

.....

***fx-CG50*** (Versie 3.40)

***fx-CG50 AU*** (Versie 3.40)

***fx-CG20*** (Versie 3.11)

***fx-CG20 AU*** (Versie 3.11)

***fx-CG10*** (Versie 3.11)

***Software***

***Gebruiksaanwijzing***

.....

Wereldwijde Leerwebsite van CASIO

<https://edu.casio.com>

Handleidingen zijn beschikbaar in meerdere talen op

<https://world.casio.com/manual/calc/>

**CASIO**®

- De inhoud van deze gebruiksaanwijzing kan zonder kennisgeving worden gewijzigd.
- Niets uit deze gebruiksaanwijzing mag worden veeelvoudigd, in enige vorm of op enige wijze, zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van de fabrikant.
- Bewaar alle documentatie op een veilige plaats voor latere naslag.

# Inhoud

---

## Eerste kennismaking — Lees dit eerst!

### Hoofdstuk 1 Basisbewerking

1. Toetsen .....	1-1
2. Weergave.....	1-3
3. Berekeningen invoeren en wijzigen .....	1-7
4. De Math invoer/uitvoer-modus gebruiken .....	1-15
5. Menu Optie (OPTN) .....	1-30
6. Menu variabelen (VARS) .....	1-31
7. Programmeermenu (PRGM) .....	1-34
8. Werken met het configuratiescherm .....	1-35
9. Schermgegevens vastleggen.....	1-39
10. Als er een probleem blijft bestaan... ..	1-40

### Hoofdstuk 2 Handmatige berekeningen

1. Basisberekeningen.....	2-1
2. Speciale functies .....	2-7
3. De hoekeenheid en weergave van getallen instellen.....	2-12
4. Functieberekeningen.....	2-14
5. Numerieke berekeningen .....	2-25
6. Rekenen met complexe getallen.....	2-35
7. Berekeningen met gehele getallen in het twee-, acht-, tien- en zestientallige talstelsel .....	2-39
8. Matrixberekeningen.....	2-42
9. Vectorberekeningen .....	2-59
10. Metrieke omzetting.....	2-64

### Hoofdstuk 3 Lijsten

1. Een lijst invoeren en wijzigen .....	3-1
2. Bewerken van de gegevens van een lijst.....	3-7
3. Rekenkundige bewerkingen met lijsten.....	3-13
4. Wisselen tussen bestanden met lijsten .....	3-17
5. CSV-bestanden gebruiken .....	3-18

### Hoofdstuk 4 Vergelijkingen berekenen

1. Stelsels eerstegraads vergelijkingen.....	4-1
2. Tweede- tot zesdegraads vergelijkingen van een hogere orde .....	4-3
3. Berekeningen van het nulpunt (Solve) .....	4-4

### Hoofdstuk 5 Grafieken tekenen

1. Voorbeeldgrafieken .....	5-1
2. Bepalen wat wordt weergegeven in een grafiekscherm.....	5-5
3. Een grafiek tekenen .....	5-13
4. Inhoud van het grafiekscherm opslaan en oproepen .....	5-20
5. Twee grafieken in hetzelfde scherm tekenen.....	5-23
6. Handmatig tekenen .....	5-25
7. Tabellen gebruiken.....	5-32
8. Een grafiek wijzigen .....	5-38
9. Dynamische grafieken tekenen.....	5-42
10. Een grafiek tekenen op basis van een recursieformule .....	5-45

11. Grafieken van kegelsneden tekenen.....	5-50
12. Punten, lijnen en tekst tekenen in het grafiekscherm (Sketch) .....	5-52
13. Functieanalyse .....	5-54

## Hoofdstuk 6 Statistische grafieken en berekeningen

1. Voor u met statistische berekeningen begint .....	6-1
2. Grafieken en berekeningen voor statistische gegevens met één variabele.....	6-8
3. Grafieken en berekeningen voor statistische gegevens met twee variabelen (Aanpassing kromme) .....	6-15
4. Statistische berekeningen uitvoeren .....	6-23
5. Testen .....	6-33
6. Betrouwbaarheidsinterval.....	6-47
7. Kansverdelingsfuncties .....	6-50
8. Invoer- en uitvoertermen van testen, betrouwbaarheidsinterval en kansverdelingsfuncties.....	6-66
9. Statistische formule.....	6-69

## Hoofdstuk 7 Financiële berekeningen

1. Voor u met financiële berekeningen begint.....	7-1
2. Een enkelvoudige interest berekenen.....	7-3
3. Een samengestelde interest berekenen.....	7-4
4. Evaluatie van een investering (cashflow).....	7-7
5. Afschrijving van een lening .....	7-9
6. Omzetting van nominale rentevoet naar reële rentevoet .....	7-12
7. Berekening van kosten, verkoopprijs en winstmarge.....	7-13
8. Dag- en datumberekeningen.....	7-14
9. Devaluatie .....	7-15
10. Obligatieberekeningen .....	7-17
11. Financiële berekeningen met gebruik van functies .....	7-20

## Hoofdstuk 8 Programmeren

1. Basishandelingen voor het programmeren .....	8-1
2. Functietoetsen in de modus <b>Program</b> .....	8-2
3. De programma-inhoud wijzigen .....	8-4
4. Bestandsbeheer .....	8-6
5. Overzicht van de opdrachten .....	8-11
6. Rekenmachinefuncties gebruiken bij het programmeren.....	8-28
7. Lijst met opdrachten in de modus <b>Program</b> .....	8-52
8. Wetenschappelijke CASIO-specifieke functieopdrachten ↔ Tekstconversietabel.....	8-60
9. Programmablad.....	8-67

## Hoofdstuk 9 Spreadsheet

1. Basisfuncties en functiemenu van Spreadsheet .....	9-1
2. Basisberekeningen in spreadsheet.....	9-3
3. Speciale opdrachten gebruiken in de modus <b>Spreadsheet</b> .....	9-19
4. Voorwaardelijke opmaak.....	9-21
5. Statistische grafieken tekenen en statistische en regressieberekeningen maken.....	9-27
6. Geheugen modus <b>Spreadsheet</b> .....	9-34

## Hoofdstuk 10 eActivity

1. Overzicht van eActivity.....	10-1
2. eActivity-functiemenu's .....	10-2

3. Bewerkingen op eActivity-bestanden .....	10-4
4. Invoeren en bewerken van gegevens .....	10-6
<b>Hoofdstuk 11 Geheugenbeheer</b>	
1. Geheugenbeheer gebruiken .....	11-1
<b>Hoofdstuk 12 Systeembeheer</b>	
1. Systeembeheer gebruiken .....	12-1
2. Systeeminstellingen .....	12-1
<b>Hoofdstuk 13 Gegevenscommunicatie</b>	
1. Gegevenscommunicatie tussen de rekenmachine en een computer .....	13-3
2. Gegevenscommunicatie tussen twee rekenmachines .....	13-10
3. De rekenmachine verbinden met een projector .....	13-14
<b>Hoofdstuk 14 Geometry</b>	
1. <b>Geometry</b> -modusoverzicht .....	14-1
2. Objecten tekenen en bewerken .....	14-11
3. De verschijning van het Geometry-scherm regelen .....	14-33
4. Tekst en labels gebruiken in een schermafbeelding .....	14-37
5. Gebruik van het afmetingenvenster .....	14-41
6. Werken met animaties .....	14-56
<b>Hoofdstuk 15 Picture Plot</b>	
1. Picture Plot-functiemenu's .....	15-3
2. Picture Plot-bestanden beheren.....	15-5
3. De functie Plot gebruiken.....	15-7
4. De lijst met punten gebruiken.....	15-13
5. Functies die overeenkomen met de modus <b>Graph</b> .....	15-18
<b>Hoofdstuk 16 3D-grafiek functie</b>	
1. Voorbeeld van tekenen in de modus <b>3D Graph</b> .....	16-2
2. 3D Weergavevenster .....	16-4
3. Lijst met functies van de 3D-grafiek.....	16-6
4. Keuzeschermb met functies voor de 3D-grafiek .....	16-8
5. 3D-grafiek scherm.....	16-14
<b>Hoofdstuk 17 Python (alleen fx-CG50, fx-CG50 AU)</b>	
1. Overzicht van de <b>Python</b> -modus .....	17-1
2. Functiemenu van Python .....	17-4
3. Tekst en opdrachten invoeren.....	17-6
4. De SHELL gebruiken .....	17-14
5. Tekenfuncties gebruiken (casioplot-module) .....	17-18
6. Een py-bestand bewerken .....	17-24
7. Bestandsbeheer (zoeken naar en wissen van bestanden) .....	17-26
8. Bestandscompatibiliteit .....	17-27
9. Voorbeeldscripts .....	17-29
<b>Bijlage</b>	
1. Lijst met mogelijke foutmeldingen .....	$\alpha$ -1
2. Gebruikte intervallen .....	$\alpha$ -14
<b>Examenmodi</b> .....	<b><math>\beta</math>-1</b>







## **E-CON4 Application (English)**

1. <b>E-CON4</b> Mode Overview.....	ε-1
2. Sampling Screen.....	ε-3
3. Auto Sensor Detection (CLAB Only) .....	ε-9
4. Selecting a Sensor.....	ε-10
5. Configuring the Sampling Setup .....	ε-12
6. Performing Auto Sensor Calibration and Zero Adjustment .....	ε-20
7. Using a Custom Probe .....	ε-23
8. Using Setup Memory.....	ε-25
9. Starting a Sampling Operation .....	ε-28
10. Using Sample Data Memory .....	ε-33
11. Using the Graph Analysis Tools to Graph Data .....	ε-35
12. Graph Analysis Tool Graph Screen Operations.....	ε-39
13. Calling E-CON4 Functions from an eActivity .....	ε-51

## ■ Over deze gebruiksaanwijzing

### • Gebruikers van fx-CG10, fx-CG20, fx-CG20 AU opgelet

In deze handleiding wordt uitgelegd hoe u de fx-CG50 gebruikt. Er zijn enkele verschillen tussen de markeringen van de toetsen op de fx-CG50 en de toetsen op de fx-CG10, fx-CG20 en fx-CG20 AU. In de onderstaande tabel worden de verschillen in toetsmarkeringen weergegeven.

fx-CG50	fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU
	
	
	

### • Math invoer/uitvoer-modus en -weergave



Volgens de oorspronkelijke standaardinstellingen van de rekenmachine wordt de “Math invoer/uitvoer-modus” gebruikt, die de natuurlijke schrijfwijze en de weergave van rekenkundige uitdrukkingen ondersteunt. Dit betekent dat u breuken, wortels, afgeleiden en andere uitdrukkingen kunt invoeren zoals ze worden geschreven. In de “Math invoer/uitvoer-modus” worden de meeste resultaten ook weergegeven in natuurlijke schrijfwijze.

U kunt ook de “Lineaire invoer/uitvoer-modus” selecteren, voor invoer en weergave van berekeningen op één enkele regel.





De voorbeelden uit deze gebruiksaanwijzing komen meestal uit de Math invoer/uitvoer-modus. Voorbeelden met de Lineaire invoer/uitvoer-modus worden gemarkeerd met “<Lineaire invoer/uitvoer-modus>”.

- Voor meer details over schakelen tussen de Math invoer/uitvoer-modus en Lineaire invoer/uitvoer-modus, zie “Input/Output”-modusinstelling onder “Werken met het configuratiescherm” (pagina 1-35).
- Meer informatie over de invoer en weergave in de Math invoer/uitvoer-modus vindt u onder “De Math invoer/uitvoer-modus gebruiken” (pagina 1-15).



### • ( $\sqrt{\quad}$ )

Dit betekent dat u moet drukken op  en daarna op , om een symbool  $\sqrt{\quad}$  in te voeren. Toetsencombinaties worden als volgt aangegeven: Eerst wordt de toetsmarkering aangeduid, gevolgd door het in te voeren teken of de opdracht tussen haakjes.

### • **Equation**

Dit betekent dat u eerst moet drukken op  en de cursortoetsen (, , , ) moet gebruiken om de modus **Equation** te selecteren. Vervolgens drukt u op . Voer de volgende bewerkingen uit om vanuit het hoofdmenu een modus op te roepen.

### • Functietoetsen en menu's

- U kunt diverse bewerkingen op deze rekenmachine uitvoeren door te drukken op de functietoetsen  tot . De aan elke functietoets toegewezen bewerking varieert afhankelijk van de actieve modus van de rekenmachine. De bewerking die aan de actieve modus is toegewezen, wordt aangeduid door functiemenu's onder aan het scherm.

- In deze gebruiksaanwijzing wordt de aan een functietoets toegewezen bewerking tussen haakjes aangeduid, gevolgd door de bijbehorende toetsmarkering. **F1**(Comp) bijvoorbeeld betekent dat u door te drukken op **F1**{Comp} selecteert, wat ook in het functiemenu wordt weergegeven.
- Als (**>**) in het functiemenu is aangeduid voor toets **F6**, betekent dit dat u door te drukken op **F6** de volgende of vorige pagina met menuopties weergeeft.

### • Menutitels

- Menutitels in de gebruiksaanwijzing duiden ook aan welke toets(en) u moet gebruiken om het bijbehorende menu te openen. Het gebruik van de toets(en) voor een menu dat wordt weergegeven door te drukken op **OPTN** en daarna op {LIST}, wordt als volgt weergegeven: **[OPTN]-[LIST]**.
- Het gebruik van de toetsen **F6**(**>**) om naar een andere menupagina te gaan, wordt niet weergegeven in de menutitel.

### • Lijst met opdrachten

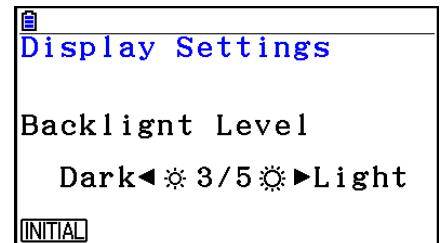
In de lijst met opdrachten in de modus **Program** (pagina 8-52) vindt u een grafisch stroomdiagram met de verschillende menu's met functietoetsen, en wordt uitgelegd hoe u naar de menu's met de gewenste opdrachten gaat.

Voorbeeld: De volgende bewerking geeft Xfct weer: **[VARIS]-[FACTOR]-[Xfct]**

## ■ De helderheid van het scherm aanpassen

Pas de helderheid aan wanneer de objecten op het scherm niet goed zichtbaar zijn.

1. Gebruik de cursortoetsen (**▲**, **▼**, **◀**, **▶**) om het pictogram **System** te selecteren en druk op **EXE**, en vervolgens op **F1**(DISPLAY) om de helderheid van het scherm aan te passen.



2. Pas de helderheid aan.

- Druk op de cursortoets **▶** om de schermweergave lichter te maken.
- Druk op de cursortoets **◀** om de schermweergave donkerder te maken.
- Druk op **F1**(INITIAL) om de helderheid van het scherm terug op de fabrieksinstelling te zetten.

3. Druk op **MENU** om het aanpassingsscherm te verlaten.











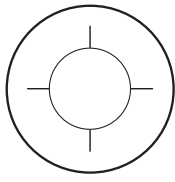











































# Hoofdstuk 1 Basisbewerking

## 1. Toetsen

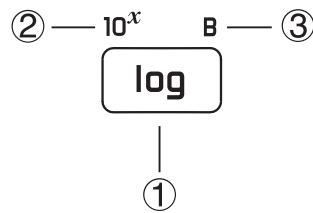
1

### ■ Tabel met toetsen

Trace 	Pagina 5-54	Zoom 	Pagina 5-8	V-Window 	Pagina 5-5	Sketch 	Pagina 5-52	G-Solv 	Pagina 5-56	G↔T 	Pagina 5-2, 5-35
	1-2		1-30	PRGM 	1-34 1-31	SET UP 	1-35 1-3				
 	2-9 1-2	$\sqrt{\quad}$ $\sqrt{\quad}^r$ 	2-17 2-17	$\sqrt[\theta]{\quad}$ 	2-16 2-16	 					
$\angle$ 	2-36 1-18	$10^x$ 	2-16	$e^x$ 	2-16	$\sin^{-1}$ 	2-16 2-16	$\cos^{-1}$ 	2-16	$\tan^{-1}$ 	
 	2-23 2-1, 2-23	$a^{\frac{b}{c}} \rightarrow \frac{d}{e}$ 	2-23 1-25, 2-23	$\sqrt[3]{\quad}$ 	2-1	$x^{-1}$ 	2-1	 	10-21	 	10-19 2-7
 <b>7</b>	1-39	 <b>8</b>	1-11	 <b>9</b>	1-12	 <b>DEL</b>	1-7,1-20 1-22 1-8	 <b>AC/ON</b>			
 <b>4</b>	1-12	 <b>5</b>	5-4, 5-15	 <b>6</b>		 <b>X</b>	2-1	 <b>÷</b>		2-1	
 <b>1</b>	3-3	 <b>2</b>	2-49	 <b>3</b>		 <b>+</b>	2-1	 <b>-</b>			
 <b>0</b>	2-36	<b>=</b> SPACE 		$\pi$ 	2-16 2-9 2-1	<b>Ans</b> 	2-11 2-1				

## ■ Toetsmarkeringen

Nogal wat toetsen van de rekenmachine worden voor meerdere functies gebruikt. Deze functies worden met behulp van een kleurcode aangeduid, zodat u zeer snel en gemakkelijk kunt vinden wat u nodig hebt.



	Functie	Intoetsen
①	log	<b>log</b>
②	10 <sup>x</sup>	<b>SHIFT</b> <b>log</b>
③	B	<b>ALPHA</b> <b>log</b>

Hieronder staat de beschrijving van de kleurcodes die voor toetsmarkeringen worden gebruikt.

Kleur	Intoetsen
Geel	Druk eerst op <b>SHIFT</b> en daarna op de gewenste toets.
Rood	Druk eerst op <b>ALPHA</b> en daarna op de gewenste toets.

### • <sup>AL-LOCK</sup>**ALPHA** Vergrendeling van de alfanumerieke toetsen

Wanneer u drukt op **ALPHA** en daarna op een toets om een alfabetisch teken in te voeren, keert het toetsenbord onmiddellijk terug naar de hoofdfuncties.

Als u drukt op **SHIFT** en daarna op **ALPHA**, wordt de alfanumerieke invoer vergrendeld tot u nogmaals drukt op **ALPHA**.

## 2. Weergave

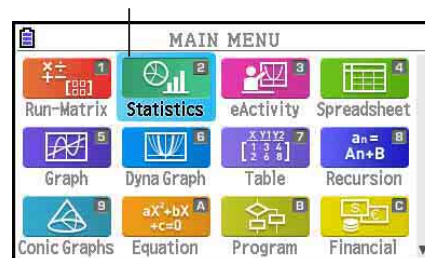
### ■ Pictogrammen selecteren

In dit gedeelte wordt uitgelegd hoe u een pictogram in het hoofdmenu aanklikt om de gewenste modus op te roepen.

#### ● Een pictogram aanklikken







1. Druk op **[MENU]** om het hoofdmenu weer te geven.
2. Gebruik de cursortoetsen (**◀**, **▶**, **▲**, **▼**) om het gewenste pictogram aan te klikken.


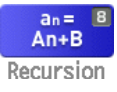

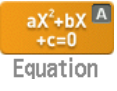


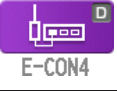








Geselecteerd pictogram



3. Druk op **[EXE]** om het beginscherm te openen van de modus waarvan het pictogram werd geselecteerd.
- U kunt ook naar een bepaalde modus gaan zonder het bijbehorende pictogram in het hoofdmenu aan te klikken. Daarvoor voert u het nummer of de letter rechtsboven in het pictogram in.

Hieronder wordt de betekenis van elk pictogram uitgelegd.

Pictogram	Naam van de modus	Beschrijving
 Run-Matrix	<b>Run-Matrix</b>	Kies deze modus om rekenkundige berekeningen, functieberekeningen, twee-, acht-, tien-, zestientallige berekeningen, matrixberekeningen en vectorberekeningen te maken.
 Statistics	<b>Statistics</b>	Kies deze modus om statistische berekeningen met één variabele (standaardafwijking) of met twee variabelen (regressie) te maken, tests uit te voeren, gegevens te analyseren en statistische grafieken te tekenen.
 eActivity	<b>eActivity</b>	In de modus eActivity kunt u tekst, wiskundige uitdrukkingen en andere gegevens invoeren in een soort notitieblok. Kies deze modus om tekst of formules of ingebouwde toepassingsgegevens in een bestand op te slaan.
 Spreadsheet	<b>Spreadsheet</b>	Kies deze modus om spreadsheetberekeningen uit te voeren. Elk bestand bevat een spreadsheet met 26 kolommen × 999 rijen. Naast de ingebouwde opdrachten van de rekenmachine en de opdrachten van de modus <b>Spreadsheet</b> kunt u ook statistische berekeningen uitvoeren en grafieken van statistische gegevens opmaken. Hiervoor gaat u op dezelfde manier te werk als in de modus <b>Statistics</b> .
 Graph	<b>Graph</b>	Kies deze modus om grafiekmfuncties op te slaan en om de grafiek van deze functies te tekenen.
 Dyna Graph	<b>Dyna Graph</b> (Dynamische grafieken)	Kies deze modus om grafiekmfuncties op te slaan en om de grafiek van deze functies te tekenen voor de verschillende waarden van die parameter.

Pictogram	Naam van de modus	Beschrijving
 Table	<b>Table</b>	Kies deze modus om de grafiekfuncties op te slaan, om er een numerieke tabel van te berekenen met verschillende oplossingen gezien de toegewezen waarden aan de variabelen wijzigen en om de grafiek ervan te tekenen.
 Recursion	<b>Recursion</b>	Kies deze modus om rijen en reeksen op te slaan, om van een aantal termen de tabel te berekenen en om grafische voorstellingen van rijen en reeksen te tekenen.
 Conic Graphs	<b>Conic Graphs</b>	Kies deze modus om grafieken van kegelsneden te tekenen.
 Equation	<b>Equation</b>	Kies deze modus om stelsels vergelijkingen van de eerste graad (2 tot 6 onbekenden) op te lossen en om vergelijkingen van een hogere graad, van de tweede tot de zesde graad, op te lossen.
 Program	<b>Program</b>	Kies deze modus om programma's op te slaan in de programmazone en om ze uit te voeren.
 Financial	<b>Financial</b>	Kies deze modus om financiële berekeningen te maken en om de cashflow- en andere soorten grafieken op te maken.
 E-CON4	<b>E-CON4</b>	Kies deze modus om de optioneel beschikbare Data Logger te controleren.
 Link	<b>Link</b>	Kies deze modus om de in het geheugen opgeslagen gegevens door te sturen naar een ander toestel of een computer.
 Memory	<b>Memory</b>	Kies deze modus om te controleren hoeveel geheugenruimte er gebruikt wordt en hoeveel nog vrij is.
 System	<b>System</b>	Kies deze modus om het geheugen te initialiseren (reset), de helderheid van het scherm in te stellen en andere systeeminstellingen op te geven.
 Python	<b>Python</b> (alleen fx-CG50, fx-CG50 AU)	Kies deze modus om scripts van de programmeermodus Python aan te maken en uit te voeren.
 Geometry	<b>Geometry</b>	Gebruik deze modus om geometrische objecten te tekenen en te analyseren.
 Picture Plot	<b>Picture Plot*</b>	Gebruik deze modus om punten (die overeenkomen met coördinaten) uit te zetten in een grafiek op het scherm en diverse analyses op de uitgezette gegevens (coördinaatwaarden) uit te voeren.
 3D Graph	<b>3D Graph</b>	Kies deze modus om een 3D-grafiek te tekenen.
 Conversion	<b>Conversion</b>	Dit pictogram verschijnt wanneer de invoegtoepassing "Metric Conversion" is geïnstalleerd. Het is geen functiemoduspictogram. Wanneer "Metric Conversion" is geïnstalleerd, verschijnt dit pictogram op het CONVERT menu dat een onderdeel van het optiemenu (OPTN) is. Voor meer informatie over het optiemenu (OPTN), zie pagina 1-30. Voor informatie over het gebruik van het CONVERT menu, zie "Metrieke omzetting" (pagina 2-64).

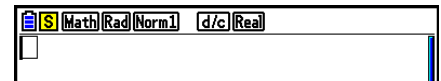
\* Gebruikers van fx-CG50 AU/fx-CG20 AU: Installeer de invoegtoepassing Picture Plot.

## Over het functiemenu

Met de functietoetsen (**F1**) tot (**F6**) kunt u de menu's en opdrachten oproepen in de menubalk onder aan het scherm. De vorm duidt aan of een item op de menubalk een menu of een opdracht is.

## Statusbalk

Op de statusbalk worden berichten en de huidige status van de rekenmachine aangegeven. Deze balk wordt altijd boven aan het scherm weergegeven.



- Met pictogrammen wordt de informatie weergegeven die hieronder wordt beschreven.

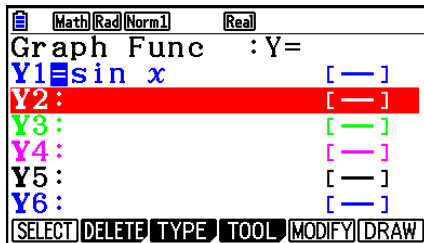
Pictogram:	Betekenis:
	Het batterijniveau. Weergegeven pictogrammen (van links naar rechts): Niveau 3, Niveau 2, Niveau 1, Leeg. Zie “Waarschuwing bij te zwakke batterijen” (pagina 1-41) voor meer informatie. <b>Belangrijk!</b> Als het pictogram Niveau 1 (  ) verschijnt, moet u de batterijen onmiddellijk vervangen. Raadpleeg de afzonderlijke “Gebruiksaanwijzing voor de hardware” voor details over het vervangen van de batterijen.
	Er wordt een berekening uitgevoerd.
	<b>[SHIFT]</b> -toets is ingedrukt en de rekenmachine wacht op de volgende toetsbewerking.
	<b>[ALPHA]</b> -toets is ingedrukt en de rekenmachine wacht op de volgende toetsbewerking. Het pictogram  geeft aan dat de invoer van kleine letters is geactiveerd (alleen in de modus <b>eActivity</b> en <b>Program</b> ).
	De vergrendeling van alfanumerieke invoer (pagina 1-2) is actief.
	<b>[SHIFT]</b> <b>[8]</b> (CLIP) is ingedrukt en de rekenmachine wacht op de invoer van een bereik (pagina 1-11).
	Instelling “Input/Output” configureren.
	Instelling “Angle” configureren.
	Instelling “Display” configureren.
	Instelling “Frac Result” configureren.
	Instelling “Complex Mode” configureren.

- Zie “Werken met het configuratiescherm” (pagina 1-35) voor details over het configuratiescherm.
- Zie de hoofdstukken over de verschillende toepassingen voor informatie over de specifieke pictogrammen en berichten.

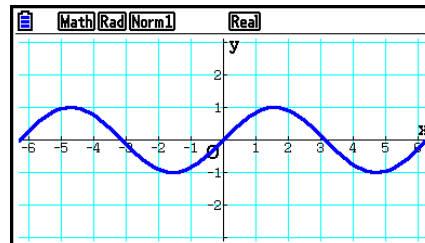
## ■ Weergave op het scherm

Op deze rekenmachine worden twee weergavetypes gebruikt: tekstweergave en grafiekweergave. Bij tekstweergave kunnen er 21 tekens naast elkaar en 8 regels onder elkaar staan. De onderste regel waarop de submenu's verschijnen is daarbij inbegrepen. Bij grafiekweergave is er een gebied beschikbaar van 384 pixels (breedte) × 216 pixels (hoogte).

Tekstweergave



Grafiekweergave

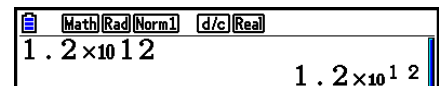


## ■ Normale weergave

De rekenmachine geeft getallen met ten hoogste 10 cijfers weer. Getallen met meer cijfers worden automatisch omgezet in de wetenschappelijke schrijfwijze.

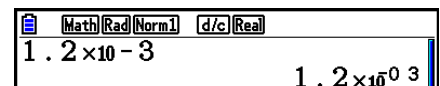
### • Interpretatie van de wetenschappelijke schrijfwijze

1 . 2 × 10<sup>12</sup> [EXE]



Om de gewone decimale schrijfwijze van dit getal te krijgen, moet u de komma in 1,2 twaalf plaatsen naar rechts verschuiven, aangezien de exponent positief is. Het resultaat is dus 1.200.000.000.000.

1 . 2 × 10<sup>-3</sup> [←] [EXE]



Om de gewone decimale schrijfwijze van dit getal te krijgen, moet u de komma in 1,2 drie plaatsen naar links verschuiven, aangezien de exponent negatief is. Het resultaat is dus 0,0012.

U kunt twee verschillende intervallen gebruiken om automatisch over te schakelen op de normale weergave.

Norm 1 .....  $10^{-2}$  (0,01) > |x|, |x| ≥ 10<sup>10</sup>

Norm 2 .....  $10^{-9}$  (0,000000001) > |x|, |x| ≥ 10<sup>10</sup>

In deze handleiding staat het toestel steeds in Norm 1.

Op pagina 2-13 wordt uitgelegd hoe u van Norm 1 naar Norm 2 schakelt en omgekeerd.

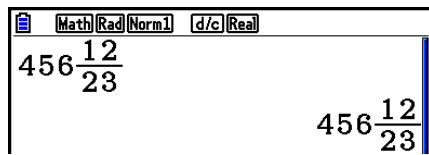
### Opmerking

Exponentiële notatie wordt uitgedrukt als “×10<sup>12</sup>”. Exponentiële notatie kan echter ook worden uitgedrukt als “E12” wanneer de ruimte beperkt is, bijvoorbeeld in een spreadsheet.

## ■ Weergave van speciale formaten

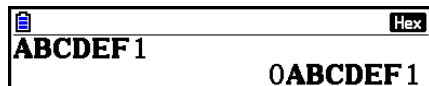
Deze rekenmachine gebruikt een karakteristieke weergave voor gebroken vormen, zestientallig geschreven getallen en voor de zestigdelige graden (DMS).

- Breuken



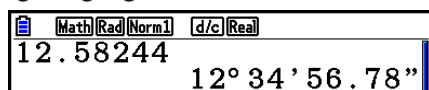
.....Betekent:  $456 \frac{12}{23}$

- Zestientallig geschreven getallen



.....Betekent:  $0ABCDEF1_{(16)}$ , wat gelijk is aan  $180150001_{(10)}$

- Zestigdelige graden



.....Betekent:  $12^\circ 34' 56,78''$

- Er bestaan nog andere aanduidingen of symbolen die de rekenmachine gebruikt. Indien nodig zullen die besproken worden op het ogenblik dat ze voorkomen in deze handleiding.

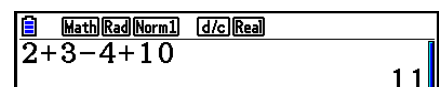
## 3. Berekeningen invoeren en wijzigen

### ■ Berekeningen invoeren

Als u klaar bent om een berekening in te toetsen, druk dan eerst op **AC** om het scherm leeg te maken. Toets vervolgens de gewenste berekeningsformules in, precies zoals ze (van links naar rechts) opgeschreven zijn. Druk ten slotte op **EXE** om het resultaat te krijgen.

Voorbeeld       $2 + 3 - 4 + 10 =$

**AC** **2** **+** **3** **-** **4** **+** **1** **0** **EXE**



### ■ Berekeningen wijzigen

Gebruik **◀** en **▶** om de cursor op de plaats te zetten waar u iets wilt veranderen, en ga dan verder zoals in de gevallen hieronder beschreven. Als u de verandering hebt aangebracht, kunt u de berekening opnieuw laten uitvoeren door op **EXE** te drukken. U kunt ook **▶** gebruiken om naar het einde van de berekening te gaan en meer in te voeren.

- U kunt invoegen of overschrijven selecteren als invoer\*<sup>1</sup>. Bij overschrijven vervangt de tekst die u invoert de tekst op de huidige plaats van de cursor. U kunt schakelen tussen invoegen en overschrijven met de bewerking: **SHIFT** **DEL** (INS). De cursor wordt weergegeven als "█" voor invoegbewerkingen en als "■" voor overschrijfbewerkingen.

\*<sup>1</sup> U kunt alleen omschakelen tussen invoegen en overschrijven wanneer de Lineaire invoer/ uitvoer-modus (pagina 1-35) is geselecteerd.

---

## • Een stap wijzigen

Voorbeeld Verander  $\cos 60$  in  $\sin 60$

AC COS 6 0

Math Rad Norm1 d/c Real  
cos 60

◀ ◀ ◀

Math Rad Norm1 d/c Real  
cos 60

DEL

Math Rad Norm1 d/c Real  
60

sin

Math Rad Norm1 d/c Real  
sin 60

---

## • Een stap wissen

Voorbeeld Vervang  $369 \times \times 2$  door  $369 \times 2$

AC 3 6 9 X X 2

Math Rad Norm1 d/c Real  
369××2

◀ DEL

Math Rad Norm1 d/c Real  
369×2

---

In de invoegmodus werkt de toets DEL als backspacetoets.

## • Een stap invoegen

Voorbeeld Vervang  $2,36^2$  door  $\sin 2,36^2$

AC 2 . 3 6 x<sup>2</sup>

Math Rad Norm1 d/c Real  
2.36<sup>2</sup>

◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀

Math Rad Norm1 d/c Real  
2.36<sup>2</sup>

sin

Math Rad Norm1 d/c Real  
sin 2.36<sup>2</sup>

---

## ■ De kleur van de haakjes tijdens het invoeren van berekeningsformules

Tijdens het invoeren en bewerken van berekeningsformules worden de haakjes aangeduid met een kleurcode. Op die manier kunt u gemakkelijker controleren of de bewerkingen haakjes-openen en haakjes-sluiten overeenkomen.

Bij het toewijzen van kleuren aan haakjes worden de volgende regels gehanteerd.

- Als er geneste haakjes zijn, worden de kleuren toegewezen vanaf de buitenste haakjes naar de binnenste haakjes. De kleuren worden in deze volgorde toegewezen: blauw, rood, groen, magenta, zwart. Als er meer dan vijf geneste niveaus zijn, wordt de kleurtoewijzing herhaald, te beginnen met blauw.

Math Rad Norm1 d/c Real  
(1+(2+(3+(4+(5+(6+(

---



- Als u een bewerking haakje-sluiten invoert, krijgt dit dezelfde kleur als de overeenkomstige bewerking haakje-openen.

- De haakjes van uitdrukkingen tussen haakjes op hetzelfde niveau krijgen dezelfde kleur.

Wanneer u een berekening uitvoert, worden alle haakjes zwart.

## ■ Gebruik van de herhalingsfunctie

De herhalingsfunctie slaat de invoer van de laatste berekening op in het herhalingsgeheugen.

De inhoud van het herhalingsgeheugen verschijnt als u drukt op ◀ of op ▶.

Als u drukt op ▶, verschijnt de berekening met de cursor aan het begin. Als u drukt op

◀, verschijnt de berekening met de cursor aan het einde. U kunt de invoer wijzigen en de berekening opnieuw uitvoeren.

- Het herhalingsgeheugen kan alleen gebruikt worden tijdens de Lineaire invoer/uitvoermodus. Tijdens de Math invoer/uitvoermodus wordt de geschiedenisfunctie gebruikt in plaats van het herhalingsgeheugen. Zie de “Geschiedenisfunctie” (pagina 1-24) voor details.

### Voorbeeld 1 Bereken achtereenvolgens

$$4,12 \times 6,4 = 26,368$$

$$4,12 \times 7,1 = 29,252$$

AC 4 . 1 2 × 6 . 4 EXE

◀ ◀ ◀ ◀

SHIFT DEL (INS)

7 . 1

EXE

Nadat u op **AC** hebt gedrukt, kunt u door te drukken op **▲** of **▼** de vorige berekeningen, in volgorde van de laatste naar de eerste (multi-herhalingsfunctie), oproepen. Met **▶** en/of **◀** kunt u de cursor in een van die berekeningen verplaatsen om veranderingen aan te brengen en een nieuwe berekening te maken.

### Voorbeeld 2

**AC** **1** **2** **3** **+** **4** **5** **6** **EXE**

**2** **3** **4** **-** **5** **6** **7** **EXE**

**AC**

**▲** (De laatst ingevoerde berekening)

**▲** (De voorlaatst ingevoerde berekening)

Line	Rad	Norm1	d/c	Real
123+456				
234-567				579
				-333

Line	Rad	Norm1	d/c	Real
234-567				

Line	Rad	Norm1	d/c	Real
123+456				

- Het herhalingsgeheugen wordt pas gewist als er een nieuwe bewerking wordt uitgevoerd.
- Het herhalingsgeheugen wordt dus niet gewist wanneer u drukt op **AC**. U kunt dus een invoer opnieuw oproepen nadat u op **AC** hebt gedrukt.

## ■ Iets veranderen in een originele invoer

**Voorbeeld**  $14 \div 0 \times 2,3$  is ingevoerd in plaats van  $14 \div 10 \times 2,3$

**AC** **1** **4** **÷** **0** **×** **2** **.** **3**

**EXE**

Druk op **EXIT**.

Verander de invoer waar nodig.

**◀** **1**

Laat opnieuw berekenen.

**EXE**

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷0×2.3				

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷0×2.3				
Ma ERROR Press: [EXIT]				

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷0×2.3				

*De cursor gaat automatisch op de plaats van de fout staan.*

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷10×2.3				

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
14÷10×2.3				3.22

---

## ■ Gegevens kopiëren en plakken via het klembord

U kunt een functie, opdracht of andere invoer naar het klembord kopiëren (of knippen), en de inhoud van het klembord vervolgens op een andere plaats plakken.

### Opmerking

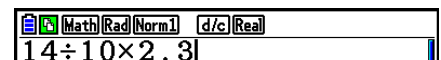
Wat u in de Math invoer/uitvoer-modus kunt kopiëren (of knippen) is afhankelijk van de bewegingsvrijheid van de cursor. Bij uitdrukkingen met haakjes kunt u een willekeurig bereik in de uitdrukking tussen haakjes of de hele uitdrukking tussen haakjes selecteren.

---

#### ● Het kopieerbereik opgeven

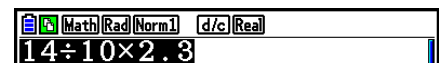
1. Plaats de cursor (|) aan het begin of het einde van het bereik met de te knippen tekst en druk op **[SHIFT] [8]** (CLIP).

- Op de statusbalk verschijnt .



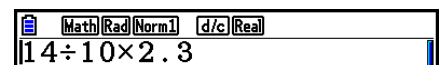
14 ÷ 10 × 2 . 3

2. Gebruik de cursortoetsen om de cursor te verplaatsen en het bereik met de te kopiëren tekst aan te klikken.



14 ÷ 10 × 2 . 3

3. Druk op **[F1]** (COPY) om de geselecteerde tekst naar het klembord te kopiëren en de modus voor het opgeven van het kopieerbereik te verlaten.



14 ÷ 10 × 2 . 3

*De geselecteerde tekens  
veranderen niet tijdens het  
kopiëren.*

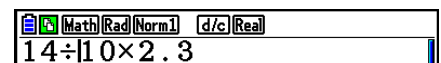
Als u de tekstselectie wilt annuleren zonder te kopiëren, drukt u op **[EXIT]**.

---

#### ● Tekst knippen

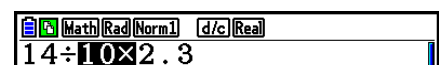
1. Plaats de cursor (|) aan het begin of het einde van het bereik met de te knippen tekst en druk op **[SHIFT] [8]** (CLIP).

- Op de statusbalk verschijnt .



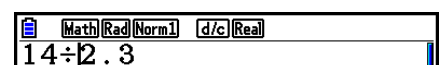
14 ÷ 10 × 2 . 3

2. Gebruik de cursortoetsen om de cursor te verplaatsen en het bereik met de te knippen tekst aan te klikken.



14 ÷ 10 × 2 . 3

3. Druk op **[F2]** (CUT) om de geselecteerde tekst naar het klembord te knippen.



14 ÷ 2 . 3

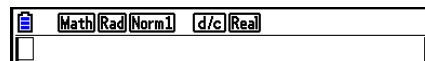
*Bij het knippen worden de  
oorspronkelijke tekens gewist.*

---

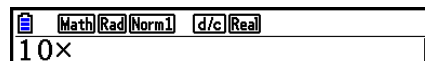
## • Tekst plakken

Plaats de cursor op de positie waar u de tekst wilt plakken en druk op **[SHIFT] [9]** (PASTE). De inhoud van het klembord wordt op de cursorpositie geplakt.

**[AC]**



**[SHIFT] [9]** (PASTE)



---

## ■ Catalogusfunctie

De catalogus is een lijst met alle beschikbare opdrachten op deze rekenmachine (exclusief **Python**-modus). U kunt een opdracht invoeren door het catalogusscherm weer te geven en vervolgens de gewenste opdracht te selecteren.

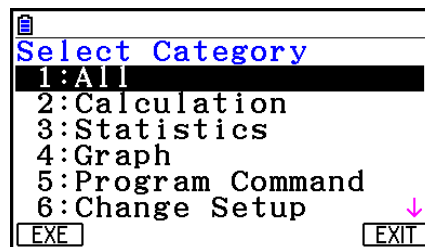
- Opdrachten zijn onderverdeeld in categorieën.
- Bij de selectie van de optie “1:ALL” categorie, worden alle opdrachten in alfabetische volgorde weergegeven.

---

### • Een opdracht in een categorie selecteren

Opdrachten zijn onderverdeeld in categorieën. Met uitzondering van de “1:ALL” categorie en enkele andere opdrachten, worden de meeste opdrachten weergegeven als tekst waarin de functie wordt uitgelegd. Deze methode is handig wanneer u de naam van de opdracht die u wilt invoeren niet kent.

1. Druk op **[SHIFT] [4]** (CATALOG) om het catalogusscherm weer te geven.
  - De lijst van opdrachten die werd weergegeven de laatste maal dat u het catalogusscherm gebruikte, zal eerst verschijnen.
2. Druk op **[F6]** (CAT) om de lijst van opdrachten weer te geven.



3. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om een categorie te selecteren. (Selecteer “1:ALL” hier niet.)
  - Er wordt een lijst van opdrachten weergegeven van de geselecteerde categorie.
  - Als u “2:Calculation” of “3:Statistics” selecteert, zal een selectiescherm van subcategorieën verschijnen. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om een subcategorie te selecteren.
4. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om de markering naar de opdracht te verplaatsen die u wilt invoeren en druk vervolgens op **[F1]** (INPUT) of **[EXE]**.

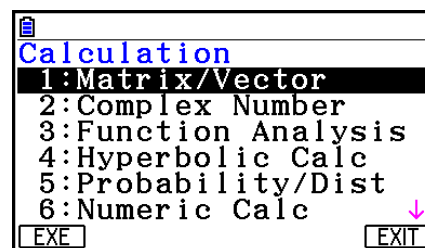
### **Opmerking**

- U kunt in de schermen bladeren door op **[SHIFT] [▲]** of **[SHIFT] [▼]** te drukken.

**Voorbeeld:** Om de “FMax(” opdracht in te voeren, die een maximumwaarde bepaalt

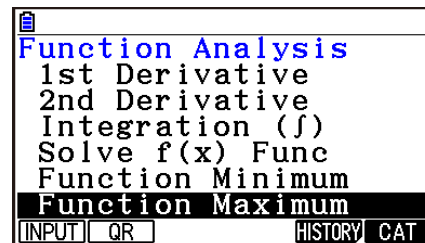
**AC** **SHIFT** **4** (CATALOG) **F6** (CAT)

**F1** (EXE)

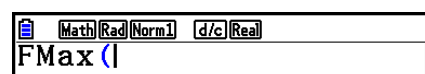


**F1** (EXE)

**F1** (EXE)



**F1** (INPUT)



Druk op **EXIT** of **SHIFT** **EXIT** (QUIT) om het catalogusscherm te sluiten.

## • Een opdracht zoeken

Deze methode is nuttig wanneer u de naam van de opdracht die u wilt invoeren kent.

1. Druk op **SHIFT** **4** (CATALOG) om het catalogusscherm weer te geven.

2. Druk op **F6** (CAT) om de lijst van opdrachten weer te geven.

3. Verplaats de markering naar “1:ALL” en druk vervolgens op **F1** (EXE) of **EXE**.

- Er wordt een lijst van alle opdrachten weergegeven.



4. Voer in de opdrachtnaam enkele van de letters in.

- U kunt tot acht letters invoeren.
- Bij elke letter die u invoert, zal de markering zich verplaatsen naar de eerste opdracht die overeenstemt.

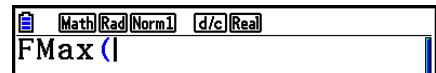
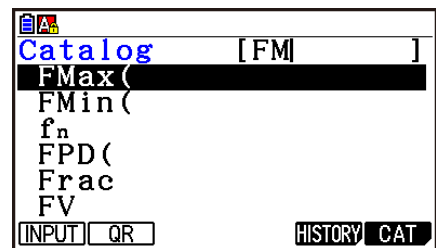
5. Druk op **F1** (INPUT) of **EXE**, wanneer de gewenste opdracht gemarkeerd is.

**Voorbeeld:** Om de opdracht "FMax(" in te voeren

**AC** **SHIFT** **4** (CATALOG) **F6** (CAT)

**F1** (EXE) **tan** (F) **7** (M)

**F1** (INPUT)



---

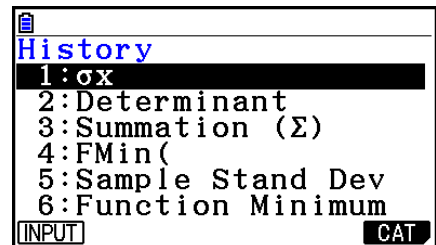
## • De opdrachtengeschiedenis gebruiken

De rekenmachine bewaart een geschiedenis van de laatste zes opdrachten die u invoert.

1. Geef één van de lijsten van opdrachten weer.

2. Druk op **F5** (HISTORY).

- De opdrachtengeschiedenis wordt weergegeven.



3. Gebruik **▲** en **▼** om de markering naar de opdracht te verplaatsen die u wilt invoeren en druk vervolgens op **F1** (INPUT) of **EXE**.

---

## • Functie QR Code

- Met de functie QR Code kunt u naar de online handleiding met de commando's gaan. Let op: de online handleiding bevat niet alle commando's. Let op: de functie QR Code kan niet worden gebruikt op het geschiedenis scherm.

- Een QR Code\* wordt weergegeven op het scherm van de rekenmachine. Gebruik een smartphone of tablet om de QR Code te lezen en de online handleiding weer te geven.

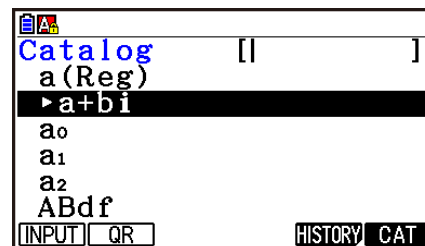
\* QR Code is een geregistreerd handelsmerk van DENSO WAVE INCORPORATED in Japan en in andere landen.

### **Belangrijk!**

- Bij de bewerkingen in deze sectie wordt aangenomen dat op de smartphone of tablet die wordt gebruikt een QR Code-lezer is geïnstalleerd en dat er verbinding is met het internet.

1. Selecteer een commando dat in de online handleiding staat.

- Hierdoor wordt **F2** (QR) weergegeven in het functiemenu.



2. Druk op **F2** (QR).

- Hiermee wordt een QR Code weergegeven.



3. Gebruik uw smartphone of tablet om de weergegeven QR Code te lezen.

- Hierdoor wordt de online handleiding op uw smartphone of tablet weergegeven.
- Voor informatie over hoe u een QR Code kunt scannen raadpleegt u de gebruikersdocumentatie van uw smartphone of tablet en de QR Code-lezer die u gebruikt.
- Als u problemen hebt met het scannen van de QR Code, gebruikt u **◀** en **▶** om de helderheid van het scherm aan te passen.

4. Druk op **EXIT** om het scherm QR Code af te sluiten.

- Om de Catalogusfunctie af te sluiten, drukt u op **AC** of **SHIFT** **EXIT**.

## 4. De Math invoer/uitvoer-modus gebruiken

Wanneer u in het configuratiescherm “Math” als “Input/Output”-modus selecteert (zie pagina 1-35), wordt de Math invoer/uitvoer-modus ingeschakeld. Hier kunt u functies weergeven en in natuurlijke schrijfwijze intoetsen, zoals deze in uw handboek staan.

- De bewerkingen in dit gedeelte worden uitgevoerd in de Math invoer/uitvoer-modus. De oorspronkelijke standaardinstelling voor deze rekenmachine is de Math invoer/uitvoer-modus. Als u de Lineaire invoer/uitvoer-modus wijzigt, schakelt u over naar de Math invoer/uitvoer-modus voordat u bewerkingen uitvoert in dit gedeelte. Zie “Werken met het configuratiescherm” (pagina 1-35) voor informatie over hoe te schakelen tussen de modi.
- In de Math invoer/uitvoer-modus worden alle gegevens in invoegmodus (niet in overschrijfmodus) ingevoerd. Let op: de bewerking **SHIFT** **DEL** (INS) (zie pagina 1-7) die u in de Lineaire invoer/uitvoer-modus gebruikt om gegevens in invoegmodus in te voeren, heeft een totaal andere functie in de Math invoer/uitvoer-modus. Meer informatie vindt u onder “Waarden en uitdrukkingen gebruiken als argumenten” (pagina 1-20).
- Tenzij uitdrukkelijk anders aangegeven, worden alle bewerkingen in dit gedeelte in de modus **Run-Matrix** uitgevoerd.

## ■ Bewerkingen invoeren in de Math invoer/uitvoer-modus

### ● Functies en symbolen in de Math invoer/uitvoer-modus

Met de hieronder aangegeven functies en symbolen kunt u in natuurlijke schrijfwijze gegevens invoeren in de Math invoer/uitvoer-modus. In de kolom “Bytes” staat het aantal geheugenbytes dat voor de invoer in de Math invoer/uitvoer-modus wordt gebruikt.

Functie/symbool	Intoetsen	Bytes
Onechte breuk		9
Gemengde breuk* <sup>1</sup>		14
Macht		4
Kwadraat		4
Negatieve macht (reciproque of omgekeerde)	( $x^{-1}$ )	5
$\sqrt{\quad}$	( $\sqrt{\quad}$ )	6
Derdemachtswortel	( $\sqrt[3]{\quad}$ )	9
Machtswortel	( $\sqrt[x]{\quad}$ )	9
$e^x$	( $e^x$ )	6
$10^x$	( $10^x$ )	6
log(a,b)	(Invoer via het menu MATH* <sup>2</sup> )	7
Abs (absolute waarde)	(Invoer via het menu MATH* <sup>2</sup> )	6
Eerste afgeleide	(Invoer via het menu MATH* <sup>2</sup> )	7
Tweede afgeleide	(Invoer via het menu MATH* <sup>2</sup> )	7
Integraal* <sup>3</sup>	(Invoer via het menu MATH* <sup>2</sup> )	8
$\Sigma$ (Sommatieberekening* <sup>4</sup> )	(Invoer via het menu MATH* <sup>2</sup> )	11
Matrix, vector	(Invoer via het menu MATH* <sup>2</sup> )	14* <sup>5</sup>
Haakjes	en	1
Accolades (gebruikt tijdens lijst invoer)	( { ) en   ( { )	1
Vierkante haken (gebruikt tijdens matrix-/vector invoer)	( [ ] ) en   ( [ ] )	1

\*<sup>1</sup> Gemengde breuken zijn alleen mogelijk in de Math invoer/uitvoer-modus.

\*<sup>2</sup> Meer informatie over de invoer van functies via het functiemenu MATH vindt u onder “Gebruik van het menu MATH” hieronder.

\*<sup>3</sup> In de Math invoer/uitvoer-modus kunt u geen tolerantiewaarde opgeven. Kies de Lineaire invoer/uitvoer-modus om tolerantiewaarden op te geven.

\*<sup>4</sup> Voor sommatieberekeningen ( $\Sigma$ ) in de Math invoer/uitvoer-modus is de toename (pitch) altijd 1. Kies de Lineaire invoer/uitvoer-modus als u een andere toename wilt gebruiken.

\*<sup>5</sup> Dit is het aantal bytes voor een matrix van  $2 \times 2$ .



## • Gebruik van het menu MATH

Druk in de modus **Run-Matrix** op  $\boxed{F4}$  (MATH) om het menu MATH weer te geven. Via dit menu kunt u matrices, afgeleiden, integralen, enz., in natuurlijke schrijfwijze invoeren.

- **{MAT/VCT}** ... opent het submenu MAT/VCT voor invoer van matrices/vectors in natuurlijke schrijfwijze
  - **{2×2}** ... invoer van een matrix van  $2 \times 2$
  - **{3×3}** ... invoer van een matrix van  $3 \times 3$
  - **{m×n}** ... invoer van een matrix/vector met  $m$  rijen en  $n$  kolommen (tot  $6 \times 6$ )
  - **{2×1}** ... invoer van een vector van  $2 \times 1$
  - **{3×1}** ... invoer van een vector van  $3 \times 1$
  - **{1×2}** ... invoer van een vector van  $1 \times 2$
  - **{1×3}** ... invoer van een vector van  $1 \times 3$
- **{log<sub>a</sub>b}** ... invoer van de logaritme  $\log_a b$  in natuurlijke schrijfwijze
- **{Abs}** ... invoer van de absolute waarde  $|x|$  in natuurlijke schrijfwijze
- **{d/dx}** ... invoer van eerste afgeleide in natuurlijke schrijfwijze  $\frac{d}{dx} f(x)_{x=a}$
- **{d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>}** ... invoer van tweede afgeleide in natuurlijke schrijfwijze  $\frac{d^2}{dx^2} f(x)_{x=a}$
- **{∫dx}** ... invoer van integraal in natuurlijke schrijfwijze  $\int_a^b f(x) dx$
- **{Σ{}}** ... invoer van sommatie ( $\Sigma$ ) in natuurlijke schrijfwijze  $\sum_{x=\alpha}^{\beta} f(x)$

## • Invoervoorbeelden in de Math invoer/uitvoer-modus

In dit gedeelte vindt u enkele voorbeelden van het functiemenu MATH en andere toetsen die u in de Math invoer/uitvoer-modus kunt gebruiken. Let altijd op de juiste cursorpositie wanneer u getallen en gegevens invoert.

**Voorbeeld 1** Voer  $2^3 + 1$  in

$\boxed{AC}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\wedge}$

$\boxed{3}$

$\boxed{\rightarrow}$

$\boxed{+}$   $\boxed{1}$

$\boxed{EXE}$

Math Rad Norm1 d/c Real  
2

Math Rad Norm1 d/c Real  
2<sup>3</sup>

Math Rad Norm1 d/c Real  
2<sup>3</sup>

Math Rad Norm1 d/c Real  
2<sup>3</sup> + 1

Math Rad Norm1 d/c Real  
2<sup>3</sup> + 1  
9

Voorbeeld 2 Voer  $\left(1 + \frac{2}{5}\right)^2$  in

AC ( 1 +



2 ▾

5



) x<sup>2</sup>

EXE

Math Rad Norm d/c Real  
( 1 + |

Math Rad Norm d/c Real  
( 1 +  $\frac{\square}{\square}$  |

Math Rad Norm d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{\square}$  |

Math Rad Norm d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{5}$  |

Math Rad Norm d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{5}$  |

Math Rad Norm d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{5}$  )<sup>2</sup> |

Math Rad Norm d/c Real  
( 1 +  $\frac{2}{5}$  )<sup>2</sup>  
 $\frac{49}{25}$   
□

Voorbeeld 3 Voer  $\int_0^1 x + 1 dx$  in

AC 1 + F4 (MATH) F6 (>) F1 (∫dx)

X,θ,T + 1

▶ 0

▲ 1



EXE

Math Rad Norm d/c Real  
 $1 + \int_{\square}^{\square} \square dx$

Math Rad Norm d/c Real  
 $1 + \int_{\square}^{\square} x + 1 dx$

Math Rad Norm d/c Real  
 $1 + \int_0^{\square} x + 1 dx$

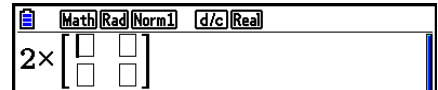
Math Rad Norm d/c Real  
 $1 + \int_0^1 x + 1 dx$

Math Rad Norm d/c Real  
 $1 + \int_0^1 x + 1 dx$  |

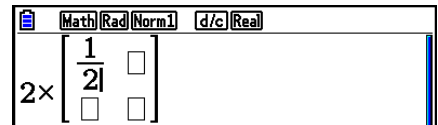
Math Rad Norm d/c Real  
 $1 + \int_0^1 x + 1 dx$   
 $\frac{5}{2}$   
□

Voorbeeld 4 Voer  $2 \times \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sqrt{2} \\ \sqrt{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$  in

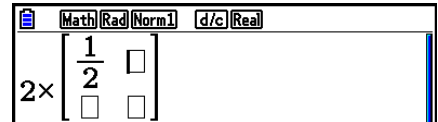
AC 2 X F4 (MATH) F1 (MAT/VCT) F1 (2x2)



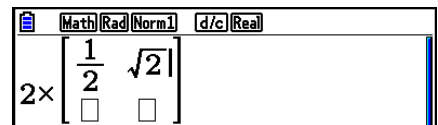
1 2



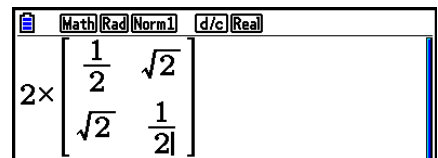
▶▶



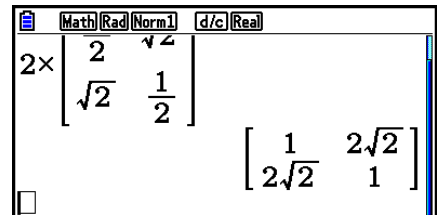
SHIFT x² (√) 2 ▶



▶ SHIFT x² (√) 2 ▶▶ 1 2



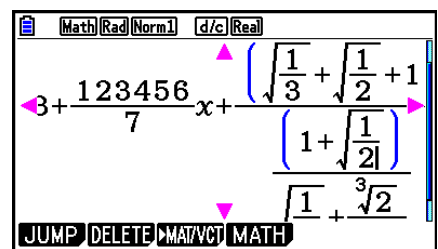
EXE



• Als de berekening niet past in het weergavevenster

Een pijl naar rechts, naar links, omlaag of omhoog betekent dat de berekening doorgaat in de door de pijl aangegeven richting.

Als u een pijl ziet, kunt u met de cursortoetsen naar het scherm bladeren en de gewenste gegevens bekijken.



---

## • Invoerbeperkingen in de Math invoer/uitvoer-modus

Door bepaalde uitdrukkingen kan een rekenformule verticaal breder zijn dan één schermregel. De maximaal toegestane verticale breedte van een rekenformule bedraagt ongeveer twee weergaveschermen. Uitdrukkingen die groter zijn, kunt u niet invoeren.


---

## • Waarden en uitdrukkingen gebruiken als argumenten

U kunt een eerder ingevoerde waarde of uitdrukking gebruiken als argument voor een functie. Nadat u “(2+3)” hebt ingevoerd, bijvoorbeeld, kunt u dit gebruiken als het argument van  $\sqrt{\quad}$ , wat resulteert in  $\sqrt{(2+3)}$ .

### Voorbeeld

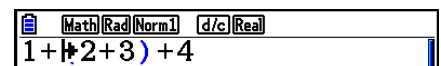
1. Plaats de cursor links van het gedeelte van de uitdrukking waarvan u het argument van de ingevoegde functie wilt maken.



Calculator display showing the expression  $1+(2+3)+4$ . The cursor is positioned at the start of the sub-expression  $(2+3)$ . The mode indicators at the top are Math, Rad, Norm1, d/c, and Real.

2. Druk op **SHIFT** **DEL** (INS).

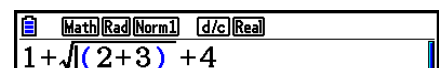
- Hierdoor verandert het normale cursorteken in een invoegteken (⊞).



Calculator display showing the expression  $1+\oplus(2+3)+4$ . The cursor is positioned at the start of the sub-expression  $(2+3)$ . The mode indicators at the top are Math, Rad, Norm1, d/c, and Real.

3. Druk op **SHIFT** **x<sup>2</sup>** ( $\sqrt{\quad}$ ) om de functie  $\sqrt{\quad}$  in te voegen.

- $\sqrt{\quad}$  wordt ingevoegd en de uitdrukking tussen haakjes wordt het argument van deze functie.



Calculator display showing the expression  $1+\sqrt{(2+3)}+4$ . The cursor is positioned at the end of the expression. The mode indicators at the top are Math, Rad, Norm1, d/c, and Real.

Zoals hierboven wordt aangegeven wordt de waarde of de uitdrukking aan de rechterkant van de cursor na indrukken van **SHIFT** **DEL** (INS) het argument van de functie die daarna wordt opgegeven. Het bereik in het argument bestaat uit alles tot het eerste haakje-openen aan de rechterkant (indien aanwezig), of alles tot de eerste functie aan de rechterkant ( $\sin(30)$ ,  $\log_2(4)$ , enz.).

Deze mogelijkheid kan worden gebruikt met de volgende functies.

Functie	Intoetsen	Oorspronkelijke uitdrukking	Uitdrukking na invoering
Onechte breuk		$1 +  (2+3) + 4$	$1 + \frac{\square}{(2+3)} + 4$
Macht		$1 + 2 (2+3) + 4$	$1 + 2^{(2+3)} + 4$
$\sqrt{\quad}$	( $\sqrt{\quad}$ )	$1 +  (2+3) + 4$	$1 + \sqrt{(2+3)} + 4$
Derdemachtswortel	( $^3\sqrt{\quad}$ )		$1 + \sqrt[3]{(2+3)} + 4$
Machtswortel	( $^x\sqrt{\quad}$ )		$1 + \sqrt[(\square)]{(2+3)} + 4$
$e^x$	( $e^x$ )		$1 + e^{(2+3)} + 4$
$10^x$	( $10^x$ )		$1 + 10^{(2+3)} + 4$
$\log(a,b)$	(MATH)  ( $\log_a b$ )		$1 + \log_{\square}((2+3)) + 4$
Absolute waarde	(MATH)  (Abs)		$1 +  (2+3)  + 4$
Eerste afgeleide	(MATH)  (d/dx)	$1 +  (x+3) + 4$	$1 + \frac{d}{dx}( (x+3) ) \Big _{x=\square} + 4$
Tweede afgeleide	(MATH)  ( $d^2/dx^2$ )		$1 + \frac{d^2}{dx^2}((x+3)) \Big _{x=\square} + 4$
Integraal	(MATH)  ( $\triangleright$ ) ( $\int dx$ )		$1 + \int_{\square}^{\square}  (x+3)  dx + 4$
$\Sigma$ (Sommatieberekening)	(MATH)  ( $\triangleright$ ) ( $\Sigma(\quad)$ )		$1 + \sum_{\square=\square}^{\square} ( (x+3) ) + 4$

- Druk in de Lineaire invoer/uitvoer-modus op (INS) om de invoegmodus te activeren. Zie pagina 1-7 voor meer informatie.



## • Berekeningen wijzigen in de Math invoer/uitvoer-modus

Om berekeningen in de Math invoer/uitvoer-modus te wijzigen gaat u vrijwel op dezelfde manier te werk als in de Lineaire invoer/uitvoer-modus. Zie "Berekeningen wijzigen" (pagina 1-7) voor meer informatie.

De Math invoer/uitvoer-modus en Lineaire invoer/uitvoer-modus verschillen echter op de volgende punten.



- In de Lineaire invoer/uitvoer-modus kunt u gegevens in overschrijfmodus invoeren, in de Math invoer/uitvoer-modus niet. In de Math invoer/uitvoer-modus worden de gegevens altijd op de huidige cursorpositie ingevoegd.
- Als u in de Math invoer/uitvoer-modus op drukt, gaat de cursor één spatie achteruit.

- Merk de volgende bewerkingen van de cursor op die u kunt gebruiken bij het invoeren van een berekening met de Math invoer/uitvoer-modus.

Om dit te doen:	Drukt u op:
Verplaats de cursor van het einde van de berekening naar het begin	
Verplaats de cursor van het begin van de berekening naar het einde	

## ■ Bewerkingen annuleren en opnieuw uitvoeren

U kunt de volgende procedures gebruiken tijdens de berekeningsinvoer in de Math invoer/uitvoer-modus (tot u drukt op de toets **EXE**) om de laatste bewerking met de toets ongedaan te maken en de toetsbewerking opnieuw uit te voeren die u net ongedaan hebt gemaakt.

- Als u het laatste gebruik van de toetsen wilt annuleren, drukt u op: **ALPHA DEL** (UNDO).
- Om het intoetsen opnieuw uit te voeren dat u net heeft geannuleerd, drukt u opnieuw op: **ALPHA DEL** (UNDO).
- U kunt ook UNDO gebruiken om intoetsen van **AC** te annuleren. Na indrukken van **AC** om een uitdrukking te wissen die u hebt ingevoerd, drukt u op **ALPHA DEL** (UNDO). De schermweergave wordt hersteld naar de weergave zoals die was voordat u drukte op **AC**.
- U kunt ook UNDO gebruiken om intoetsen te annuleren. Als u drukt op  tijdens de invoer en vervolgens drukt op **ALPHA DEL** (UNDO), keert de cursor terug naar de positie voordat u drukte op .
- De UNDO-bewerking is uitgeschakeld als het toetsenbord alfanumeriek is vergrendeld. Drukken op **ALPHA DEL** (UNDO) als het toetsenbord alfanumeriek is vergrendeld, voert dezelfde verwijderbewerking uit als de toets **DEL** alleen.

### Voorbeeld

**1** **+** **1** 

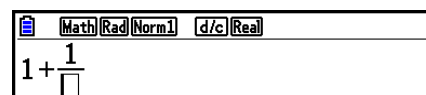
**DEL**

**ALPHA DEL** (UNDO)

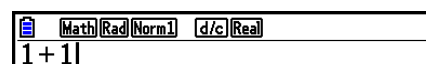
**2**

**AC**

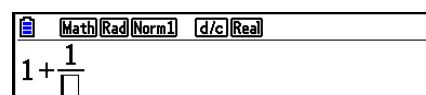
**ALPHA DEL** (UNDO)



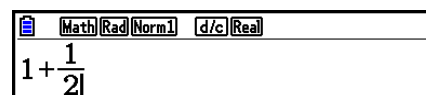
Math Rad Norm1 d/c Real  
1 +  $\frac{1}{\square}$



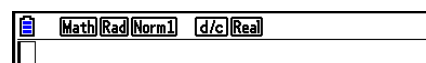
Math Rad Norm1 d/c Real  
1 + 1|



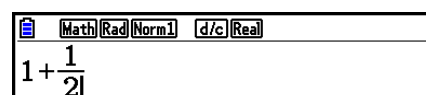
Math Rad Norm1 d/c Real  
1 +  $\frac{1}{\square}$



Math Rad Norm1 d/c Real  
1 +  $\frac{1}{2|}$



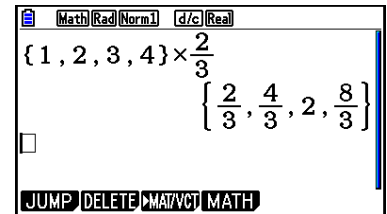
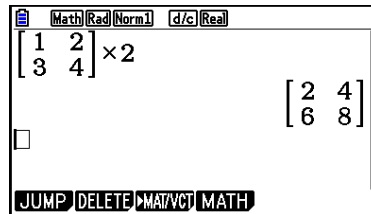
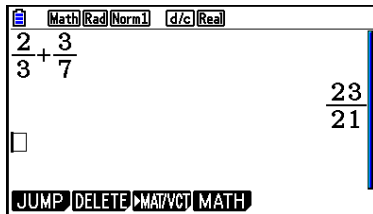
Math Rad Norm1 d/c Real  
□



Math Rad Norm1 d/c Real  
1 +  $\frac{1}{2|}$

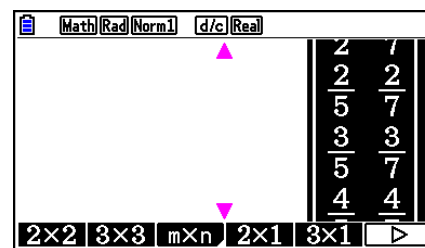
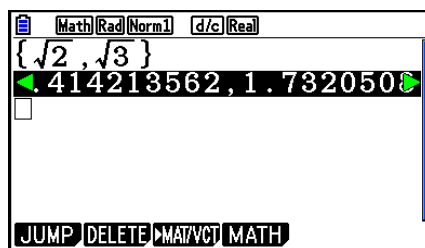
## Resultaten weergeven in de Math invoer/uitvoer-modus

Breuken, matrices, vectoren en lijsten die in de Math invoer/uitvoer-modus worden aangemaakt, worden in natuurlijke schrijfwijze weergegeven, zoals deze in uw handboek staan.



Voorbeeldweergave van resultaten

- Breuken worden weergegeven als onechte breuken of als gemengde breuken, afhankelijk van de instelling "Frac Result" in het configuratiescherm. Zie "Werken met het configuratiescherm" (pagina 1-35) voor details.
- Matrices worden weergegeven in natuurlijke notatie, tot  $6 \times 6$ . Een matrix met meer dan zes rijen of kolommen wordt weergegeven op het scherm MatAns, dat ook in de Lineaire invoer/uitvoer-modus wordt gebruikt.
- Vectoren worden weergegeven in natuurlijke notatie, tot  $1 \times 6$  of  $6 \times 1$ . Een vector met meer dan zes rijen of kolommen wordt weergegeven op het scherm VctAns, dat ook in de Lineaire invoer/uitvoer-modus wordt gebruikt.
- Lijsten worden weergegeven in natuurlijke notatie tot 20 elementen. Een lijst met meer dan 20 elementen wordt weergegeven op het scherm ListAns, dat ook in de Lineaire invoer/uitvoer-modus wordt gebruikt.
- Een pijl naar links, naar rechts, omlaag of omhoog betekent dat meer gegevens staan in de door de pijl aangegeven richting.



Met de cursortoetsen kunt u door het scherm bladeren en de gewenste gegevens bekijken.

- Als u drukt op **F2** (DELETE) **F1** (DEL-LINE) terwijl een resultaat is geselecteerd, worden het resultaat en de gebruikte berekening gewist.
- Het vermenigvuldigingsteken mag niet worden weggelaten direct vóór een onechte breuk of een gemengde breuk. Voer in dit geval altijd het vermenigvuldigingsteken in.

Voorbeeld:  $2 \times \frac{2}{5}$     **2** **×** **2** **÷** **5**

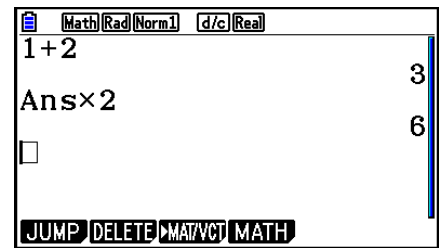
- Het intoetsen van  $A$  **∧**,  $x^2$  of **SHIFT** **∩** ( $x^{-1}$ ) kan niet onmiddellijk worden gevolgd door het intoetsen van **∧**,  $x^2$  of **SHIFT** **∩** ( $x^{-1}$ ). Gebruik in dit geval haakjes om de toetscombinaties gescheiden te houden.

Voorbeeld:  $(3^2)^{-1}$     **(** **3** **x^2** **)** **SHIFT** **∩** ( $x^{-1}$ )

## ■ Geschiedenisfunctie

De geschiedenisfunctie bewaart de geschiedenis van rekenuitdrukkingen en resultaten van de Math invoer/uitvoer-modus. Er worden maximaal 30 paar rekenuitdrukkingen en resultaten bewaard.

1 + 2 EXE  
 X 2 EXE

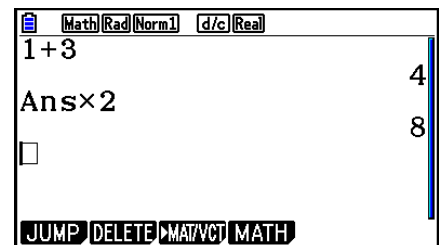


U kunt de wiskundige uitdrukkingen die bewaard worden door de geschiedenisfunctie ook bewerken en opnieuw laten berekenen. Hierdoor worden alle uitdrukkingen opnieuw berekend, te beginnen met de bewerkte uitdrukking.

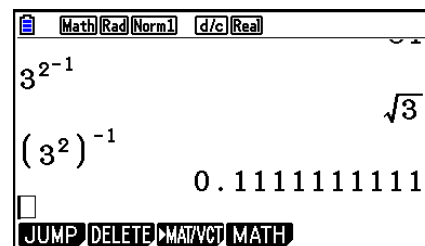
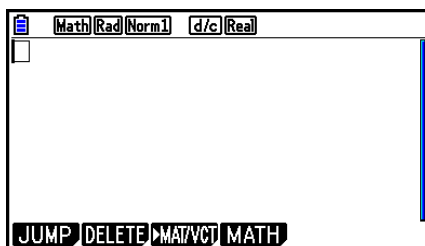
### Voorbeeld Verander "1+2" in "1+3" en voer de berekening opnieuw uit

Voer de volgende bewerking uit a.d.h.v. het bovenstaande voorbeeld.

▲ ▲ ▲ ▲ ◀ DEL 3 EXE



- De lengte van de schuifbalk geeft een indruk van het aantal vermeldingen (wiskundige uitdrukkingen en resultaten) dat de geschiedenis omvat. Hoe korter de balk, hoe hoger het aantal vermeldingen.



- De waarde die opgeslagen is in het laatste resultaatgeheugen hangt altijd af van het resultaat dat verkregen werd a.d.h.v. de laatst uitgevoerde bewerking. Als de geschiedenisinhoud bewerkingen omvat die het laatste resultaatgeheugen gebruiken, kan het bewerken van een berekening invloed hebben op de waarde in het laatste resultaatgeheugen die gebruikt wordt in navolgende berekeningen.
  - Als er een serie berekeningen is die het laatste resultaatgeheugen gebruiken met inbegrip van de resultaten van de vorige berekening in de volgende berekening, dan zal het bewerken van een berekening invloed hebben op de resultaten van alle andere berekeningen die er op volgen.
  - Als de inhoud van het laatste resultaatgeheugen deel uitmaakt van de eerste berekening van de geschiedenis, is de inhoud van het laatste resultaatgeheugen "0" omdat er geen berekening bestaat voor de eerste in de geschiedenis.



## ■ Bewerkingen in de Math invoer/uitvoer-modus

Dit gedeelte geeft berekeningsvoorbeelden van de Math invoer/uitvoer-modus.

- Voor details over berekeningen, zie “Hoofdstuk 2 Handmatige berekeningen”.

### ● Functieberekeningen uitvoeren in de Math invoer/uitvoer-modus

Voorbeeld	Invoer
$\frac{6}{4 \times 5} = \frac{3}{10}$	AC 6 $\frac{\square}{\square}$ 4 $\times$ 5 EXE
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ (Angle: Rad)	AC COS $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ SHIFT $\times 10^x$ ( $\pi$ ) $\frac{\square}{\square}$ 3 $\blacktriangleright$ ) EXE
$\log_2 8 = 3$	AC F4 (MATH) F2 ( $\log_a b$ ) 2 $\blacktriangleright$ 8 EXE
$\sqrt[7]{123} = 1,988647795$	AC SHIFT $\sqrt{\square}$ ( $^x\sqrt{\square}$ ) 7 $\blacktriangleright$ 123 EXE
$2 + 3 \times \sqrt[3]{64} - 4 = 10$	AC 2 $+$ 3 $\times$ SHIFT $\sqrt{\square}$ ( $^x\sqrt{\square}$ ) 3 $\blacktriangleright$ 64 $\blacktriangleright$ $-$ 4 EXE
$\left \log \frac{3}{4}\right  = 0,1249387366$	AC F4 (MATH) F3 (Abs) log 3 $\frac{\square}{\square}$ 4 EXE
$\frac{2}{5} + 3 \frac{1}{4} = \frac{73}{20}$	AC 2 $\frac{\square}{\square}$ 5 $\blacktriangleright$ $+$ 3 SHIFT $\frac{\square}{\square}$ ( $= \frac{\square}{\square}$ ) 1 $\blacktriangleright$ 4 EXE
$1,5 + 2,3i = \frac{3}{2} + \frac{23}{10}i$	AC 1.5 $+$ 2.3 SHIFT 0 ( $i$ ) EXE $\square \blacktriangleright$
$\frac{d}{dx}(x^3 + 4x^2 + x - 6)_{x=3} = 52$	AC F4 (MATH) F4 (d/dx) $\frac{\square}{\square}$ $\sqrt{\square}$ 3 $\blacktriangleright$ $+$ 4 $\frac{\square}{\square}$ $\times^2$ $+$ $\frac{\square}{\square}$ $-$ 6 $\blacktriangleright$ 3 EXE
$\int_1^5 2x^2 + 3x + 4 dx = \frac{404}{3}$	AC F4 (MATH) F6 ( $\blacktriangleright$ ) F1 ( $\int dx$ ) 2 $\frac{\square}{\square}$ $\times^2$ $+$ 3 $\frac{\square}{\square}$ $+$ 4 $\blacktriangleright$ 1 $\blacktriangleright$ 5 EXE
$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5) = 55$	AC F4 (MATH) F6 ( $\blacktriangleright$ ) F2 ( $\Sigma$ ) ALPHA $\blacktriangleright$ (K) $\times^2$ $-$ 3 ALPHA $\blacktriangleright$ (K) $+$ 5 $\blacktriangleright$ ALPHA $\blacktriangleright$ (K) $\blacktriangleright$ 2 $\blacktriangleright$ 6 EXE

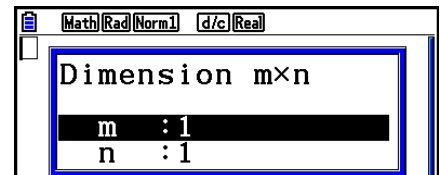
## Matrix-/vectorberekeningen in de Math invoer/uitvoer-modus

### De dimensies van een matrix/vector vastleggen

1. Druk in de modus **Run-Matrix** op **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F1** (Math) **EXIT**.
2. Druk op **F4** (MATH) om het menu MATH te openen.
3. Druk op **F1** (MAT/VCT) om het volgende menu te openen.
  - **{2×2}** ... invoer van een matrix van  $2 \times 2$
  - **{3×3}** ... invoer van een matrix van  $3 \times 3$
  - **{m×n}** ... invoer van een matrix of vector met  $m$  rijen en  $n$  kolommen (tot  $6 \times 6$ )
  - **{2×1}** ... invoer van een vector van  $2 \times 1$
  - **{3×1}** ... invoer van een vector van  $3 \times 1$
  - **{1×2}** ... invoer van een vector van  $1 \times 2$
  - **{1×3}** ... invoer van een vector van  $1 \times 3$

**Voorbeeld**      **Maak een matrix van 2 rijen  $\times$  3 kolommen**

**F3** ( $m \times n$ )



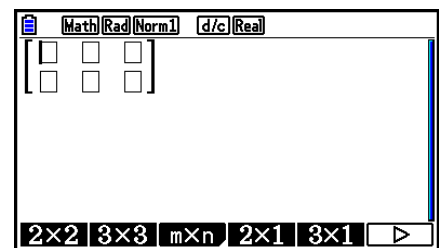
Voer het aantal rijen in.

**2** **EXE**

Voer het aantal kolommen in.

**3** **EXE**

**EXE**



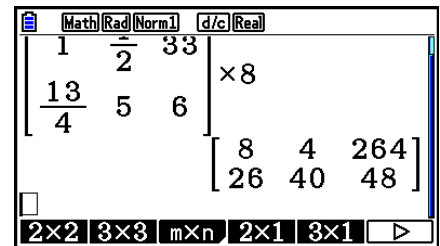
- Elk element van een matrix een waarde toekennen

Voorbeeld Voer de onderstaande berekening uit

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 33 \\ \frac{13}{4} & 5 & 6 \end{bmatrix} \times 8$$

De volgende bewerking is het vervolg van het rekenvoorbeeld op de vorige pagina.

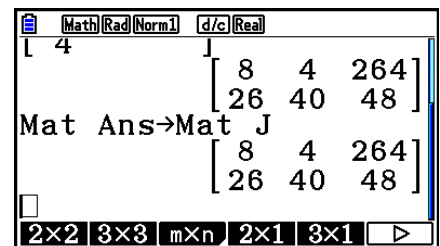
1 1 2 2 3 3   
 1 3 4 5 6   
 X 8 EXE



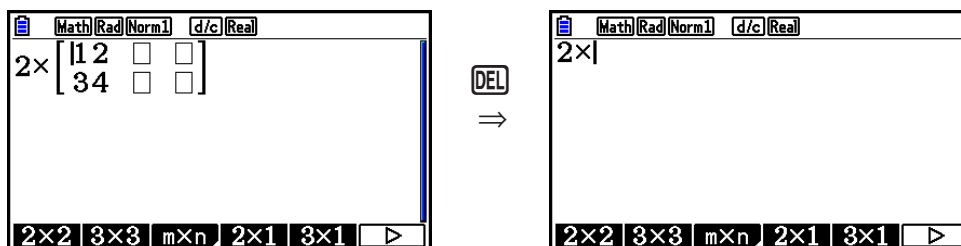
- Een matrix die is gemaakt in de Math invoer/uitvoer-modus toewijzen aan een opgegeven matrixgeheugen

Voorbeeld Wijs het resultaat toe aan Mat J

SHIFT 2 (Mat) SHIFT (-) (Ans) =>  
 SHIFT 2 (Mat) ALPHA (J) EXE



• Als u drukt op **DEL** terwijl de cursor linksboven in de matrix staat, wordt de volledige matrix gewist.



## ■ Graph-modi en Equation-modus gebruiken in de Math invoer/uitvoer-modus

Met de Math invoer/uitvoer-modus in de volgende modi kunt u numerieke uitdrukkingen invoeren zoals die worden geschreven in uw tekstboek en berekeningsresultaten weergeven in natuurlijke schrijfwijze.

Modi die invoer van uitdrukkingen ondersteunen zoals ze voorkomen in tekstboeken:

**Run-Matrix, eActivity, Graph, Dyna Graph, Table, Recursion, Equation (SOLVER)**

Modi die de natuurlijke schrijfwijze ondersteunen:

**Run-Matrix, eActivity, Equation**

De volgende verklaringen tonen Math invoer/uitvoer-modusbewerkingen in de modi **Graph, Dyna Graph, Table, Recursion** en **Equation**, en natuurlijke weergave van resultaten in de modus **Equation**.

- Zie de gedeelten waarin de verschillende berekeningen worden behandeld voor details.
- Zie “Bewerkingen invoeren in de Math invoer/uitvoer-modus” (pagina 1-16) en “Bewerkingen in de Math invoer/uitvoer-modus” (pagina 1-25) voor details over berekeningen in de Math invoer/uitvoer-modus en weergave van de resultaten in de modus **Run-Matrix**.
- Invoerbewerkingen en resultaten in de modus **eActivity** zijn dezelfde als die in de modus **Run-Matrix**. Voor details over berekeningen in de modus **eActivity**, zie “Hoofdstuk 10 eActivity”.

## ● Invoer van Math invoer/uitvoer-modus in de modus Graph

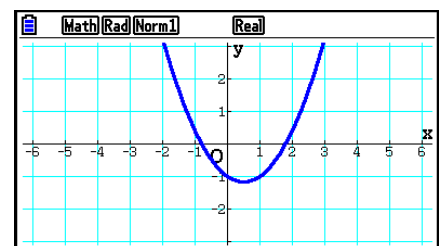
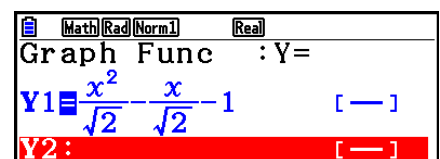
U kunt gebruik maken van de Math invoer/uitvoer-modus om grafieken in te voeren in de modi **Graph, Dyna Graph, Table** en **Recursion**.

**Voorbeeld 1** Voer in de modus Graph de functie  $y = \frac{x^2}{\sqrt{2}} - \frac{x}{\sqrt{2}} - 1$  in en teken vervolgens de grafiek.

Zorg ervoor dat de standaardinstellingen zijn geconfigureerd in het weergavevenster (V-Window).

**MENU** Graph **X,θ,T**  $x^2$  **SHIFT**  $x^2(\sqrt{\quad})$  **2**  
**▶▶** **X,θ,T** **SHIFT**  $x^2(\sqrt{\quad})$  **2** **▶▶**  
**1** **EXE**

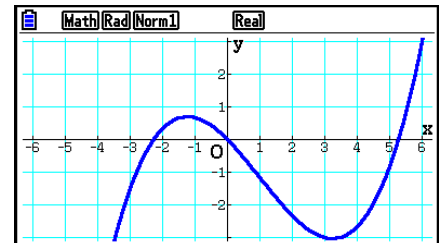
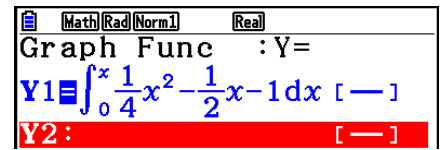
**F6** (DRAW)



**Voorbeeld 2** Voer in de modus Graph de functie  $y = \int_0^x \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}x - 1 dx$  in en teken vervolgens de grafiek.

Zorg ervoor dat de standaardinstellingen zijn geconfigureerd in het weergavevenster (V-Window).

[MENU] Graph [OPTN] [F2] (CALC) [F3] ( $\int dx$ )  
 [1] [ ] [4] [ ] [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [-] [1] [ ] [2] [ ]  
 [X,θ,T] [-] [1] [ ] [0] [ ] [X,θ,T] [EXE]  
 [F6] (DRAW)



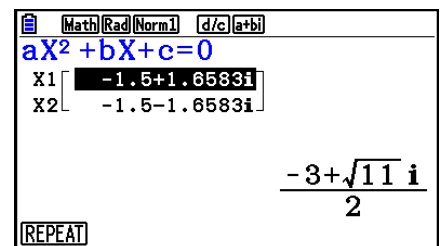
### • Invoer van Math invoer/uitvoer-modus en weergave van resultaten in de modus Equation

U kunt de Math invoer/uitvoer-modus in de modus **Equation** gebruiken voor invoer en weergave zoals in onderstaande voorbeelden geïllustreerd wordt.

- In geval van stelsels eerstegraadsvergelijkingen ([F1] (SIMUL)) en die van een hogere graad ([F2] (POLY)), worden de oplossingen weergegeven in natuurlijke schrijfwijze (breuken,  $\sqrt{\quad}$ ,  $\pi$  worden weergegeven in natuurlijke schrijfwijze), indien dit mogelijk is.
- In het geval van Solver ([F3] (SOLVER)) kunt u de natuurlijke invoer van de Math invoer/uitvoer-modus gebruiken.

**Voorbeeld** De vierkantsvergelijking  $x^2 + 3x + 5 = 0$  oplossen in de modus Equation

[MENU] Equation [SHIFT] [MENU] (SET UP)  
 [ ] [ ] [ ] [ ] (Complex Mode)  
 [F2] (a+bi) [EXIT]  
 [F2] (POLY) [F1] (2) [1] [EXE] [3] [EXE] [5] [EXE] [EXE]



## 5. Menu Optie (OPTN)

In het optiemenu vindt u wetenschappelijke functies en notaties die niet op het toetsenbord van de rekenmachine zijn aangeduid. De inhoud van het optiemenu is afhankelijk van de modus waarin u zich bevindt als u op **OPTN** drukt.

- Als het toestel is ingesteld voor het twee-, acht-, tien- of zestientallig talstelsel, verschijnt het optiemenu niet als u drukt op **OPTN**.
- Voor details over de opdrachten in het optiemenu (OPTN), zie het onderwerp “**OPTN**-toets” in de “Lijst met opdrachten in de modus **Program**” (pagina 8-52).
- De betekenis van het optiemenu wordt toegelicht in het overeenkomstige gedeelte voor elke modus.

Hieronder ziet u een overzicht van het optiemenu dat verschijnt wanneer u de modus **Run-Matrix** of **Program** selecteert.

- **{LIST}** ... {functiemenu voor lijsten}
  - **{MAT/VCT}** ... {menu voor bewerkingen met matrices/vectoren}
  - **{COMPLEX}** ... {menu voor berekeningen met complexe getallen}
  - **{CALC}** ... {menu voor functionele analyse}
  - **{STAT}** ... {menu voor statistisch geschatte waarde met twee variabelen, verdeling, standaardafwijking, variantie en testfuncties}
  - **{CONVERT}** ... {menu voor metrieke omzetting}\*
  - **{HYPERBL}** ... {menu voor hyperbolische functies}
  - **{PROB}** ... {menu voor kansberekeningen}
  - **{NUMERIC}** ... {menu voor numerieke berekeningen}
  - **{ANGLE}** ... {menu voor hoekeenheden, invoer/omzetting zestigdelige graden}
  - **{ENG-SYM}** ... {menu voor ingenieursnotatie}
  - **{PICTURE}** ... {menu voor opslaan/oproepen van grafische gegevens}
  - **{FUNCMEM}** ... {menu voor functietoetsgeheugens}
  - **{LOGIC}** ... {menu voor logische operatoren}
  - **{CAPTURE}** ... {menu voor het vastleggen van de schermgegevens}
  - **{FINANCE}** ... {menu voor financiële berekeningen}
- \* Opdrachten voor metrieke omzetting worden alleen ondersteund wanneer de invoegtoepassing Metric Conversion is geïnstalleerd.

## 6. Menu variabelen (VARS)

Als u variabelen wilt oproepen, drukt u op  $\boxed{\text{VARS}}$  om het menu voor variabelen weer te geven.

$\{\text{V-WIN}\}/\{\text{FACTOR}\}/\{\text{STAT}\}/\{\text{GRAPH}\}/\{\text{DYNA}\}/\{\text{TABLE}\}/\{\text{RECURSION}\}/\{\text{EQUATION}\}/\{\text{FINANCE}\}/\{\text{Str}\}$

- De opties EQUATION en FINANCE verschijnen alleen voor functietoetsen ( $\boxed{\text{F3}}$  en  $\boxed{\text{F4}}$ ) als u het menu voor variabelen opent vanuit de modus **Run-Matrix** of **Program**.
- Als het toestel standaard is ingesteld voor het twee-, acht-, tien- of zestientalig talstelsel, dan verschijnt het menu voor de variabelen niet als u drukt op  $\boxed{\text{VARS}}$ .
- Voor details over de opdrachten in het menu voor de variabelen (VARS), zie het onderwerp “ $\boxed{\text{VARS}}$ -toets” in de “Lijst met opdrachten in de modus **Program**” (pagina 8-52).

### • V-WIN — De instellingen van het weergavevenster oproepen

- $\{\text{X}\}/\{\text{Y}\}/\{\text{T},\theta\}$  ...  $\{x\text{-asmenu}\}/\{y\text{-asmenu}\}/\{\text{T},\theta\text{-menu}\}$
- $\{\text{R-X}\}/\{\text{R-Y}\}/\{\text{R-T},\theta\}$  ...  $\{x\text{-asmenu}\}/\{y\text{-asmenu}\}/\{\text{T},\theta\text{-menu}\}$  voor de rechterkant van dubbele grafiek
- $\{\text{min}\}/\{\text{max}\}/\{\text{scale}\}/\{\text{dot}\}/\{\text{pitch}\}$  ...  $\{\text{minimumwaarde}\}/\{\text{maximumwaarde}\}/\{\text{schaal}\}/\{\text{punt-waarde}^{*1}\}/\{\text{breedte}\}$

\*1 De puntwaarde duidt het weergavebereik (waarde  $X_{\text{max}} - X_{\text{min}}$ ) aan, gedeeld door de puntbreedte van het scherm. De puntwaarde wordt doorgaans automatisch berekend op basis van de minimum- en maximumwaarden. Als u de puntwaarde wijzigt, wordt het maximum automatisch berekend.

### • FACTOR — De vergrotings-/verkleiningsfactor oproepen

- $\{\text{Xfct}\}/\{\text{Yfct}\}$  ...  $\{x\text{-asfactor}\}/\{y\text{-asfactor}\}$

### • STAT — De statistische gegevens met één of twee variabelen oproepen

- $\{\text{X}\}$  ...  $\{x\text{-gegevens voor één of twee variabelen}\}$ 
  - $\{n\}/\{\bar{x}\}/\{\Sigma x\}/\{\Sigma x^2\}/\{\sigma x\}/\{s_x\}/\{\text{minX}\}/\{\text{maxX}\}$  ...  $\{\text{omvang van de steekproef}\}/\{\text{gemiddelde van de waarnemingsgetallen}\}/\{\text{som van de waarnemingsgetallen}\}/\{\text{som van de kwadraten}\}/\{\text{standaardafwijking in een populatie}\}/\{\text{standaardafwijking in een steekproef}\}/\{\text{minimum van de waarnemingsgetallen}\}/\{\text{maximum van de waarnemingsgetallen}\}$
- $\{\text{Y}\}$  ...  $\{y\text{-gegevens voor twee variabelen}\}$ 
  - $\{\bar{y}\}/\{\Sigma y\}/\{\Sigma y^2\}/\{\Sigma xy\}/\{\sigma y\}/\{s_y\}/\{\text{minY}\}/\{\text{maxY}\}$  ...  $\{\text{gemiddelde van de waarnemingsgetallen}\}/\{\text{som van de waarnemingsgetallen}\}/\{\text{som van de kwadraten}\}/\{\text{som van de producten } x \text{ en } y \text{ van de waarnemingsgetallen}\}/\{\text{standaardafwijking in een populatie}\}/\{\text{standaardafwijking in een steekproef}\}/\{\text{minimum van de waarnemingsgetallen}\}/\{\text{maximum van de waarnemingsgetallen}\}$
- $\{\text{GRAPH}\}$  ...  $\{\text{menu voor grafische gegevens}\}$ 
  - $\{a\}/\{b\}/\{c\}/\{d\}/\{e\}$  ...  $\{\text{regressie- en multinomiaalcoëfficiënten}\}$
  - $\{r\}/\{r^2\}$  ...  $\{\text{correlatiecoëfficiënt}\}/\{\text{determinatiecoëfficiënt}\}$
  - $\{\text{MSe}\}$  ...  $\{\text{gemiddelde van de kwadraten van de fout}\}$
  - $\{\text{Q}_1\}/\{\text{Q}_3\}$  ...  $\{\text{eerste kwartiel}\}/\{\text{derde kwartiel}\}$
  - $\{\text{Med}\}/\{\text{Mod}\}$  ...  $\{\text{mediaan}\}/\{\text{modus}\}$  van de ingevoerde waarnemingsgetallen
  - $\{\text{Start}\}/\{\text{Pitch}\}$  ...  $\{\text{startwaarde}\}/\{\text{klassenbreedte}\}$  van een histogram

- **{PTS}** ... {menu voor recapitulatieve punten}
  - $\{x_1\}/\{y_1\}/\{x_2\}/\{y_2\}/\{x_3\}/\{y_3\}$  ... coördinaten van de recapitulatieve punten
- **{INPUT}** ... {statistische ingevoerde waarden}
  - $\{n\}/\{\bar{x}\}/\{\mathbf{sx}\}/\{n_1\}/\{n_2\}/\{\bar{x}_1\}/\{\bar{x}_2\}/\{\mathbf{sx}_1\}/\{\mathbf{sx}_2\}/\{\mathbf{sp}\}$  ... {omvang van de steekproef}/ {gemiddelde van steekproef}/ {standaardafwijking van steekproef}/ {omvang van steekproef 1}/ {omvang van steekproef 2}/ {gemiddelde van steekproef 1}/ {gemiddelde van steekproef 2}/ {standaardafwijking van steekproef 1}/ {standaardafwijking van steekproef 2}/ {standaardafwijking van steekproef  $p$ }
- **{RESULT}** ... {statistische uitgevoerde waarden}
  - **{TEST}** ... {testresultaat oproepen}
    - $\{p\}/\{z\}/\{t\}/\{\mathbf{Chi}\}/\{F\}/\{\hat{p}\}/\{\hat{p}_1\}/\{\hat{p}_2\}/\{df\}/\{\mathbf{se}\}/\{r\}/\{r^2\}/\{\mathbf{pa}\}/\{\mathbf{Fa}\}/\{\mathbf{Adf}\}/\{\mathbf{SSa}\}/\{\mathbf{MSa}\}/\{\mathbf{pb}\}/\{\mathbf{Fb}\}/\{\mathbf{Bdf}\}/\{\mathbf{SSb}\}/\{\mathbf{MSb}\}/\{\mathbf{pab}\}/\{\mathbf{Fab}\}/\{\mathbf{ABdf}\}/\{\mathbf{SSab}\}/\{\mathbf{MSab}\}/\{\mathbf{Edf}\}/\{\mathbf{SSe}\}/\{\mathbf{MSe}\}$  ... { $p$ -waarde}/ { $z$ -score}/ { $t$ -score}/ { $\chi^2$ -waarde}/ { $F$ -waarde}/ {geschatte proportie van treffers in steekproef}/ {geschatte proportie van treffers in steekproef 1}/ {geschatte proportie van treffers in steekproef 2}/ {vrijheids-graden}/ {standaardfout}/ {correlatiecoëfficiënt}/ {determinatiecoëfficiënt}/ {factor A  $p$ -waarde}/ {factor A  $F$ -waarde}/ {factor A vrijheidsgraden}/ {factor A som van kwadraten}/ {factor A gemiddelde kwadraten}/ {factor B  $p$ -waarde}/ {factor B  $F$ -waarde}/ {factor B vrijheidsgraden}/ {factor B som van kwadraten}/ {factor B gemiddelde kwadraten}/ {factor AB  $p$ -waarde}/ {factor AB  $F$ -waarde}/ {factor AB vrijheidsgraden}/ {factor AB som van kwadraten}/ {factor AB gemiddelde kwadraten}/ {fout vrijheidsgraden}/ {fout som van kwadraten}/ {fout gemiddelde kwadraten}
  - **{INTR}** ... {betrouwbaarheidsinterval resultaten}
    - $\{\mathbf{Lower}\}/\{\mathbf{Upper}\}/\{\hat{p}\}/\{\hat{p}_1\}/\{\hat{p}_2\}/\{df\}$  ... {ondergrens van betrouwbaarheidsinterval}/ {bovengrens van betrouwbaarheidsinterval}/ {geschatte proportie van treffers in de steekproef}/ {geschatte proportie van treffers in de steekproef voor populatie 1}/ {geschatte proportie van treffers in de steekproef voor populatie 2}/ {vrijheidsgraden}
  - **{DIST}** ... {verdelingsresultaten}
    - $\{p\}/\{\mathbf{xInv}\}/\{\mathbf{x1InvN}\}/\{\mathbf{x2InvN}\}/\{\mathbf{zLow}\}/\{\mathbf{zUp}\}/\{\mathbf{tLow}\}/\{\mathbf{tUp}\}$  ... {verdeling of cumulatieve verdeling resultaat ( $p$ -waarde)}/ {inverse Student- $t$ ,  $\chi^2$ ,  $F$ , berekeningsresultaat binomiale, Poisson-, geometrische of hypergeometrische cumulatieve verdeling}/ {bovengrens inverse normale cumulatieve verdeling (rechtergrens) of ondergrens (linkergrens)}/ {bovengrens inverse normale cumulatieve verdeling (rechtergrens)}/ {ondergrens normale cumulatieve verdeling (linkergrens)}/ {bovengrens normale cumulatieve verdeling (rechtergrens)}/ {Student- $t$ -ondergrens cumulatieve verdeling (linkergrens)}/ {Student- $t$ -bovengrens cumulatieve verdeling (rechtergrens)}
- **GRAPH — Grafiekmfuncties oproepen**
  - $\{\mathbf{Y}\}/\{\mathbf{r}\}$  ... {functie met cartesische coördinaten ( $Y=f(x)$  type)}/ {functie met poolcoördinaten}
  - $\{\mathbf{Xt}\}/\{\mathbf{Yt}\}$  ... functie waarin  $x$  en  $y$  afhangen van een parameter  $\{\mathbf{Xt}\}/\{\mathbf{Yt}\}$
  - $\{\mathbf{X}\}$  ... {functie met cartesische coördinaten ( $X=f(y)$  type)}
  - Druk op deze toetsen voordat u een waarde invoert om de geheugenzone aan te duiden.
- **DYNA — De instellingen bij dynamische grafieken oproepen**
  - $\{\mathbf{Start}\}/\{\mathbf{End}\}/\{\mathbf{Pitch}\}$  ... {beginwaarde van het interval}/ {eindwaarde van het interval}/ {toename van de parameter}



- **TABLE — Het interval en de inhoud van een tabel van een (grafiek-)functie oproepen**

- **{Start}/{End}/{Pitch}** ... {beginwaarde}/{eindwaarde}/{toename van de waarden in een tabel}
- **{Result\*1}** ... {matrix van de tabelinhoud}

\*1 De optie Result verschijnt alleen wanneer het menu TABLE wordt weergegeven in de modi **Run-Matrix** en **Program**.

- **RECURSION — Een rijfunctie\*1, het interval en de inhoud van een tabel voor deze functie oproepen**

- **{FORMULA}** ... {menu met gegevens van de rijen}
  - **{a<sub>n</sub>}/{a<sub>n+1</sub>}/{a<sub>n+2</sub>}/{b<sub>n</sub>}/{b<sub>n+1</sub>}/{b<sub>n+2</sub>}/{c<sub>n</sub>}/{c<sub>n+1</sub>}/{c<sub>n+2</sub>}** ... {a<sub>n</sub>}/{a<sub>n+1</sub>}/{a<sub>n+2</sub>}/{b<sub>n</sub>}/{b<sub>n+1</sub>}/{b<sub>n+2</sub>}/{c<sub>n</sub>}/{c<sub>n+1</sub>}/{c<sub>n+2</sub>} uitdrukkingen
- **{RANGE}** ... {menu met de gegevens over een tabel van een rij}
  - **{Start}/{End}** ... tabelinterval {beginwaarde}/{eindwaarde}
  - **{a<sub>0</sub>}/{a<sub>1</sub>}/{a<sub>2</sub>}/{b<sub>0</sub>}/{b<sub>1</sub>}/{b<sub>2</sub>}/{c<sub>0</sub>}/{c<sub>1</sub>}/{c<sub>2</sub>}** ... {a<sub>0</sub>}/{a<sub>1</sub>}/{a<sub>2</sub>}/{b<sub>0</sub>}/{b<sub>1</sub>}/{b<sub>2</sub>}/{c<sub>0</sub>}/{c<sub>1</sub>}/{c<sub>2</sub>} waarde
  - **{a<sub>n</sub>Start}/{b<sub>n</sub>Start}/{c<sub>n</sub>Start}** ... oorsprong van {a<sub>n</sub>}/{b<sub>n</sub>}/{c<sub>n</sub>}-rijfunctie convergerende/divergerende grafiek (webgrafiek)
- **{Result\*2}** ... {matrix van de tabelinhoud\*3}

\*1 Een foutmelding verschijnt als u deze handeling uitvoert zonder dat er een grafiek of een tabel van een functie in het geheugen is opgeslagen.

\*2 “Result” is alleen beschikbaar in de modi **Run-Matrix** en **Program**.

\*3 De inhoud van de opgeroepen tabel wordt tijdens deze handeling automatisch opgeslagen in het matrixgeheugen voor het laatste resultaat (MatAns).

- **EQUATION — De coëfficiënten en de oplossingen oproepen van (stelsels)\*1 \*2**

- **{SimRes}/{SimCoef}** ... {oplossingenmatrix\*3}/{coëfficiëntenmatrix} voor stelsels eerstegraadsvergelijkingen met twee tot zes onbekenden\*4
- **{PlyRes}/{PlyCoef}** ... {oplossingenmatrix}/{coëfficiëntenmatrix} voor hogeordevergelijkingen van de tweede tot de zesde graad

\*1 De coëfficiënten en oplossingen worden automatisch opgeslagen in het matrixgeheugen voor het laatste resultaat (MatAns).

\*2 In de volgende gevallen krijgt u een foutmelding.

- Geen enkele coëfficiënt werd ingevoerd voor de vergelijking
- Geen enkele oplossing werd gevonden voor de vergelijking

\*3 Wanneer het bericht “Infinitely Many Solutions” of “No Solution” wordt weergegeven, is het resultaat van de berekening gelijk aan Rref (herleide operaties op rijen).

\*4 U kunt de gegevens uit het geheugen met de coëfficiënten en oplossingen voor een eerstegraadsvergelijking niet tegelijk oproepen.

- **FINANCE — De financiële berekeningen oproepen**

- **{n}/{I%}/{PV}/{PMT}/{FV}** ... {betalingsperiodes (afbetalingen)}/{rentevoet per periode}/{huidige waarde}/{betaling}/{toekomstige waarde}
- **{P/Y}/{C/Y}** ... {aantal stortingstermijnen per jaar}/{aantal kapitalisatiemomenten per jaar}

- **Str — Str-opdracht**

- **{Str}** ... {stringgeheugen}

## 7. Programmeermenu (PRGM)

Als u het programmeermenu (PRGM) wilt weergeven, activeert u eerst de modus **Run-Matrix** of **Program** vanuit het hoofdmenu en drukt u vervolgens op  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{VARS}}$  (PRGM). In het programmeermenu (PRGM) verschijnen de volgende mogelijkheden.

- De opties in het programmeermenu (PRGM) worden niet weergegeven wanneer “Math” is geselecteerd als “Input/Output”-modus in het configuratiescherm.
- **{COMMAND}** .....{menu met de programmeeropdrachten}
- **{CONTROL}** .....{menu met de controleopdrachten}
- **{JUMP}**.....{menu met de sprongopdrachten}
- **{?}** .....{invoeropdracht}
- **{▲}** .....{uitvoeropdracht}
- **{CLEAR}** .....{menu met de wisopdrachten}
- **{DISPLAY}** .....{menu met de weergaveopdrachten}
- **{RELATNL}** .....{menu met de relationele operatoren bij voorwaardelijke sprongen}
- **{I/O}** .....{menu met de invoer-/uitvoer-/transferopdrachten}
- **{:}** .....{opdracht voor meervoudige instructies}
- **{STR}** .....{stringopdracht}

Het volgende functietoetsmenu verschijnt wanneer u drukt op  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{VARS}}$  (PRGM) in de modus **Run-Matrix** of de modus **Program** het toestel is ingesteld voor het twee-, acht-, tien- of zestientalig talstelsel.

- **{Prog}**.....{programma oproepen}
- **{JUMP}/{?}/{▲}/{RELATNL}/{:}**

De functietoetsen werken op dezelfde manier als in de modus Comp.

Meer informatie over de submenu's van de programmeeropdrachten vindt u in “Hoofdstuk 8 Programmeren”.

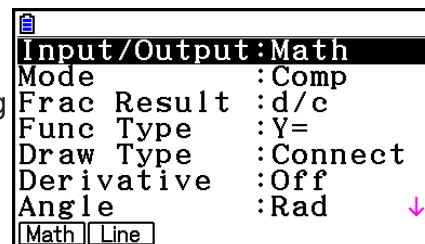
## 8. Werken met het configuratiescherm

In elke modus is er een scherm waarin u de actuele instellingen (= configuratie) voor die modus kunt controleren en wijzigen. Dit scherm is het configuratiescherm. De configuratie van een modus kunt u als volgt aanpassen.

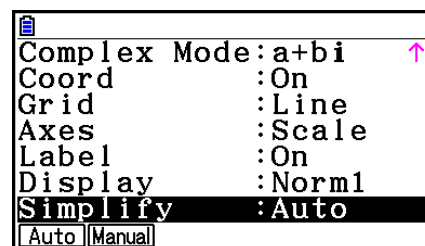
### • De configuratie van een modus veranderen

1. Kies het gewenste pictogram en druk op **[EXE]** om in het normale werkscherm van die modus te komen. Hier wordt de modus **Run-Matrix** geopend.
2. Druk op **[SHIFT] [MENU]** (SET UP) om het configuratiescherm van de gekozen modus weer te geven.

- Dit configuratiescherm is maar een voorbeeld. Naargelang van de gekozen modus en de huidige instelling kan een ander scherm verschijnen.



⋮



3. Gebruik de cursortoetsen **[▲]** en **[▼]** om de parameter aan te klikken waarvan u de instelling wilt veranderen.
4. Druk nu op een functietoets (van **[F1]** tot **[F6]**) die onder de gewenste instelling staat.
5. Nadat u de nodige veranderingen hebt aangebracht, drukt u op **[EXIT]** om het configuratiescherm te sluiten.

### ■ Bewerken van een configuratiescherm met behulp van de functietoetsen

In dit gedeelte wordt uitgelegd welke instellingen u met de functietoetsen in het configuratiescherm kunt activeren.


 geeft de standaardinstelling aan.

- De instelling van de omkaderde opties wordt aangegeven met een pictogram op de statusbalk.

#### • **Input/Output** (invoer-/uitvoermodus) **[Math]** **[Line]**

-  **[Math]**/**[Line]** ... {Math}/{Linear} invoer-/uitvoermodus

#### • **Mode** (modus van de basisberekeningen/twee-, acht-, tien- en zestientalig talstelsel)

-  **[Comp]** ... {algemene rekenmodus}
- **[Dec]**/**[Hex]**/**[Bin]**/**[Oct]** ... {tientalig}/{zestientalig}/{tweetalig}/{achtalig}

#### • **Frac Result** (weergaveformaat resultaat breukwaarde) **[d/c]** **[ab/c]**

-  **[d/c]**/**[ab/c]** ... {onechte}/{gemengde} breuk

- **Func Type (type grafiekwijze)**

Als u een van de volgende functietoetsen indrukt, verandert ook de functie van de toets  $X, \theta, T$ .

- $\{Y=\}/\{r=\}/\{\text{Parm}\}/\{X=\}$  ... {cartesische coördinaten ( $Y=f(x)$  type)}/ {poolcoördinaten}/ {parametrisch}/ {cartesische coördinaten ( $X=f(y)$  type)} grafiek
- $\{Y>\}/\{Y<\}/\{Y\geq\}/\{Y\leq\}$  ... grafiek van ongelijkheid met  $\{y>f(x)\}/\{y<f(x)\}/\{y\geq f(x)\}/\{y\leq f(x)\}$
- $\{X>\}/\{X<\}/\{X\geq\}/\{X\leq\}$  ... grafiek van ongelijkheid met  $\{x>f(y)\}/\{x<f(y)\}/\{x\geq f(y)\}/\{x\leq f(y)\}$

- **Draw Type (tekenen van een grafiek)**

- $\{\text{Connect}\}/\{\text{Plot}\}$  ... {een lijn door (berekende) punten}/ {enkel (berekende) punten}

- **Derivative (weergave van een afgeleid getal)**

- $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}$  ... {weergave}/ {geen weergave} in een tabel en bij het gebruik van Graph-to-Table, Table & Graph, en Trace

- **Angle (hoekeenheden)  $\text{Rad}$   $\text{Deg}$   $\text{Gra}$**

- $\{\text{Deg}\}/\{\text{Rad}\}/\{\text{Gra}\}$  ... {zestigdelige graden}/ {radialen}/ {honderddelige graden}

- **Complex Mode  $\text{Real}$   $a+bi$   $r\angle\theta$**

- $\{\text{Real}\}$  ... {alleen berekening in reële getallen}
- $\{a+bi\}/\{r\angle\theta\}$  ... weergave van een berekening met een complex getal in {cartesische coördinaten}/ {poolcoördinaten}

- **Coord (coördinaten van de grafische cursor)**

- $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}$  ... {weergave}/ {geen weergave}

- **Grid (grafiekraaster)**

- $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}/\{\text{Line}\}$  ... {puntraaster weergeven}/ {raaster verbergen}/ {lijnraaster weergeven}

- **Axes (assen)**

- $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}/\{\text{Scale}\}$  ... {as weergeven}/ {as verbergen}/ {as en schaal weergeven}

- **Label (naam van de assen)**

- $\{\text{On}\}/\{\text{Off}\}$  ... {weergave}/ {geen weergave}

- **Display (weergaveformaat)  $\text{Fix2}$   $\text{Sci3}$   $\text{Norm1}$**

- $\{\text{Fix}\}/\{\text{Sci}\}/\{\text{Norm}\}/\{\text{Eng}\}$  ... instellen van {het aantal decimalen}/ {het aantal beduidende cijfers}/ {het interval van de wetenschappelijke schrijfwijze}/ {de ingenieursnotatie}
- In de modus Engineering wordt “/E” weergegeven na het pictogram op de statusbalk, bijvoorbeeld  $\text{Norm1/E}$ .

- **Stat Wind (instellen van het venster voor statistische grafieken)**

- $\{\text{Auto}\}/\{\text{Manual}\}$  ... {automatisch}/ {handmatig}

- **Resid List (weergave van de verticale afwijking)**

- $\{\text{None}\}/\{\text{LIST}\}$  ... {zonder berekening}/ {aanduiding van een lijst voor het opslaan van de berekende verticale afwijkingen}

- **List File (toekennen van een lijstnummer)**
  - {FILE} ... {kent een lijstnummer toe}
- **Sub Name (naam van de lijst)**
  - {On}/{Off} ... {weergave}/{geen weergave}
- **Graph Func (weergave van functie)**
  - {On}/{Off} ... {weergave}/{geen weergave}
- **Dual Screen (uitsplitsen van het scherm in twee delen)**
  - {G+G}/{GtoT}/{Off} ... {grafiek in beide delen van het uitgesplitste scherm}/{grafiek in het ene deel en cijfertabel in het andere deel}/{opheffen van het uitgesplitste scherm}
- **Simul Graph (tekenen van meerdere grafieken op één scherm)**
  - {On}/{Off} ... {actief (alle grafieken worden gelijktijdig getekend)}/{niet-actief (de grafieken worden een voor een getekend)}
- **Background (achtergrondafbeelding weergeven)**
  - {None}/{PICT n}/{OPEN}... {geen achtergrond}/{afbeelding uit geheugen gebruiken voor achtergrond}/{afbeelding gebruiken voor achtergrond}
- **Plot/LineCol (grafiek- en lijnkleur)**
  - {Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow}... De kleur die wordt gebruikt voor grafieken en grafieklijnen.
- **Sketch Line (lijnstukken bijtekenen)**
  - {—}/{—}/{.....}/{.....}/{—} ... {normale lijn}/{dikke lijn}/{onderbroken lijn}/{stippellijn}/{dun}
- **Dynamic Type (dynamische grafieken)**
  - {Cont}/{Stop} ... {blijft continu tekenen}/{stopt na 10 maal tekenen}
- **Locus (instelling voor het over elkaar tekenen van dynamische grafieken)**
  - {On}/{Off} ... {over elkaar op hetzelfde scherm}/{per grafiek een nieuw scherm}
- **Y=Draw Speed (tekensnelheid van dynamische grafieken)**
  - {Norm}/{High} ... {normale snelheid}/{hoge snelheid}
- **Variabele (instellen voor het maken van tabellen en grafieken)**
  - {RANG}/{LIST} ... {domein van de variabele in een tabel}/{berekenen van de tabelwaarden}
- **$\Sigma$ Display (instellen voor de weergave van partielsommen  $\Sigma$ )**
  - {On}/{Off} ... {weergave}/{geen weergave}

- **Slope (instellen van de weergave van de richtingscoëfficiënt (m) van de raaklijn in een punt van een kegelsnede)**
  - **{On}/{Off}** ... {weergave}/{geen weergave}
- **Payment (berekenen van een betalingsperiode) **Bgn** → **→End****
  - **{BEGIN}/{END}** ... {begin}/{einde} van een betalingsperiode
- **Date Mode (instellen van het aantal dagen in een jaar) **365** **360****
  - **{365}/{360}** ... interestberekening voor een jaar met {365}/{360} dagen
- **Periods/YR. (betalingsinterval opgeven) **Annu** **Semi****
  - **{Annual}/{Semi}** ... {jaarlijks}/{halfjaarlijks}
- **Graph Color**
  - **{Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow}** ... één lijnkleur voor grafieken in de modus **Financial**.
- **Ineq Type (ongelijke opvulspecificatie)**
  - **{Intsect}/{Union}** ... Bij het maken van een grafiek van meerdere ongelijkheden, {vul zones waar alle ongelijkheidsvoorwaarden worden voldaan}/{vul zones waar iedere ongelijkheidsvoorwaarde wordt voldaan}
- **Simplify (resultaat automatische/handmatige herleidingspecificatie)**
  - **{Auto}/{Manual}** ... {automatisch verminderen en weergeven}/{weergeven zonder verminderen}
- **Q1Q3 Type (Q<sub>1</sub>/Q<sub>3</sub>-berekeningsformules)**
  - **{Std}/{OnData}** ... {deel totale populatie in zijn centerpunt tussen boven- en ondergroepen, met de mediaan van de ondergroep Q<sub>1</sub> en de mediaan van de bovengroep Q<sub>3</sub>}/{Bereken de waarde van het element waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 1/4 en dichtst bij 1/4 Q<sub>1</sub> en de waarde van het element waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 3/4 en dichtst bij 3/4 Q<sub>3</sub>}
- **Auto Calc (automatische spreadsheetberekening)**
  - **{On}/{Off}** ... de formules automatisch {uitvoeren}/{niet uitvoeren}
- **Show Cell (weergave van cellen in spreadsheet)**
  - **{Form}/{Val}** ... {formule}<sup>\*1</sup>/{waarde}
- **Move (richting van de cursor in cel van spreadsheet)<sup>\*2</sup>**
  - **{Low}/{Right}** ... {naar beneden}/{naar rechts}

\*1 Selectie van "Form" (formule) doet een formule in de cel als een formule verschijnen. "Form" heeft geen effect op de overige gegevens in de cel.

\*2 Geeft aan in welke richting de celcursor beweegt als u drukt op **EXE** om de celinvoer op te slaan wanneer u met de opdracht Sequence een getallentabel aanmaakt en wanneer u gegevens uit het lijstgeheugen oproept.

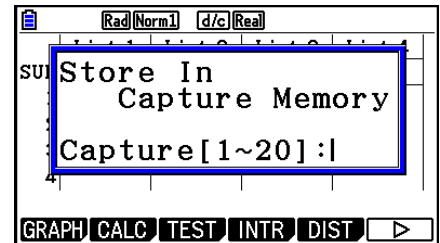
## 9. Schermgegevens vastleggen

Tijdens de bediening van de rekenmachine kunt u de huidige scherm inhoud vastleggen en opslaan in een intern geheugen.

### • De scherm inhoud vastleggen

1. Bedien de rekenmachine en open het scherm dat u wilt vastleggen.
2. Druk op **[SHIFT] [7]** (CAPTURE).

- Er wordt een dialoogvenster geopend waarin u het geheugengebied kunt selecteren.



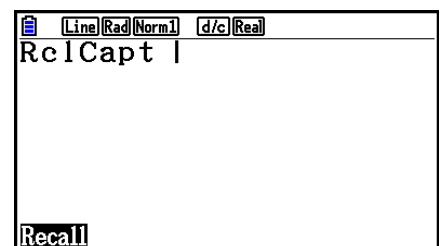
3. Geef een waarde van 1 tot 20 in en druk op **[EXE]**.

- De scherm inhoud wordt vastgelegd en opgeslagen in het geheugengebied "Capt *n*" (*n* = de ingevoerde waarde).
- U kunt de inhoud niet vastleggen van een scherm met de melding dat een fout is opgetreden of dat gegevens worden overgebracht.
- Als er onvoldoende ruimte in het hoofdgeheugen is om de scherm inhoud op te slaan, wordt een Memory ERROR weergegeven.

### • De scherm inhoud uit het geheugen oproepen

Deze bewerking kan enkel gebruikt worden tijdens de Lineaire invoer/uitvoer-modus.

1. Druk in de modus **Run-Matrix** op **[OPTN] [F6] (>)**  
**[F6] (>) [F5] (CAPTURE) [F1] (Recall)**.



2. Voer een geheugencijfer in van 1 tot 20 en druk vervolgens op **[EXE]**.

- Hiermee wordt het beeld weergegeven van het interne geheugen dat door het nummer wordt aangeduid.

3. Druk op **[EXIT]** om het invoerscherm te sluiten en terug te keren naar het scherm waar u startte in stap 1.

- U kunt ook de opdracht RclCapt gebruiken om de scherm inhoud uit het geheugen op te roepen.

## 10. Als er een probleem blijft bestaan...

Als u met de rekenmachine problemen ondervindt, doe dan eerst het volgende alvorens ervan uit te gaan dat het toestel niet goed werkt.

---

### ■ Opnieuw naar de standaardinstellingen

1. Kies in het hoofdmenu de modus **System**.
2. Druk op **F5** (RESET).
3. Druk achtereenvolgens op **F1** (SETUP) en **F1** (Yes).
4. Druk op **EXIT** **MENU** om terug te keren naar het hoofdmenu.

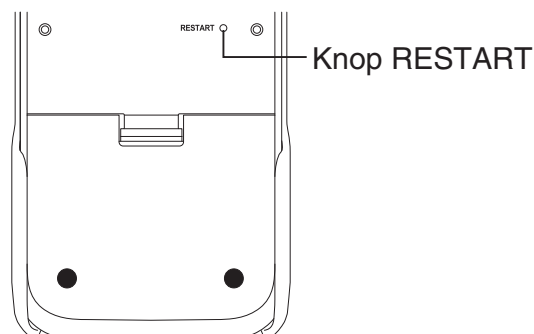
Kies nu opnieuw de modus waarin u wilt werken en voer de berekening nogmaals uit terwijl u controleert wat op het scherm gebeurt.

---

### ■ Opnieuw starten en initialiseren

#### ● Opnieuw starten

Indien de rekenmachine abnormaal werkt, kunt u opnieuw starten door te drukken op de knop RESTART. Merk echter op dat u de knop RESTART alleen kunt gebruiken als een laatste redmiddel. Normaal start het drukken op de knop RESTART het besturingssysteem van de rekenmachine, dus blijven programma's, grafische functies en andere gegevens in het geheugen van de rekenmachine behouden.



#### **Belangrijk!**

De rekenmachine maakt een back-up van gebruikersgegevens (hoofdgeheugen) als u deze uitschakelt en laadt deze gegevens opnieuw op bij het inschakelen.

Als u drukt op de knop RESTART, start de rekenmachine opnieuw en laadt de gegevens uit de back-up.

Dit betekent dat als u op de knop RESTART drukt na het bewerken van een programma, een grafische functie, of andere gegevens, alle gegevens zonder back-up verloren gaan.

#### **Opmerking**

Wanneer u op de knop RESTART drukt om de rekenmachine opnieuw te starten, verschijnt het scherm Battery Settings. Zie "Instellingen van batterij" (pagina 12-6) voor details over de instellingen op dit scherm.



---

## • Initialiseren

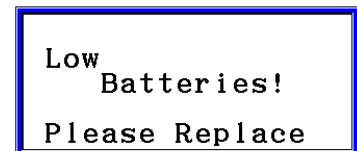
Gebruik initialiseren als u alle huidige gegevens uit het geheugen wilt verwijderen en alle modi-instellingen wilt terugzetten op de standaardinstellingen.

Maak voor de initialisatie eerst een schriftelijke kopie van alle belangrijke gegevens. Voor details, zie “Initialiseren (Reset)” (pagina 12-4).

---

## ■ Waarschuwing bij te zwakke batterijen

Mocht het volgende scherm verschijnen, schakel dan onmiddellijk de rekenmachine uit en vervang de batterijen zoals elders vermeld.



Blijft u het toestel verder gebruiken zonder de batterijen te vervangen, dan wordt de stroomtoevoer automatisch onderbroken om de geheugeninhoud te kunnen bewaren. De rekenmachine kan dan niet meer opnieuw worden ingeschakeld, en de geheugeninhoud kan mogelijk beschadigd raken of volledig verloren gaan.

- Er kunnen geen gegevens worden uitgewisseld wanneer de waarschuwing bij te zwakke batterijen op het scherm verschijnt.

# Hoofdstuk 2 Handmatige berekeningen

## 1. Basisberekeningen

2

### ■ Rekenkundige berekeningen

- Voer rekenkundige bewerkingen in zoals ze geschreven zijn, van links naar rechts.
- Gebruik de toets  $\left(\frac{\square}{\square}\right)$  om het toestandsteken ‘-’ in te voeren.
- De bewerkingen worden intern berekend met een mantisse van 15 cijfers. Het eindresultaat wordt afgerond op een mantisse van 10 cijfers voordat het op het scherm verschijnt.
- Zoals gebruikelijk hebben vermenigvuldiging en deling voorrang op de optelling en de aftrekking.

Voorbeeld	Invoer
$56 \times (-12) \div (-2,5) = 268,8$	56 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ (-) 12 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ (-) 2.5 EXE
$(2 + 3) \times 10^2 = 500$	( 2 + 3 ) $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 1 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 2 EXE
$2 + 3 \times (4 + 5) = 29$	2 + 3 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 4 + 5 EXE *1
$\frac{6}{4 \times 5} = \frac{3}{10} (0,3)$	$\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 6 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 4 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 5 EXE <Lineaire invoer/uitvoer-modus> 6 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 4 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ 5 $\left(\frac{\square}{\square}\right)$ EXE

\*1 De sluithaakjes op het einde (onmiddellijk vóór de toets EXE) mogen worden weggelaten, hoeveel het er ook zijn.

### ■ Aantal decimalen, aantal beduidende cijfers, interval voor de wetenschappelijke schrijfwijze [SET UP]- [Display]- [Fix]/[Sci]/[Norm]

- Zelfs nadat er een aantal decimalen of beduidende cijfers zijn vastgelegd, worden de interne berekeningen nog altijd uitgevoerd met een mantisse met 15 cijfers, en worden de resultaten nog altijd opgeslagen met een mantisse met 10 cijfers. Gebruik Rnd in het menu van de numerieke berekeningen (NUMERIC) op pagina 2-14 om de resultaten af te ronden op het vastgelegde aantal decimalen of beduidende cijfers.
- De instelling van het aantal decimalen (Fix) of het aantal beduidende cijfers (Sci) blijven gelden zolang u ze niet wijzigt of totdat u de instelling voor de wetenschappelijke weergave (Norm) wijzigt.

**Voorbeeld 1**  $100 \div 6 = 16,66666666\dots$

Voorwaarde	Invoer	Weergave
	$100 \div 6 \text{ EXE}$	16.66666667
4 decimalen	$\text{SHIFT} \text{ MENU (SET UP)} \uparrow \uparrow$ $\text{F1 (Fix)} 4 \text{ EXE EXIT EXE}$	16.6667 <sup>*1</sup>
5 beduidende cijfers	$\text{SHIFT} \text{ MENU (SET UP)} \uparrow \uparrow$ $\text{F2 (Sci)} 5 \text{ EXE EXIT EXE}$	1.6667 <sup>*1</sup> $\times 10^{01}$
Opnieuw naar de standaardinstelling	$\text{SHIFT} \text{ MENU (SET UP)} \uparrow \uparrow$ $\text{F3 (Norm)} \text{ EXIT EXE}$	16.66666667

\*1 De weergegeven resultaten zijn afgerond op het aantal vastgelegde decimalen.

**Voorbeeld 2**  $200 \div 7 \times 14 = 400$

Voorwaarde	Invoer	Weergave
	$200 \div 7 \times 14 \text{ EXE}$	400
3 decimalen	$\text{SHIFT} \text{ MENU (SET UP)} \uparrow \uparrow$ $\text{F1 (Fix)} 3 \text{ EXE EXIT EXE}$	400.000
Berekening blijft gebruik maken van weergave met 10 cijfers	$200 \div 7 \text{ EXE}$ $\times$ $14 \text{ EXE}$	28.571 Ans $\times$ $\blacksquare$ 400.000

- Wordt dezelfde berekening gemaakt met een vastgelegd aantal cijfers, dan krijgt u:

	$200 \div 7 \text{ EXE}$	28.571
Het tussenresultaat wordt ook afgerond op het aantal vastgelegde decimalen in het configuratiescherm.	$\text{OPTN} \text{ F6} (\triangleright) \text{ F4 (NUMERIC)} \text{ F4 (Rnd)} \text{ EXE}$ $\times$ $14 \text{ EXE}$	28.571 Ans $\times$ $\blacksquare$ 399.994
U kunt ook het aantal decimalen opgeven om interne waarden af te ronden voor een specifieke berekening. (Voorbeeld: Afronden op twee decimalen)	$200 \div 7 \text{ EXE}$ $\text{F6} (\triangleright) \text{ F1 (RndFix)} \text{ SHIFT} \text{ (-)} \text{ (Ans)} \text{ 2 } \text{ )}$ $\text{EXE}$ $\times$ $14 \text{ EXE}$	28.571 RndFix(Ans,2) 28.570 Ans $\times$ $\blacksquare$ 399.980

- U kunt geen formule voor de berekening van een eerste of een tweede afgeleide, van een bepaalde integraal, van een sommatie ( $\Sigma$ ), van een maximum-/minimumwaarde, van een nulpunt (Solve), RndFix of  $\log_a b$  gebruiken als term van een afgeleid getal (RndFix).

## ■ Voorrangsregels bij berekeningen

Deze rekenmachine gebruikt echte logische algebra bij het rekenen en volgt daarbij dus de volgende voorrangsregeling:

- ① Functies van Type A
  - Transformatie van coördinaten Pol  $(x, y)$ , Rec  $(r, \theta)$
  - Functies met haakjes (zoals afgeleiden, integralen,  $\Sigma$ , enz.)  
 $d/dx$ ,  $d^2/dx^2$ ,  $\int dx$ ,  $\Sigma$ , Solve, SolveN, FMin, FMax, List→Mat, Fill, Seq, SortA, SortD, Min, Max, Median, Mean, Augment, Mat→List, DotP, CrossP, Angle, UnitV, Norm, P(, Q(, R(, t(, RndFix,  $\log_a b$
  - Samengestelde functies\*<sup>1</sup>, List, Mat, Vct, fn, **Yn**, **rn**, **Xtn**, **Ytn**, **Xn**
- ② Functies van Type B

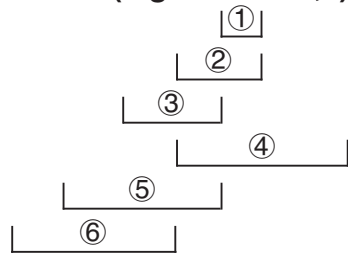
Bij deze functies wordt eerst de waarde ingevoerd en dan op de functietoets gedrukt.  
 $x^2$ ,  $x^{-1}$ ,  $x!$ , 60-delige graden: ° ' ", ingenieurssymbolen ENG, hoekeenheid °, °, °
- ③ Machten, wortels  $^x(x^y)$ ,  $^x\sqrt{\quad}$
- ④ Breuken  $a^{b/c}$
- ⑤ Vermenigvuldiging met weglating van het teken vóór  $\pi$ , of vóór een naam van een geheugen of variabele:  
 $2\pi$ , 5A, Xmin, F Start, enz.
- ⑥ Functies van Type C

Bij deze functies wordt eerst op de functietoets gedrukt en wordt daarna de waarde ingevoerd.  
 $\sqrt{\quad}$ ,  $^3\sqrt{\quad}$ , log, ln,  $e^x$ ,  $10^x$ , sin, cos, tan,  $\sin^{-1}$ ,  $\cos^{-1}$ ,  $\tan^{-1}$ , sinh, cosh, tanh,  $\sinh^{-1}$ ,  $\cosh^{-1}$ ,  $\tanh^{-1}$ , (-), d, h, b, o, Neg, Not, Det, Trn, Dim, Identity, Ref, Rref, Sum, Prod, Cuml, Percent,  $\Delta$ List, Abs, Int, Frac, Intg, Arg, Conjg, ReP, ImP
- ⑦ Vermenigvuldiging met weglating van het teken vóór functies van Type A, functies van Type C en haakjes  
 $2\sqrt{3}$ , A log2, enz.
- ⑧ Permutatie, combinatie, complex getal operator in poolcoördinaten  $nPr$ ,  $nCr$ ,  $\angle$
- ⑨ Opdrachten voor metrieke omzetting\*<sup>2</sup>
- ⑩  $\times$ ,  $\div$ , Int $\div$ , Rmdr
- ⑪ +, -
- ⑫ Relationale operatoren =,  $\neq$ , >, <,  $\geq$ ,  $\leq$
- ⑬ And (logische operator), and (logische bewerking)
- ⑭ Or, Xor (logische operator), or, xor, xnor (logische bewerking)

\*<sup>1</sup> U kunt de inhoud van meerdere functietoetsgeheugens (fn) of grafiekgeheugens (**Yn**, **rn**, **Xtn**, **Ytn**, **Xn**) combineren in samengestelde functies. Als u bijvoorbeeld  $fn1(fn2)$  opgeeft, krijgt u de samengestelde functie  $fn1 \circ fn2$  (zie pagina 5-14). Een samengestelde functie kan uit maximaal vijf functies bestaan.

\*<sup>2</sup> Opdrachten voor metrieke omzetting worden alleen ondersteund wanneer de invoegtoepassing Metric Conversion is geïnstalleerd.

**Voorbeeld**  $2 + 3 \times (\log \sin 2\pi^2 + 6,8) = 22,07101691$  (hoekeenheid = Rad)



- Meerdere functies met dezelfde voorrangsweging in serie gebruikt, worden van rechts naar links uitgerekend.

$$e^{x \ln \sqrt{120}} \rightarrow e^x \{\ln(\sqrt{120})\}$$

Zo niet, dan wordt de berekening van links naar rechts uitgevoerd.

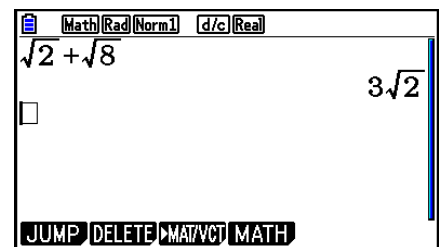
- Samengestelde functies worden van rechts naar links uitgevoerd.
- Wat tussen haakjes staat heeft de grootste voorrang.

## ■ Weergave berekening irrationeel getal

U kunt de rekenmachine configureren om resultaten in irrationele getallen weer te geven (inclusief  $\sqrt{\quad}$  of  $\pi$ ) door "Math" te selecteren voor de modus "Input/Output" in het configuratiescherm.

**Voorbeeld**  $\sqrt{2} + \sqrt{8} = 3\sqrt{2}$  (Input/Output: Math)

**[SHIFT]** **[x²]** ( $\sqrt{\quad}$ ) **[2]** **[▶]** **[+]** **[SHIFT]** **[x²]** ( $\sqrt{\quad}$ ) **[8]** **[EXE]**



## ● Resultaatweergave met $\sqrt{\quad}$

Weergave van een resultaat in het formaat  $\sqrt{\quad}$  wordt ondersteund voor het resultaat met  $\sqrt{\quad}$  in tot twee termen. Berekeningsresultaten in  $\sqrt{\quad}$  krijgen de volgende vormen.

$$\pm a\sqrt{b}, \pm d \pm a\sqrt{b}, \pm \frac{a\sqrt{b}}{c} \pm \frac{d\sqrt{e}}{f}$$

- Dit zijn de bereiken voor ieder van de coëfficiënten ( $a, b, c, d, e, f$ ) die kunnen worden weergegeven in het formaat  $\sqrt{\quad}$ .

$$1 \leq a < 100, 1 < b < 1000, 1 \leq c < 100$$

$$0 \leq d < 100, 0 \leq e < 1000, 1 \leq f < 100$$

- In de volgende gevallen kan het berekeningsresultaat worden weergegeven in het formaat  $\sqrt{\quad}$  zelfs indien de coëfficiënten ( $a, c, d$ ) buiten de bovenvermelde bereiken vallen.

Een berekeningsresultaat van het formaat  $\sqrt{\quad}$  gebruikt een gewone noemer.

$$\frac{a\sqrt{b}}{c} + \frac{d\sqrt{e}}{f} \rightarrow \frac{a'\sqrt{b} + d'\sqrt{e}}{c'} \quad *c' \text{ is het kleinste gemene veelvoud van } c \text{ en } f.$$

Gezien het resultaat een gewone noemer gebruikt, kan het berekeningsresultaat nog worden weergegeven met gebruik van  $\sqrt{\quad}$  zelfs als de coëfficiënten ( $a'$ ,  $c'$ ,  $d'$ ) buiten de overeenkomstige bereiken van de coëfficiënten vallen ( $a$ ,  $c$ ,  $d$ ).

Voorbeeld:  $\frac{\sqrt{3}}{11} + \frac{\sqrt{2}}{10} = \frac{10\sqrt{3} + 11\sqrt{2}}{110}$

### Voorbeelden berekening

Deze berekening:	Levert dit type weergave:
$2 \times (3 - 2\sqrt{5}) = 6 - 4\sqrt{5}$	$\sqrt{\quad}$ formaat
$35\sqrt{2} \times 3 = 148,492424 (= \underline{105}\sqrt{2})^{*1}$	Tientallig
$\frac{\underline{150}\sqrt{2}}{25} = 8,485281374^{*1}$	
$99\sqrt{999} = 3129,089165 (= 297\underline{\sqrt{111}})^{*1}$	
$23 \times (5 - 2\sqrt{3}) = 35,32566285 (= \underline{115} - 46\sqrt{3})^{*1}$	Tientallig
$\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{8} = \sqrt{3} + 3\sqrt{2}$	$\sqrt{\quad}$ formaat
$\underline{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6}} = 5,595754113^{*2}$	Tientallig

\*1 Tientallig omdat de waarden buiten het bereik vallen.

\*2 Tientallig omdat het resultaat drie termen bevat.

- Het resultaat wordt weergegeven als een decimaal getal, zelfs indien een tussenresultaat groter is dan twee termen.

Voorbeeld:  $(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})(1 - \sqrt{2} - \sqrt{3}) = -4 - 2\sqrt{6}$   
 $= -8,898979486$

- Als de berekeningsformule een  $\sqrt{\quad}$  term heeft en de term kan niet worden weergegeven als een breuk, wordt het resultaat weergegeven als een decimaal getal.

Voorbeeld:  $\log 3 + \sqrt{2} = 1,891334817$

### • Resultaatweergave met $\pi$

Een resultaat wordt weergegeven als  $\pi$  in de volgende gevallen.

- Als het resultaat kan worden weergegeven in de vorm van  $n\pi$

$n$  is een geheel getal tot  $10^6$ .

- Als het resultaat kan worden weergegeven in de vorm van  $a\frac{b}{c}\pi$  of  $\frac{b}{c}\pi$

Maar, {aantal  $a$  cijfers + aantal  $b$  cijfers + aantal  $c$  cijfers} moet 8 of minder zijn als

bovenstaande  $a\frac{b}{c}$  of  $\frac{b}{c}$  wordt herleid.\*1\*2 Het maximum aantal toegestane  $c$  cijfers is drie.\*2

\*1 Als  $c < b$ , wordt het aantal  $a$ ,  $b$  en  $c$  cijfers geteld als de breuk wordt omgezet van een onechte breuk ( $\frac{b}{c}$ ) naar een gemengde breuk ( $a\frac{b}{c}$ ).

\*2 Als "Manual" is ingesteld in de instelling "Simplify" van het configuratiescherm, wordt het resultaat mogelijk weergegeven als een decimaal getal, zelfs indien aan deze voorwaarden is voldaan.

## Voorbeelden berekening

Deze berekening:	Levert dit type weergave:
$78\pi \times 2 = 156\pi$	$\pi$ formaat
$123456\pi \times 9 = 3490636,164 (= \underbrace{11111104}_{\text{tientallig}} \pi)^{*3}$	Tientallig
$105 \frac{568}{824} \pi = 105 \frac{71}{103} \pi$	$\pi$ formaat
$2 \frac{258}{3238} \pi = \underbrace{6,533503684}_{\text{tientallig}} \left(2 \frac{129}{1619} \pi\right)^{*4}$	Tientallig

\*3 Tientallig omdat het gehele gedeelte van het resultaat  $|10^6|$  is of hoger.

\*4 Tientallig omdat het aantal cijfers van de noemer vier is of groter voor de  $a \frac{b}{c} \pi$  vorm.

## ■ Vermenigvuldigen zonder vermenigvuldigingsteken

In alle volgende bewerkingen mag het vermenigvuldigingsteken ( $\times$ ) worden weggelaten.

- Vóór functies van Type A (① op pagina 2-3) en functies van Type C (⑥ op pagina 2-3), behalve voor negatieve tekens

**Voorbeeld 1**  $2\sin 30$ ,  $10\log 1,2$ ,  $2\sqrt{3}$ ,  $2\text{Pol}(5, 12)$ , enz.

- Vóór constanten, namen van een variabele/geheugen

**Voorbeeld 2**  $2\pi$ ,  $2AB$ ,  $3\text{Ans}$ ,  $3Y_1$ , enz.

- Vóór een openingshaakje

**Voorbeeld 3**  $3(5 + 6)$ ,  $(A + 1)(B - 1)$ , enz.

Als u een berekening uitvoert die zowel bewerkingen voor het delen als voor het vermenigvuldigen bevat waar het vermenigvuldigingsteken wordt weggelaten, worden automatisch haakjes ingevoegd zoals weergegeven in de onderstaande voorbeelden.

- Wanneer een vermenigvuldigingsteken onmiddellijk voor een openingshaakje of na een sluitingshaakje wordt weggelaten.

**Voorbeeld 1**  $6 \div 2(1 + 2) \rightarrow 6 \div (2(1 + 2))$

$$6 \div A(1 + 2) \rightarrow 6 \div (A(1 + 2))$$

$$1 \div (2 + 3)\sin 30 \rightarrow 1 \div ((2 + 3)\sin 30)$$

- Wanneer een vermenigvuldigingsteken onmiddellijk voor een variabele, constante, enz. wordt weggelaten.

**Voorbeeld 2**  $6 \div 2\pi \rightarrow 6 \div (2\pi)$

$$2 \div 2\sqrt{2} \rightarrow 2 \div (2\sqrt{2})$$

$$4\pi \div 2\pi \rightarrow 4\pi \div (2\pi)$$

Als u een berekening uitvoert waarin een vermenigvuldigingsteken onmiddellijk voor een breuk (inclusief gemengde breuken) is weggelaten, worden automatisch haakjes ingevoegd, zoals weergegeven in de onderstaande voorbeelden.

Voorbeeld  $(2 \times \frac{1}{3})$ :  $2\frac{1}{3} \rightarrow 2\left(\frac{1}{3}\right)$

Voorbeeld  $(\sin 2 \times \frac{4}{5})$ :  $\sin 2\frac{4}{5} \rightarrow \sin 2\left(\frac{4}{5}\right)$

## ■ Overschrijding van de geheugencapaciteit en fouten

Het overschrijden van het toegelaten getalinterval bij een invoer of een berekening, of een poging om een niet-toegelaten waarde in te voeren, laat een foutmelding op het scherm verschijnen. Als dat gebeurt, is elke andere handeling onmogelijk. U vindt meer informatie over fouten in de “Lijst met mogelijke foutmeldingen” op pagina  $\alpha-1$ .

- Als een foutmelding verschijnt, zijn de meeste toetsen van de rekenmachine niet meer actief. Druk op **[EXIT]** om de fout op te heffen en de normale werking verder te zetten.

## ■ Geheugencapaciteit

Elke keer als u op een toets drukt, worden één byte of twee bytes geheugenruimte gebruikt. Voor de volgende functies is één byte nodig: **[1]**, **[2]**, **[3]**, sin, cos, tan, log, ln,  $\sqrt{\quad}$ , en  $\pi$ . Er zijn ook functies die twee bytes geheugenruimte gebruiken, zoals d/dx(), Mat, Vct, Xmin, If, For, Return, DrawGraph, SortA(), PxlOn, Sum, en  $a_{n+1}$ .

- Het benodigde aantal bytes om functies en opdrachten in te voeren in de Lineaire invoer/uitvoer-modus is anders dan in de Math invoer/uitvoer-modus. Voor details over het aantal benodigde bytes voor elke functie in de Math invoer/uitvoer-modus, zie pagina 1-16.

# 2. Speciale functies

## ■ Berekeningen met variabelen

Voorbeeld	Invoer	Weergave
	$193.2 \rightarrow$ <b>[ALPHA]</b> <b>[X,θ,T]</b> (A) <b>[EXE]</b>	193.2
$193,2 \div 23 = 8,4$	<b>[ALPHA]</b> <b>[X,θ,T]</b> (A) <b>[÷]</b> 23 <b>[EXE]</b>	8.4
$193,2 \div 28 = 6,9$	<b>[ALPHA]</b> <b>[X,θ,T]</b> (A) <b>[÷]</b> 28 <b>[EXE]</b>	6.9

## ■ Geheugen

### • Variabelen (alfageheugen)

Dit toestel kan in 28 variabelen getallen opslaan om ze in berekeningen te gebruiken. U kunt variabelen gebruiken om waarden op te slaan die u wenst te gebruiken in berekeningen. Variabelen worden benoemd met letters uit het alfabet (a tot z), plus r en  $\theta$ . In de variabelen kunnen getallen worden opgeslagen die (in wetenschappelijke schrijfwijze) een mantisse hebben met ten hoogste 15 cijfers en een exponent met ten hoogste 2 cijfers.

- De inhoud van de variabelen blijft ook behouden als u het toestel uitschakelt.



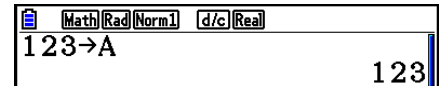
---

## • Waarde aan een variabele toekennen

[waarde]  $\rightarrow$  [naam van de variabele]  $\text{EXE}$

**Voorbeeld 1** Ken 123 toe aan de variabele A

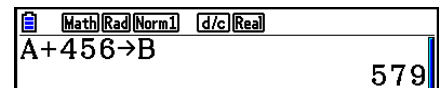
$\text{AC}$   $1$   $2$   $3$   $\rightarrow$   $\text{ALPHA}$   $\text{X},\theta,\text{T}$  (A)  $\text{EXE}$



Calculator screen showing:  $123 \rightarrow A$  and the value 123.

**Voorbeeld 2** Voeg 456 toe aan de variabele A en sla het resultaat op in de variabele B

$\text{AC}$   $\text{ALPHA}$   $\text{X},\theta,\text{T}$  (A)  $+$   $4$   $5$   $6$   $\rightarrow$   
 $\text{ALPHA}$   $\log$  (B)  $\text{EXE}$

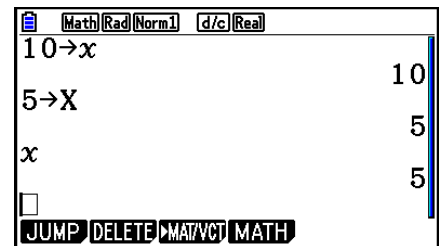


Calculator screen showing:  $A+456 \rightarrow B$  and the value 579.

- U kunt een variabele X invoeren door te drukken op  $\text{ALPHA}$   $+$  (X) of  $\text{X},\theta,\text{T}$ . Drukken op  $\text{ALPHA}$   $+$  (X) voert X in, drukken op  $\text{X},\theta,\text{T}$  voert x in. Aan X en x toegekende waarden worden in dezelfde geheugenzone opgeslagen.

**Voorbeeld 3** Ken 10 toe aan x en ken 5 toe aan X. Zie dan wat is toegekend aan x.

$\text{AC}$   $1$   $0$   $\rightarrow$   $\text{X},\theta,\text{T}$   $\text{EXE}$   
 $5$   $\rightarrow$   $\text{ALPHA}$   $+$  (X)  $\text{EXE}$   
 $\text{X},\theta,\text{T}$   $\text{EXE}$



Calculator screen showing:  $10 \rightarrow x$  (10),  $5 \rightarrow X$  (5), and  $x$  (5). Bottom menu: JUMP, DELETE, MAT/VCT, MATH.

---

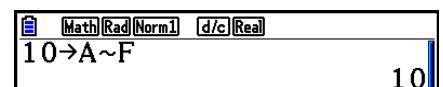
## • Dezelfde waarde toekennen aan meer dan één variabele

[waarde]  $\rightarrow$  [naam van de eerste variabele]  $\sim$  [naam van de laatste variabele]  $\text{EXE}$

- U mag “r” of “θ” niet gebruiken als naam voor een variabele.

**Voorbeeld** Ken de waarde 10 toe aan de variabelen A tot F

$\text{AC}$   $1$   $0$   $\rightarrow$   $\text{ALPHA}$   $\text{X},\theta,\text{T}$  (A)  
 $\text{SHIFT}$   $4$  (CATALOG)  $\text{F6}$  (CAT)  $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   $\downarrow$   
 $\text{F1}$  (EXE)  
 $\uparrow$   $\uparrow$   
 $\text{F1}$  (INPUT)  $\text{ALPHA}$   $\tan$  (F)  $\text{EXE}$



Calculator screen showing:  $10 \rightarrow A \sim F$  and the value 10.

---

## • Geheugen van de string

U kunt tot 20 strings opslaan (genoemd Str 1 tot Str 20) in het geheugen voor de string. Opslagen strings kunnen worden uitgevoerd naar het scherm en gebruikt in functies en opdrachten die het gebruik van strings ondersteunen als argumenten.

Voor details over berekeningen, zie “Strings” (pagina 8-25).

**Voorbeeld** Een string "ABC" toewijzen aan Str 1 en vervolgens Str 1 weergeven op het scherm

SHIFT MENU (SET UP) F2 (Line) EXIT

AC SHIFT ALPHA (A-LOCK) x10<sup>3</sup> (") X,θ,T (A)

log (B) In (C) x10<sup>3</sup> (") ALPHA (Heft vergrendeling van alfanumerieke invoer op.)

→ VARS F6 (▷) F5 (Str) 1 EXE

Line Rad Norm1 d/c Real  
"ABC"→Str 1  
Done

F5 (Str) 1 EXE

Line Rad Norm1 d/c Real  
"ABC"→Str 1  
Str 1  
ABC  
Done

String wordt links uitgevuld.

- De bovenstaande bewerking wordt uitgevoerd tijdens de Lineaire invoer/uitvoer-modus. Deze functie wordt niet in de Math invoer/uitvoer-modus ondersteund.

## • Functiegeheugen

[OPTN]-[FUNCMEM]

De geheugens die aan de functietoetsen gekoppeld zijn, dienen om vaak terugkerende uitdrukkingen op te slaan, zodat u ze met één toetsindruk opnieuw kunt invoeren. Voor langdurige opslag is het raadzaam de modus **Graph** te gebruiken voor uitdrukkingen en de modus **Program** voor programma's.

- {STORE}/{RECALL}/{fn}/{SEE} ... {slaat een functie op}/{roept een functie op}/{voert een functie in een bewerking in}/{lijst van de opgeslagen functies}

## • Een functie opslaan

**Voorbeeld** Sla de functie (A+B) (A-B) op in het geheugen van de functietoets 1

SHIFT MENU (SET UP) F2 (Line) EXIT

AC ( ALPHA X,θ,T (A) + ALPHA log (B) )

( ALPHA X,θ,T (A) - ALPHA log (B) )

Line Rad Norm1 d/c Real  
(A+B)(A-B)

OPTN F6 (▷) F6 (▷) F3 (FUNCMEM)

F1 (STORE) 1 EXE

== Function Memory ==  
f1 : (A+B)(A-B)

EXIT EXIT EXIT

- Is er reeds een functie opgeslagen in het geheugen van een functietoets en kent u opnieuw een functie toe aan datzelfde geheugen, dan wordt de oude functie gewist en de nieuwe opgeslagen.
- U kunt ook gebruik maken van → om een functie op te slaan in het functiegeheugen in een programma. In dit geval moet u de functie schrijven tussen dubbele aanhalingstekens.

Line Rad Norm1 d/c Real  
"(A+B)(A-B)"→f1

## • Een functie oproepen

Voorbeeld Roep de functie opgeslagen in het geheugen van functietoets 1 opnieuw op

**AC** **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (FUNCMEM)  
**F2** (RECALL) **1** **EXE**

```
Line Rad Norm1 d/c Real
(A+B) (A-B)
```

- De opgeroepen functie verschijnt op de plaats waar de cursor zich bevond.

## • Een functie als variabele oproepen

Voorbeeld Roep de functie opgeslagen in het geheugen van functietoets 1 opnieuw op als een variabele

**AC** **3**  $\rightarrow$  **ALPHA** **X,θ,T** (A) **EXE**  
**1**  $\rightarrow$  **ALPHA** **log** (B) **EXE**  
**OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (FUNCMEM) **F3** (fn)  
**1** **+** **2** **EXE**

```
Line Rad Norm1 d/c Real
3→A
1→B
f_n 1+2
3
1
10
```

## • De lijst met de opgeslagen functies weergeven

**OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (FUNCMEM)  
**F4** (SEE)

```
== Function Memory ==
f1 : (A+B) (A-B)
f2 :
f3 :
f4 :
f5 :
f6 :
```

## • Een functie wissen

Voorbeeld Wis de inhoud van het geheugen met functietoets 1

**AC**  
**OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (FUNCMEM)  
**F1** (STORE) **1** **EXE**

```
Line Rad Norm1 d/c Real
```

```
== Function Memory ==
f1 :
```

- In feite slaat u een nieuwe functie op, maar omdat er geen functie op het scherm staat, wordt het geheugen met leegte overschreven.

## ■ Functie voor het laatste resultaat

Deze functie slaat automatisch het laatste berekende resultaat op wanneer u op  $\boxed{\text{EXE}}$  drukt (tenzij er een foutmelding verschijnt wanneer u drukt op  $\boxed{\text{EXE}}$ ). Het resultaat wordt opgeslagen in het geheugen voor het laatste resultaat.

- In het geheugen voor het laatste resultaat kan een getal worden opgeslagen met een mantisse met 15 cijfers en een exponent met 2 cijfers.
- Het geheugen voor het laatste resultaat wordt niet gewist als de toets  $\boxed{\text{AC}}$  wordt ingedrukt of als het toestel wordt uitgezet.

### • Het laatste resultaat opnieuw gebruiken in een berekening

Voorbeeld  $123 + 456 = 579$   
 $789 - 579 = 210$

$\boxed{\text{AC}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{2}$   $\boxed{3}$   $\boxed{+}$   $\boxed{4}$   $\boxed{5}$   $\boxed{6}$   $\boxed{\text{EXE}}$   
 $\boxed{7}$   $\boxed{8}$   $\boxed{9}$   $\boxed{-}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{(\text{Ans})}$   $\boxed{\text{EXE}}$

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
123+456				579
789-Ans				210

- Bij een bewerking die een waarde toekent aan een alfageheugen (zoals  $\boxed{5}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{ALPHA}}$   $\boxed{\log}$   $\boxed{(B)}$   $\boxed{\text{EXE}}$ ), wordt de geheugeninhoud bijgewerkt in de Math invoer/uitvoer-modus, maar niet in de Lineaire invoer/uitvoer-modus.

## ■ Verder rekenen na een tussenresultaat

Het toestel geeft u de mogelijkheid om op een eenvoudige manier een tussenresultaat te berekenen en dan verder te gaan.

Voorbeeld  $1 \div 3 =$   
 $1 \div 3 \times 3 =$

$\boxed{\text{AC}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\div}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   
(En vervolgens)  $\boxed{\times}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
1÷3				0.3333333333
Ans×3				1

Deze werkwijze kan ook worden toegepast met functies van Type B ( $x^2$ ,  $x^{-1}$ ,  $x!$ , pagina 2-3), +, -,  $\wedge(x^y)$ ,  $\sqrt[x]{\quad}$ ,  $^\circ$ , enz.

### 3. De hoekeenheid en weergave van getallen instellen

Voordat u aan een berekening begint, moet u de gewenste hoekeenheid en weergave van getallen opgeven in het configuratiescherm.

---

#### ■ De hoekeenheid instellen

[SET UP]- [Angle]

1. Open het configuratiescherm en markeer "Angle".
2. Druk op de functietoets die de gewenste hoekeenheid oproept. Druk daarna op [EXIT].
  - {Deg}/{Rad}/{Gra} ... {zestigdelige graden}/{radialen}/{honderddelige graden}
  - De relatie tussen zestigdelige graden, radialen en honderddelige graden is de volgende:

$$360^\circ = 2\pi \text{ honderddelige graden} = 400 \text{ radialen}$$

$$90^\circ = \pi/2 \text{ honderddelige graden} = 100 \text{ radialen}$$

---

#### ■ De weergave van getallen instellen

[SET UP]- [Display]

1. Open het configuratiescherm en markeer "Display".
2. Druk op de functietoets die de gewenste weergave oproept. Druk daarna op [EXIT].
  - {Fix}/{Sci}/{Norm}/{Eng} ... {vast aantal decimalen}/{aantal beduidende cijfers}/{norm voor de wetenschappelijke schrijfwijze}/{ingenieursnotatie}

---

#### • Het aantal cijfers na de komma instellen (Fix)

Voorbeeld      Kies voor twee cijfers na de komma

[F1] (Fix) 2 [EXE]

[Display] : Fix2

Druk op de functietoets die onder het gewenste aantal staat ( $n = 0$  tot  $9$ ).

- De resultaten worden afgerond op het gekozen aantal decimalen.

---

## • Het aantal beduidende cijfers aanduiden (Sci)

Voorbeeld Kies voor drie beduidende cijfers

**F2** (Sci) **3** **EXE**

**Display** :Sci3

Druk op de functietoets die onder het gewenste aantal staat ( $n = 0$  tot  $9$ ). Het cijfer  $0$  staat hier voor  $10$  beduidende cijfers.

- De resultaten worden afgerond op het gekozen aantal beduidende cijfers.

---

## • De intervalgrenzen van de wetenschappelijke schrijfwijze instellen (Norm 1/ Norm 2)

Druk op **F3** (Norm) om van de ene begrenzing naar de andere over te gaan.

**Norm 1:**  $10^{-2}$  ( $0,01$ )  $> |x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

**Norm 2:**  $10^{-9}$  ( $0,000000001$ )  $> |x|$ ,  $|x| \geq 10^{10}$

---

## • De weergave in ingenieursnotatie instellen (Eng-modus)

Druk op **F4** (Eng) om van ingenieursnotatie naar normale notatie over te gaan. Is de ingenieursnotatie ingesteld, dan verschijnt op het scherm de aanduiding “/E”.

De volgende symbolen worden gebruikt voor de ingenieursnotatie:  $2.000 (= 2 \times 10^3) \rightarrow 2k$ .

E (Exa)	$\times 10^{18}$	m (milli)	$\times 10^{-3}$
P (Peta)	$\times 10^{15}$	$\mu$ (micro)	$\times 10^{-6}$
T (Tera)	$\times 10^{12}$	n (nano)	$\times 10^{-9}$
G (Giga)	$\times 10^9$	p (pico)	$\times 10^{-12}$
M (Mega)	$\times 10^6$	f (femto)	$\times 10^{-15}$
k (kilo)	$\times 10^3$		

- Is de ingenieursnotatie gebruikt, dan zorgt het toestel er automatisch voor (door een gepast symbool te kiezen) dat de mantisse een getal is tussen  $1$  en  $1000$ .

## 4. Functieberekeningen

---

### ■ Menu's met wetenschappelijke functies

Dit toestel bevat vijf menu's om toegang te krijgen tot wetenschappelijke functies die niet op het klavier zijn aangeduid.

- De inhoud van deze menu's hangt af van de modus waarin dit vanuit het hoofdmenu wordt opgeroepen voordat u op **[OPTN]** drukt. De volgende voorbeelden behandelen de menu's die verschijnen in de modus **Run-Matrix** of **Program**.

---

#### • Hyperbolische berekeningen (HYPERBL) [OPTN]-[HYPERBL]

- **{sinh}**/**{cosh}**/**{tanh}** ... hyperbolisch {sinus}/{cosinus}/{tangens}
- **{sinh<sup>-1</sup>}**/**{cosh<sup>-1</sup>}**/**{tanh<sup>-1</sup>}** ... invers hyperbolisch {sinus}/{cosinus}/{tangens}

---

#### • Combinatie- en kansberekeningen (PROB) [OPTN]-[PROB]

- **{x!}** ... Druk hierop na het invoeren van een waarde om de faculteit van de waarde te verkrijgen
- **{nPr}**/**{nCr}** ... {permutatie}/{combinatie}
- **{RAND}** ... {genereren van toevalsgetallen}
- **{Ran#}**/**{Int}**/**{Norm}**/**{Bin}**/**{List}**/**{Samp}** ... {genereren van toevalsgetal (0 tot 1)}/  
{genereren van geheel toevalsgetal}/  
{genereren van toevalsgetal in overeenstemming met normale kansverdeling op basis van gemiddelde  $\mu$  en standaardafwijking  $\sigma$ }/  
{genereren van toevalsgetal in overeenstemming met binomiale kansverdeling op basis van aantal pogingen  $n$  en kansdichtheid  $p$ }/  
{genereren van toevalsgetal (0 tot 1) en opslag van resultaat in ListAns}/  
{toevalsbepaling van lijstgegevens en opslag van resultaat in ListAns}
- **{P}**/**{Q}**/**{R}** ... normale kanswaarde { $P(t)$ }/{ $Q(t)$ }/{ $R(t)$ }
- **{t}** ... {gestandaardiseerde waarde van  $t(x)$ }

---

#### • Numerieke berekeningen (NUMERIC) [OPTN]-[NUMERIC]

- **{Abs}** ... om de absolute waarde van een getal te krijgen
- **{Int}**/**{Frac}** ... om het {geheel deel}/{decimaal deel} van een getal te krijgen.
- **{Rnd}** ... het getal afronden voor interne berekeningen tot 10 beduidende cijfers (volgens het getal in het geheugen voor het laatste resultaat), of op het opgegeven aantal decimalen (Fix) en beduidende cijfers (Sci)
- **{Intg}** ... het grootste geheel getal te krijgen dat niet groter is dan het opgegeven getal
- **{RndFix}** ... het getal afronden voor interne berekeningen binnen het opgegeven interval (0 tot 9) (zie pagina 2-2)
- **{GCD}** ... {grootste gemene deler voor twee waarden}
- **{LCM}** ... {kleinste gemeen veelvoud voor twee waarden}
- **{MOD}** ... {rest van de deling (rest uitvoer als  $n$  wordt gedeeld door  $m$ )}
- **{MOD\_Exp}** ... {rest als deling wordt uitgevoerd op een machtswaarde (restuitvoer als  $n$  wordt verheven tot de macht  $p$  en vervolgens gedeeld door  $m$ )}

● **Hoekenheden, het gebruik van zestigdelige graden, omzetting van coördinaten ANGLE)** [OPTN]-[ANGLE]

- {°}/{r}/{g} ... {zestigdelige graden}/{radialen}/{honderddelige graden} voor een specifieke invoerwaarde
- {° ' ''} ... invoer van graden (uren), minuten en seconden van een hoekgrootte in zestigdelige graden
- { $\overleftarrow{\text{° ' ''}}$ } ... omzetting van een decimale zestigdelige hoekgrootte in graden, minuten en seconden
- De { $\overleftarrow{\text{° ' ''}}$ }-menuoptie verschijnt alleen als er een resultaat wordt weergegeven op het scherm.
- {Pol()}/{Rec()} ... omzetting van coördinaten {in cartesische coördinaten}/{in poolcoördinaten}
- {▶DMS} ... omzetting van een decimale zestigdelige hoekgrootte in graden, minuten en seconden

● **Berekeningen in ingenieursnotatie (ENG-SYM)** [OPTN]-[ENG-SYM]

- {m}/{μ}/{n}/{p}/{f} ... {milli (10<sup>-3</sup>)}{/micro (10<sup>-6</sup>)}{/nano (10<sup>-9</sup>)}{/pico (10<sup>-12</sup>)}{/femto (10<sup>-15</sup>)}
- {k}/{M}/{G}/{T}/{P}/{E} ... {kilo (10<sup>3</sup>)}{/mega (10<sup>6</sup>)}{/giga (10<sup>9</sup>)}{/tera (10<sup>12</sup>)}{/peta (10<sup>15</sup>)}{/exa (10<sup>18</sup>)}
- {ENG}/{ $\overleftarrow{\text{ENG}}$ } ... -verplaatst de (decimale) komma in het weergegeven getal drie cijfers naar {links}/{rechts} en {vermindert}/{vermeerdert} de exponent met drie.  
Wordt ondertussen de ingenieursnotatie gebruikt, dan verandert het ingenieurssymbool eveneens.
- De menuopties {ENG} en { $\overleftarrow{\text{ENG}}$ } verschijnen alleen als er een resultaat wordt weergegeven op het scherm.

■ **Hoekenheden**

- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

Voorbeeld	Invoer
Zet 4,25 rad om in zestigdelige graden: 243,5070629	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F1] (Deg) [EXIT] 4.25 [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGLE) [F2] (r) [EXE]
47,3° + 82,5rad = 4774,20181°	47.3 [±] 82.5 [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGLE) [F2] (r) [EXE]
2°20'30" + 39°30" = 3°00'00"	2 [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGLE) [F4] (° ' '' ) 20 [F4] (° ' '' ) 30 [F4] (° ' '' ) [±] 0 [F4] (° ' '' ) 39 [F4] (° ' '' ) 30 [F4] (° ' '' ) [EXE] [F5] (° ' '' )
2,255° = 2°15'18"	2.255 [OPTN] [F6] (▷) [F5] (ANGLE) [F6] (▷) [F3] (▶DMS) [EXE]



## ■ Goniometrische en cyclometrische functies

- Stel eerst de gewenste hoekeenheid in voordat u aan berekeningen met goniometrische en cyclometrische functies begint.

$$(90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ radialen} = 100 \text{ gr})$$

- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

Voorbeeld	Invoer
$\cos\left(\frac{\pi}{3} \text{ rad}\right) = \frac{1}{2} (0,5)$	<code>[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F2] (Rad) [EXIT]</code> <code>[COS] [□] [SHIFT] [x10<sup>-1</sup>] (π) [▼] 3 [EXE]</code> <Lineaire invoer/uitvoer-modus> <code>[COS] [◀] [SHIFT] [x10<sup>-1</sup>] (π) [÷] 3 [◻] [EXE]</code>
$2 \cdot \sin 45^\circ \times \cos 65^\circ = 0,5976724775$	<code>[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▼] [▼] [▼] [▼] [▼] [F1] (Deg) [EXIT]</code> <code>2 [X] [sin] 45 [X] [cos] 65 [EXE] *1</code>
$\sin^{-1}0,5 = 30^\circ$ (x wanneer $\sin x = 0,5$ )	<code>[SHIFT] [sin] (sin<sup>-1</sup>) 0.5 *2 [EXE]</code>

\*1 [X] mag worden weggelaten.

\*2 De invoer van het cijfer 0 is hier niet nodig.

## ■ Logaritmische en exponentiële functies

- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

Voorbeeld	Invoer
$\log 1,23 (\log_{10} 1,23) = 0,08990511144$	<code>[log] 1.23 [EXE]</code>
$\log_2 8 = 3$	<code>[F4] (MATH) [F2] (log<sub>ab</sub>) 2 [▶] 8 [EXE]</code> <Lineaire invoer/uitvoer-modus> <code>[OPTN] [F4] (CALC) [F6] (&gt;) [F4] (log<sub>ab</sub>) 2 [▶] 8 [◻] [EXE]</code>
$10^{1,23} = 16,98243652$ (Om het antilogaritme van het gewone logaritme 1,23 te verkrijgen)	<code>[SHIFT] [log] (10<sup>x</sup>) 1.23 [EXE]</code>
$e^{4,5} = 90,0171313$ (Om het antilogaritme van het natuurlijke logaritme 4,5 te verkrijgen)	<code>[SHIFT] [ln] (e<sup>x</sup>) 4.5 [EXE]</code>
$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$	<code>[◀] [◀] 3 [◻] [▲] 4 [EXE]</code>
$\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}}) = 1,988647795$	<code>[SHIFT] [▲] (x√) 7 [▶] 123 [EXE]</code> <Lineaire invoer/uitvoer-modus> <code>7 [SHIFT] [▲] (x√) 123 [EXE]</code>

- De Lineaire invoer/uitvoer-modus en de Math invoer/uitvoer-modus geven verschillende resultaten wanneer twee of meer machten als serie worden ingevoerd, zoals:  $2 \text{ [▲] } 3 \text{ [▲] } 2$ .  
**Lineaire invoer/uitvoer-modus:**  $2^3^2 = 64$     **Math invoer/uitvoer-modus:**  $2^{3^2} = 512$   
Dit komt doordat de Math invoer/uitvoer-modus het bovenstaande interpreteert als:  $2^{(3^2)}$ .

## ■ Hyperbolische en inverse hyperbolische functies

- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

Voorbeeld	Invoer
$\sinh 3,6 = 18,28545536$	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F2</b> (HYPERBL) <b>F1</b> (sinh) <b>3.6</b> <b>EXE</b>
$\cosh^{-1}\left(\frac{20}{15}\right) = 0,7953654612$	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F2</b> (HYPERBL) <b>F5</b> (cosh <sup>-1</sup> ) <b>20</b> <b>▼</b> <b>15</b> <b>EXE</b> <Lineaire invoer/uitvoer-modus> <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F2</b> (HYPERBL) <b>F5</b> (cosh <sup>-1</sup> ) <b>□</b> <b>20</b> <b>÷</b> <b>15</b> <b>□</b> <b>EXE</b>

## ■ Andere functies

- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

Voorbeeld	Invoer
$\sqrt{2} + \sqrt{5} = 3,65028154$	<b>SHIFT</b> <b>x<sup>2</sup></b> ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) <b>2</b> <b>▶</b> <b>+</b> <b>SHIFT</b> <b>x<sup>2</sup></b> ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) <b>5</b> <b>EXE</b> <b>S↔D</b> <Lineaire invoer/uitvoer-modus> <b>SHIFT</b> <b>x<sup>2</sup></b> ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) <b>2</b> <b>+</b> <b>SHIFT</b> <b>x<sup>2</sup></b> ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) <b>5</b> <b>EXE</b>
$(-3)^2 = (-3) \times (-3) = 9$	<b>□</b> <b>(-)</b> <b>3</b> <b>□</b> <b>x<sup>2</sup></b> <b>EXE</b>
$\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$	<b>□</b> <b>3</b> <b>SHIFT</b> <b>□</b> ( $x^{-1}$ ) <b>=</b> <b>4</b> <b>SHIFT</b> <b>□</b> ( $x^{-1}$ ) <b>□</b> <b>SHIFT</b> <b>□</b> ( $x^{-1}$ ) <b>EXE</b>
$8! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 8) = 40320$	<b>8</b> <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F1</b> (x!) <b>EXE</b>
$\sqrt[3]{36 \times 42 \times 49} = 42$	<b>SHIFT</b> <b>□</b> ( $\sqrt[3]{\phantom{x}}$ ) <b>36</b> <b>✕</b> <b>42</b> <b>✕</b> <b>49</b> <b>EXE</b> <Lineaire invoer/uitvoer-modus> <b>SHIFT</b> <b>□</b> ( $\sqrt[3]{\phantom{x}}$ ) <b>□</b> <b>36</b> <b>✕</b> <b>42</b> <b>✕</b> <b>49</b> <b>□</b> <b>EXE</b>
Wat is de absolute waarde van het gewone logaritme van $\frac{3}{4}$ ?	<b>F4</b> (MATH) <b>F3</b> (Abs) <b>log</b> <b>□</b> <b>3</b> <b>▼</b> <b>4</b> <b>EXE</b> <Lineaire invoer/uitvoer-modus>
$ \log \frac{3}{4}  = 0,1249387366$	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F1</b> (Abs) <b>log</b> <b>□</b> <b>3</b> <b>÷</b> <b>4</b> <b>□</b> <b>EXE</b>
Bereken het geheel deel van $-3,5$ ? - 3	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F2</b> (Int) <b>(-)</b> <b>3.5</b> <b>EXE</b>
Wat is het decimale gedeelte van $-3,5$ ? - 0,5	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F3</b> (Frac) <b>(-)</b> <b>3.5</b> <b>EXE</b>
Wat is dichtstbijzijnde gehele getal dat niet hoger is dan $-3,5$ ? - 4	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F5</b> (Intg) <b>(-)</b> <b>3.5</b> <b>EXE</b>

## ■ Genereren van toevalsgetallen (RAND)

### • Genereren van toevalsgetallen (0 tot 1) (Ran#, RanList#)

Ran# en RanList# genereren willekeurig toevalsgetallen met 10 cijfers of in volgorde van 0 tot 1. Ran# geeft één toevalsgetal, terwijl RanList# meerdere toevalsgetallen in een lijst geeft. Ziehier de syntaxis van Ran# en RanList#.

Ran# [a]  $1 \leq a \leq 9$

RanList# (n [,a])  $1 \leq n \leq 999$

- $n$  is het aantal pogingen. RanList# genereert het aantal toevalsgetallen dat overeenkomt met  $n$  en ze weergeeft op het scherm ListAns. Er moet een waarde worden ingevoerd voor  $n$ .
- " $a$ " is de willekeurigheidssorde. Toevalsgetallen worden verkregen als niets wordt ingevoerd voor " $a$ ". Invoer van een geheel getal 1 tot 9 voor  $a$  geeft het overeenkomstige toevalsgetal in volgorde.
- Uitvoer van de functie Ran# 0 initialiseert de volgordes voor Ran# en RanList#. De volgorde wordt ook geïnitieerd als een toevalsgetal in volgorde wordt gegenereerd met een verschillende volgorde van de vorige uitvoering met gebruik van Ran# of RanList#, of als een toevalsgetal wordt gegenereerd.

#### Ran#-voorbeelden

Voorbeeld	Invoer
Ran# (Genereert een toevalsgetal.)  (Telkens als u drukt op <b>EXE</b> wordt een nieuw toevalsgetal gemaakt.)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( <b>▷</b> ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F1</b> (Ran#) <b>EXE</b>  <b>EXE</b> <b>EXE</b>
Ran# 1 (Genereert het eerste toevalsgetal in rij 1.)  (Genereert het tweede toevalsgetal in rij 1.)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( <b>▷</b> ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F1</b> (Ran#) <b>1</b> <b>EXE</b>  <b>EXE</b>
Ran# 0 (Initialiseert de rij.)	<b>F1</b> (Ran#) <b>0</b> <b>EXE</b>
Ran# 1 (Genereert het eerste toevalsgetal in rij 1.)	<b>F1</b> (Ran#) <b>1</b> <b>EXE</b>

## RanList#-voorbeelden

Voorbeeld	Invoer
RanList# (4) (Genereert vier toevalsgetallen en geeft het resultaat weer op het scherm ListAns.)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F5</b> (List) 4 <b>▢</b> <b>EXE</b>
RanList# (3, 1) (Genereert van het eerste tot het derde toevalsgetal uit rij 1 en geeft het resultaat weer op het scherm ListAns.)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F5</b> (List) 3 <b>▢</b> 1 <b>▢</b> <b>EXE</b>
(Genereert van het vierde tot het zesde toevalsgetal uit rij 1 en geeft het resultaat weer op het scherm ListAns.)	<b>EXE</b>
Ran# 0 (Initialiseert de rij.)	<b>F1</b> (Ran#) 0 <b>EXE</b>
RanList# (3, 1) (Genereert opnieuw van het eerste tot het derde toevalsgetal uit rij 1 en geeft het resultaat weer op het scherm ListAns.)	<b>F5</b> (List) 3 <b>▢</b> 1 <b>▢</b> <b>EXE</b>

### • Genereren van gehele toevalsgetallen (RanInt#)

RanInt# genereert gehele toevalsgetallen die tussen twee specifieke gehele getallen liggen.

$$\text{RanInt\# (A, B [,n])} \quad A < B \quad |A|, |B| < 1 \times 10^{10} \quad B - A < 1 \times 10^{10} \quad 1 \leq n \leq 999$$

- A is de startwaarde en B is de eindwaarde. Een waarde verwijderen voor  $n$  levert een ongewijzigd toevalsgetal. Een waarde bepalen voor  $n$  levert het specifieke aantal toevalsgetallen in een lijst.

Voorbeeld	Invoer
RanInt# (1, 5) (Genereert één geheel toevalsgetal van 1 tot 5.)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F2</b> (Int) 1 <b>▢</b> 5 <b>▢</b> <b>EXE</b>
RanInt# (1, 10, 5) (Genereert vijf gehele toevalsgetallen van 1 tot 10 en geeft het resultaat weer op het scherm ListAns.)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F4</b> (RAND) <b>F2</b> (Int) 1 <b>▢</b> 10 <b>▢</b> 5 <b>▢</b> <b>EXE</b>

## • Genereren van toevalsgetallen in overeenstemming met normale kansverdeling (RanNorm#)

Deze functie genereert een toevalsgetal met 10 cijfers in overeenstemming met normale kansverdeling op basis van een specifiek gemiddelde  $\mu$  en standaardafwijking  $\sigma$ .

RanNorm# ( $\sigma, \mu [,n]$ )  $\sigma > 0$   $1 \leq n \leq 999$

- Een waarde verwijderen voor  $n$  levert een ongewijzigd toevalsgetal. Een waarde bepalen voor  $n$  levert het specifieke aantal toevalsgetallen in een lijst.

Voorbeeld	Invoer
RanNorm# (8, 68) (Produceert willekeurig een lichaamslengte verkregen in overeenstemming met de normale kansverdeling van een groep kinderen van minder dan één jaar, met een gemiddelde lichaamslengte van 68 cm en een standaardafwijking van 8.)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB}) \boxed{\text{F4}} (\text{RAND}) \boxed{\text{F3}} (\text{Norm})$ 8 $\boxed{\text{,}}$ 68 $\boxed{\text{)}} \boxed{\text{EXE}}$
RanNorm# (8, 68, 5) (Produceert willekeurig de lichaamslengtes van vijf kinderen uit het voorgaande voorbeeld, en geeft ze weer in een lijst.)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB}) \boxed{\text{F4}} (\text{RAND}) \boxed{\text{F3}} (\text{Norm})$ 8 $\boxed{\text{,}}$ 68 $\boxed{\text{,}}$ 5 $\boxed{\text{)}} \boxed{\text{EXE}}$

## • Genereren van toevalsgetallen in overeenstemming met binomiale kansverdeling (RanBin#)

Deze functie genereert gehele toevalsgetallen in overeenstemming met binomiale kansverdeling op basis van waarden bepaald voor het aantal pogingen  $n$  en kanswaarde  $p$ .

RanBin# ( $n, p [,m]$ )  $1 \leq n \leq 100000$   $1 \leq m \leq 999$   $0 \leq p \leq 1$

- Een waarde verwijderen voor  $m$  levert een ongewijzigd toevalsgetal. Een waarde bepalen voor  $m$  levert het specifieke aantal toevalsgetallen in een lijst.

Voorbeeld	Invoer
RanBin# (5, 0,5) (Produceert willekeurig het aantal keren kruis dat mag worden verwacht in overeenstemming met binomiale verdeling voor vijf keer tossen als de kansverdeling van kruis 0,5 is.)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB}) \boxed{\text{F4}} (\text{RAND}) \boxed{\text{F4}} (\text{Bin})$ 5 $\boxed{\text{,}}$ 0.5 $\boxed{\text{)}} \boxed{\text{EXE}}$
RanBin# (5, 0,5, 3) (Voert dezelfde volgorde bij het tossen uit zoals hierboven beschreven, drie keer en geeft het resultaat weer in een lijst.)	$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{PROB}) \boxed{\text{F4}} (\text{RAND}) \boxed{\text{F4}} (\text{Bin})$ 5 $\boxed{\text{,}}$ 0.5 $\boxed{\text{,}}$ 3 $\boxed{\text{)}} \boxed{\text{EXE}}$

## • Toevalsextractie van lijstgegevens (RanSamp#)

Deze functie bepaalt willekeurig elementen van de lijstgegevens en retourneert de resultaten in lijstformaat.

RanSamp# (List X, n [,m])

List X ... Alle lijstgegevens (List 1 tot List 26, Ans, {lijstformaatgegevens}, subnaam)

n ... Aantal pogingen (wanneer  $m = 1$ , is het aantal elementen  $1 \leq n \leq \text{List X}$ . Wanneer  $m = 0$ ,  $1 \leq n \leq 999$ .)

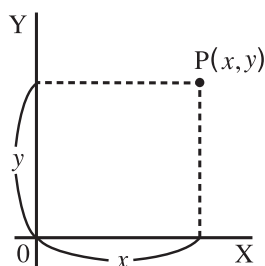
m ...  $m = 1$  of  $0$  (wanneer  $m = 1$  wordt elk element een maal bepaald. Wanneer  $m = 0$ , kan elk element meerdere keren worden bepaald.)

- $m = 0$  wordt gebruikt wanneer de m-instelling is weggelaten.

Voorbeeld	Invoer
<p>List 1 = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}</p> <p>RanSamp# (List 1, 3, 1)</p> <p>(Bepaalt willekeurig drie elementen in List 1 en toont het resultaat op het ListAns-scherm.)</p> <p>List 2 = {1, 3, 6, 7}</p> <p>RanSamp# (List 2, 10)</p> <p>(Bepaalt willekeurig 10 elementen in List 2 en toont het resultaat op het ListAns-scherm. Elementen worden herhaaldelijk bepaald.)</p>	<p>SHIFT X ({} 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 SHIFT ÷ (}) → SHIFT 1 (List) 1 EXE</p> <p>OPTN F6 (&gt;) F3 (PROB) F4 (RAND) F6 (Samp) SHIFT 1 (List) 1 3 1 ) EXE</p> <p>SHIFT X ({} 1 3 6 7 SHIFT ÷ (}) → SHIFT 1 (List) 2 EXE</p> <p>OPTN F6 (&gt;) F3 (PROB) F4 (RAND) F6 (Samp) SHIFT 1 (List) 2 10 ) EXE</p>

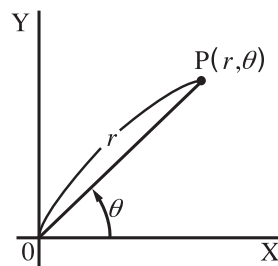
## ■ Cartesische coördinaten

### • Cartesische coördinaten



Pol →  
← Rec

### • Poolcoördinaten



- Met poolcoördinaten kunt u  $\theta$  berekenen en weergaven in een interval van  $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$  (radialen en honderddelige graden hebben hetzelfde interval).
- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

Voorbeeld	Invoer
<p>Bereken <math>r</math> en <math>\theta^\circ</math> wanneer <math>x = 14</math> en <math>y = 20,7</math></p> <p>1 [ 24,989 ] → 24,98979792 (<math>r</math>)</p> <p>2 [ 55,928 ] → 55,92839019 (<math>\theta</math>)</p> <p>Bereken <math>x</math> en <math>y</math> wanneer <math>r = 25</math> en <math>\theta = 56^\circ</math></p> <p>1 [ 13,979 ] → 13,97982259 (<math>x</math>)</p> <p>2 [ 20,725 ] → 20,72593931 (<math>y</math>)</p>	<p>SHIFT MENU (SET UP) ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓</p> <p>F1 (Deg) EXIT</p> <p>OPTN F6 (&gt;) F5 (ANGLE) F6 (&gt;) F1 (Pol()) 14 20.7 ) EXE</p> <p>F2 (Rec()) 25 56 ) EXE</p>

## ■ Permutatie en Combinatie

- **Permutatie**

$${}^n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

- **Combinatie**

$${}^n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

**Voorbeeld 1** Bereken het aantal manieren om 4 uit 10 elementen te kiezen, in volgorde en zonder herhaling

Formule	Invoer
${}_{10}P_4 = 5040$	10 <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F2</b> ( ${}_n P_r$ ) 4 <b>EXE</b>

**Voorbeeld 2** Bereken het aantal manieren om 4 uit 10 elementen te kiezen, niet in volgorde en zonder herhaling

Formule	Invoer
${}_{10}C_4 = 210$	10 <b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (PROB) <b>F3</b> ( ${}_n C_r$ ) 4 <b>EXE</b>

## ■ Grootste gemene deler (GCD), kleinste gemeen veelvoud (LCM)

Voorbeeld	Invoer
Grootste gemene deler bepalen van 28 en 35 (GCD (28, 35) = 7)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F2</b> (GCD) 28 35 <b>EXE</b>
Kleinste gemeen veelvoud bepalen van 9 en 15 (LCM (9, 15) = 45)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F3</b> (LCM) 9 15 <b>EXE</b>

## ■ Rest van de deling (MOD), Rest van exponentiële deling (MOD\_Exp)

Voorbeeld	Invoer
Rest bepalen bij deling van 137 door 7 (MOD (137, 7) = 4)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (MOD) 137 7 <b>EXE</b>
Rest bepalen bij deling van $5^3$ door 3 (MOD_Exp (5, 3, 3) = 2)	<b>OPTN</b> <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F4</b> (NUMERIC) <b>F6</b> ( $\triangleright$ ) <b>F5</b> (MOD_Exp) 5 3 3 <b>EXE</b>

## Breuken

- In de Math invoer/uitvoer-modus is de invoermethode voor breuken anders dan hieronder beschreven. Voor het invoeren van breuken in de Math invoer/uitvoer-modus, zie pagina 1-16.
- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

Voorbeeld	Invoer
$\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = \frac{73}{20}$ <p>= 3,65 (Omzetting naar decimaal getal)*<sup>1</sup></p>	$\left[ \frac{\square}{\square} \right] 2 \left[ \nabla \right] 5 \left[ \blacktriangleright \right] \left[ + \right] \left[ \text{SHIFT} \right] \left[ \frac{\square}{\square} \right] ( \left[ \frac{\square}{\square} \right] ) 3 \left[ \blacktriangleright \right] 1 \left[ \nabla \right] 4 \left[ \text{EXE} \right]$ <Lineaire invoer/uitvoer-modus> $2 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 5 \left[ + \right] 3 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 4 \left[ \text{EXE} \right]$ $\left[ \text{S}\blacktriangleright\text{D} \right]$
$\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6,066202547 \times 10^{-4} \text{ } ^{*2}$	$\left[ \frac{\square}{\square} \right] 1 \left[ \nabla \right] 2578 \left[ \blacktriangleright \right] \left[ + \right] \left[ \frac{\square}{\square} \right] 1 \left[ \nabla \right] 4572 \left[ \text{EXE} \right]$ <Lineaire invoer/uitvoer-modus> $1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 2578 \left[ + \right] 1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 4572 \left[ \text{EXE} \right]$
$\frac{1}{2} \times 0,5 = 0,25 \text{ } ^{*3}$	$\left[ \frac{\square}{\square} \right] 1 \left[ \nabla \right] 2 \left[ \blacktriangleright \right] \left[ \times \right] .5 \left[ \text{EXE} \right]$ <Lineaire invoer/uitvoer-modus> $1 \left[ \frac{\square}{\square} \right] 2 \left[ \times \right] .5 \left[ \text{EXE} \right]$

\*<sup>1</sup> Breuken kunnen worden omgezet naar decimale waarden en omgekeerd.

\*<sup>2</sup> Als het totale aantal tekens, inclusief gehele getallen, tellers, noemers en scheidingstekens, in een tussentijds of eindresultaat van de berekening groter is dan 10, wordt de breuk automatisch omgezet naar een decimaal getal. (Voorbeeld 10 cijfers: 1┘1┘123456)

\*<sup>3</sup> Berekeningen waarin decimale getallen en gebroken vormen voorkomen krijgen een decimaal getal als resultaat.

- Druk op  $\left[ \text{SHIFT} \right] \left[ \text{S}\blacktriangleright\text{D} \right] \left( a \frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c} \right)$  om te schakelen tussen weergave als gemengde breuk en als onechte breuk.

## Berekeningen in ingenieursnotatie

Via het menu voor de ingenieursnotatie kunt u ingenieurssymbolen invoeren.

- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

Voorbeeld	Invoer
999k (kilo) + 25k (kilo) = 1,024M (mega)	$\left[ \text{SHIFT} \right] \left[ \text{MENU} \right] \left( \text{SET UP} \right) \left[ \blacktriangle \right] \left[ \blacktriangle \right] \left[ \text{F4} \right] \left( \text{Eng} \right) \left[ \text{EXIT} \right] 999 \left[ \text{OPTN} \right] \left[ \text{F6} \right] \left( \blacktriangleright \right) \left[ \text{F6} \right] \left( \blacktriangleright \right)$ $\left[ \text{F1} \right] \left( \text{ENG-SYM} \right) \left[ \text{F6} \right] \left( \blacktriangleright \right) \left[ \text{F1} \right] \left( \text{k} \right) \left[ + \right] 25 \left[ \text{F1} \right] \left( \text{k} \right) \left[ \text{EXE} \right]$
9 ÷ 10 = 0,9 = 900m (milli) = 0,9 = 0,0009k (kilo) = 0,9 = 900m	$9 \left[ \div \right] 10 \left[ \text{EXE} \right]$ $\left[ \text{OPTN} \right] \left[ \text{F6} \right] \left( \blacktriangleright \right) \left[ \text{F6} \right] \left( \blacktriangleright \right) \left[ \text{F1} \right] \left( \text{ENG-SYM} \right) \left[ \text{F6} \right] \left( \blacktriangleright \right) \left[ \text{F6} \right] \left( \blacktriangleright \right) \left[ \text{F3} \right] \left( \overleftarrow{\text{ENG}} \right) \text{ } ^{*1}$ $\left[ \text{F3} \right] \left( \overleftarrow{\text{ENG}} \right) \text{ } ^{*1}$ $\left[ \text{F2} \right] \left( \text{ENG} \right) \text{ } ^{*2}$ $\left[ \text{F2} \right] \left( \text{ENG} \right) \text{ } ^{*2}$

\*<sup>1</sup> Het weergegeven resultaat wordt, door het decimaal punt drie plaatsen naar rechts te verschuiven, omgezet naar de eerstvolgende hogere ingenieurseenheid.

\*<sup>2</sup> Het weergegeven resultaat wordt, door het decimaal punt drie plaatsen naar rechts te verschuiven, omgezet naar de eerstvolgende lagere ingenieurseenheid.



## ■ Logische operatoren (AND, OR, NOT, XOR)

[OPTN]-[LOGIC]

Het menu met de logische operatoren biedt u enkele logische operatoren.

- {And}/{Or}/{Not}/{Xor} ... {logische AND}/{logische OR}/{logische NOT}/{logische XOR}
- Let erop dat in het configuratiescherm de rubriek Mode is ingesteld op Comp.

**Voorbeeld**      **Hoeveel bedraagt de logische operator AND van A en B als A = 3 en B = 2?**  
**A AND B = 1**

Invoer	Weergave
3 → [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE] 2 → [ALPHA] [log] (B) [EXE] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F4] (LOGIC) [F1] (And) [ALPHA] [log] (B) [EXE]	<b>1</b>

### • Over bewerkingen met logische operatoren

- Een bewerking met logische operatoren geeft altijd 0 of 1 als resultaat.
- De volgende tabel geeft alle mogelijke resultaten van bewerkingen met AND, OR en XOR weer.

Waarde of uitdrukking A	Waarde of uitdrukking B	A AND B	A OR B	A XOR B
A ≠ 0	B ≠ 0	1	1	0
A ≠ 0	B = 0	0	1	1
A = 0	B ≠ 0	0	1	1
A = 0	B = 0	0	0	0

- De volgende tabel toont de resultaten van de bewerkingen met de logische operator NOT.

Waarde of uitdrukking A	NOT A
A ≠ 0	0
A = 0	1

## 5. Numerieke berekeningen

Hierna worden de numerieke berekeningen verklaard uit het functiemenu weergegeven als **[OPTN] [F4] (CALC)** wordt ingedrukt. De volgende berekeningen kunnen worden uitgevoerd.

- **[Int÷]/[Rmdr]/[Simp]** ... {quotiënt}/{rest}/{simplificatie}
- **[Solve]/[d/dx]/[d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>]/[dx]/[SolveN]** ... {gelijkheid oplossing}/{eerste afgeleide}/{tweede afgeleide}/{integraal}/{f(x) functie oplossing}
- **[FMin]/[FMax]/[Σ]/[log<sub>a</sub>b]** ... {minimum}/{maximum}/{som}/{logaritme log<sub>a</sub>b}

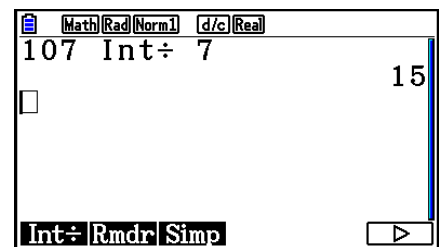
### ■ Quotiënt van geheel getal ÷ geheel getal

**[OPTN]-[CALC]-[Int÷]**

De functie “Int÷” kan worden gebruikt om het quotiënt te bepalen als een geheel getal wordt gedeeld door een ander geheel getal.

**Voorbeeld** Bereken het quotiënt van  $107 \div 7$

**[AC] [1] [0] [7] [OPTN] [F4] (CALC) [F6] (>)**  
**[F6] (>) [F1] (Int÷) [7]**  
**[EXE]**



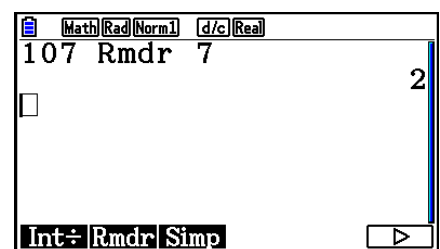
### ■ Rest van geheel getal ÷ geheel getal

**[OPTN]-[CALC]-[Rmdr]**

De functie “Rmdr” kan worden gebruikt om de rest te bepalen als een geheel getal wordt gedeeld door een ander geheel getal.

**Voorbeeld** Bereken de rest van  $107 \div 7$

**[AC] [1] [0] [7] [OPTN] [F4] (CALC) [F6] (>)**  
**[F6] (>) [F2] (Rmdr) [7]**  
**[EXE]**



## ■ Simplificatie

[OPTN]-[CALC]-[Simp]

De functie “►Simp” kan worden gebruikt om breuken handmatig te vereenvoudigen. De volgende bewerkingen kunnen worden gebruikt om simplificatie uit te voeren als een niet vereenvoudigd resultaat op het scherm verschijnt.

- {Simp}  $\square$  EXE ... Deze functie vereenvoudigt automatisch het weergegeven resultaat met gebruik van het kleinste beschikbare priemgetal. Het gebruikte priemgetal en het vereenvoudigde resultaat worden weergegeven op het scherm.
- {Simp}  $n$   $\square$  EXE ... Deze functie voert de simplificatie uit volgens de specifieke deler  $n$ .

Volgens de standaardinstellingen simplificeert dit toestel automatisch breuken vooraleer ze weer te geven. Vooraleer de volgende voorbeelden uit te voeren, gebruik het configuratiescherm om de instelling “Simplify” te wijzigen van “Auto” naar “Manual” (pagina 1-38).

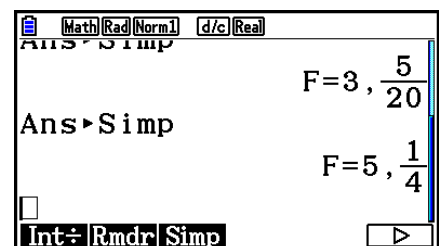
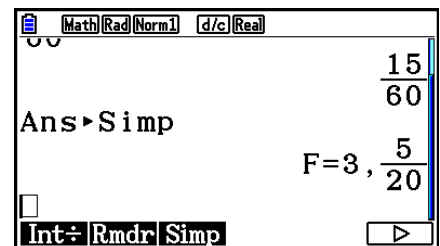
- Als “ $a+bi$ ” of “ $r\angle\theta$ ” is bepaald in het configuratiescherm in de instelling “Complex Mode”, worden breuken als resultaat altijd vereenvoudigd voordat ze worden weergegeven, zelfs als de instelling “Simplify” is ingesteld op “Manual”.
- Als u breuken handmatig wilt vereenvoudigen (Simplify: Manual), zorg er dan voor dat “Real” is geselecteerd in de instelling “Complex Mode”.

Voorbeeld 1 Vereenvoudig  $\frac{15}{60}$   $\left(\frac{15}{60} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}\right)$

$\square$  AC  $\square$   $\square$  1  $\square$  5  $\square$   $\blacktriangledown$   $\square$  6  $\square$  0  $\square$  EXE

$\square$  OPTN  $\square$  F4 (CALC)  $\square$  F6 ( $\blacktriangleright$ )  $\square$  F6 ( $\blacktriangleright$ )  $\square$  F3 (Simp)  $\square$  EXE

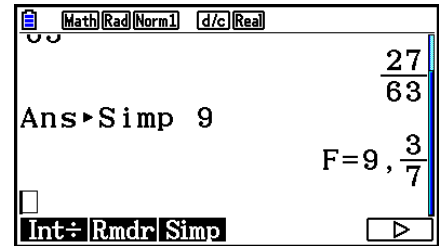
$\square$  F3 (Simp)  $\square$  EXE



De waarde “F=” is de deler.

Voorbeeld 2 Vereenvoudig  $\frac{27}{63}$  met bepaling van een deler van 9  $\left(\frac{27}{63} = \frac{3}{7}\right)$

AC [ ] 2 7 [ ] 6 3 EXE  
 OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F6 (▷) F3 (Simp) 9  
 EXE



- Er doet zich een fout voor als simplificatie niet kan worden uitgevoerd met de specifieke deler.
- Uitvoeren van ►Simp als een waarde die niet kan worden vereenvoudigd wordt weergegeven, doet terugkeren naar de oorspronkelijke waarde, zonder weergave van “F=”.

## ■ Berekeningen van het nulpunt (Solve)

[OPTN]-[CALC]-[Solve]

Met deze opdrachten kunt u nulpunten berekenen. De syntaxis die u moet gebruiken is de volgende:

Solve( $f(x)$ ,  $n$ ,  $a$ ,  $b$ ) ( $a$ : ondergrens,  $b$ : bovengrens,  $n$ : waarde van de initiële benadering)

Twee verschillende mogelijkheden kunt u gebruiken om een nulpunt van een functie te berekenen: de directe invoer en de invoer via een tabel met variabelen.

Met de directe invoer voert u zelf de waarden van de variabelen in. Deze mogelijkheid wordt ook gebruikt met de Solve-opdracht in de modus **Program** om een nulpunt van een functie te berekenen.

De invoer via een tabel met variabelen wordt gebruikt in de modus **Equation**. In de meeste gevallen is het aangeraden om nulpunten van een functie op deze manier te berekenen.

Wanneer de oplossing niet convergent is, verschijnt een foutmelding (Time Out).

Meer informatie over berekeningen van het nulpunt (Solve) vindt u op pagina 4-4.

- U kunt geen formule voor de berekening van een tweede afgeleide,  $\Sigma$ , van een maximum-/minimumwaarde, van een nulpunt (Solve), gebruiken als term voor een van de bovenvermelde functies.
- Drukt u op [AC] tijdens het berekenen van een nulpunt (Solve) (u ziet de cursor dan niet op het scherm), dan wordt de berekening onderbroken.

## ■ Oplossen van $f(x)$ Functie

[OPTN]-[CALC]-[SolveN]

U kunt SolveN gebruiken om een functie  $f(x)$  op te lossen met numerieke analyse. Dit is de invoersyntaxis.

SolveN (linkerkant [=rechterkant] [,variabele] [, ondergrens, bovengrens])

- De rechterkant, variabele, ondergrens en bovengrens mogen worden weggelaten.
- “linkerkant [=rechterkant]” is de expressie die moet worden opgelost. Ondersteunde variabelen zijn A tot Z,  $r$ , en  $\theta$ . Als de rechterkant wordt weggelaten, wordt de oplossing bereikt door de rechterkant te beschouwen als = 0.
- De variabele bepaalt de variabele in de expressie die wordt opgelost voor (A tot Z,  $r$ ,  $\theta$ ). Door een variabele weg te laten wordt X gebruikt als de variabele.

- De ondergrens en bovengrens bepalen het interval van de oplossing. U kunt een waarde of een expressie invoeren als het interval.
- De volgende functies kunnen niet binnen de argumenten worden gebruikt.  
Solve(,  $d^2/dx^2$ (, FMin(, FMax(,  $\Sigma$ (

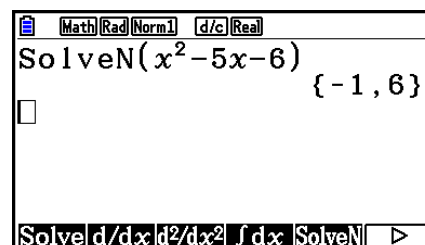
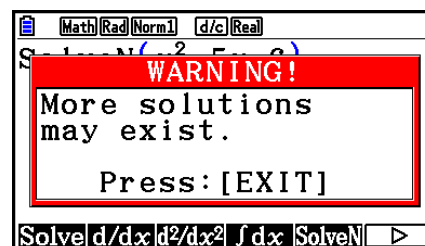
Het formaat ListAns kan tegelijkertijd tot 10 resultaten weergeven.

- Het bericht “No Solution” wordt weergegeven als er geen oplossing is.
- Het bericht “More solutions may exist.” wordt weergegeven als er meerdere oplossingen bestaan dan degene weergegeven door SolveN.

**Voorbeeld** Los de functie op  $x^2 - 5x - 6 = 0$

[OPTN] [F4] (CALC) [F5] (SolveN)  
[X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [=] [5] [X,θ,T] [=] [6] [)] [EXE]

[EXIT]



## ■ Eerste afgeleide berekeningen

[OPTN]-[CALC]-[d/dx]

Om een eerste afgeleide te berekenen, kunt u kiezen tussen twee formules.

<Math invoer/uitvoer-modus>

[OPTN] [F4] (CALC) [F2] (d/dx)  $f(x)$  [▶]  $a$

of

[F4] (MATH) [F4] (d/dx)  $f(x)$  [▶]  $a$

<Lineaire invoer/uitvoer-modus>

[OPTN] [F4] (CALC) [F2] (d/dx)  $f(x)$  [◀]  $a$  [◻]

$a$  is het punt waarvan u de eerste afgeleide wilt bepalen.

$$d/dx (f(x), a) \Rightarrow \frac{d}{dx} f(a)$$

De afgeleide wordt als volgt gedefinieerd:

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

In deze definitie wordt *infinitesimaal* vervangen door een *voldoende klein genomen*  $\Delta x$ , waarna een benadering van  $f'(a)$  als volgt wordt berekend:

$$f'(a) \doteq \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

**Voorbeeld** Bereken het afgeleid getal in het punt  $x = 3$  van de functie  $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$

Invoeren van de functie  $f(x)$ .

**AC** **OPTN** **F4** (CALC) **F2** (d/dx) **X,θ,T** **^** **3** **▶** **+** **4** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **X,θ,T** **-** **6** **▶**

Invoer van het punt  $x = a$  waarvoor u het afgeleid getal wilt berekenen.

**3** **EXE**

Math Rad Norm1 d/c Real  
 $\frac{d}{dx} (x^3 + 4x^2 + x - 6) \Big|_{x=3}$   
 52

## Een eerste afgeleide berekenen in een functiegrafiek

- U kunt de invoer van de waarde  $a$  in de syntaxis op pagina 2-28 weglaten door het volgende formaat voor de afgeleide grafiek te gebruiken:  $Y2 = d/dx (Y1)$ . In dit geval wordt de waarde van de variabele  $X$  gebruikt in plaats van de waarde  $a$ .

## Voorzorgen bij eerste afgeleide berekeningen

- In de functie  $f(x)$  kunt u enkel  $X$  als variabele kiezen. Andere variabelen ( $A$  t/m  $Z$ , zonder  $X$ ,  $r$ ,  $\theta$ ) worden als constanten beschouwd, zodat in de berekeningen met de daaraan toegekende waarde(n) zal gerekend worden.
- Drukt u op **AC** tijdens het berekenen van een eerste afgeleide (u ziet de cursor dan niet op het scherm), dan wordt de berekening onderbroken.
- Onnauwkeurige resultaten en fouten kunnen te wijten zijn aan het volgende:
  - discontinue punten in  $x$ -waarden
  - grote veranderingen in  $x$ -waarden
  - opname van het lokale maximum- en minimumpunt in  $x$ -waarden
  - opname van het buigpunt in  $x$ -waarden
  - opname van niet-differentieerbare punten in  $x$ -waarden
  - resultaten van eerste afgeleide berekeningen die nul benaderen
- Berekeningen van een afgeleid getal van een trigonometrische functie moet u steeds uitvoeren met de hoekenheid ingesteld op radialen (Rad-modus).
- U kunt geen formule voor de berekening van een eerste of een tweede afgeleide, van een bepaalde integraal, van een sommatie ( $\Sigma$ ), van een maximum-/minimumwaarde, van een nulpunt (Solve), RndFix gebruiken als term van een afgeleid getal.

## ■ Tweede afgeleide berekeningen

[OPTN]-[CALC]-[d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>]

Om een tweede afgeleide te berekenen, werkt het toestel met de formule:

<Math invoer/uitvoer-modus>

[OPTN] [F4] (CALC) [F3] (d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>) f(x) ► a

of

[F4] (MATH) [F5] (d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>) f(x) ► a

<Lineaire invoer/uitvoer-modus>

[OPTN] [F4] (CALC) [F3] (d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>) f(x) ◀ a □

$a$  is het punt waarvan u de tweede afgeleide wilt bepalen.

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x), a) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2}f(a)$$

De berekening van de tweede afgeleide geeft een benaderende waarde die, steunend op het binomium van Newton, als volgt wordt berekend.

$$f''(a) = \frac{2f(a+3h) - 27f(a+2h) + 270f(a+h) - 490f(a) + 270f(a-h) - 27f(a-2h) + 2f(a-3h)}{180h^2}$$

Deze formule wordt opeenvolgend toegepast voor "voldoende kleine toenames/afnames van  $h$ " om een waarde te krijgen die  $f''(a)$  benadert.

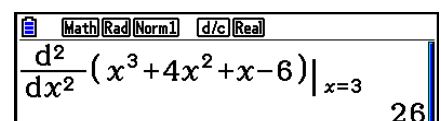
**Voorbeeld** Bereken het tweede afgeleide getal in het punt  $x = 3$  van de functie  $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$

Invoeren van de functie  $f(x)$ .

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F3] (d<sup>2</sup>/dx<sup>2</sup>) [X,θ,T] [^] [3] ► [+] [4] [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [+] [X,θ,T] [-] [6] ►

Voer 3 in als het punt  $a$ , waarvoor u het afgeleid getal wilt berekenen.

[3] [EXE]



Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]  
 $\frac{d^2}{dx^2}(x^3 + 4x^2 + x - 6) \Big|_{x=3}$   
26

### Een tweede afgeleide berekenen in een functiegrafiek

U kunt de invoer van de waarde  $a$  in de bovenstaande syntaxis weglaten door het volgende formaat voor de tweede afgeleide grafiek te gebruiken:  $Y2 = d^2/dx^2(Y1)$ . In dit geval wordt de waarde van de variabele  $X$  gebruikt in plaats van de waarde  $a$ .

### Voorzorgen bij tweede afgeleide berekeningen

De voorzorgen die van toepassing zijn op eerste afgeleiden gelden ook bij tweede afgeleide berekeningen (zie pagina 2-29).

## ■ Berekeningen van een bepaalde integraal

[OPTN]-[CALC]-[ $\int dx$ ]

Om een bepaalde integraal te berekenen, kunt u kiezen tussen twee formules.

<Math invoer/uitvoer-modus>

[OPTN] [F4] (CALC) [F4] ( $\int dx$ )  $f(x)$  [▶]  $a$  [▲]  $b$

of

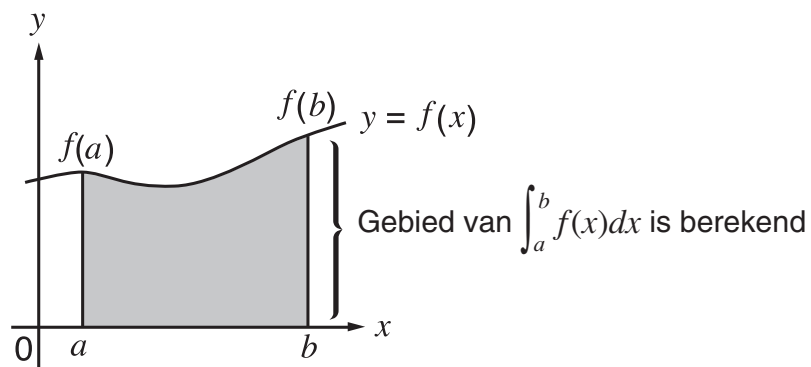
[F4] (MATH) [F6] (▷) [F1] ( $\int dx$ )  $f(x)$  [▶]  $a$  [▲]  $b$

<Lineaire invoer/uitvoer-modus>

[OPTN] [F4] (CALC) [F4] ( $\int dx$ )  $f(x)$  [◁]  $a$  [◁]  $b$  [◁]  $tol$  [◻]

( $a$ : ondergrens,  $b$ : bovengrens,  $tol$ : tolerantie)

$$\int (f(x), a, b, tol) \Rightarrow \int_a^b f(x) dx$$



Zoals hierboven weergegeven, worden integraalberekeningen uitgevoerd door de berekening van de integraalwaarden van  $a$  tot  $b$  voor de functie  $y = f(x)$  waar  $a \leq x \leq b$ , en  $f(x) \geq 0$ . Dit berekent de oppervlakte van het schaduwgebied in de afbeelding.

**Voorbeeld 1** Bereken de volgende bepaalde integraal met een tolerantie van " $tol$ " =  $1 \times 10^{-4}$

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4) dx$$

• Math invoer/uitvoer-modus

[OPTN] [F4] (CALC) [F4] ( $\int dx$ ) [2] [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [+]  
[3] [X,θ,T] [+ [4] [▶] [1] [▲] [5] [EXE]

• Lineaire invoer/uitvoer-modus

Invoeren van de functie  $f(x)$ .

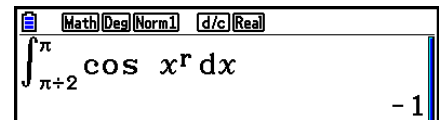
[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F4] ( $\int dx$ ) [2] [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [+ [3] [X,θ,T] [+ [4] [◁]

Voer de ondergrens, bovengrens en de tolerantiewaarde in.

[1] [◁] [5] [◁] [1] [x10<sup>x</sup>] [←] [4] [◻] [EXE]



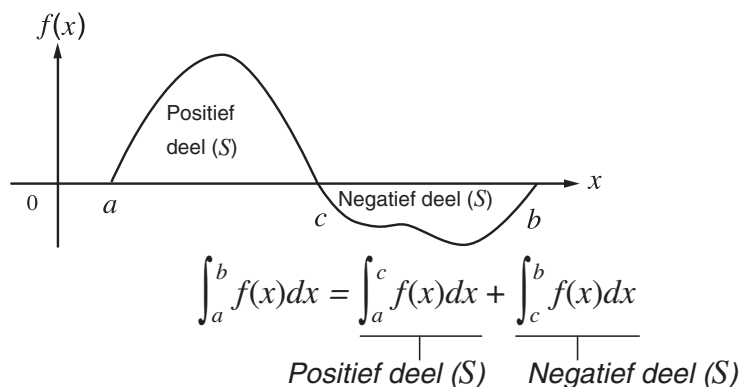
**Voorbeeld 2** Wanneer de instelling voor de hoekenheid zestigdelige graden is, wordt de integratieberekening van de trigonometrische functie uitgevoerd met radialen (hoekenheid = Deg)



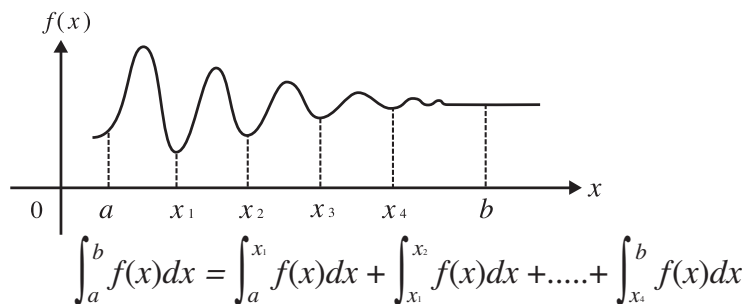
Voorbeelden van weergave resultaten berekening

Houd daarom met het volgende rekening om een zo juist mogelijk resultaat te krijgen.

(1) Voor oppervlakteberekening met functies die op het interval  $[a, b]$  ook negatief zijn, integreert u het positief en het negatief deel apart en voegt u daarna de resultaten samen.



(2) Voor integratie over een groot interval  $[a, b]$  is het soms aangewezen dit interval in deelintervallen te verdelen en hierop apart te integreren. De som van deze deelintegralen is meestal nauwkeuriger.



- Drukt u op **AC** terwijl een bepaalde integraal wordt berekend (u ziet de cursor dan niet op het scherm), dan wordt de berekening onderbroken.
- Berekeningen van een bepaalde integraal van een trigonometrische functie moet u steeds uitvoeren met de hoekenheid ingesteld op radialen (Rad-modus).
- Een fout (Time Out) treedt op wanneer geen oplossing is gevonden die met de tolerantiewaarde overeenkomt.

## Voorzorgen bij integraalrekenen

- Omdat numerieke integratie wordt gebruikt, kan een grote fout leiden tot berekende integratiewaarden als gevolg van de inhoud van  $f(x)$ , positieve en negatieve waarden binnen het integratie-interval of tot de integratie van het interval. (Voorbeelden: Als er delen zijn met discontinue punten of abrupte veranderingen. Als het integratie-interval te groot is.) In dergelijke gevallen kan de nauwkeurigheid verbeteren als het integratie-interval in verschillende delen wordt verdeeld en daarna de berekeningen worden uitgevoerd.
- In de functie  $f(x)$  kunt u enkel  $X$  als variabele kiezen. Andere variabelen ( $A$  t/m  $Z$ , zonder  $X$ ,  $r$ ,  $\theta$ ) worden als constanten beschouwd, zodat in de berekeningen met de daaraan toegekende waarde(n) zal gerekend worden.
- De invoer van "tol" en het sluiten van de haken mag u weglaten. Laat u "tol," weg, dan gebruikt de rekenmachine automatisch de waarde  $1 \times 10^{-5}$ .
- De berekening van een bepaalde integraal vraagt soms wel een wat langere berekeningstijd.
- U kunt geen formule voor de berekening van een eerste of een tweede afgeleide, van een bepaalde integraal, van een sommatie ( $\Sigma$ ), van een maximum-/minimumwaarde, van een nulpunt (Solve), RndFix gebruiken als term van een integraalberekening.
- De tolerantiewaarde in de Math invoer/uitvoer-modus is vastgelegd op  $1 \times 10^{-5}$  en kan niet worden gewijzigd.

## ■ Berekenen van een sommatie ( $\Sigma$ )

[OPTN]-[CALC]-[ $\Sigma$ ]

Om  $\Sigma$  te berekenen, kunt u kiezen tussen twee formules.

<Math invoer/uitvoer-modus>

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] ( $\triangleright$ ) [F3] ( $\Sigma$ )  $a_k$   $\triangleright$   $k$   $\triangleright$   $\alpha$   $\triangleright$   $\beta$

of

[F4] (MATH) [F6] ( $\triangleright$ ) [F2] ( $\Sigma$ )  $a_k$   $\triangleright$   $k$   $\triangleright$   $\alpha$   $\triangleright$   $\beta$

<Lineaire invoer/uitvoer-modus>

[OPTN] [F4] (CALC) [F6] ( $\triangleright$ ) [F3] ( $\Sigma$ )  $a_k$   $\triangleright$   $k$   $\triangleright$   $\alpha$   $\triangleright$   $\beta$   $\triangleright$   $n$   $\triangleright$

$$\sum (a_k, k, \alpha, \beta, n) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k = a_{\alpha} + a_{\alpha+1} + \dots + a_{\beta}$$

( $n$ : afstand tussen twee opeenvolgende termen)

### Voorbeeld

Bereken de volgende som:

$$\sum_{k=2}^6 (k^2 - 3k + 5)$$

Gebruik  $n = 1$  als afstand tussen twee opeenvolgende termen.

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F6] ( $\triangleright$ ) [F3] ( $\Sigma$ ) [ALPHA]  $\triangleright$  (K)  
 $x^2$  [=] [3] [ALPHA]  $\triangleright$  (K) [+] [5]  $\triangleright$   
 [ALPHA]  $\triangleright$  (K)  $\triangleright$  [2]  $\triangleright$  [6] [EXE]

Math (Rad) (Norm1) d/c (Real)  
 $\sum_{K=2}^6 (K^2 - 3K + 5)$   
 55

## Voorzorgen bij $\Sigma$ -berekeningen

- De waarde van de gespecificeerde variabele verandert bij een sommatie ( $\Sigma$ ). Zorg er voor dat u voordat u de berekening uitvoert een geschreven notitie bij de hand houdt van de waarden van de gespecificeerde variabele die u later nodig zou kunnen hebben.

- U kunt de variabele van deze functie slechts één keer gebruiken als begin van de rij  $a_k$ .
- Voor de beginterm ( $\alpha$ ) van de rij  $a_k$  en voor de eindterm ( $\beta$ ) van de rij  $a_k$  kunt u alleen gehele getallen invoeren.
- De invoer van  $n$  en het sluiten van de haken mag u weglaten. Laat u  $n$  weg, dan kiest de rekenmachine automatisch voor  $n = 1$ .
- De waarde van de eindterm  $\beta$  moet groter zijn dan de waarde van de beginterm  $\alpha$ . Zo niet krijgt u een foutmelding.
- Om een sommatie ( $\Sigma$ ) te stoppen (aangegeven wanneer de cursor niet op scherm verschijnt), drukt u op  $\boxed{\text{AC}}$ .
- U kunt geen formule voor de berekening van een eerste of een tweede afgeleide, van een bepaalde integraal, van een sommatie ( $\Sigma$ ), van een maximum-/minimumwaarde, van een nulpunt (Solve), RndFix gebruiken als term van een sommatieberekening ( $\Sigma$ ).
- In de Math invoer/uitvoer-modus is de afstand tussen twee opeenvolgende termen ( $n$ ) vastgelegd op 1 en kan niet gewijzigd worden.

## ■ Berekeningen van een minimum-/maximumwaarde

[OPTN]-[CALC]-[FMin]/[FMax]

Om een maximum-/minimumwaarde in een gegeven interval  $a \leq x \leq b$  te berekenen, werkt het toestel met de formules:

### • Voor een minimum

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F1}} (\text{FMin}) f(x) \boxed{,} a \boxed{,} b \boxed{,} n \boxed{)}$

( $a$ : Beginpunt van het interval,  $b$ : Eindpunt van het interval,  $n$ : Nauwkeurigheid ( $n = 1$  tot  $9$ ))

### • Voor een maximum

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F2}} (\text{FMax}) f(x) \boxed{,} a \boxed{,} b \boxed{,} n \boxed{)}$

( $a$ : Beginpunt van het interval,  $b$ : Eindpunt van het interval,  $n$ : Nauwkeurigheid ( $n = 1$  tot  $9$ ))

**Voorbeeld** Bereken voor de volgende functie het minimum voor het interval dat begint bij  $a = 0$  en eindigt bij  $b = 3$ , met een nauwkeurigheid van  $n = 6$   
 $y = x^2 - 4x + 9$

Invoeren van de functie  $f(x)$ .

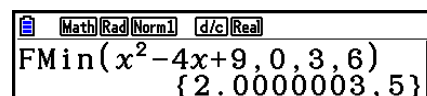
$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F4}} (\text{CALC}) \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F1}} (\text{FMin}) \boxed{\text{X},\theta,T} \boxed{x^2} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{\text{X},\theta,T} \boxed{+} \boxed{9} \boxed{,}$

Voer het interval  $a = 0$ ,  $b = 3$  in.

$\boxed{0} \boxed{,} \boxed{3} \boxed{,}$

Voer de nauwkeurigheid  $n = 6$  in.

$\boxed{6} \boxed{)} \boxed{\text{EXE}}$



Math Rad Norm1 d/c Real  
 FMin( $x^2-4x+9, 0, 3, 6$ )  
 {2.0000003, 5}

- In de functie  $f(x)$  kunt u enkel X als variabele kiezen. Andere variabelen (A t/m Z, zonder X, r,  $\theta$ ) worden als constanten beschouwd, zodat in de berekeningen met de daaraan toegekende waarde(n) zal gerekend worden.

- De invoer van  $n$  en het sluiten van de haken mag u weglaten.
- Discontinue punten of intervallen waarin zich grote veranderingen voordoen, kunnen de nauwkeurigheid van de berekening negatief beïnvloeden.
- De invoer van een grotere waarde voor  $n$  vergroot de nauwkeurigheid, maar vraagt ook meer tijd.
- De waarde van het eindpunt van het interval ( $b$ ) moet groter zijn dan de waarde van het beginpunt ( $a$ ). Zo niet verschijnt een foutmelding.
- Drukt u op  $\boxed{AC}$  terwijl er een maximum-/minimumwaarde wordt berekend, dan stopt u daarmee de berekening.
- Gebruik enkel de gehele getallen 1 tot 9 als waarde voor  $n$ . Het invoeren van andere waarden veroorzaakt een foutmelding.
- U kunt geen formule voor de berekening van een eerste of een tweede afgeleide, van een bepaalde integraal, van een sommatie ( $\Sigma$ ), van een maximum-/minimumwaarde, van een nulpunt (Solve), RndFix gebruiken als term van een extremumberekening.

## 6. Rekenen met complexe getallen

De hoofdbewerkingen met complexe getallen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen) worden ingevoerd zoals bij handmatige berekeningen (zie pagina 2-1 tot 2-17). U kunt ook haakjes invoeren en gebruikmaken van het geheugen voor het laatste resultaat.

- Het reëel deel en de coëfficiënt van het imaginair deel kunnen elk worden weergegeven met een mantisse van hoogstens 10 cijfers en een exponent van hoogstens 2 cijfers.
- De volgende functies kunnen samen met complex getallen worden gebruikt.

$\sqrt{\quad}$ ,  $x^2$ ,  $x^{-1}$ ,  $\wedge(x^n)$ ,  $\sqrt[3]{\quad}$ ,  $\sqrt[x]{\quad}$ ,  $\ln$ ,  $\log$ ,  $\log_a b$ ,  $10^x$ ,  $e^x$ ,  $\text{Int}$ ,  $\text{Frac}$ ,  $\text{Rnd}$ ,  $\text{Intg}$ ,  $\text{RndFix}(\quad)$ ,  $\text{Fix}$ ,  $\text{Sci}$ ,  $\text{ENG}$ ,  $\overleftarrow{\text{ENG}}$ ,  $\circ ' "$ ,  $\overleftarrow{\circ ' "}$ ,  $a^b/c$ ,  $d/c$

U kunt rekenen met complexe getallen door de optie Complex Mode in het configuratiescherm als volgt te veranderen.

- **{Real}** ... Uitsluitend reële getallen berekenen<sup>\*1</sup>
- **{a+bi}** ... Complex getal berekenen en het resultaat in cartesische coördinaten weergeven
- **{r∠θ}** ... Complex getal berekenen en het resultaat in poolcoördinaten weergeven<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> Als het argument echter een imaginair getal bevat, wordt het complex getal berekend en verschijnt het resultaat in cartesische coördinaten.

Voorbeelden:

$$\ln 2i = 0,6931471806 + 1,570796327i$$

$$\ln 2i + \ln(-2) = (\text{Non-Real ERROR})$$

<sup>\*2</sup> Het weergavebereik van  $\theta$  hangt af van de hoekeenheid die voor de optie Angle in het configuratiescherm is geselecteerd.

- Deg ...  $-180 < \theta \leq 180$
- Rad ...  $-\pi < \theta \leq \pi$
- Gra ...  $-200 < \theta \leq 200$

Druk op **[OPTN]** **[F3]** (COMPLEX) om het menu van de complexe getallen op te roepen. Hier vindt u de volgende opties.

- **{i}** ... {invoer van de imaginaire eenheid *i*}
  - **{Abs}/****{Arg}** ... bevat {absolute waarde}/argument}
  - **{Conjg}** ... {om het toegevoegde van een complex getal te berekenen}
  - **{ReP}/****{ImP}** ... bepaling van het {reëel deel}/{imaginair deel}
  - **{►r∠θ}/****{►a+bi}** ... om het resultaat om te zetten in {poolcoördinaten}/{cartesische coördinaten}
- U kunt ook **[SHIFT]** **[0]** (*i*) gebruiken in plaats van **[OPTN]** **[F3]** (COMPLEX) **[F1]** (*i*).
- Oplossingen voor de modi Real,  $a+bi$  en  $r∠θ$  verschillen voor machten en wortels ( $^x\sqrt{\phantom{x}}$ )  $x < 0$  en  $y = m/n$  wanneer  $n$  een oneven getal is.
- Voorbeeld:  $3^x\sqrt{\phantom{x}}(-8) = -2$  (Real)  
 $= 1 + 1,732050808i$  ( $a+bi$ )  
 $= 2∠60$  ( $r∠θ$ , Deg-modus)
- Om de “∠”-bewerking in te voeren in de poolcoördinaatuitdrukking ( $r∠θ$ ), drukt u op **[SHIFT]** **[X,θ,T]** (∠).

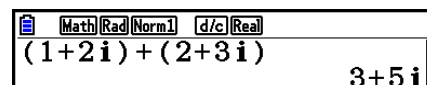
## ■ De hoofdbewerkingen

**[OPTN]-[COMPLEX]-[i]**

De hoofdbewerkingen met complexe getallen worden ingevoerd zoals bij handmatige berekeningen. U kunt zelfs haakjes invoeren en gebruikmaken van het geheugen voor het laatste resultaat.

**Voorbeeld**       $(1 + 2i) + (2 + 3i)$

**[AC]** **[OPTN]** **[F3]** (COMPLEX)  
**[C]** **[1]** **[+]** **[2]** **[F1]** (*i*) **[C]**  
**[+]** **[C]** **[2]** **[+]** **[3]** **[F1]** (*i*) **[C]** **[EXE]**

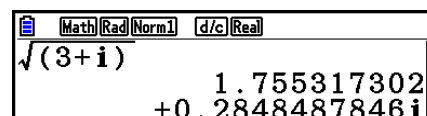


Math Rad Norm1 d/c Real  
 $(1+2i) + (2+3i)$       **3+5i**

## ■ Omgekeerde, vierkantswortel en kwadraat

**Voorbeeld**       $\sqrt{3+i}$

**[AC]** **[OPTN]** **[F3]** (COMPLEX)  
**[SHIFT]** **[x²]** ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) **[C]** **[3]** **[+]** **[F1]** (*i*) **[C]** **[EXE]**



Math Rad Norm1 d/c Real  
 $\sqrt{3+i}$       **1.755317302**  
**+0.2848487846i**

## ■ Complexe getallen in poolcoördinaten

Voorbeeld  $2\angle 30 \times 3\angle 45 = 6\angle 75$

SHIFT MENU (SET UP) ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
 F1 (Deg) ↓ F3 ( $r\angle\theta$ ) EXIT  
 AC 2 SHIFT X,θ,T (∠) 3 0 × 3  
 SHIFT X,θ,T (∠) 4 5 EXE

Math Deg Norm1 d/c |r∠θ|  
 2∠30×3∠45 6∠75

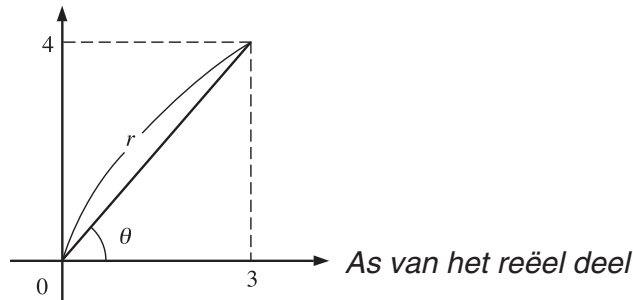
## ■ Modulus en argument

[OPTN]-[COMPLEX]-[Abs]/[Arg]

Het toestel gaat ervan uit dat een complex getal  $a + bi$  kan worden afgebeeld als coördinaat op een vlak van Gauss, en berekent de waarde  $|Z|$  en het argument (arg).

Voorbeeld **Bereken de modulus ( $r$ ) en het argument ( $\theta$ ) van het complex getal  $3 + 4i$ , met de zestigdelige graden als ingestelde hoekeenheid**

*As van de coëfficiënten van het imaginair deel*



AC OPTN F3 (COMPLEX) F2 (Abs)  
 3 + 4 F1 (i) EXE  
 (Berekening van de modulus)

Math Deg Norm1 d/c |a+bi|  
 |3+4i| 5

AC OPTN F3 (COMPLEX) F3 (Arg)  
 ( 3 + 4 F1 (i) ) EXE  
 (Berekening van het argument)

Math Deg Norm1 d/c |a+bi|  
 Arg (3+4i) 53.13010235

- Het resultaat voor het argument hangt dus af van de ingestelde hoekeenheid (zestigdelige graden, radialen of honderddelige graden).

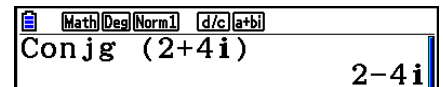
## ■ Toegevoegde van een complex getal

[OPTN]-[COMPLEX]-[Conjg]

Het toegevoegde van het complex getal  $a + bi$  is  $a - bi$ .

**Voorbeeld** Bereken het toegevoegde van het complex getal  $2 + 4i$

AC OPTN F3 (COMPLEX) F4 (Conjg)  
( ) 2 + 4 F1 (i) ) EXE



Math Deg Norm1 d/c | a+bi  
Conjg (2+4i) 2-4i

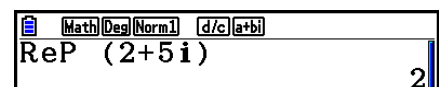
## ■ Bepaling van het reëel deel en van de coëfficiënt van het imaginair deel van een complex getal

[OPTN]-[COMPLEX]-[ReP]/[ImP]

In het voorbeeld ziet u hoe u het reëel deel  $a$  en de coëfficiënt van het imaginair deel  $b$  bepaalt van het complex getal  $a + bi$ .

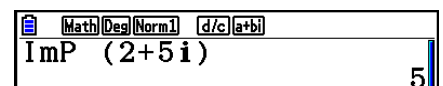
**Voorbeeld** Bepaal het reëel deel en de coëfficiënt van het imaginair deel van het complex getal  $2 + 5i$

AC OPTN F3 (COMPLEX) F6 (▷) F1 (ReP)  
( ) 2 + 5 F6 (▷) F1 (i) ) EXE  
(Bepaling van het reëel deel)



Math Deg Norm1 d/c | a+bi  
ReP (2+5i) 2

AC OPTN F3 (COMPLEX) F6 (▷) F2 (ImP)  
( ) 2 + 5 F6 (▷) F1 (i) ) EXE  
(Bepaling van de coëfficiënt van het imaginair deel)



Math Deg Norm1 d/c | a+bi  
ImP (2+5i) 5

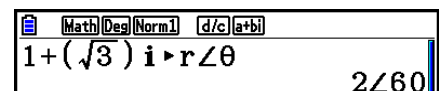
## ■ Omzetting van poolcoördinaten en cartesische coördinaten

[OPTN]-[COMPLEX]-[▷r∠θ]/[▷a+bi]

Ga als volgt te werk om een complex getal in cartesische coördinaten om te zetten in poolcoördinaten en omgekeerd.

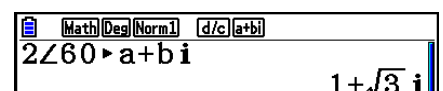
**Voorbeeld** Zet de cartesische coördinaten het complex getal  $1 + \sqrt{3}i$  om in poolcoördinaten

SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼  
F1 (Deg) ▼ F2 (a+bi) EXIT  
AC 1 + ( ) SHIFT x² (√) 3 ▶ )  
OPTN F3 (COMPLEX) F1 (i) F6 (▷)  
F3 (▷r∠θ) EXE



Math Deg Norm1 d/c | a+bi  
1+(√3)i ▶r∠θ 2∠60

AC 2 SHIFT X.θT (∠) 6 0  
OPTN F3 (COMPLEX) F6 (▷) F4 (▷a+bi) EXE



Math Deg Norm1 d/c | a+bi  
2∠60 ▶a+bi 1+√3i

## 7. Berekeningen met gehele getallen in het twee-, acht-, tien- en zestientallige talstelsel

U kunt in de modus **Run-Matrix** via de instellingen voor de andere talstelsels berekeningen maken met twee-, acht-, tien- en zestientallige getallen. U kunt ook getallen van het ene talstelsel naar het andere omzetten en logische bewerkingen uitvoeren.

- U kunt geen gebruikmaken van wetenschappelijke functies als u in deze talstelsels werkt.
- U kunt in deze talstelsels alleen maar met gehelen werken. Voert u toch cijfers na een komma in, dan worden die niet geaccepteerd.
- Probeert u in één van deze talstelsels een niet-toegelaten symbool in te voeren, dan verschijnt er een foutmelding. De volgende symbolen mogen gebruikt worden.

Tweetallig: 0, 1

Achttallig: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7







Tientallig: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Zestientallig: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- Een tegengesteld getal wordt in deze talstelsels voorgesteld door het 2-complement van het gegeven getal.
- Voor deze talstelsels gebeurt de weergave op het scherm als volgt.

Talstelsel	Tweetallig	Achttallig	Tientallig	Zestientallig
<b>Aantal symbolen</b>	16 cijfers	11 cijfers	10 cijfers	8 cijfers

- De lettersymbolen gebruikt in het zestientallig talstelsel verschijnen op het scherm in een andere lay-out dan de gewone (hoofd)letters.

<b>Gewone tekst</b>	A	B	C	D	E	F
<b>Zestientallig geschreven getallen</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>Toetsen</b>						

- De grenzen waarbinnen de getallen voor deze talstelsels kunnen vallen, zijn de volgende.

Tweetallig

Positief:  $0 \leq x \leq 1111111111111111$

Negatief:  $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$

Achttallig

Positief:  $0 \leq x \leq 17777777777$

Negatief:  $20000000000 \leq x \leq 37777777777$

Tientallig

Positief:  $0 \leq x \leq 2147483647$

Negatief:  $-2147483648 \leq x \leq -1$

Zestientallig geschreven getallen

Positief:  $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$

Negatief:  $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$



---

## ■ Instellen van een talstelsel

U kunt het tien-, zestien-, twee- of achttallig talstelsel instellen in het configuratiescherm.

---

### • Een berekening uitvoeren in het twee-, acht-, tien- of zestientallige talstelsel [SET UP]-[Mode]-[Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct]

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
2. Druk op **[SHIFT] [MENU]** (SET UP). Selecteer "Mode", en bepaal vervolgens het standaardnummersysteem door te drukken op **[F2]** (Dec), **[F3]** (Hex), **[F4]** (Bin), of **[F5]** (Oct) voor de modusinstelling.
3. Druk op **[EXIT]** om het werkscherm van deze talstelsels op te roepen. In het submenu dat verschijnt vindt u de volgende parameters.
  - {d~o}/{LOGIC}/{DISPLAY} ... {nummersysteem specificatie}/{logische bewerking}/ {omzetting tientallig/zestientallig/tweetallig/achttallig talstelsel}-menu

---

### • Een getal in een bepaald talstelsel invoeren

U kunt voor elk ingevoerd getal het talstelsel kiezen. Is het toestel ingesteld in een van de talstelsels, dan drukt u op **[F1]** (d~o) om het menu met symbolen van de talstelsels te openen. Druk vervolgens op de functietoets die het gewenste talstelsel activeert, en voer het getal in.

- {d}/{h}/{b}/{o} ... {tientallig}/{zestientallig}/{tweetallig}/{achttallig}

---

### • Getallen uit verschillende talstelsels invoeren

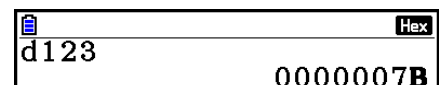
**Voorbeeld** Voer 123<sub>10</sub>, in als het zestientallig talstelsel is ingesteld

**[SHIFT] [MENU]** (SET UP)

Selecteer "Mode", en druk op **[F3]** (Hex)

**[EXIT]**.

**[AC] [F1]** (d~o) **[F1]** (d) **[1] [2] [3] [EXE]**



The screenshot shows a calculator display with a blue icon in the top left and 'Hex' in the top right. The main display shows 'd123' and the secondary display shows '0000007B'.

---

## ■ Tegengestelden en logische bewerkingen

Als één van de talstelsels is ingesteld, drukt u op **[F2]** (LOGIC) om een menu met tegengestelden en logische operatoren op te roepen.

- {Neg} ... {tegegengestelde}<sup>\*1</sup>
- {Not}/{and}/{or}/{xor}/{xnor} ... {NOT}<sup>\*2</sup>/**{AND}**/**{OR}**/**{XOR}**/**{XNOR}**<sup>\*3</sup>

\*1 Complement van twee

\*2 Complement van een (complement: een bit)

\*3 AND: een bit, OR: een bit, XOR: een bit, XNOR: een bit

---

## • Tegengestelde

**Voorbeeld**      **Bepaal het tegengestelde van  $110010_2$**

**SHIFT** **MENU** (SET UP)

Selecteer "Mode", en druk op **F4** (Bin) **EXIT**.

**AC** **F2** (LOGIC) **F1** (Neg)

**1 1 0 0 1 0** **EXE**

Bin
Neg 110010 1111111111001110

- Een tegengesteld getal wordt in deze talstelsels voorgesteld door het 2-complement te nemen van het gegeven getal en het resultaat in het oorspronkelijke talstelsel om te zetten. In het tientallige talstelsel worden tegengestelde getallen weergegeven met een minteken.

---

## • Logische bewerkingen

**Voorbeeld**      **Voer in en laat uitvoeren " $120_{16}$  and  $AD_{16}$ "**

**SHIFT** **MENU** (SET UP)

Selecteer "Mode", en druk op **F3** (Hex)

**EXIT**.

**AC** **1 2 0** **F2** (LOGIC)

**F3** (and) **A D** **EXE**

Hex
120andAD 00000020

---

## ■ Omzetten van talstelsels

Druk op **F3** (DISPLAY) om een menu met omzettingfuncties voor talstelsels te openen.

- **{▶Dec}/{▶Hex}/{▶Bin}/{▶Oct}** ... het getal op het scherm omzetten in {tientallig}/ {zestientallig}/ {tweeëntallig}/ {achttallig} talstelsel

---

### • Een getal op het scherm omzetten in een ander talstelsel

**Voorbeeld**      **Zet het getal  $22_{10}$  om in een twee- of achttallig getal (ingesteld is tientallig)**

**AC** **SHIFT** **MENU** (SET UP)

Selecteer "Mode", en druk op **F2** (Dec)

**EXIT**.

**F1** (d~o) **F1** (d) **2 2** **EXE**

Dec
d22 22

**EXIT** **F3** (DISPLAY) **F3** (▶Bin) **EXE**

Bin
Ans▶Bin 000000000010110

**F4** (▶Oct) **EXE**

Oct
Ans▶Oct 0000000026

## 8. Matrixberekeningen

Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix** en druk op **F3** (▶MAT/VCT) om matrixberekeningen uit te voeren.

Het toestel kan dankzij 26 geheugens voor matrices (van Mat A tot Mat Z) plus een geheugen voor de laatste matrix (MatAns) de volgende bewerkingen met matrices uit te voeren.

- Optellen, aftrekken, vermenigvuldigen
- Vermenigvuldigen met een getal
- Determinant
- Getransponeerde van een matrix
- Inverse van een matrix
- Kwadraat van een matrix
- Macht van een matrix
- In een matrix van alle elementen de absolute waarde, het geheel deel, het decimaal deel of het grootste geheel deel dat niet groter is dan het originele element berekenen
- Invoer van complexe getallen in matrixelementen en complexe getallen in verwante functies
- Bewerken van matrices met matrixopdrachten

De maximale dimensie van de rijen en kolommen van een matrix is 999.

### Belangrijk!

- U kunt een X (hoofdletter) invoeren door te drukken op (**ALPHA** **+** (X)) of  $x$  (**X,θ,T**) (kleine letter) voor matrixgeheugen "Mat X". Zowel "Mat X" als "Mat  $x$ " verwijzen naar dezelfde geheugenzone.

### Over het geheugen voor de laatste matrix (MatAns)

Het toestel slaat automatisch het resultaat van een matrixberekening op in het geheugen voor de laatste matrix. Daarbij gelden de volgende regels.

- Bij elke matrixberekening wordt het nieuwe resultaat opgeslagen in het geheugen voor de laatste matrix. De vorige inhoud van dit geheugen wordt dan gewist en kan niet meer worden opgeroepen.
- Het opslaan van waarden in het matrixgeheugen heeft geen invloed op het geheugen voor de laatste matrix.
- Wanneer het resultaat van een matrixberekening  $m$  (rijen)  $\times$  1 (kolom) of 1 (rij)  $\times$   $n$  (kolommen) is, wordt het resultaat van de berekening ook opgeslagen in het geheugen voor de laatste vector (VctAns).

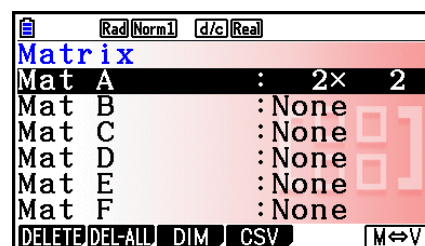
---

## ■ Matrices invoeren en bewerken

Druk op **F3** (▶MAT/VCT) om het scherm Matrix Editor weer te geven. Met de Matrix Editor kunt u matrices invoeren en bewerken.

$m \times n$  ...  $m$  (rij)  $\times$   $n$  (kolom) matrix

None... geen matrix vooraf ingesteld



- {DELETE}/{DEL-ALL} ... wissen van {een bepaalde matrix}/{alle matrices}
- {DIM} ... de dimensies van de matrix (aantal cellen) opgeven
- {CSV} ... slaat een matrix als CSV-bestand op en importeert de inhoud van CSV-bestand naar een van de matrixgeheugens (van Mat A tot Mat Z, en MatAns) (pagina 2-48)
- {M⇌V} ... toont het scherm Vector Editor (pagina 2-60)

## • Opmaken van een matrix

Om een matrix op te maken moet u eerst de dimensies vastleggen in de Matrix Editor. Daarna kunt u aan de elementen van de matrix een waarde toekennen.

### • De dimensies van een matrix vastleggen

**Voorbeeld**      **Maak een matrix met 2 rijen × 3 kolommen in het matrixgeheugen Mat B**

Klik Mat B aan.



**F3** (DIM) (U mag deze stap overslaan.)

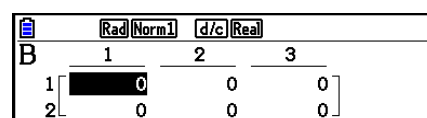
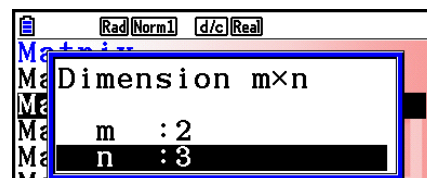
Voer het aantal rijen in.

**2** **EXE**

Voer het aantal kolommen in.

**3** **EXE**

**EXE**



- Alle elementen van de nieuw opgemaakte matrix hebben waarde 0.
- Als u het formaat invoert of de dimensies van een matrix verandert, wordt de huidige inhoud gewist.
- Als de foutmelding “Memory ERROR” naast de naam van het gebruikte matrixgeheugen blijft staan nadat u de dimensies hebt ingevoerd, betekent dit dat er onvoldoende geheugenruimte is voor de gewenste matrix.

### • Elk element van een matrix een waarde toekennen

**Voorbeeld**      **Voer in de matrix B de volgende gegevens in:**

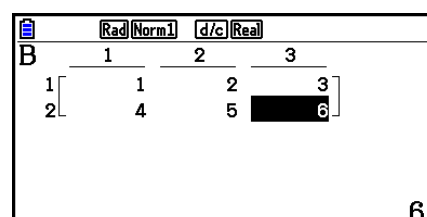
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

De volgende bewerking is het vervolg van het rekenvoorbeeld op de vorige pagina.

**1** **EXE** **2** **EXE** **3** **EXE**

**4** **EXE** **5** **EXE** **6** **EXE**

(Het gegeven wordt ingevoerd in het aangeklikte element. Bij elke druk op **EXE**, wordt het volgende element rechts aangeklikt.)



6

- Bij de weergave van een matrix op het scherm is er slechts plaats bij positieve gehele getallen voor zes karakters, en bij negatieve voor vijf karakters (één karakter wordt gebruikt voor het minteken). Exponentiële waarden worden weergegeven met maximaal twee cijfers voor het exponent. Breuken worden decimaal weergegeven.

---

## • Wissen van een matrix

U kunt één bepaalde matrix apart of alle matrices tegelijk wissen.

---

### • Een bepaalde matrix wissen

1. Als de Matrix Editor op het scherm staat, kunt u met  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  de matrix aanklikken die u wilt wissen.
2. Druk op  $\boxed{F1}$  (DELETE).
3. Druk op  $\boxed{F1}$  (Yes) om de matrix te wissen, of op  $\boxed{F6}$  (No) als u toch maar niet wilt wissen.

---

### • Alle matrices tegelijk wissen

1. Als de Matrix Editor op het scherm staat, drukt u op  $\boxed{F2}$  (DEL-ALL).
2. Druk op  $\boxed{F1}$  (Yes) om alle matrices in het geheugen te wissen, of op  $\boxed{F6}$  (No) als u toch maar niet wilt wissen.

---

## ■ Bewerkingen op de elementen van een matrix

Ga als volgt te werk om bewerkingen op de elementen van een matrix uit te voeren.

1. Als de Matrix Editor op het scherm staat, kunt u met  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  de matrix aanklikken die u wilt bewerken.

U kunt naar een specifieke matrix gaan door de letter te typen die met de naam van de matrix overeenkomt. Als u bijvoorbeeld  $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{8}$  (N) invoert, gaat u naar Mat N.

Als u drukt op  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\leftarrow}$  (Ans), gaat u naar het actieve matrixgeheugen.

2. Druk op  $\boxed{\text{EXE}}$  om het functiemenu met de volgende opties te openen.
  - **{ROW-OP}** ... {menu met de rij-operaties}
  - **{ROW}**
    - **{DELETE}**/**{INSERT}**/**{ADD}** ... rij {verwijderen}/**{invoegen}**/**{toevoegen}**
  - **{COLUMN}**
    - **{DELETE}**/**{INSERT}**/**{ADD}** ... kolom {wissen}/**{invoegen}**/**{toevoegen}**
  - **{EDIT}** ... {element bewerken}

In alle voorbeelden wordt steeds vertrokken van de matrix A uit het eerste voorbeeld.

## • Rijberekeningen

Het volgende menu verschijnt wanneer u drukt op **F1** (ROW-OP) terwijl de matrix die u wilt bewerken opgeroepen is.

- **{SWAP}** ... {om twee rijen om te wisselen}
- **{\*Row}** ... {om een rij met een getal te vermenigvuldigen}
- **{\*Row+}** ... {om een rij te vervangen door de som van die rij en het product van een andere rij en een getal}
- **{Row+}** ... {om een rij te vervangen door de som van die rij en een andere rij}

## • Twee rijen omwisselen

**Voorbeeld** Wissel de rijen 2 en 3 van de volgende matrix om:

Alle voorbeelden gebruiken de volgende matrix:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

**F1** (ROW-OP) **F1** (SWAP)

Voer de nummers in van de rijen die u wilt omwisselen.

**2** **EXE** **3** **EXE** **EXE**

	Rad	Norm1	d/c	Real
A	1	2		
1	1	2		
2	5	6		
3	3	4		

## • Een rij met een getal vermenigvuldigen

**Voorbeeld** Vermenigvuldig de rij 2 met 4:

**F1** (ROW-OP) **F2** (\*Row)

Voer het vermenigvuldiger in.\*

**4** **EXE**

Voer het rijnummer in.

**2** **EXE** **EXE**

	Rad	Norm1	d/c	Real
A	1	2		
1	1	2		
2	12	16		
3	5	6		

\* Een complex getal kan ook worden ingevoerd als een vermenigvuldiger (k).

---

• Een rij vervangen door de som van die rij en het product van een andere rij en een getal

**Voorbeeld** Vervang in de volgende matrix rij 3 door de som van rij 3 en het product van rij 2 met 4:

**F1** (ROW-OP) **F3** (\*Row+)

Voer het vermenigvuldigtal in.\*

**4** **EXE**

Voer het rijnummer in van de rij waarvan het getalproduct berekend moet worden.

**2** **EXE**

Voer het rijnummer in van de rij die vervangen moet worden.

**3** **EXE** **EXE**

	Rad	Norm1	d/c	Real
A		1		2
1		1		2
2		3		4
3		17		22

\* Een complex getal kan ook worden ingevoerd als een vermenigvuldiger (k).

---

• Een rij vervangen door de som van die rij en een andere rij

**Voorbeeld** Vervang rij 3 door de som van rij 3 en rij 2:

**F1** (ROW-OP) **F4** (Row+)

Voer het rijnummer van de op te tellen rij in.

**2** **EXE**

Voer het rijnummer in van de rij die moet vervangen worden.

**3** **EXE** **EXE**

	Rad	Norm1	d/c	Real
A		1		2
1		1		2
2		3		4
3		8		10

---

• **Bewerkingen op rijen**

- {DELETE} ... {om een rij te wissen}
  - {INSERT} ... {om een rij in te voegen}
  - {ADD} ... {om een rij toe te voegen}
- 

• Een rij wissen

**Voorbeeld** Wis rij 2:

**F2** (ROW) **▼**

**F1** (DELETE)

	Rad	Norm1	d/c	Real
A		1		2
1		1		2
2		3		4
3		5		6

	Rad	Norm1	d/c	Real
A		1		2
1		1		2
2		5		6

---

## • Een rij invoegen

Voorbeeld Voeg een rij in tussen rij 1 en rij 2:

**F2** (ROW) ▼

**F2** (INSERT)

	[Rad] [Norm]	[d/c] [Real]
A	1	2
1	1	2
2	0	0
3	3	4
4	5	6

---

## • Een rij toevoegen

Voorbeeld Voeg onder rij 3 een nieuwe rij toe:

**F2** (ROW) ▼ ▼

**F3** (ADD)

	[Rad] [Norm]	[d/c] [Real]
A	1	2
1	1	2
2	3	4
3	5	6
4	0	0

---

## • Bewerkingen op kolommen

- {DELETE} ... {om een kolom te wissen}
- {INSERT} ... {om een kolom in te voegen}
- {ADD} ... {om een kolom toe te voegen}

---

## • Een kolom wissen

Voorbeeld Wis kolom 2:

**F3** (COLUMN) ►

**F1** (DELETE)

	[Rad] [Norm]	[d/c] [Real]
A	1	
1	1	
2	3	
3	5	



---

## ■ Gegevens versturen tussen matrices en CSV-bestanden

U kunt de inhoud van een CSV-bestand dat op deze rekenmachine is opgeslagen of vanaf een computer is overgezet naar een van de matrixgeheugens (van Mat A tot Mat Z, en MatAns) importeren. U kunt de inhoud van een van de matrixgeheugens (van Mat A tot Mat Z, en MatAns) ook opslaan als een CSV-bestand.

---

### ● Importeer de inhoud van een CSV-bestand naar een matrixgeheugen

1. Bereid het CSV-bestand voor dat u wilt importeren.
  - Zie “Benodigheden voor importeren CSV-bestanden” (pagina 3-18).
2. Als de Matrix Editor op het scherm staat, kunt u met ▲ en ▼ de matrix aanklikken waarheen u het CSV-bestand wilt importeren.
  - Als de matrix die u selecteert al gegevens bevat, dan wordt de huidige inhoud overschreven met de nieuw geïmporteerde gegevens van het CSV-bestand.
3. Druk op **F4**(CSV) **F1**(LOAD).
4. In het dialoogvenster dat verschijnt gebruikt u ▲ en ▼ om het bestand te markeren dat u wilt importeren, en vervolgens klikt u op **EXE**.
  - Hiermee wordt de inhoud van het door u aangegeven CSV-bestand geïmporteerd naar het matrixgeheugen.

### ***Belangrijk!***

Het importeren van de volgende typen CSV-bestanden leidt tot een fout.

- Een CSV-bestand met gegevens die niet kunnen worden omgezet. In dit geval verschijnt een foutmelding waarin de locatie in het CSV-bestand wordt aangegeven (bijvoorbeeld: rij 2, kolom 3) waar de gegevens die niet kunnen worden omgezet zich bevinden.
- Een CSV-bestand dat uit meer dan 999 kolommen of 999 rijen bestaat. In dat geval doet zich een fout “Invalid Data Size” voor.

---

### ● De inhoud van de matrix opslaan als CSV-bestand

1. Als de Matrix Editor op het scherm staat, kunt u met ▲ en ▼ de matrix aanklikken waarvan u de inhoud als een CSV-bestand wilt opslaan.
2. Druk op **F4**(CSV) **F2**(SAVE • AS).
  - Het keuzescherf van de map wordt weergegeven.
3. Selecteer de map waarin u het CSV-bestand wilt opslaan.
  - Markeer “ROOT” om het CSV-bestand op te slaan in de rootdirectory.
  - Om het CSV-bestand in een map op te slaan, gebruikt u ▲ en ▼ om de gewenste map te markeren en vervolgens drukt u op **F1**(OPEN).
4. Druk op **F1**(SAVE • AS).
5. Voer maximaal 8 tekens in voor de bestandsnaam en druk vervolgens op **EXE**.

## **Belangrijk!**

- Wanneer matrixgegevens naar een CSV-bestand worden opgeslagen, worden bepaalde gegevens als volgt omgezet.
  - Gegevens van complexe getallen: Alleen het reële deel wordt geëxtraheerd.
  - Breukgegevens: Omgezet naar wiskundig regelformaat (bijvoorbeeld:  $2\sqrt{3}\sqrt{4} \rightarrow =2+3/4$ )
  - $\sqrt{\quad}$  en  $\pi$  gegevens: Omgezet naar een decimale waarde (bijvoorbeeld:  $\sqrt{3} \rightarrow 1.732050808$ )

---

### • **Het scheidingsteken en het decimaalpunt van het CSV-bestand aangeven**

Als de Matrix Editor op het scherm staat, drukt u op **F4** (CSV) **F3** (SET) voor weergave van het CSV-instellingenschermbild. Vervolgens voert u stap 3 uit van “Het scheidingsteken en het decimaalpunt van het CSV-bestand aangeven” (pagina 3-20).

---

## ■ Een matrix bewerken met matrixopdrachten

[OPTN]-[MAT/VCT]

---

### • **Matrixopdrachten oproepen**

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
2. Druk vervolgens op **OPTN** om het optiemenu weer te geven.
3. Druk nu op **F2** (MAT/VCT) om het menu met matrixopdrachten te openen.

In deze paragraaf worden enkel die matrixopdrachten behandeld die dienen om een matrix op te maken, om de gegevens van een matrix op te slaan en om de elementen van een matrix te bewerken.

- **{Mat}** ... {Mat-opdracht (om een matrix op te maken)}
  - **{Mat→Lst}** ... {Mat→List-opdracht (om de inhoud van een geselecteerde kolom toe te wijzen aan een lijst)}
  - **{Augment}** ... {Augment-opdracht (om twee matrices aaneen te koppelen)}
  - **{Identity}** ... {Identity-opdracht (om een eenheidsmatrix op te maken)}
  - **{Dim}** ... {Dim-opdracht (om de dimensies van een matrix te controleren)}
  - **{Fill{}}** ... {Fill-opdracht (aan alle elementen van een matrix dezelfde waarde toe te kennen)}
- U kunt ook **SHIFT** **2** (Mat) gebruiken in plaats van **OPTN** **F2** (MAT/VCT) **F1** (Mat).

## • Gegevens invoeren in een matrix met de Mat-opdracht

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat]

Als u de Mat-opdracht gebruikt om gegevens in te voeren in een matrix die u aan het opmaken bent, dan dient u te weten dat het toestel voor deze invoer het formaat verwacht dat hierna volgt.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} = [ [a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}] [a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n}] \dots [a_{m1}, a_{m2}, \dots, a_{mn}] ]$$

→ Mat [letter van A tot Z]

**Voorbeeld** Voer in de matrix A de volgende gegevens in:  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

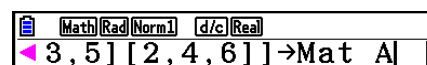
SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( [ ) 1 , 3 , 5

SHIFT - ( ] ) SHIFT + ( [ ) 2 , 4 , 6

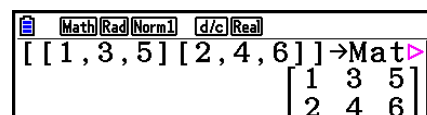
SHIFT - ( ] ) SHIFT - ( ] ) → OPTN F2 (MAT/VCT)

F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)

EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
◀ 3, 5 [ 2, 4, 6 ] → Mat A



Math Rad Norm1 d/c Real  
[[ 1, 3, 5 ] [ 2, 4, 6 ] ] → Mat A  
 $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

- De maximumwaarde van  $m$  en  $n$  is 999.
- Een foutmelding verschijnt als u gegevens wilt opslaan en het aangesproken geheugen vol is.
- Bovenstaand formaat kunt u ook gebruiken als u in een programma gegevens wilt invoeren in een matrix.

## • Een eenheidsmatrix opmaken

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Identity]

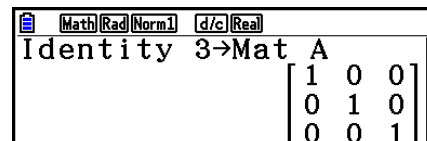
Gebruik de Identity-opdracht om een eenheidsmatrix aan te maken.

**Voorbeeld** Maak van matrix A een  $3 \times 3$ -eenheidsmatrix:

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 (▷) F1 (Identity)

3 → F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

└─ Aantal rijen en kolommen



Math Rad Norm1 d/c Real  
Identity 3 → Mat A  
 $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

---

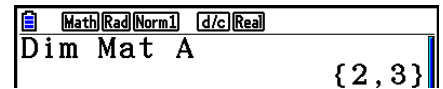
## • De dimensies van een matrix controleren

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Dim]

Gebruik de Dim-opdracht om de dimensies van een bestaande matrix te controleren.

### Voorbeeld 1 Controleer de dimensies van matrix A:

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F2] (Dim)  
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]  
Dim Mat A  
{2, 3}

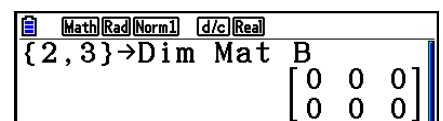
Deze weergave betekent dus dat matrix A 2 rijen en 3 kolommen heeft.

Daar het resultaat van de Dim-opdracht gegevens van een lijsttype is, wordt dit opgeslagen in het geheugen ListAns.

U kunt ook gebruikmaken van {Dim} om de dimensies van de matrix te definiëren.

### Voorbeeld 2 Definieer een matrix B met 2 rijen en 3 kolommen:

[SHIFT] [X] ( { ) [2] [↓] [3] [SHIFT] [÷] ( } ) [→]  
[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F2] (Dim)  
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]



Math [Rad] [Norm1] [d/c] [Real]  
{2, 3} → Dim Mat B  
[ 0 0 0 ]  
[ 0 0 0 ]

- De “Dim”-opdracht kan worden gebruikt voor het controleren en configureren van de vectordimensie-instellingen.

---

## • Een matrix bewerken met matrixopdrachten

Met de matrixopdrachten kunt u ook waarden toekennen aan een element van een matrix, de waarde van een element van een matrix oproepen, aan alle elementen van een matrix dezelfde waarde toekennen, twee matrices samenvoegen en de inhoud van een matrixkolom toewijzen aan een lijst.

---

### • Aan een element van een matrix een waarde toekennen of de waarde van een element oproepen

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat]

Als u de Mat-opdracht gebruikt om een element te bewerken, dan dient u te weten dat het toestel voor deze invoer het volgende formaat verwacht.

Mat X [ $m$ ,  $n$ ]

X = naam van de matrix (A tot Z, of Ans)

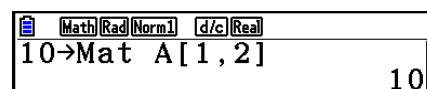
$m$  = rijnummer

$n$  = kolomnummer

**Voorbeeld 1** Ken in de volgende matrix aan het element op rij 1 en kolom 2 de waarde 10 toe:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

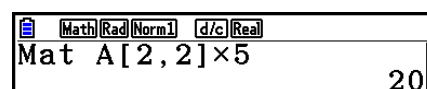
$\boxed{1} \boxed{0} \rightarrow \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F2}} (\text{MAT/VCT}) \boxed{\text{F1}} (\text{Mat})$   
 $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X},\theta,\text{T}} (\text{A}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{+} ( [ ) \boxed{1} \boxed{,} \boxed{2}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{-} ( ] ) \boxed{\text{EXE}}$



- De “Vct”-opdracht kan worden gebruikt voor het toewijzen van waarden aan bestaande vectoren.

**Voorbeeld 2** Vermenigvuldig in de matrix A (uit voorbeeld 1) het element op rij 2 en kolom 2 met het getal 5

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F2}} (\text{MAT/VCT}) \boxed{\text{F1}} (\text{Mat})$   
 $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X},\theta,\text{T}} (\text{A}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{+} ( [ ) \boxed{2} \boxed{,} \boxed{2}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{-} ( ] ) \boxed{\times} \boxed{5} \boxed{\text{EXE}}$



- De “Vct”-opdracht kan worden gebruikt voor het oproepen van waarden van bestaande vectoren.

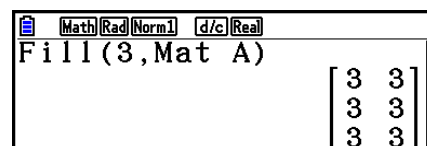
• **Alle elementen van een matrix dezelfde waarde toekennen**

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{MAT/VCT}} \boxed{\text{Fill}} \boxed{([ ] \text{Augment}}$

Gebruik de Fill(-opdracht om aan alle elementen van een matrix dezelfde waarde toe te kennen. Gebruik de Augment-opdracht om twee matrices samen te voegen tot één matrix.

**Voorbeeld 1** Ken aan alle elementen van matrix A de waarde 3 toe:

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F2}} (\text{MAT/VCT}) \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F3}} (\text{Fill} ( )$   
 $\boxed{3} \boxed{,} \boxed{\text{F6}} (\triangleright) \boxed{\text{F1}} (\text{Mat}) \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X},\theta,\text{T}} (\text{A}) \boxed{)} \boxed{\text{EXE}}$

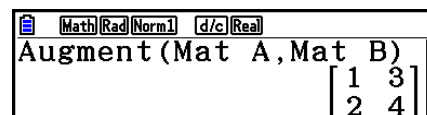


- De “Fill”-opdracht kan worden gebruikt om dezelfde waarde te schrijven in alle vectorelementen.

**Voorbeeld 2** Voeg de volgende twee matrices samen:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad \text{Matrix B} = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\text{F2}} (\text{MAT/VCT}) \boxed{\text{F5}} (\text{Augment})$   
 $\boxed{\text{F1}} (\text{Mat}) \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{X},\theta,\text{T}} (\text{A}) \boxed{,}$   
 $\boxed{\text{F1}} (\text{Mat}) \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\log} (\text{B}) \boxed{)} \boxed{\text{EXE}}$



- De twee matrices die u wilt samenvoegen moeten hetzelfde aantal rijen hebben. Als dat niet het geval is, verschijnt er een foutmelding.
- U kunt het geheugen voor de laatste matrix gebruiken om de resultaten van de vorige invoer toe te kennen en veranderingen aan te brengen aan een variabele in een matrix. Hiervoor gebruikt u de volgende syntaxis.

Augment (Mat  $\alpha$ , Mat  $\beta$ )  $\rightarrow$  Mat  $\gamma$

Hierin zijn  $\alpha$ ,  $\beta$  en  $\gamma$  namen van variabelen (A tot Z).

Deze handeling heeft geen invloed op de inhoud van het geheugen voor de laatste matrix.

- De “Augment”-opdracht kan worden gebruikt voor het samenvoegen van twee vectoren in één matrix.

---

### • Een matrixkolom wegschrijven in een lijst [OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat→Lst]

Gebruik de Mat→List-opdracht om een kolommatrix weg te schrijven in een lijst.

Mat→List (Mat X, m) → List n

X = naam van de matrix (A tot Z)

m = kolomnummer

n = nummer van de lijst

**Voorbeeld** Schrijf kolom 2 van de volgende matrix weg in lijst 1:

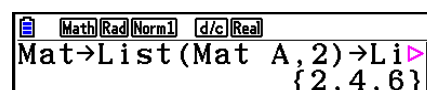
$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F2] (Mat→Lst)

[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [2] [)]

[→] [OPTN] [F1] (LIST) [F1] (List) [1] [EXE]

[F1] (List) [1] [EXE]



Math Rad Norm1 d/c Real  
Mat→List(Mat A, 2)→Li  
                                  {2,4,6}

---

## ■ Matrixberekeningen [OPTN]-[MAT/VCT]

Via het menu met matrixopdrachten kunt u matrixberekeningen uitvoeren.

---

### • Matrixopdrachten oproepen

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
2. Druk vervolgens op [OPTN] om het optiemenu weer te geven.
3. Druk nu op [F2] (MAT/VCT) om het menu met matrixopdrachten te openen.

In deze paragraaf worden alleen de matrixopdrachten behandeld die dienen voor matrixberekeningen.

- {**Mat**} ... {Mat-opdracht (om een matrix op te maken)}
- {**Det**} ... {Det-opdracht (om de determinant te berekenen)}
- {**Trn**} ... {Trn-opdracht (om matrices te transponeren)}
- {**Identity**} ... {Identity-opdracht (om een eenheidsmatrix op te maken)}
- {**Ref**} ... {Ref-opdracht (opdracht voor operaties op rijen)}
- {**Rref**} ... {Rref-opdracht (opdracht voor herleide operaties op rijen)}

In alle volgende voorbeelden wordt ervan uitgegaan dat de gegevens van de gebruikte matrices reeds in het geheugen zijn opgeslagen.

• **Rekenkundige bewerkingen met matrices** [OPTN]-[MAT/VCT]-[Mat]/[Identity]

**Voorbeeld 1** Tel matrix A en matrix B op (Matrix A + Matrix B):

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Matrix B} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

**Voorbeeld 2** Vermenigvuldig de twee matrices uit voorbeeld 1 met elkaar (Matrix A × Matrix B):

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X]  
[F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

- De twee matrices moeten dezelfde dimensies hebben om ze te kunnen optellen of aftrekken. Als dat niet het geval is, verschijnt een foutmelding.
- Voor een vermenigvuldiging (Matrix 1 × Matrix 2) moet het aantal kolommen in Matrix 1 gelijk zijn aan het aantal rijen in Matrix 2. Als dat niet het geval is, verschijnt een foutmelding.

• **Determinant** [OPTN]-[MAT/VCT]-[Det]

**Voorbeeld** Bereken de determinant van de volgende matrix:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F3] (Det) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

- Alleen van een vierkante matrix kan de determinant berekend worden (hetzelfde aantal rijen en kolommen). Als u probeert de determinant voor een niet-vierkante matrix te berekenen, verschijnt een foutmelding.

- De determinant van een 2 × 2-matrix wordt als volgt berekend.

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

- De determinant van een 3 × 3-matrix wordt als volgt berekend.

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

---

## • Getransponeerde van een matrix

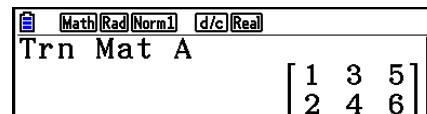
[OPTN]-[MAT/VCT]-[Trn]

Een matrix is getransponeerd als zijn rijen kolommen worden en zijn kolommen rijen.

**Voorbeeld** Bereken de getransponeerde matrix van de volgende matrix:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F4] (Trn) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



The calculator screen displays the mode menu at the top: [Math] [Rad] [Norm] [d/c] [Real]. Below that, it shows 'Trn Mat A' followed by the matrix  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$ .

- De “Trn”-opdracht kan ook worden gebruikt met een vector. Dit converteert een 1-rij  $\times$   $n$ -kolom-vector naar een  $n$ -rij  $\times$  1-kolom-vector, of een  $m$ -rij  $\times$  1-kolom-vector naar een 1-rij  $\times$   $m$ -kolom-vector.

---

## • Operaties op rijen

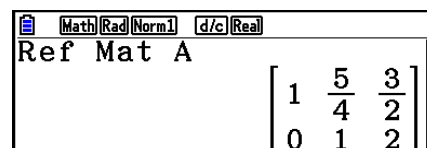
[OPTN]-[MAT/VCT]-[Ref]

Deze opdracht gebruikt het eliminatiealgoritme in het vlak van Gauss om de operaties op rijen van een matrix te vinden.

**Voorbeeld** Vind de operaties op rijen van de volgende matrix:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] ( $\triangleright$ ) [F4] (Ref)  
[F6] ( $\triangleright$ ) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



The calculator screen displays the mode menu at the top: [Math] [Rad] [Norm] [d/c] [Real]. Below that, it shows 'Ref Mat A' followed by the matrix  $\begin{bmatrix} 1 & \frac{5}{4} & \frac{3}{2} \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ .



## • Herleide operaties op rijen

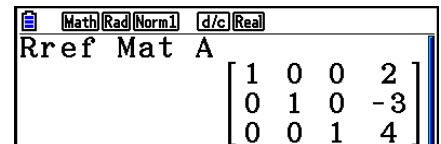
[OPTN]-[MAT/VCT]-[Rref]

Deze opdracht vindt de herleide operaties op rijen van een matrix.

**Voorbeeld** Vind de herleide operaties op rijen van de volgende matrix:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 19 \\ 1 & 1 & -5 & -21 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F5] (Rref)  
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]



Calculator screen showing the result of the Rref operation on Matrix A. The screen displays "Rref Mat A" followed by the matrix:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

- De operaties op rijen en herleide operaties op rijen leveren eventueel geen nauwkeurige resultaten omwille van weggelaten cijfers.

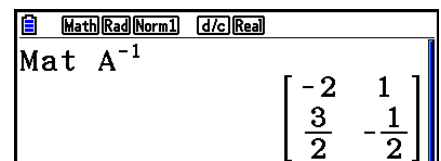
## • Inverse van een matrix

[x<sup>-1</sup>]

**Voorbeeld** Bereken de inverse matrix van de volgende matrix:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F1] (Mat)  
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [x<sup>-1</sup>] [EXE]



Calculator screen showing the result of the inverse operation on Matrix A. The screen displays "Mat A<sup>-1</sup>" followed by the matrix:

$$\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

- Alleen van een vierkante matrix (zelfde aantal rijen en kolommen) kan een inverse berekend worden. Als u probeert de inverse van een niet-vierkante matrix te berekenen, verschijnt een foutmelding.
- Een matrix waarvan de determinant 0 is, heeft geen inverse. Als u probeert de inverse van zo'n matrix te berekenen, verschijnt een foutmelding.
- Van matrices waarvan de determinant bijna 0 is, zullen de inversen niet heel precies worden berekend.
- Een inverse matrix heeft de volgende eigenschap:

$$\mathbf{A A^{-1} = A^{-1} A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}}$$

Een inverse matrix A<sup>-1</sup> van Matrix A wordt als volgt berekend:

$$\mathbf{A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}}$$

$$\mathbf{A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}}$$

Merk op dat  $ad - bc \neq 0$ .

---

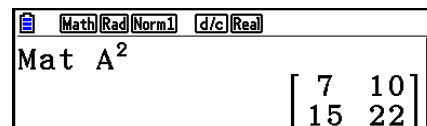
• Kwadraat van een vierkante matrix

[x<sup>2</sup>]

Voorbeeld Kwadrateer de volgende matrix:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)  
x<sup>2</sup> EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Mat A<sup>2</sup>  
 $\begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{bmatrix}$

---

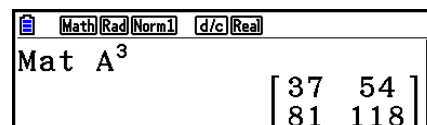
• Macht van een matrix

[^]

Voorbeeld Bereken de derde macht van de volgende matrix:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)  
^ 3 EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Mat A<sup>3</sup>  
 $\begin{bmatrix} 37 & 54 \\ 81 & 118 \end{bmatrix}$

- Bij matrixmachtberekeningen zijn berekeningen mogelijk tot de macht 32766.

---

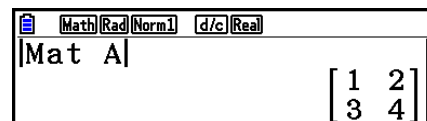
• In een matrix alle elementen vervangen door hun absolute waarde, door hun geheel deel, door hun decimaal deel, of door hun grootste geheel deel dat niet groter is dan het originele element

[OPTN]-[NUMERIC]-[Abs]/[Frac]/[Int]/[Intg]

Voorbeeld Bepaal de matrix met als elementen de absolute waarde van de elementen van volgende matrix:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F1 (Abs)  
OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Mat A  
 $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

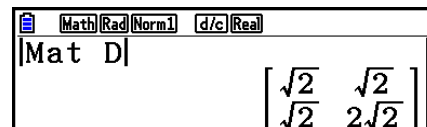
- De “Abs”-opdracht kan worden gebruikt om de absolute waarde van een vectorelement te verkrijgen.

## • Rekenen met complexe getallen met een matrix

**Voorbeeld** Bepaal de absolute waarde van een matrix met de volgende complexe getallen als elementen:

$$\text{Matrix D} = \begin{bmatrix} -1 + i & 1 + i \\ 1 + i & -2 + 2i \end{bmatrix}$$

OPTN F6 (▷) F4 (NUMERIC) F1 (Abs)  
OPTN F2 (MAT/VCT) F1 (Mat) ALPHA sin (D) EXE



- De volgende functies voor complexe getallen worden ondersteund in matrices en vectoren.  $i$ , Abs, Arg, Conj, ReP, ImP

### Voorzorgen bij integraalrekenen

- De determinanten en de inverse matrices worden berekend met de elimatiemethode, waardoor fouten kunnen ontstaan (cijfers die wegvallen).
- Het rekenwerk gebeurt voor elk element van de matrices apart, waardoor het relatief lang kan duren voordat het resultaat verschijnt.
- De fout op de weergegeven resultaten bij matrixberekeningen is  $\pm 1$  op het laatste beduidende cijfer.
- Als het resultaat van een matrixberekening te groot is om opgeslagen te kunnen worden in het geheugen voor de laatste matrix, verschijnt een foutmelding.
- U kunt de inhoud van het geheugen voor de laatste matrix als volgt overdragen naar een andere matrix.

MatAns  $\rightarrow$  Mat  $\alpha$

Hierin is  $\alpha$  de naam van een variabele (A tot Z). Deze handeling heeft geen invloed op de inhoud van het geheugen voor de laatste matrix.

## 9. Vectorberekeningen

Om vectorberekeningen uit te voeren, gebruikt u het hoofdmenu om de **Run-Matrix**-modus te openen en drukt u vervolgens op **F3** (▶MAT/VCT) **F6** (M↔V).

Een vector is gedefinieerd als een matrix die een van de volgende twee vormen heeft:  $m$  (rijen)  $\times$  1 (kolom) of 1 (rij)  $\times$   $n$  (kolommen).

De maximale toelaatbare waarde die kan worden opgegeven voor  $m$  en  $n$  is 999.

U kunt de 26 vectorgeheugens (Vct A tot en met Vct Z) plus een geheugen voor de laatste vector (VctAns) gebruiken voor het uitvoeren van de onderstaande vectorberekeningen.

- Optellen, aftrekken, vermenigvuldigen
- Vermenigvuldigen met een getal
- Dot-productberekeningen
- Productoverkoepelende berekeningen
- Bepaling van de vectornorm (grootte)
- Bepaling van de hoek die door twee vectoren wordt gevormd
- Bepaling van de eenheidsvector

### **Belangrijk!**

- U kunt ofwel een hoofdletter  $X$  (**ALPHA** **+** (X)) ofwel een kleine letter  $x$  (**X.θ.1**) invoeren voor het vectorgeheugen "Vct X". Zowel "Vct X" als "Vct  $x$ " verwijzen naar hetzelfde geheugengebied.

### **Over het geheugen voor de laatste vector (VctAns)**

De rekenmachine slaat de resultaten van de vectorberekening automatisch op in het geheugen voor de laatste vector. Houd rekening met de volgende voorzorgsmaatregelen betreffende het geheugen voor de laatste vector.

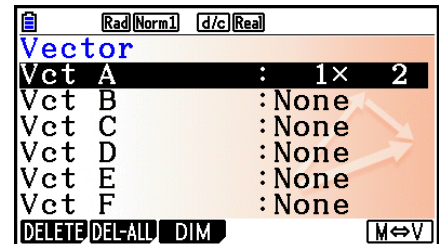
- Telkens wanneer u een vectorberekening uitvoert, wordt de inhoud van het huidige geheugen voor de laatste vector, vervangen door het nieuwe resultaat. De vorige inhoud wordt verwijderd en kan niet worden hersteld.
- Het invoeren van waarden in een vector heeft geen invloed op de inhoud van het geheugen van de laatste vector.
- De vectorberekeningsresultaten worden ook opgeslagen in het geheugen voor de laatste matrix (MatAns).

## ■ Een vector invoeren en bewerken

Wanneer u op **F3** (▶MAT/VCT) **F6** (M↔V) drukt, verschijnt het Vector Editor-scherm. Gebruik de Vector Editor voor het invoeren en bewerken van vectoren.

$m \times n$  ...  $m$  (rij)  $\times$   $n$  (kolom) vector

None ... geen vector vooraf ingesteld



- **{DELETE}/{DEL-ALL}** ... verwijdert {een specifieke vector}/{alle vectoren}
- **{DIM}** ... geeft de vectordimensies op ( $m$  rijen  $\times$  1 kolom of 1 rij  $\times$   $n$  kolommen)
- **{M↔V}** ... toont het Matrix Editor-scherm (pagina 2-42)

Invoer en bewerking vectoren en bewerkingen vectorcellen (element) zijn dezelfde als matrixberekeningsbewerkingen. Zie “Matrices invoeren en bewerken” (pagina 2-42) en “Bewerkingen op de elementen van een matrix” (pagina 2-44). Houd er echter rekening mee dat vectorberekeningen verschillen van matrixberekeningen, zoals hieronder beschreven.

- Op het invoerscherm van vectorgeheugenelementen is er geen **F1** (ROW-OP) in het functiemenu.
- Voor het bewerken van vectoren, wordt de dimensie altijd beperkt tot  $m$  rijen  $\times$  1 kolom of 1 rij  $\times$   $n$  kolommen.

## ■ Vectorberekeningen

[OPTN]-[MAT/VCT]

Gebruik het menu met de vectoropdrachten voor het uitvoeren van vectorberekeningen.

### • Vectoropdrachten weergeven

1. Start de **Run-Matrix**-modus vanaf het hoofdmenu.
2. Druk op **OPTN** om het optiemenu weer te geven.
3. Druk op **F2** (MAT/VCT) **F6** (▶) **F6** (▶) om het menu met de vectoropdrachten weer te geven.
  - **{Vct}** ... {Vct-opdracht (vectorspecificatie)}
  - **{DotP}** ... {DotP-opdracht (dot product opdracht)}
  - **{CrossP}** ... {CrossP-opdracht (productoverkoepelende opdracht)}
  - **{Angle}** ... {Angle-opdracht (berekenen van de hoek die door twee vectoren wordt gevormd)}
  - **{UnitV}** ... {UnitV-opdracht (berekenen van de eenheidsvector)}
  - **{Norm}** ... {Norm-opdracht (berekenen van de vectornorm (grootte))}

### Aandachtspunten bij de vectorberekening

- Bij het berekenen van een dotproduct, kruisproduct en de hoek gevormd door twee vectoren, moeten de afmetingen van de twee vectoren dezelfde zijn. Daarnaast moeten de afmetingen van een kruisproduct  $1 \times 2$ ,  $1 \times 3$ ,  $2 \times 1$  of  $3 \times 1$  zijn.
- Vectorberekeningen gebeuren onafhankelijk voor elk element. Het kan dus even duren voordat de berekeningsresultaten worden weergegeven.

- De berekeningsnauwkeurigheid van de weergegeven resultaten voor vectorberekeningen is  $\pm 1$  op het laatste belangrijke cijfer.
- Als het resultaat van een vectorberekening te groot is om te passen in het geheugen voor de laatste vector, treedt een fout op.
- U kunt de volgende bewerking gebruiken om de inhoud van het geheugen voor de laatste vector over te dragen naar een andere vector.

VctAns  $\rightarrow$  Vct  $\alpha$

In het bovenstaande is  $\alpha$  elke variabele naam van A tot en met Z. Het bovenstaande heeft geen invloed op de inhoud van het geheugen voor de laatste vector.

- Vectorgeheugen en matrixgeheugen zijn compatibel met elkaar zodat de inhoud van het vectorgeheugen kan worden toegewezen aan het matrixgeheugen als u dat wenst.

Vct  $\alpha \rightarrow$  Mat  $\beta$

In het bovenstaande staan  $\alpha$  en  $\beta$  voor alle variabele namen van A tot en met Z.

## • Invoerformaat vectorgegevens

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Vct]

Het volgende toont het formaat dat u moet gebruiken wanneer u gegevens invoert om een vector te maken met de Vct-opdracht.

$$\begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ \vdots \\ a_{m1} \end{bmatrix} \rightarrow \text{Vct [A tot Z]} \qquad [a_{11} \ a_{12} \ \dots \ a_{1n}] \rightarrow \text{Vct [A tot Z]}$$

### Voorbeeld

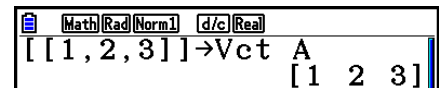
Voor het invoeren van de volgende gegevens in Vct A: [ 1 2 3 ]

SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( [ ) 1 , 2 , 3

SHIFT - ( ] ) SHIFT - ( ] )  $\rightarrow$

OPTN F2 (MAT/VCT) F6 ( $\triangleright$ ) F6 ( $\triangleright$ ) F1 (Vct)

ALPHA X,θ,T (A) EXE



- De maximumwaarde van beide  $m$  en  $n$  is 999.
- Er treedt een fout op als het geheugen vol raakt terwijl u gegevens invoert.
- U kunt ook het bovenstaande formaat gebruiken binnen een programma dat vectorgegevens invoert.

Alle volgende voorbeelden veronderstellen dat de vectorgegevens al zijn opgeslagen in het geheugen.

## • Vector optellen, aftrekken en vermenigvuldigen

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Vct]

**Voorbeeld 1** Voor het bepalen van de som van de twee vectoren die hieronder zijn weergegeven (Vct A + Vct B)

$$\text{Vct A} = [ 1 \ 2 ] \quad \text{Vct B} = [ 3 \ 4 ]$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Vct)  
 [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+ ] [F1] (Vct) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Math Rad Norm1 d/c Real  
 Vct A+Vct B  
 [ 4 6 ]

**Voorbeeld 2** Voor het bepalen van het product van de twee vectoren die hieronder zijn weergegeven (Vct A × Vct B)

$$\text{Vct A} = [ 1 \ 2 ] \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (Vct)  
 [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X] [F1] (Vct) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Math Rad Norm1 d/c Real  
 Vct A×Vct B  
 [ 11 ]

**Voorbeeld 3** Voor het bepalen van het product van de matrix en vector die hieronder zijn weergegeven (Mat A × Vct B)

$$\text{Mat A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Vct B} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F1] (Mat)  
 [ALPHA] [X,θ,T] (A) [X] [F6] (▷) [F6] (▷)  
 [F1] (Vct) [ALPHA] [log] (B) [EXE]

Math Rad Norm1 d/c Real  
 Mat A×Vct B  
 [ 5 ]  
 [ 4 ]

- Wanneer u twee vectoren optelt of aftrekt, moeten ze allebei dezelfde afmetingen hebben.
- Wanneer u Vct A ( $1 \times n$ ) en Vct B ( $m \times 1$ ) vermenigvuldigt, moeten  $n$  en  $m$  dezelfde zijn.

## • Dotproduct

[OPTN]-[MAT/VCT]-[DotP]

**Voorbeeld** Het dotproduct van de twee onderstaande vectoren bepalen

$$\text{Vct A} = [ 1 \ 2 ] \quad \text{Vct B} = [ 3 \ 4 ]$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷)  
 [F2] (DotP( ) [F1] (Vct) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [◀]  
 [F1] (Vct) [ALPHA] [log] (B) [▶] [EXE]

Math Rad Norm1 d/c Real  
 DotP(Vct A, Vct B)  
 11

---

## • Kruisproduct

[OPTN]-[MAT/VCT]-[CrossP]

Voorbeeld Om het kruisproduct van de twee onderstaande vectoren te bepalen

$$\text{Vct A} = [ 1 \ 2 ] \quad \text{Vct B} = [ 3 \ 4 ]$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷)  
[F3] (CrossP( ) [F1] (Vct) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [ ]  
[F1] (Vct) [ALPHA] [log] (B) [ ] [EXE]

```
Math Rad Norm1 d/c Real
CrossP(Vct A, Vct B)
[0 0 -2]
```

---

## • Hoek gevormd door twee vectoren

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Angle]

Voorbeeld Voor het bepalen van de hoek die door twee vectoren wordt gevormd

$$\text{Vct A} = [ 1 \ 2 ] \quad \text{Vct B} = [ 3 \ 4 ]$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷)  
[F4] (Angle( ) [F1] (Vct) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [ ]  
[F1] (Vct) [ALPHA] [log] (B) [ ] [EXE]

```
Math Rad Norm1 d/c Real
Angle(Vct A, Vct B)
0.1798534998
```

---

## • Eenheidsvector

[OPTN]-[MAT/VCT]-[UnitV]

Voorbeeld Bepaal de eenheidsvector van de onderstaande vector

$$\text{Vct A} = [ 5 \ 5 ]$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷)  
[F5] (UnitV( ) [F1] (Vct) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [ ] [EXE]

```
Math Rad Norm1 d/c Real
UnitV(Vct A)
[ sqrt(2)/2 sqrt(2)/2 ]
```

---

## • Vectornorm (Grootte)

[OPTN]-[MAT/VCT]-[Norm]

Voorbeeld Voor het bepalen van de vectornorm (grootte)

$$\text{Vct A} = [ 1 \ 3 ]$$

[OPTN] [F2] (MAT/VCT) [F6] (▷) [F6] (▷) [F6] (▷)  
[F1] (Norm( ) [F6] (▷) [F6] (▷) [F6] (▷)  
[F1] (Vct) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [ ] [EXE]

```
Math Rad Norm1 d/c Real
Norm(Vct A)
sqrt(10)
```

- U kunt de opdracht “Norm” gebruiken voor het berekenen van de norm van een matrix.



## 10. Metrieke omzetting

U kunt waarden omzetten van één meeteenheid naar een andere. Meeteenheden worden geclassificeerd in de volgende 11 categorieën. De indicators in de kolom “Weergavenaam” tonen de tekst die verschijnt in het menu van de functies.

### **Belangrijk!**

Opdrachten voor metrieke omzetting worden alleen ondersteund wanneer de invoegtoepassing Metric Conversion is geïnstalleerd.

Weergavenaam	Categorie	Weergavenaam	Categorie	Weergavenaam	Categorie
LENGTH	Lengte	TMPR	Temperatuur	PRESSURE	Druk
AREA	Zone	VELOCITY	Snelheid	ENERGY	Energie/arbeid
VOLUME	Volume	MASS	Massa	POWER	Vermogen
TIME	Tijd	FORCE	Kracht/ Gewicht		

U kunt iedere eenheid uit een categorie omzetten in een andere eenheid uit dezelfde categorie.

- Proberen omzetten van een eenheid uit een categorie (zoals “AREA”) in een eenheid uit een andere categorie (zoals “TIME”) levert een foutmelding (Conversion ERROR) op.
- Zie “Opdrachtenlijst voor omzetting van eenheden” (pagina 2-66) voor meer informatie over de eenheden uit iedere categorie.

## ■ Omzettingberekening uitvoeren

[OPTN]-[CONVERT]

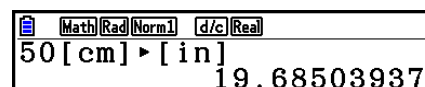
Voer de waarde in waarvan u omzet en de omzettingsoopdrachten met de syntaxis hierna weergegeven om de omzettingberekening uit te voeren.

{waarde waarvan wordt omgezet}{omzettingsoopdracht 1} ► {omzettingsoopdracht 2}

- Gebruik {omzettingsoopdracht 1} om de eenheid te bepalen waarvan wordt omgezet en {omzettingsoopdracht 2} om de eenheid te bepalen waarin wordt omgezet.
- ► is een opdracht die de twee omzettingsoopdrachten koppelt. Deze opdracht is altijd beschikbaar vanuit **F1** (►) in het omzettingsmenu.
- Reële getallen of een lijst met reële getallen kunnen alleen worden gebruikt als de waarde waarvan wordt omgezet. Als waarden waarvan wordt omgezet, worden ingevoerd in een lijst (of als een lijstgeheugen is gespecificeerd), wordt de omzettingberekening uitgevoerd voor ieder element in de lijst en de resultaten verschijnen in een lijst (scherm ListAns).
- Een complex getal kan ook worden ingevoerd als een waarde waarvan wordt omgezet. Er vindt een fout plaats als zelfs één element uit een lijst wordt gebruikt als de waarde waarvan wordt omgezet, een complex getal bevat.

### Voorbeeld 1 Zet 50 cm om in inches:

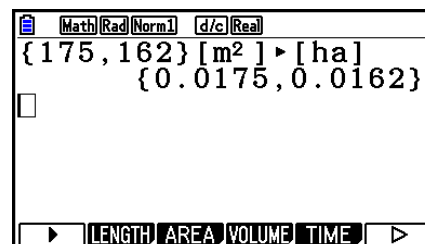
**AC** **5** **0** **OPTN** **F6** (►) **F1** (CONVERT)  
**F2** (LENGTH) **5** (cm) **F1** (►)  
**F2** (LENGTH) ► **2** (in) **EXE**



Math Rad Norm d/c Real  
50 [cm] ► [in]  
19.68503937

### Voorbeeld 2 Zet {175, 162} vierkante meters om in hectares:

**AC** **SHIFT** **×** ({} **1** **7** **5** , **1** **6** **2**  
**SHIFT** **÷** (})  
**OPTN** **F6** (►) **F1** (CONVERT) **F3** (AREA)  
**2** (m<sup>2</sup>) **F1** (►) **F3** (AREA) **3** (ha) **EXE**



Math Rad Norm d/c Real  
{175, 162} [m<sup>2</sup>] ► [ha]  
{0.0175, 0.0162}

► LENGTH AREA VOLUME TIME ►

## ■ Opdrachtenlijst voor omzetting van eenheden

Cat.	Weergavenaam	Eenheid	Cat.	Weergavenaam	Eenheid
Lengte	fm	fermi	Volume	cm <sup>3</sup>	kubieke centimeter
	Å	ångström		mL	milliliter
	μm	micrometer		L	liter
	mm	millimeter		m <sup>3</sup>	kubieke meter
	cm	centimeter		in <sup>3</sup>	kubieke inch
	m	meter		ft <sup>3</sup>	kubieke voet
	km	kilometer		fl_oz(UK)	ons
	AU	astronomische eenheid		fl_oz(US)	vloeierend ons (VS)
	l.y.	lichtjaar		gal(US)	gallon
	pc	parsec		gal(UK)	gallon (VK)
	Mil	1/1000 inch		pt	pint
	in	inch		qt	kwart gallon
	ft	voet		tsp	theelepeltje
	yd	yard		tbsp	koffielepel
	fath	vadem		cup	kop
	rd	roede		ns	nanoseconde
	mile	mijl		μs	microseconde
	n mile	zeemijl		ms	milliseconde
	Zone	cm <sup>2</sup>		vierkante centimeter	Tijd
m <sup>2</sup>		vierkante meter	min	minuut	
ha		hectare	h	uur	
km <sup>2</sup>		vierkante kilometer	day	dag	
in <sup>2</sup>		vierkante inch	week	week	
ft <sup>2</sup>		vierkante voet	yr	jaar	
yd <sup>2</sup>		vierkante yard	s-yr	siderisch jaar	
acre		acre	t-yr	tropisch jaar	
mile <sup>2</sup>		vierkante mijl			

Cat.	Weergavenaam	Eenheid	Cat.	Weergavenaam	Eenheid
Temperatuur	°C	graden Celsius	Druk	Pa	pascal
	K	Kelvin		kPa	kilopascal
	°F	graden Fahrenheit		mmH <sub>2</sub> O	millimeter water
	°R	graden Rankine		mmHg	millimeter kwik
Snelheid	m/s	meter per seconde		atm	atmosfeer
	km/h	kilometer per uur		inH <sub>2</sub> O	inch/water
	knot	knoop		inHg	inch kwik
	ft/s	voet per seconde		lbf/in <sup>2</sup>	pond per vierkante inch
	mile/h	mijl per uur		bar	bar
Massa	u	atomaire massa-eenheid		kgf/cm <sup>2</sup>	kilogramkracht per vierkante centimeter
	mg	milligram		Energie/arbeid	eV
	g	gram	J		Joule
	kg	kilogram	cal <sub>th</sub>		calorie <sub>th</sub>
	mton	metrische ton	cal <sub>15</sub>		calorie (15°C)
	oz	avoirdupois ons	cal <sub>IT</sub>		calorie <sub>IT</sub>
	lb	pond massa	kcal <sub>th</sub>		kilocalorie <sub>th</sub>
	slug	slug	kcal <sub>15</sub>		kilocalorie (15°C)
	ton(short)	ton, kort (2000lbm)	kcal <sub>IT</sub>		kilocalorie <sub>IT</sub>
	ton(long)	ton, lang (2240lbm)	l-atm		liter atmosfeer
Kracht/Gewicht	N	newton	kW•h		kilowatt per uur
	lbf	pond kracht	ft•lbf		voet-pond
	tonf	ton kracht	Btu		Britse eenheid van warmte
	dyne	dyne	erg		erg
	kgf	kilogram kracht	kgf•m		kilogramkracht per meter
Vermogen	W	watt	Vermogen		W
	cal <sub>th</sub> /s	calorie per seconde		cal <sub>th</sub> /s	calorie per seconde
	hp	paardenkracht		hp	paardenkracht
	ft•lbf/s	voet-pond per seconde		ft•lbf/s	voet-pond per seconde
	Btu/min	Britse eenheid van warmte per minuut		Btu/min	Britse eenheid van warmte per minuut

Bron: NIST Special Publication 811 (2008)

# Hoofdstuk 3 Lijsten

Een lijst is een opslagplaats voor diverse gegevensitems.

Met deze rekenmachine kunt u in zes bestanden telkens 26 lijsten opslaan. De inhoud van deze lijsten kunt u gebruiken in rekenkundige bewerkingen, in berekeningen met statistieken en ook nog bij het werken met grafieken.



Elementnummer	Weergavevenster				Kolom		
	List 1	List 2	List 3	List 4	List 5	List 26	Naam van de lijst
SUB							Subnaam
1	56	1	107	3.5	4	0	
2	37	2	75	6	0	0	
3	21	4	122	2.1	0	0	
4	69	8	87	4.4	2	0	
5	40	16	298	3	0	0	
6	48	32	48	6.8	3	0	
7	93	64	338	2	9	0	
8	30	128	49	8.7	0	0	Rij
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

## 1. Een lijst invoeren en wijzigen

Als u de modus **Statistics** kiest, krijgt u eerst de "List Editor" te zien. Met de List Editor kunt u gegevens in een lijst invoeren en diverse andere bewerkingen op de gegevens in een lijst uitvoeren.

### • Getallen een voor een in een lijst invoeren

Gebruik de cursortoetsen om de naam van de lijst, de subnaam of het element te selecteren. Denk erom dat geen element zonder waarde aanklikt.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	56	107	0	3.5
2	37	75	0	6
3	21	122	0	2.1
4	69	87	0	4.4
				56

GRAPH CALC TEST INTR DIST

Merk op dat het scherm (als dat nodig is) automatisch verschuift als u de cursor over de lijsten beweegt.

In dit voorbeeld is het eerste element van List 1 aangeklikt.

1. Voer een getal in en druk op om dit op te slaan in het aangeklikte element van de lijst.

- De cursor springt automatisch naar het volgende element voor invoer.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2				
3				
4				

2. Voer eerst het getal 4 in in het tweede element, en voer vervolgens het resultaat  $2 + 3$  in in het volgende element.

**4** **EXE** **2** **+** **3** **EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2	4			
3	5			
4				

- U kunt ook het resultaat van een uitdrukking of een complex getal in een element invoeren.
- In een enkele lijst kunt u getallen invoeren in maximaal 999 elementen.

### • Een reeks getallen invoeren

1. Gebruik de cursortoetsen om de markering naar een andere lijst te verplaatsen.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			

2. Druk op **SHIFT** **X** ( { ), en voer daarna de gewenste getallen in, waarna u na elk getal op **↵** drukt. Druk ten slotte, nadat het laatste getal is ingevoerd, op **SHIFT** **÷** ( } ).

**SHIFT** **X** ( { ) **6** **↵** **7** **↵** **8** **SHIFT** **÷** ( } )

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2	4			
3	5			
4				

{ 6 , 7 , 8 }

3. Druk op **EXE** om al deze getallen op te slaan in de aangeklikte lijst.

**EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3	6		
2	4	7		
3	5	8		
4				

6

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

- Denk eraan dat de komma in de reeks van in te voeren getallen dient om de getallen te scheiden. Na het laatste getal van de reeks mag dus in geen geval een komma staan.

Goede invoer: {34, 53, 78}

Foutieve invoer: {34, 53, 78,}

U kunt ook binnen een wiskundige uitdrukking lijstnamen gebruiken. Om waarden in een ander element in te voeren. Het volgende voorbeeld laat zien hoe u de waarden in iedere rij in List 1 en List 2 toevoegt en de resultaten in List 3 invoert.

1. Gebruik de cursortoetsen om de lijstnaam aan te klikken van de lijst waarin het resultaat weggeschreven moet worden.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3	6		

2. Druk op **OPTN** en voer de uitdrukking in.

**OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **1** **+**

**OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List) **2** **EXE**

	Rad(Norm1)	d/c	Real	
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3	6	9	
2	4	7	11	
3	5	8	13	
4				

9

List List→Mat Dim Fill( Seq ▶

- U kunt ook **SHIFT** **1** (List) gebruiken in plaats van **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List).

---

## ■ De getallen van een lijst veranderen

---

### • De waarde van een element wijzigen

Gebruik de cursortoetsen om het element aan te klikken waarin u een wijziging wilt aanbrengen. Voer de nieuwe getalwaarde in en druk op **EXE** om het vorige getal te vervangen door het nieuwe getal.

---

### • De inhoud van een element wijzigen

1. Gebruik de cursortoetsen om het element aan te klikken waarin u de inhoud wilt wijzigen.
2. Druk op **F6** (▶) **F2** (EDIT).
3. Wijzig de gewenste gegevens.

---

### • Een element wissen

1. Gebruik de cursortoetsen om het element aan te klikken dat u wilt wissen.
  2. Druk op **F6** (▶) **F3** (DELETE) om het getal in het aangeklikte element te wissen en om alle getallen die eronder staan één element naar boven te schuiven.
- Het wissen van een element in een lijst wijzigt niets aan de andere lijsten. Zo kunnen wegens een verschil in "lijstlengte" fouten ontstaan als tussen de lijsten een relatie bestaat.

---

### • Alle elementen van een lijst wissen

Ga als volgt te werk om alle elementen van een lijst te wissen.

1. Gebruik de cursortoetsen om de lijstnaam aan te klikken van de lijst waarin u alle elementen wilt wissen.
2. Als u drukt op **F6** (▶) **F4** (DEL-ALL), wordt u gevraagd de wisbewerking te bevestigen.
3. Druk op **F1** (Yes) om de aangeklikte lijst volledig te wissen, of druk op **F6** (No) als u toch maar niet wilt wissen.

---

## • Een nieuw element tussenvoegen

1. Gebruik de cursortoetsen om het element aan te klikken waarboven u een nieuw element wilt invoegen.
  2. Druk op **F6**(▷) **F5**(INSERT) om het nieuwe element dat automatisch de waarde 0 krijgt toegekend, tussen te voegen. Dit nieuwe element duwt alle andere elementen die eronder staan één plaats naar beneden.
- Het tussenvoegen van een element in een lijst wijzigt niets aan de andere lijsten. Zo kunnen wegens een verschil in “lijstlengte” fouten ontstaan als tussen de lijsten een relatie bestaat.

---

## ■ De getallen van een lijst ordenen

Aan List 1 tot List 26 kunt u subnamen toekennen van elk acht bytes.

---

## • Een lijst benoemen

1. Selecteer in het configuratiescherm “Sub Name” en druk daarna op **F1**(On) **EXIT**.
2. Gebruik de cursortoetsen om het SUB-element aan te klikken van de lijst die u wilt benoemen.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

3. Voer de naam in en druk op **EXE**.

- Als u een naam in alfanumerieke tekens wilt invoeren, drukt u op **SHIFT** **ALPHA** om de modus ALPHA-LOCK te kiezen.

Voorbeeld: YEAR

**Y** **cos** **(E)** **X,θ,T** **(A)** **6** **(R)** **EXE**

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	YEAR			
1	0			
2				
3				
4				

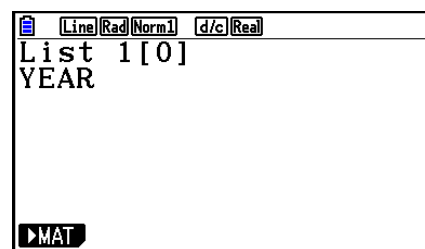
GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

0



- Als u de volgende bewerking uitvoert, verschijnt een subnaam in de modus **Run-Matrix**.

SHIFT MENU (SET UP) F2 (Line) EXIT  
 SHIFT 1 (List) n SHIFT + ( [ ) 0 SHIFT - ( ] ) EXE  
 ( $n$  = lijstnummer van 1 tot 26)



- Voor de subnaam kunt u maximaal 8 bytes gebruiken. Alleen de tekens die in het element List Editor passen, worden weergegeven.
- Het SUB-element List Editor wordt niet weergegeven wanneer u "Off" hebt geselecteerd voor "Sub Name" in het configuratiescherm.

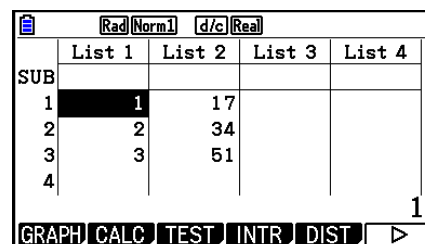
## ■ De gegevenskleur wijzigen

U kunt de kleur van gegevens in een afzonderlijk element wijzigen of van alle gegevens die in een bepaalde lijst zijn ingevoerd.

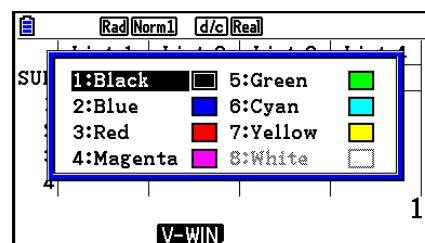
### • De kleur van alle gegevens in een specifieke cel wijzigen

- Gebruik de cursortoetsen om het element aan te klikken waarin u een wijziging wilt aanbrengen.

- Selecteer een element waarin al gegevens zijn ingevoerd. Als u een element selecteert die geen ingevoerde gegevens bevat, kunt u de volgende stap niet uitvoeren.

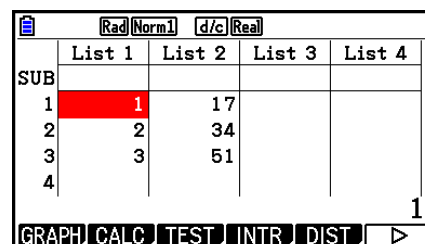


- Druk op SHIFT 5 (FORMAT) om het kleurselectievenster weer te geven.



- Gebruik de cursortoetsen om de gewenste kleur te markeren en druk dan op EXE.

- U kunt ook een optie selecteren door op de cijfertoets te drukken die hoort bij het cijfer links van de gewenste optie.



---

## • Wijzig de kleur van alle gegevens in een bepaalde lijst

1. Gebruik de cursortoetsen om de lijstnaam aan te klikken waarvan u de karakterkleur wilt wijzigen.
  - Selecteer een lijst waarin al gegevens zijn ingevoerd. Als u een lijst selecteert die geen ingevoerde gegevens bevat kunt u de volgende stap niet uitvoeren.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	SEQ	POINT		
1	1	17		
2	2	34		
3	3	51		
4				

2. Druk op **SHIFT** **5** (FORMAT) om het kleurselectievenster weer te geven.
3. Gebruik de cursortoetsen om de gewenste kleur te markeren en druk dan op **EXE**.

- Het wijzigen van de karakterkleur heeft alleen betrekking op cellen die al ingevoerde gegevens bevatten. Na deze bewerking krijgen alle gegevens in een cel die hiervoor nog geen gegevens bevatten de standaardkleur (zwart). Door deze bewerking wordt niet de kleur van de subnaam gewijzigd.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	SEQ	POINT		
1	1	17		
2	2	34		
3	3	51		
4				

---

## ■ De getallen van een lijst ordenen

De getallen in een lijst kunt u in stijgende of in dalende grootte ordenen. Bij dit ordenen heeft de plaats van de cursor op het scherm geen enkel belang.

---

### • Eén lijst ordenen zonder de andere lijsten te veranderen

#### Stijgende grootte

1. Druk als de lijsten op het scherm staan op **F6** (▷) **F1** (TOOL) **F1** (SORTASC).
2. De mededeling “How Many Lists?:” verschijnt. Voer nu 1 in omdat er slechts één lijst moet geordend worden.

**1** **EXE**

3. Voer als antwoord op de mededeling “Select List List No:” het nummer in van de lijst die u wilt ordenen.

**1** **EXE**

#### Dalende grootte

Gebruik dezelfde procedure als voor stijgende grootte. Het enige verschil is dat u op **F2** (SORTDES) dient te drukken in plaats van op **F1** (SORTASC).

---

## • Eén lijst ordenen én de ermee samenhangende lijsten mee veranderen

Wanneer lijsten met elkaar in relatie staan, is het handig dat deze relatie bewaard blijft. Daarom beschikt u ook over de mogelijkheid om één lijst te ordenen en de andere lijsten zó mee te veranderen dat de rijen van die lijsten onveranderd blijven.

### Stijgende grootte

1. Druk als de lijsten op het scherm staan op **F6**(▷) **F1**(TOOL) **F1**(SORTASC).
2. De mededeling "How Many Lists?:" verschijnt. Druk nu op 2 omdat in totaal twee lijsten zullen veranderen.  
**2** **EXE**
3. Voer als antwoord op de mededeling "Select Base List List No::" het nummer in van de lijst die u in stijgende grootte wilt ordenen. Hier voert u 1 in om aan te geven dat List 1 geordend moet worden.  
**1** **EXE**
4. Voer als antwoord op de mededeling "Select Second List List No::" het nummer in van de lijst die u aan de basislijst wilt koppelen. Hier voert u 1 in om aan te geven dat List 2 geordend moet worden.

**2** **EXE**

### Dalende grootte

Gebruik dezelfde procedure als voor stijgende grootte. Het enige verschil is dat u op **F2**(SORTDES) dient te drukken in plaats van op **F1**(SORTASC).

- U kunt tot zes lijsten ineens herordenen.
- Als u eenzelfde lijst meer dan één keer vernoemt in dezelfde ordeningsoperatie, dan verschijnt een foutmelding.

Dezelfde foutmelding krijgt u ook als u in dezelfde ordeningsoperatie lijsten met een verschillende lengte gebruikt.

## 2. Bewerken van de gegevens van een lijst

De getallen van een lijst kunnen gebruikt worden in rekenkundige bewerkingen en in berekeningen met functies. Bovendien kunt u op de lijstgetallen zelf ook een aantal berekeningen uitvoeren.

U kunt de gegevensbewerkingfuncties voor lijsten gebruiken in de modi **Run-Matrix**, **Statistics**, **Table**, **Equation** en **Program**.

## ■ Openen van het submenu “Bewerken van lijstgetallen”

Alle volgende voorbeelden zijn uitgevoerd na inschakelen van de modus **Run-Matrix**.

Druk op **[OPTN]** en daarna op **[F1]** (LIST) om het submenu List Data Manipulation te openen. Hier vindt u de volgende opties:

- {List}/{Lst→Mat}/{Dim}/{Fill}/{Seq}/{Min}/{Max}/{Mean}/{Med}/{Augment}/{Sum}/{Prod}/{Cuml}/{%}/{ΔList}

Eventueel mag u in alle voorbeelden in deze paragraaf het sluiten van de haakjes op het einde van de invoer weglaten.

---

### • De inhoud van de lijst overbrengen naar het geheugen voor de laatste matrix [OPTN]-[LIST]-[Lst→Mat]

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F2]** (Lst→Mat) **[F1]** (List) <lijstnummer 1 - 26> **[→]** **[F1]** (List) <lijstnummer 1 - 26> ...  
**[→]** **[F1]** (List) <lijstnummer 1 - 26> **[→]** **[EXE]**

- De invoer van **[F1]** (List) in de bovenstaande bewerking mag u weglaten.
- Alle lijsten moeten hetzelfde aantal gegevensitems bevatten. Zo niet, krijgt u een foutmelding.  
Voorbeeld: List → Mat (1, 2) **[EXE]**

**Voorbeeld**      **De inhoud van List 1 (2, 3, 6, 5, 4) overbrengen naar kolom 1, en de inhoud van List 2 (11, 12, 13, 14, 15) overbrengen naar kolom 2 van het geheugen voor de laatste matrix**

**[AC]** **[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F2]** (Lst→Mat)  
**[F1]** (List) **[1]** **[→]** **[F1]** (List) **[2]** **[→]** **[EXE]**

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
List Mat (List 1, List 2)				

---

### • Het aantal getallen van een lijst bepalen [OPTN]-[LIST]-[Dim]

**[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F3]** (Dim) **[F1]** (List) <lijstnummer 1 - 26> **[EXE]**

- Het aantal getallen van een lijst wordt ook “dimensie” genoemd.

**Voorbeeld**      **Bepaal het aantal elementen van List 1 (36, 16, 58, 46, 56)**

**[AC]** **[OPTN]** **[F1]** (LIST) **[F3]** (Dim)  
**[F1]** (List) **[1]** **[EXE]**

Math	Rad	Norm1	d/c	Real
Dim List 1				

• **Het maken van een lijst door het aantal gegevensitems in te voeren**

[OPTN]-[LIST]-[Dim]

Gebruik de volgende instructie om tijdens het opmaken van een lijst ook de dimensie vast te leggen.

<aantal gegevens  $n$ > [→] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim) [F1] (List) <lijstnummer 1 - 26> [EXE] ( $n = 1 - 999$ )

**Voorbeeld**      **Maak een lijst op met 5 elementen (allemaal waarde 0) en sla deze op in List 1**

[AC] [5] [→] [OPTN] [F1] (LIST) [F3] (Dim)  
[F1] (List) [1] [EXE]

	Rad	Norm1	d/c	Real
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0			
2	0			
3	0			
4	0			

U kunt de nieuwe lijst bekijken door de modus **Statistics** te kiezen.

• **Alle getallen van een lijst door eenzelfde getal vervangen** [OPTN]-[LIST]-[Fill()]

[OPTN] [F1] (LIST) [F4] (Fill) <waarde> [↵] [F1] (List) <lijstnummer 1 - 26> [↵] [EXE]

**Voorbeeld**      **Vervang alle getallen van List 1 door het getal 3**

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F4] (Fill) (  
[3] [↵] [F1] (List) [1] [↵] [EXE]

Math Rad Norm1 d/c Real  
Fill(3, List 1)  
{3, 3, 3, 3, 3}

Ziehier het resultaat van List 1:

	Rad	Norm1	d/c	Real
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	3			
2	3			
3	3			
4	3			

• **Een reeksgetallen in een lijst invoeren**

[OPTN]-[LIST]-[Seq]

[OPTN] [F1] (LIST) [F5] (Seq) <uitdrukking> [↵] <naam van variabele> [↵] <startwaarde> [↵]  
<eindwaarde> [↵] <verhoging> [↵] [EXE]

• Het resultaat van deze berekening wordt opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns).

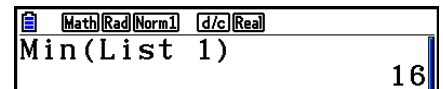
**Voorbeeld**      **Voer de reeks getallen  $1^2$ ,  $6^2$ ,  $11^2$  in een lijst in met de functie  $f(x) = X^2$ . Gebruik beginwaarde 1, eindwaarde 11, en toename 5.**

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F5] (Seq) [X,θ,T] [x<sup>2</sup>] [↵]  
[X,θ,T] [↵] [1] [↵] [1] [1] [↵] [5] [↵] [EXE]

Math Rad Norm1 d/c Real  
Seq(x<sup>2</sup>, x, 1, 11, 5)  
{1, 36, 121}

Neemt u 12, 13, 14, of 15 als eindwaarde, dan krijgt u hetzelfde resultaat, omdat al deze getallen kleiner zijn dan het eerstvolgende getal dat door de toename wordt opgeroepen, namelijk (16).

---

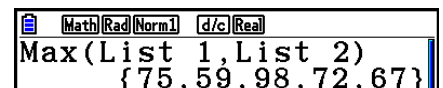
**• Het kleinste getal van een lijst opzoeken****[OPTN]-[LIST]-[Min]****[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F1] (Min) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <lijstnummer 1 - 26> [ ] [EXE]****Voorbeeld Zoek het minimum in List 1 (36, 16, 58, 46, 56)****[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F1] (Min)  
[F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) [1] [ ] [EXE]**

Math Rad Norm1 d/c Real  
Min(List 1) 16

---

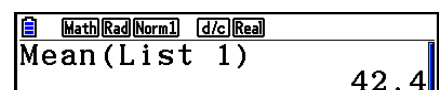
**• Tussen twee lijsten die met het grootste getal zoeken****[OPTN]-[LIST]-[Max]****[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F2] (Max) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <lijstnummer 1 - 26> [ ] [F1] (List)  
<lijstnummer 1 - 26> [ ] [EXE]**

- De twee lijsten moeten hetzelfde aantal gegevensitems bevatten. Zo niet, krijgt u een foutmelding.
- Het resultaat van deze berekening wordt opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns).

**Voorbeeld Zoek tussen de lijsten List 1 (75, 16, 98, 46, 56) en List 2 (35, 59, 58, 72, 67) die met het grootste getal****[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F2] (Max)  
[F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) [1] [ ]  
[F1] (List) [2] [ ] [EXE]**

Math Rad Norm1 d/c Real  
Max(List 1, List 2)  
{75, 59, 98, 72, 67}

---

**• Het gemiddelde van de getallen van een lijst berekenen****[OPTN]-[LIST]-[Mean]****[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F3] (Mean) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <lijstnummer 1 - 26> [ ] [EXE]****Voorbeeld Bereken het gemiddelde van List 1 (36, 16, 58, 46, 56)****[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F3] (Mean)  
[F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) [1] [ ] [EXE]**

Math Rad Norm1 d/c Real  
Mean(List 1) 42.4

---

**• De mediaan van de getallen van een lijst berekenen als aan die getallen een frequentie is toegekend****[OPTN]-[LIST]-[Med]**

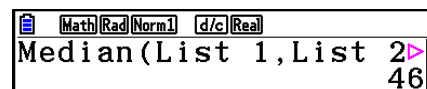
Deze bewerking gebruikt twee lijsten: de lijst met de getalwaarden en die met de frequentie van elke waarde. De frequentie van het eerste getal van lijst 1 wordt weergegeven door het eerste getal van lijst 2 enz.

- De twee lijsten moeten hetzelfde aantal gegevensitems bevatten. Zo niet, krijgt u een foutmelding.

**[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F4] (Med) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (List) <lijstnummer 1 - 26 (gegevens)>  
[ ] [F1] (List) <lijstnummer 1 - 26 (frequentie)> [ ] [EXE]**

**Voorbeeld** Bereken van List 1 (36, 16, 58, 46, 56), de mediaan met de frequentiegetallen opgeslagen in List 2 (75, 89, 98, 72, 67)

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F4 (Med)  
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ▷  
F1 (List) 2 ) EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Median(List 1, List 2) 46

---

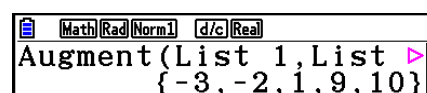
• **Lijsten samenvoegen** [OPTN]-[LIST]-[Augment]

• U kunt twee verschillende lijsten tot één enkele lijst samenvoegen. Het resultaat van de samenvoeging wordt opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns).

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Augment) F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) <lijstnummer 1 - 26> ▷ F1 (List) <lijstnummer 1 - 26> ) EXE

**Voorbeeld** Voeg List 1 (-3, -2) samen met List 2 (1, 9, 10)

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Augment)  
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ▷  
F1 (List) 2 ) EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Augment(List 1, List 2) {-3, -2, 1, 9, 10}

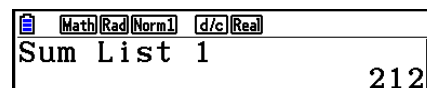
---

• **De som van de getallen van een lijst berekenen** [OPTN]-[LIST]-[Sum]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum) F6 (▷) F1 (List) <lijstnummer 1 - 26> EXE

**Voorbeeld** Bereken de som van List 1 (36, 16, 58, 46, 56)

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum)  
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Sum List 1 212

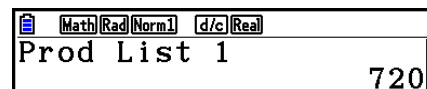
---

• **Het product van de getallen van een lijst berekenen** [OPTN]-[LIST]-[Prod]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod) F6 (▷) F1 (List) <lijstnummer 1 - 26> EXE

**Voorbeeld** Bereken het product van List 1 (2, 3, 6, 5, 4)

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod)  
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE



Math Rad Norm1 d/c Real  
Prod List 1 720

• De cumulatieve frequentie van elk waarnemingsgetal berekenen

[OPTN]-[LIST]-[Cuml]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (Cuml) [F6] (▷) [F1] (List) <lijstnummer 1 - 26> [EXE]

- Het resultaat van deze berekening wordt opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns).

**Voorbeeld** Bereken de cumulatieve frequentie van elk getal van List 1  
(2, 3, 6, 5, 4)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (Cuml)

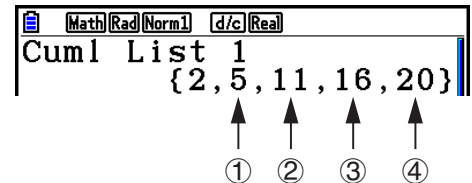
[F6] (▷) [F1] (List) 1 [EXE]

①  $2+3=$

②  $2+3+6=$

③  $2+3+6+5=$

④  $2+3+6+5+4=$



• De procentuele waarde van elk getal uit de lijst ten opzichte van de som van alle getallen van de lijst berekenen

[OPTN]-[LIST]-[%]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F4] (%) [F6] (▷) [F1] (List) <lijstnummer 1 - 26> [EXE]

- Deze mogelijkheid berekent de procentuele waarde van elk getal uit de lijst ten opzichte van de som van alle getallen van de lijst.
- Het resultaat van deze berekening wordt opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns).

**Voorbeeld** Bereken de procentuele waarde van elk getal van List 1  
(2, 3, 6, 5, 4)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F4] (%)

[F6] (▷) [F1] (List) 1 [EXE]

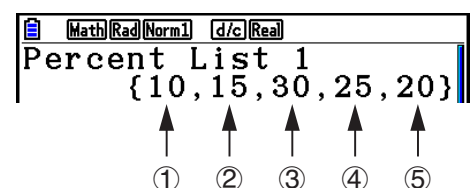
①  $2/(2+3+6+5+4) \times 100 =$

②  $3/(2+3+6+5+4) \times 100 =$

③  $6/(2+3+6+5+4) \times 100 =$

④  $5/(2+3+6+5+4) \times 100 =$

⑤  $4/(2+3+6+5+4) \times 100 =$





• Een lijst maken van de verschillen tussen opeenvolgende getallen van een lijst [OPTN]-[LIST]-[ΔList]

[OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F5] (ΔList) <lijstnummer 1 - 26> [EXE]

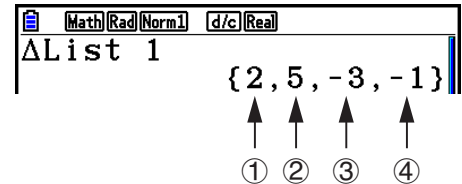
- Het resultaat van deze berekening wordt opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns).

**Voorbeeld** Bereken de verschillen tussen de opeenvolgende getallen van List 1 (1, 3, 8, 5, 4)

[AC] [OPTN] [F1] (LIST) [F6] (▷) [F6] (▷) [F5] (ΔList)

[1] [EXE]

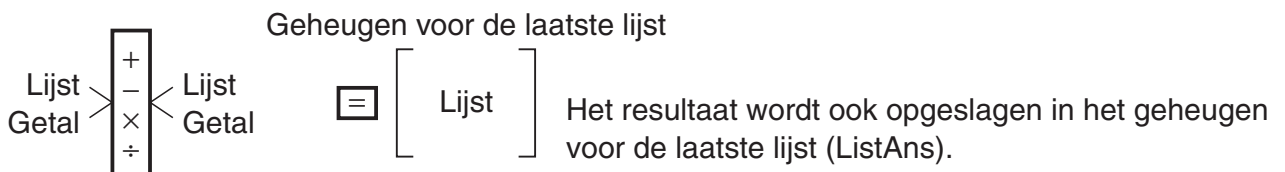
- ①  $3 - 1 =$
- ②  $8 - 3 =$
- ③  $5 - 8 =$
- ④  $4 - 5 =$



- U kunt de opslagplaats in het lijstgeheugen opgeven voor het resultaat van een berekening met een lijst die in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns) wordt opgeslagen. Als u bijvoorbeeld “ΔList 1 → List 2” opgeeft, wordt het resultaat van ΔList 1 opgeslagen in List 2.
- De nieuwe ΔList heeft één element minder dan de originele lijst.
- Er verschijnt een foutmelding als u ΔList laat uitvoeren voor een lijst zonder element of met slechts één element.

### 3. Rekenkundige bewerkingen met lijsten

In rekenkundige bewerkingen kunt u ook met een of twee lijsten werken, of een numerieke waarde.



#### ■ Foutmeldingen

- Een bewerking tussen twee lijsten voert deze bewerking uit op de overeenkomstige elementen van die lijsten. Daarom verschijnt een vermenigvuldiging als beide lijsten niet evenveel getallen bevatten.
- Er verschijnt ook een foutmelding als er een wiskundige fout is in de bewerking tussen twee elementen.

---

## ■ Invoer van een lijst in een berekening

U kunt een lijst op drie manieren invoeren in een berekening.

- Specificatie van het lijstnummer van een lijst die met List Editor is gemaakt.
- Specificatie van de subnaam van een lijst die met List Editor is gemaakt.
- Directe invoer van een lijst met waarden.

---

### ● Om het lijstnummer te specificeren van een lijst gemaakt in List Editor

1. Voer in de **Run-Matrix**-modus de volgende toetsbewerking uit.

**AC** **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List)

- Voer de “List”-opdracht in.

2. Voer het lijstnummer in (geheel getal van 1 tot 26) dat u wilt specificeren.

A calculator display showing the menu path: **Math** **Rad** **Norm1** **d/c** **Real**. Below the menu, the text "List 1" is entered.

---

### ● Om de subnaam te specificeren van een lijst gemaakt in List Editor

1. Voer in de **Run-Matrix**-modus de volgende toetsbewerking uit.

**AC** **OPTN** **F1** (LIST) **F1** (List)

- Voer de “List”-opdracht in.

2. Voer de subnaam in van de lijst die u wilt specificeren. Doe dit tussen dubbele aanhalingstekens (” ”).

Voorbeeld: ”QTY”

A calculator display showing the menu path: **Math** **Rad** **Norm1** **d/c** **Real**. Below the menu, the text "List ”QTY”" is entered.

---

### ● Rechtstreeks een lijst getallen invoeren

Om rechtstreeks in te voeren gebruikt u {, }, en **↵**.

**Voorbeeld** Voer de volgende getallen in een lijst in: 56, 82, 64

**SHIFT** **X** ( { ) **5** **6** **↵** **8** **2** **↵**  
**6** **4** **SHIFT** **÷** ( } )

A calculator display showing the menu path: **Math** **Rad** **Norm1** **d/c** **Real**. Below the menu, the text "{56, 82, 64}" is entered.

---

## • Lijstgetallen aan een andere lijst toekennen

Hiervoor maakt u gebruik van  $\rightarrow$ .

**Voorbeeld** Ken de lijstgetallen van List 3 (41, 65, 22) toe aan List 1

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$ (LIST)  $\text{F1}$ (List)  $\text{3}$   $\rightarrow$   $\text{F1}$ (List)  $\text{1}$   $\text{EXE}$

U kunt natuurlijk de lijstgetallen ook rechtstreeks invoeren. Dus in plaats van op  $\text{F1}$ (LIST)  $\text{F1}$ (List)  $\text{3}$  drukt u op  $\text{SHIFT}$   $\text{X}$  ( { )  $\text{4}$   $\text{1}$  ,  $\text{6}$   $\text{5}$  ,  $\text{2}$   $\text{2}$   $\text{SHIFT}$   $\text{}$  ( } ).

---

## • Lijstgetallen oproepen in een specifiek lijstelement

U kunt het getal in een specifiek lijstelement oproepen en in een berekening gebruiken. Geef het elementnummer op door dit tussen vierkante haken te plaatsen.

**Voorbeeld** Bereken de sinus van het getal opgeslagen in het derde element van List 2

$\text{sin}$   $\text{OPTN}$   $\text{F1}$ (LIST)  $\text{F1}$ (List)  $\text{2}$   $\text{SHIFT}$   $\text{+}$  ( [ )  $\text{3}$   $\text{SHIFT}$   $\text{-}$  ( ] )  $\text{EXE}$

---

## • Een getal invoeren in een element van een lijst

U kunt een getal toekennen aan een welbepaald element van een lijst. De waarde die het element dan had, wordt dan overschreven met de nieuwe waarde.

**Voorbeeld** Voer het getal 25 in het tweede element van List 3 in

$\text{2}$   $\text{5}$   $\rightarrow$   $\text{OPTN}$   $\text{F1}$ (LIST)  $\text{F1}$ (List)  $\text{3}$   $\text{SHIFT}$   $\text{+}$  ( [ )  $\text{2}$   $\text{SHIFT}$   $\text{-}$  ( ] )  $\text{EXE}$

---

## ■ Oproepen van de lijstgetallen van een lijst

**Voorbeeld** Roep de lijstgetallen van List 1 op

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$ (LIST)  $\text{F1}$ (List)  $\text{1}$   $\text{EXE}$

- De opgeroepen lijstgetallen worden ook opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns). Via dit geheugen kunt u ze dan in een berekening invoeren.

---

## • De lijstgetallen opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns) gebruiken in een berekening

**Voorbeeld** Vermenigvuldig de lijstgetallen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns) met 36

$\text{OPTN}$   $\text{F1}$ (LIST)  $\text{F1}$ (List)  $\text{SHIFT}$   $\text{(-)}$  (Ans)  $\text{X}$   $\text{3}$   $\text{6}$   $\text{EXE}$

- De invoer  $\text{OPTN}$   $\text{F1}$ (LIST)  $\text{F1}$ (List)  $\text{SHIFT}$   $\text{(-)}$  (Ans) roept de lijstgetallen opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns) op.
- Door deze berekening uit te voeren wordt de inhoud van het geheugen voor de laatste lijst (ListAns) vervangen door het resultaat van deze berekening.

## ■ Grafische voorstelling van een functie vertrekkend van een lijst

Wanneer u de grafiekfuncties van deze rekenmachine gebruikt, kunt u een functie zoals  $Y1 = X$  invoeren. Als List 1 de waarden 1, 2, 3 bevat, zal deze functie drie grafieken maken:  $Y = X$ ,  $Y = 2X$ ,  $Y = 3X$ .

Er zijn bepaalde beperkingen op het gebruik van lijsten met grafische functies.

## ■ Opmaken van een lijst met getalwaarden van een wetenschappelijke functie

U kunt de functie voor het maken van numerieke tabellen gebruiken in de **Table**-modus om waarden in een lijst in te voeren, vanuit bepaalde wetenschappelijke functieberekeningen. Maak hiervoor eerst een tabel en gebruik dan de functie Lijst kopiëren om de waarden vanuit de tabel in te lijst in te voeren.

**Voorbeeld**      **Maak in de modus Table een tabel met getalwaarden voor de formule ( $Y1 = x^2 - 1$ ) en kopieer de tabel naar List1 in de modus Statistics**

1. Voer in de modus **Table** de formule  $Y1 = x^2 - 1$ .
2. Maak de tabel met getalwaarden.

X	Y1
1	0
2	3
3	8
4	15

3. Gebruik om de kolom Y1 aan te klikken.
4. Druk op (LISTMEM).

Store In  
List Memory  
List[1~26]: |

5. Druk op .
6. Open de modus **Statistics** en controleer of de kolom Y1 in de modus **Table** gekopieerd is naar List 1.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0			
2	3			
3	8			
4	15			

## Wetenschappelijke functieberekeningen met lijsten

Lijsten kunt u in wetenschappelijke functieberekeningen op dezelfde manier gebruiken als getallen. Is het resultaat van Als zo'n berekening een lijst als resultaat heeft, dan wordt deze lijst opgeslagen in het geheugen voor de laatste lijst (ListAns).

**Voorbeeld** Bereken  $\sin$  (List 3) met List 3 (41, 65, 22)

Gebruik radialen als hoekeenheid.

$\sin$   $\square$   $\square$   $\square$  (LIST)  $\square$  (List)  $\square$  3  $\square$   $\square$

## 4. Wisselen tussen bestanden met lijsten

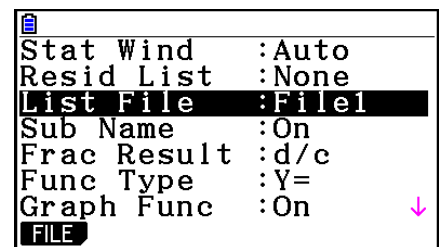
U kunt een volledige set met lijsten (List 1 tot List 26) opslaan in één bestand (File 1 tot File 6). Hebt u deze bestanden gemaakt, dan kunt u op een eenvoudige manier van bestand veranderen.

### • Van bestand veranderen

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Statistics**.

Druk op  $\square$   $\square$  (SET UP) om het configuratiescherm van de modus **Statistics** te openen.

2. Selecteer "List File" met  $\square$ .

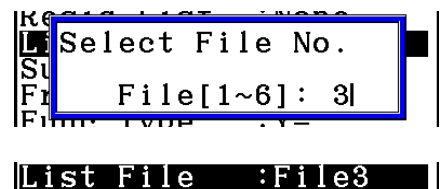


3. Druk op  $\square$  (FILE) en voer het nummer in van het bestand dat u wilt gebruiken.

**Voorbeeld** Roep bestand 3 op

$\square$  (FILE)  $\square$

$\square$



Alle operaties die u hierna met lijsten uitvoert, gebeuren met de lijsten die in bestand 3 zijn opgeslagen.

## 5. CSV-bestanden gebruiken

U kunt de inhoud van een CSV-bestand dat op deze rekenmachine is opgeslagen of vanaf een computer is overgezet naar de List Editor, importeren. U kunt ook de inhoud van alle lijstgegevens in de List Editor als een CSV-bestand opslaan. Deze bewerkingen worden vanuit het CSV-functiemenu uitgevoerd, dat u met **F6**(▷)**F6**(▷)**F1**(CSV) kunt oproepen wanneer de List Editor wordt weergegeven.

**LOAD SAVE-AS SET**

### ■ Benodigheden voor importeren CSV-bestanden

Geschikt voor importeren zijn CSV-bestanden die zijn ingevoerd vanaf de List Editor, Matrix Editor (pagina 2-42), of een spreadsheet (pagina 9-4), of een CSV-bestand dat vanaf een computer is overgezet naar een extern geheugen. De importeerfunctie wordt ondersteund voor de volgende typen CSV-bestanden.

- Een CSV-bestand dat de komma ( , ) of puntkomma ( ; ) als scheidingsteken gebruikt, en de punt ( . ) of komma ( , ) als decimaalpunt. CSV-bestanden die de tab als scheidingsteken gebruiken worden niet ondersteund.
- CR, LF en CRLF worden ondersteund voor de regelafbreukcode.
- Wanneer u een CSV-bestand importeert naar de rekenmachine, en de gegevens in regel 1 van elke kolom van het bestand (of regel 1 van kolom 1 van het bestand) bevatten dubbele ( " ) of enkele ( ' ) aanhalingstekens, dan wordt regel 1 van alle kolommen in het CSV-bestand genegeerd en worden de gegevens ingevoerd vanaf regel 2.

Voor informatie over het overzetten van bestanden van een computer naar de rekenmachine, zie "Hoofdstuk 13 Gegevenscommunicatie".

### ■ Gegevens versturen tussen lijsten en CSV-bestanden

#### • De inhoud van een CSV-bestand importeren naar een List Editor

1. Bereid het te importeren CSV-bestand voor.
  - Zie "Benodigheden voor importeren CSV-bestanden" hierboven.
2. Als de List Editor op het scherm staat, drukt u op **F6**(▷)**F6**(▷)**F1**(CSV) om het CSV-functiemenu weer te geven.
3. De volgende stappen hangen af van het type CSV-bestand dat u wilt importeren.

Importeren vanuit een specifieke rij:	De gehele inhoud van de List Editor overschrijven:
Gebruik de cursortoetsen om de markering naar de rij te verplaatsen vanwaar u gegevens wilt importeren en druk dan op <b>F1</b> (LOAD) <b>F1</b> (LIST).	Druk op <b>F1</b> (LOAD) <b>F2</b> (FILE).

4. In het dialoogvenster dat verschijnt gebruikt u ▲ en ▼ om het bestand te markeren dat u wilt importeren, en vervolgens klikt u op **EXE**.

- Hiermee wordt de inhoud van het door u aangegeven CSV-bestand geïmporteerd naar de List Editor.
- Als u bij stap 3 op **F1**(LOAD) **F1**(LIST) hebt gedrukt, dan begint het importeren in de rij van de gemarkeerde cel, en worden de rijen van de List Editor alleen met hetzelfde aantal rijen in het CSV-bestand overschreven.

### Voorbeelden

Oorspronkelijke inhoud van List Editor

Lijst 1	Lijst 2	Lijst 3	Lijst 4	Lijst 5
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4

Markering

Gegevens CSV-bestand importeren

20	20	20
30	30	30
40	40	40

Inhoud van List Editor na import

Lijst 1	Lijst 2	Lijst 3	Lijst 4	Lijst 5
1	20	20	20	1
2	30	30	30	2
3	40	40	40	3
4				4

### **Belangrijk!**

Het importeren van de volgende typen CSV-bestanden leidt tot een fout.

- Een CSV-bestand met gegevens die niet kunnen worden omgezet. In dit geval verschijnt een foutmelding waarin de locatie in het CSV-bestand wordt aangegeven (bijvoorbeeld: rij 2, kolom 3) waar de gegevens die niet kunnen worden omgezet, zich bevinden.
- Een CSV-bestand dat uit meer dan 26 kolommen of 999 rijen bestaat. In dat geval doet zich de fout "Invalid Data Size" voor.

---

## • Om de inhoud van alle lijstgegevens in de List Editor als een CSV-bestand op te slaan

1. Als de List Editor op het scherm staat, drukt u op **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (CSV) om het CSV-functiemenu weer te geven.
2. Druk op **F2** (SAVE • AS).
  - Het keuzescherf van de map wordt weergegeven.
3. Selecteer de map waarin u het CSV-bestand wilt opslaan.
  - Markeer "ROOT" om het CSV-bestand op te slaan in de rootdirectory.
  - Om het CSV-bestand in een map op te slaan, gebruikt u **▲** en **▼** om de gewenste map te markeren en vervolgens drukt u op **F1** (OPEN).
4. Druk op **F1** (SAVE • AS).
5. Voer maximum 8 tekens in voor de bestandsnaam en druk vervolgens op **EXE**.

### **Belangrijk!**

- De subnaamregel van de List Editor is niet opgeslagen in het CSV-bestand.
- Wanneer lijstgegevens naar een CSV-bestand worden opgeslagen, worden bepaalde gegevens als volgt omgezet.
  - Complexe getallen gegevens: Alleen het reële deel wordt geëxtraheerd.
  - Breukgegevens: Omgezet naar wiskundig regelformaat (bijvoorbeeld:  $2\frac{3}{4} \rightarrow =2+3/4$ )
  - $\sqrt{\quad}$  en  $\pi$  gegevens: Omgezet naar een decimale waarde (bijvoorbeeld:  $\sqrt{3} \rightarrow 1.732050808$ )

---

## ■ Het scheidingsteken en het decimaalpunt van het CSV-bestand aangeven

Wanneer u een CSV-bestand importeert dat vanaf een computer naar de rekenmachine is overgezet, geeft u hetzelfde scheidingsteken en decimaalpunt op als bij het maken van het CSV-bestand. De komma ( , ) of puntkomma ( ; ) kunnen voor het scheidingsteken worden gebruikt; de punt ( . ) of komma ( , ) voor het decimaalpunt.

---

## • Geef het scheidingsteken en het decimaalpunt van het CSV-bestand aan

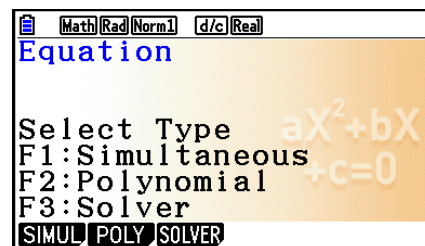
1. Als de List Editor op het scherm staat, drukt u op **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (CSV) om het CSV-functiemenu weer te geven.
2. Druk op **F3** (SET).
  - Dit toont het scherm met CSV-instellingen.
3. Gebruik de toetsen **▲** en **▼** om de markering naar "CSV Separator" te verplaatsen en druk dan op **F1** ( , ) of **F2** ( ; ).
4. Gebruik de toetsen **▲** en **▼** om de markering naar "CSV Decimal Symbol" te verplaatsen en druk dan op **F1** ( . ) of **F2** ( , ).
  - Als u **F1** ( , ) hebt opgegeven in stap 3, dan kunt u hier **F2** ( , ) niet opgeven.
5. Als u tevreden bent met uw instellingen, druk dan op **EXIT**.



# Hoofdstuk 4 Vergelijkingen berekenen

Kies in het hoofdmenu de modus **Equation**.

- **{SIMUL}** ... {eerstegraads vergelijkingen met 2 tot 6 onbekenden}
- **{POLY}** ... {tweede- of zesdegraads vergelijkingen}
- **{SOLVER}** ... {Solve-berekening}



## 1. Stelsels eerstegraads vergelijkingen

U kunt stelsels eerstegraads vergelijkingen met twee tot zes onbekenden oplossen.

- Stelsels eerstegraads vergelijkingen met twee onbekenden:

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

- Stelsels eerstegraads vergelijkingen met drie onbekenden:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

⋮

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Equation**.
2. Kies de modus SIMUL (Simultaneous) en geef het aantal onbekenden (variabelen) op. U kunt 2 tot 6 onbekenden opgeven.
3. Voer de coëfficiënten na elkaar in.

- De gemarkeerde cel is de cel die is geselecteerd voor invoer. Elke keer dat u een coëfficiënt invoert, schuift de markering één plaats op:

$$a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \dots \rightarrow a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n \quad (n = 2 \text{ tot } 6)$$

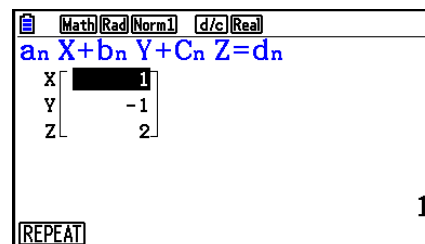
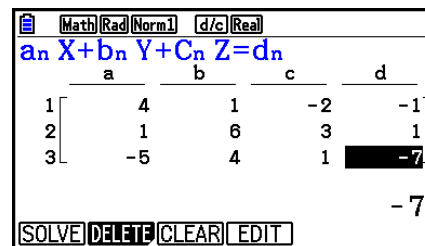
- U kunt ook breuken en aan variabelen toegewezen waarden invoeren als coëfficiënten.
- U kunt op elk ogenblik de ingevoerde waarde voor de coëfficiënt annuleren door te drukken op **[EXIT]** voordat u drukt op **[EXE]** om de coëfficiënt op te slaan. In dat geval wordt de oorspronkelijke waarde van de coëfficiënt hersteld. Vervolgens kunt u een andere waarde invoeren.
- U kunt de waarde van een opgeslagen coëfficiënt wijzigen door op **[EXE]** te drukken en de cursor te verplaatsen naar de coëfficiënt die u wilt bewerken. Voer vervolgens de nieuwe waarde in.
- Als u drukt op **[F3]** (CLEAR), worden alle coëfficiënten op nul gezet.

4. Los de vergelijkingen op.

**Voorbeeld** Los de volgende stelsels eerstegraads vergelijkingen op voor  $x$ ,  $y$  en  $z$

$$\begin{aligned} 4x + y - 2z &= -1 \\ x + 6y + 3z &= 1 \\ -5x + 4y + z &= -7 \end{aligned}$$

- ① **MENU** Equation
- ② **F1** (SIMUL)
  - F2** (3)
- ③ **4** **EXE** **1** **EXE** **(-)** **2** **EXE** **(-)** **1** **EXE**
  - 1** **EXE** **6** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE**
  - (-)** **5** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **(-)** **7** **EXE**
- ④ **F1** (SOLVE)

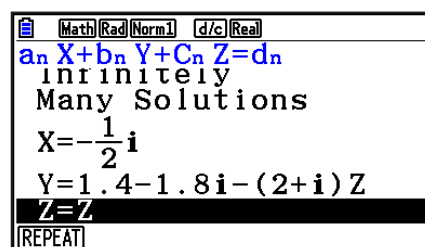


- Interne berekeningen worden met een 15-cijferige mantisse uitgevoerd, maar de resultaten worden weergegeven met een 10-cijferige mantisse en een 2-cijferige exponent.
- Stelsels eerstegraads vergelijkingen worden opgelost door de inverse matrix te berekenen van de coëfficiënten van de vergelijkingen. Hieronder wordt bijvoorbeeld de oplossing weergegeven ( $x, y, z$ ) van een stelsel eerstegraads lineaire vergelijkingen met drie onbekenden.

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

Dit heeft tot gevolg dat de nauwkeurigheid afneemt wanneer de waarde van de determinant bijna 0 is. Tevens kan het berekenen van de oplossing van stelsels vergelijkingen met drie of meer onbekenden zeer lang duren.

- Het bericht "No Solution" wordt weergegeven als er geen oplossing is. Het bericht "Ma ERROR" wordt weergegeven als er geen oplossing is gevonden.
- Het bericht "Infinitely Many Solutions" verschijnt samen met de formule als er een oneindig aantal oplossingen zijn.



- Als de berekening is voltooid, kunt u op **F1** (REPEAT) drukken, coëfficiëntwaarden wijzigen en de berekening opnieuw uitvoeren.

## 2. Tweede- tot zesdegraads vergelijkingen van een hogere orde

Uw rekenmachine kan worden gebruikt voor het oplossen van tweede- tot zesdegraads vergelijkingen van een hogere orde.

- Tweedegraads vergelijking:  $ax^2 + bx + c = 0$  ( $a \neq 0$ )
- Derdegraads vergelijking:  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$  ( $a \neq 0$ )
- Vierdegraads vergelijking:  $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$  ( $a \neq 0$ )
- $\vdots$

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Equation**.

2. Selecteer de modus POLY (Polynomial) en geef de graad van de vergelijking op.

U kunt 2 tot 6 opgeven als graad voor de vergelijking.

3. Voer de coëfficiënten na elkaar in.

- De gemarkeerde cel is de cel die is geselecteerd voor invoer. Elke keer dat u een coëfficiënt invoert, schuift de markering één plaats op:

$$a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \dots$$

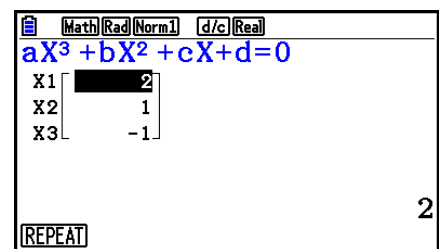
- U kunt ook breuken en aan variabelen toegewezen waarden invoeren als coëfficiënten.
- U kunt op elk ogenblik de ingevoerde waarde voor de coëfficiënt annuleren door te drukken op **EXIT** voordat u drukt op **EXE** om de coëfficiënt op te slaan. In dat geval wordt de oorspronkelijke waarde van de coëfficiënt hersteld. Vervolgens kunt u een andere waarde invoeren.
- U kunt de waarde van een opgeslagen coëfficiënt wijzigen door op **EXE** te drukken en de cursor te verplaatsen naar de coëfficiënt die u wilt bewerken. Voer vervolgens de nieuwe waarde in.
- Als u drukt op **F3** (CLEAR), worden alle coëfficiënten op nul gezet.

4. Los de vergelijkingen op.

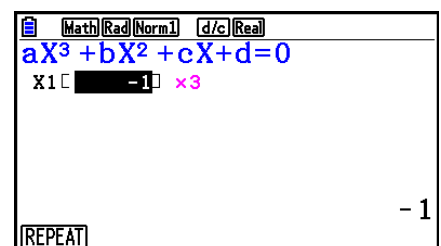
**Voorbeeld** Los de volgende derdegraads vergelijking op (hoekeenheid = Rad)

$$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$$

- ① **MENU** Equation
- ② **F2** (POLY)  
**F2** (3)
- ③ **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE** **2** **EXE**
- ④ **F1** (SOLVE)

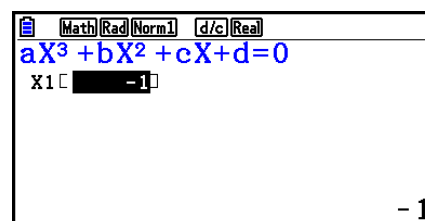


Meerdere oplossingen (bijvoorbeeld:  $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$ )

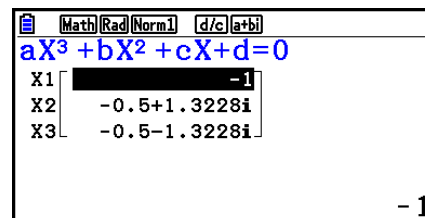


Oplossing met een complex getal (bijvoorbeeld:  $x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = 0$ )

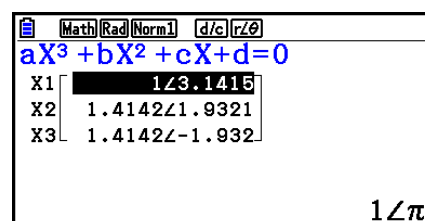
Complex Mode: Real (pagina 1-36)



Complex Mode:  $a + bi$



Complex Mode:  $r \angle \theta$



- Interne berekeningen worden met een 15-cijferige mantisse uitgevoerd, maar de resultaten worden weergegeven met een 10-cijferige mantisse en een 2-cijferige exponent.
- Het kan een aanzienlijke tijd duren voor het resultaat van een derdegraads vergelijking van een hogere orde of hoger wordt weergegeven.
- Er doet zich een fout voor als het toestel geen oplossing kan vinden.
- Het is mogelijk dat berekeningen van een hogere orde niet altijd nauwkeurige resultaten opleveren als de vergelijking meerdere oplossingen heeft.
- Als de berekening is voltooid, kunt u op **[F1]** (REPEAT) drukken, coëfficiëntwaarden wijzigen en de berekening opnieuw uitvoeren.

### 3. Berekeningen van het nulpunt (Solve)

Met de modus Solve calculation kunt u de waarde van een variabele in een formule bepalen zonder de vergelijking te hoeven oplossen.

#### **Belangrijk!**

- U kunt een X (**[ALPHA]** **[+]** (X)) of x (**[X,θ,T]**) invoeren voor variabele X. “X” en “x” verwijzen naar dezelfde variabele.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Equation**.
2. Selecteer de modus SOLVER en voer de vergelijking in zoals deze is geschreven.
  - Voert u geen gelijkteken in, dan veronderstelt het toestel dat zich links van het gelijkteken de expressie en rechts van het gelijkteken een nul bevindt.
  - Er doet zich een fout voor als u meer dan één gelijkteken invoert.

3. Voer in de tabel met variabelen die wordt weergegeven de waarden voor elke variabele in.

- U kunt ook waarden invoeren voor Upper en Lower om de boven- en ondergrenzen van het bereik van de oplossingen aan te geven.
- Er doet zich een fout voor als de oplossing buiten het door u opgegeven bereik ligt.

4. Selecteer de variabele waarvoor u de vergelijkingoplosser wilt gebruiken.

“Lft” en “Rgt” verwijzen naar de linker- en rechterzijden die worden berekend met de oplossing.\*1

\*1 Oplossingen worden benaderd met de methode van Newton. “Lft” en “Rgt” worden ter bevestiging weergegeven aangezien de methode van Newton resultaten kan opleveren die de echte oplossing zijn.

De nauwkeurigheid van het resultaat neemt toe naarmate het verschil van deze beide waarden 0 benadert.

**Voorbeeld** Een voorwerp dat omhoog geschoten wordt tegen beginsnelheid  $V$  heeft tijd  $T$  nodig om hoogte  $H$  te bereiken. Gebruik de volgende formule om de beginsnelheid  $V$  te berekenen wanneer  $H = 14$  (meter),  $T = 2$  (seconden) en de zwaartekrachtversnelling  $G = 9,8$  (m/s<sup>2</sup>).  

$$H = VT - \frac{1}{2} GT^2$$

① **MENU** Equation

② **F3** (SOLVER)

**ALPHA** **S↔D** (H) **SHIFT** **□** (=) **ALPHA** **2** (V) **ALPHA** **□** (T) **—**

**(** **1** **÷** **2** **)** **ALPHA** **□** (G) **ALPHA** **□** (T) **x<sup>2</sup>** **EXE**

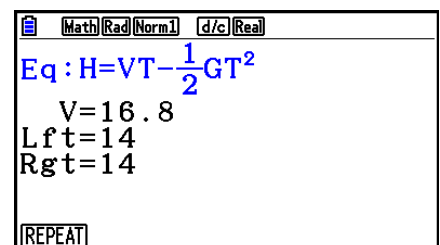
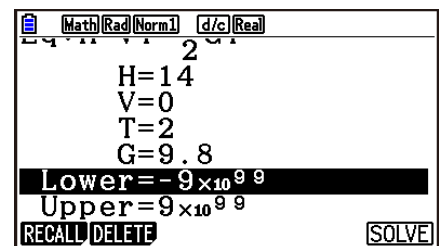
③ **1** **4** **EXE** (H = 14)

**0** **EXE** (V = 0)

**2** **EXE** (T = 2)

**9** **□** **8** **EXE** (G = 9,8)

④ Druk op **▲** **▲** **▲** om V = 0 te markeren en druk vervolgens op **F6** (SOLVE).



- Het bericht “Retry” wordt weergegeven als de rekenmachine bepaalt dat de convergentie niet voldoende is voor de weergegeven resultaten.
- Een oplosbewerking levert één oplossing op. Gebruik POLY als u meerdere oplossingen wilt verkrijgen voor berekening van een hogere orde (zoals  $ax^2 + bx + c = 0$ ).

# Hoofdstuk 5 Grafieken tekenen

Selecteer in het hoofdmenu het pictogram voor het grafiek- of tabeltype dat u respectievelijk wilt tekenen of maken.

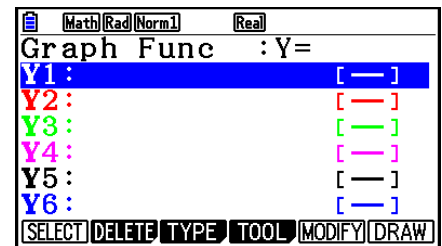
- **Graph** ... Gewone grafieken tekenen
- **Run-Matrix** ... Handmatig tekenen (pagina 5-25 tot 5-31)
- **Table** ... Tabel met getalwaarden maken (pagina 5-32 tot 5-37)
- **Dyna Graph** ... Dynamische grafieken tekenen (pagina 5-42 tot 5-45)
- **Recursion** ... Grafieken op basis van recursieformules tekenen of tabellen met getalwaarden genereren (pagina 5-45 tot 5-50)
- **Conic Graphs** ... Grafieken van kegelsneden tekenen (pagina 5-50 en 5-51)

## 1. Voorbeeldgrafieken

5

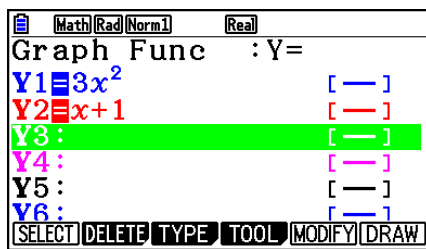
### ■ Scherm met de lijst met grafiekrelaties en grafiekkleur

Een scherm met de lijst met grafiekrelaties (scherm met lijst met tabelrelaties) zoals hieronder wordt voor het eerst weergegeven wanneer u de modus **Graph**, **Dyna Graph** of **Table** activeert. In dit scherm kunt u functies registreren voor het tekenen van grafieken en het maken van tabellen met getalwaarden.

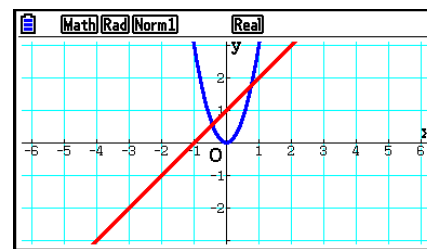


(Voorbeeld: de modus **Graph**)

Voor elke lijn in het scherm met de lijst met grafiekrelaties is een kleur ingesteld. Deze kleuren worden in de grafiek gebruikt voor de functies. Wanneer u een grafiek tekent, wordt deze getekend met dezelfde kleur als de lijn waarvoor de functie is geregistreerd.

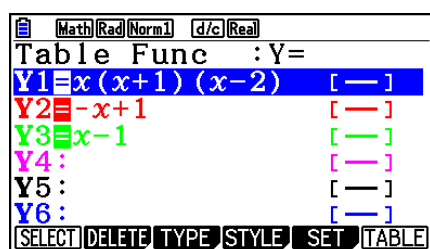


Scherm met lijst met grafiekrelaties



Grafiekscherm

In de modus **Table** wordt een tabel met getalwaarden met dezelfde kleur gemaakt als de lijn waarvoor de functie is geregistreerd.



Scherm met lijst met tabelrelaties



X	Y1	Y2	Y3
1	-2	0	0
2	0	-1	1
3	12	-2	2
4	40	-3	3

Tabelscherm

- U kunt de kleur voor het tekenen van de grafiek en de kleur voor de tekens in de tabel met getalwaarden wijzigen. Zie "Grafiekeigenschappen wijzigen" (pagina 5-15) voor meer informatie.

## ■ Een gewone grafiek tekenen (1)

U tekent een grafiek door de betreffende functie in te voeren.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.

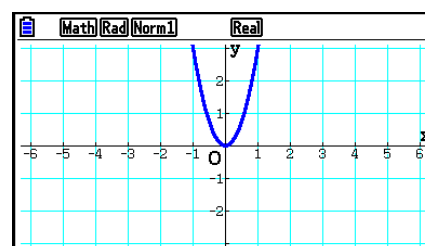
2. Voer de functie die u wilt tekenen in.

Hier gebruikt u het weergavevenster om het bereik en andere parameters van de grafiek op te geven. Zie pagina 5-5.

3. Teken de grafiek.

**Voorbeeld** Teken de grafiek van  $y = 3x^2$

- ① **MENU** Graph
- ② **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ③ **F6** (DRAW) (of **EXE**)



- Druk op **AC** om terug te keren naar het scherm in stap 2 (lijst met grafiekrelaties). Wanneer u een grafiek hebt getekend, kunt u schakelen tussen de lijst met grafiekrelaties en het grafiekscherm door op **SHIFT F6** (G↔T) te drukken.

## ■ Een gewone grafiek tekenen (2)

U kunt maximaal 20 functies in het geheugen opslaan en vervolgens de gewenste functie selecteren om de grafiek te tekenen.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.

2. Geef het functietype op en voer de functie in waarvan u de grafiek wilt tekenen.

U kunt de modus **Graph** gebruiken om een grafiek voor de volgende typen expressies te tekenen: cartesische coördinaten ( $Y=f(x)$ ), poolcoördinaten, parametrische functies, cartesische coördinaten ( $X=f(y)$ ), ongelijkheden.

**F3** (TYPE) **F1** ( $Y=$ ) ... cartesische coördinaten (type  $Y=f(x)$ )

**F2** ( $r=$ ) ... poolcoördinaten

**F3** (Param) ... parametrische functie

**F4** ( $X=$ ) ... cartesische coördinaten (type  $X=f(y)$ )

**F5** (CONVERT) **F1** ( $\blacktriangleright Y=$ ) tot **F5** ( $\blacktriangleright Y\leq$ )

**F6** ( $\triangleright$ ) **F1** ( $\blacktriangleright X=$ ) tot **F5** ( $\blacktriangleright X\leq$ ) ... verandert het functietype

**F6** ( $\triangleright$ ) **F1** ( $Y>$ ) tot **F4** ( $Y\leq$ ) ... Y-ongelijkheid aan de linkerkant

**F6** ( $\triangleright$ ) **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** ( $X>$ ) tot **F4** ( $X\leq$ ) ... X-ongelijkheid aan de linkerkant

Herhaal deze stap zo vaak als nodig is om de gewenste functies in te voeren.

Daarna moet u opgeven van welke functie in het geheugen u de grafiek wilt tekenen (zie pagina 5-13).

3. Teken de grafiek.

- U kunt het functiemenu gebruiken, dat verschijnt als u in stap 2 van de bovenstaande procedure op **F4** (TOOL) **F1** (STYLE) drukt, om een van de volgende lijnstijlen voor elke grafiek te selecteren.

**F1** (—) ... Normal (standaardinstelling)

**F2** (—) ... Thick (twee keer de normale lijndikte)

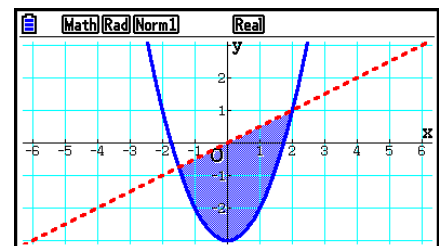
**F3** (.....) ... Broken (dikke onderbroken lijn)

**F4** (.....) ... Dot (stippellijn)

**F5** (—) ... Thin (een derde van de normale lijndikte)

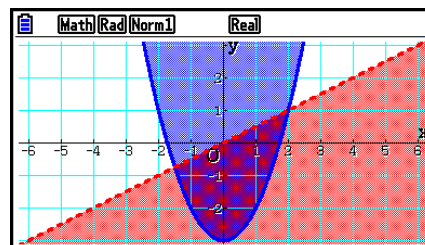
- Als u gelijktijdig meerdere ongelijkheden tekent, kunt u de instelling “Ineq Type” in het configuratiescherm gebruiken om een van de twee vulbereiken op te geven.

**F1** (Intsect) ... Vult alleen gebieden waarin aan de voorwaarden van alle getekende ongelijkheden is voldaan.





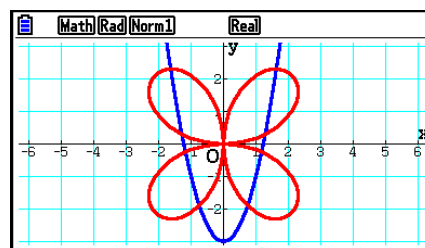
**F2** (Union) ... Vult alle gebieden waarin aan de voorwaarden van de getekende ongelijkheden is voldaan. Dit is de standaardinstelling.



- Wanneer u op **SHIFT** **5** (FORMAT) drukt in het scherm met de lijst met grafiekrelaties of het grafiekscherm, wordt er een dialoogvenster weergegeven waarin u de stijl en kleur van de grafieklijn kunt wijzigen. Zie “Grafiekeigenschappen wijzigen” (pagina 5-15) voor meer informatie.

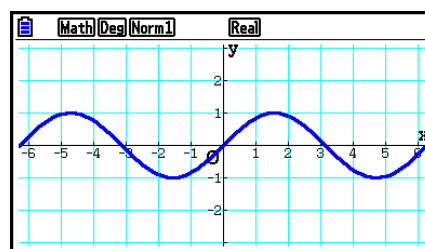
**Voorbeeld 1** Voer de onderstaande functies in en teken de bijbehorende grafieken.  
 $Y1 = 2x^2 - 3$ ,  $r2 = 3\sin 2\theta$

- ① **MENU** Graph
- ② **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **3** **EXE**  
**F3** (TYPE) **F2** (r=) **3** **sin** **2** **X,θ,T** **EXE**
- ③ **F6** (DRAW)



**Voorbeeld 2** Het in grafiek brengen van een trigonometrische functie met radialen wanneer de hoekeenheidsinstelling zestigdelige graden is (hoekeenheid = Deg)  
 $Y1 = \sin x^r$

- ① **MENU** Graph
- ② **sin** **X,θ,T** **OPTN** **F6** (▷) **F5** (ANGLE) **F2** (r) **EXE**
- ③ **F6** (DRAW)



## 2. Bepalen wat wordt weergegeven in een grafiekscherm

### ■ Instellingen van het weergavevenster (V-Window)

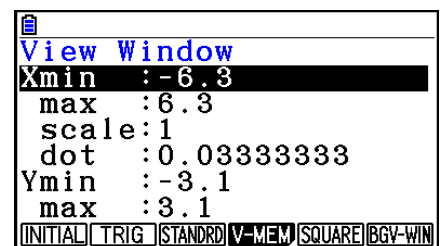
Gebruik het weergavevenster om het bereik van de  $x$ - en  $y$ -assen te definiëren en de schaal op elke as in te stellen. U moet altijd de gewenste parameters voor het weergavevenster instellen voordat u een grafiek tekent.

#### • De instellingen voor het weergavevenster configureren

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Druk op **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) om het scherm met instellingen voor het weergavevenster weer te geven.

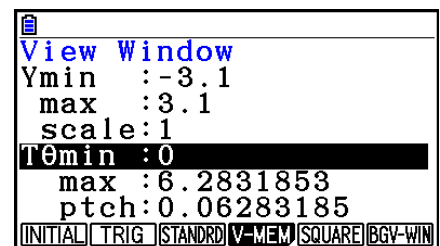
#### Parameter voor cartesische coördinaten


- Xmin/Xmax ... Minimale/maximale  $x$ -waarde
- Xscale ... Schaal op de  $x$ -as
- Xdot ... Waarde die overeenkomt met één punt op de  $x$ -as
- Ymin/Ymax ... Minimale/maximale  $y$ -waarde
- Yscale ... Schaal op de  $y$ -as



#### Parameter voor poolcoördinaten

- T $\theta$ min/T $\theta$ max ... Minimale/maximale  $T$ ,  $\theta$ -waarden
- T $\theta$ ptch ...  $T$ ,  $\theta$  toename



3. Druk op **[▼]** om de markering te verplaatsen en een passende waarde voor elke parameter in te voeren. Druk na elke invoer op **[EXE]**.
  - **{INITIAL}/{TRIG}/{STANDRD}** ... V-Window {oorspronkelijke instellingen}/{oorspronkelijke instellingen met opgegeven hoekenheid}/{standaardinstellingen}
  - **{V-MEM}**
    - **{STORE}/{RECALL}** ... Instelling weergavevenster {opslaan}/{oproepen}
  - **{SQUARE}**
    - **{Y-BASE}/{X-BASE}** ... {instelling voor  $y$ -as vastleggen en instelling voor  $x$ -as wijzigen}/ {instelling voor  $x$ -as vastleggen en instelling voor  $y$ -as wijzigen} dus schalen voor  $y$ - en  $x$ -assen worden weergegeven als een 1-op-1-relatie
  - **{BGV-WIN}** ... Overschrijft huidige weergavevensterinstellingen door de opgeslagen weergavevensterinstellingen in het afbeeldingsbestand op de achtergrond. Deze menuoptie wordt alleen weergegeven als een achtergrondaafbeelding is geopend.
4. Als de instellingen naar wens zijn, drukt u op **[EXIT]** of **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT) om het scherm voor weergavevensterinstellingen te sluiten.
  - Ook als u drukt op **[EXE]** zonder iets te hebben ingevoerd terwijl  wordt weergegeven, wordt dit scherm gesloten.

---

## • Waarop u moet letten bij het instellen van het weergavevenster

- Als u nul invoert voor  $T\theta_{ptch}$ , doet zich een fout voor.
- Bij ongeldige invoer (waarde buiten het bereik, minteken zonder waarde, enzovoort) doet zich een fout voor.
- Als de waarde voor  $T\theta_{max}$  kleiner is dan de waarde voor  $T\theta_{min}$ , wordt  $T\theta_{ptch}$  negatief.
- U kunt ook expressies (zoals  $2\pi$ ) invoeren als parameters voor het weergavevenster.
- Als het weergavevenster zo is ingesteld dat de assen buiten het venster vallen, wordt de schaal van de as weergegeven aan de rand van het scherm die het dichtst bij de oorsprong ligt.
- Als u de instellingen voor het weergavevenster wijzigt, wordt de weergegeven grafiek verwijderd en alleen vervangen door de nieuwe assen.
- Als u de waarde voor  $X_{min}$  of  $X_{max}$  verandert, wordt de waarde voor  $X_{dot}$  automatisch aangepast. Als u de waarde voor  $X_{dot}$  verandert, wordt de waarde voor  $X_{max}$  automatisch aangepast.
- Een grafiek met poolcoördinaten ( $r =$ ) of een parametrische grafiek is niet nauwkeurig als door de instellingen in het weergavevenster de waarde voor  $T\theta_{ptch}$  te groot is ten opzichte van het verschil tussen de instellingen voor  $T\theta_{min}$  en  $T\theta_{max}$ . Maar als de waarde voor  $T\theta_{ptch}$  te klein is ten opzichte van het verschil tussen  $T\theta_{min}$  en  $T\theta_{max}$ , dan zal er veel tijd nodig zijn om de grafiek te tekenen.
- Hier wordt het invoerbereik voor parameters voor het weergavevenster beschreven.  
 $-9,999999999 \times 10^{97}$  tot  $9,999999999 \times 10^{97}$

---

## ■ Geheugen van het weergavevenster

U kunt maximaal zes sets met instellingen voor het weergavevenster in het geheugen opslaan om ze later opnieuw te gebruiken.

---

### • De instellingen voor het weergavevenster opslaan

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Druk op **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) om het scherm met instellingen voor het weergavevenster weer te geven. Voer hier de gewenste waarden in.
3. Druk op **[F4]** (V-MEM) **[F1]** (STORE) om het pop-upvenster weer te geven.
4. Druk op een cijfertoets om op te geven in welk weergavevenstergeheugen u de instellingen wilt opslaan. Druk daarna op **[EXE]**. Door op **[1] [EXE]** te drukken worden de instellingen in geheugen 1 van het weergavevenster opgeslagen (V-Win1).

## • De instellingen uit het geheugen voor het weergavevenster oproepen

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Druk op  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{F3}}$  (V-WIN) om het scherm met instellingen voor het weergavevenster weer te geven.
3. Druk op  $\boxed{\text{F4}}$  (V-MEM)  $\boxed{\text{F2}}$  (RECALL) om het pop-upvenster weer te geven.
4. Druk op een cijfertoets om op te geven uit welk weergavevenstergeheugen u de instellingen wilt oproepen. Druk daarna op  $\boxed{\text{EXE}}$ . Door op  $\boxed{1} \boxed{\text{EXE}}$  te drukken worden de instellingen in geheugen 1 van het weergavevenster opgeroepen (V-Win1).

## ■ Het grafiekbereik opgeven

U kunt een bereik (beginpunt, eindpunt) voor een functie opgeven voordat u de grafiek tekent.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
3. Geef het functietype op en voer de functie in. De syntaxis voor de invoer van de functie is als volgt:

Functie  $\boxed{\text{,}}$   $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{+}$  ( [ ) Beginpunt  $\boxed{\text{,}}$  Eindpunt  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{-}$  ( ] )

4. Teken de grafiek.

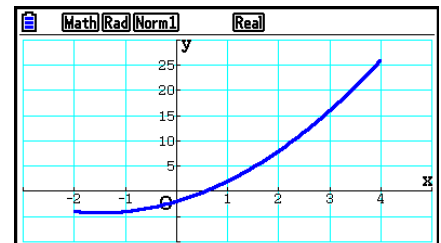
**Voorbeeld**      **Teken de grafiek  $y = x^2 + 3x - 2$  in het bereik  $-2 \leq x \leq 4$ .**

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

**Xmin = -3,      Xmax = 5,      Xscale = 1**

**Ymin = -10,      Ymax = 30,      Yscale = 5**

- ①  $\boxed{\text{MENU}}$  Graph
- ②  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{F3}}$  (V-WIN)  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{\nabla}$   
 $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{1}$   $\boxed{0}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{3}$   $\boxed{0}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{5}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{\text{EXIT}}$
- ③  $\boxed{\text{F3}}$  (TYPE)  $\boxed{\text{F1}}$  (Y=)  $\boxed{\text{X},\theta,T}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{+}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{X},\theta,T}$   $\boxed{-}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{,}}$   
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{+}$  ( [ )  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\text{,}}$   $\boxed{4}$   $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{-}$  ( ] )  $\boxed{\text{EXE}}$
- ④  $\boxed{\text{F6}}$  (DRAW)



- U kunt een bereik opgeven wanneer u de grafiek tekent op basis van cartesische coördinaten, poolexpressies, parametrische functies en ongelijkheden.

---

## ■ Zoom

Met deze functie kunt u de weergegeven grafiek vergroten en verkleinen.

1. Teken de grafiek.
2. Geef het zoomtype op.

**SHIFT** **F2** (ZOOM) **F1** (BOX) ... Een kader vergroten

Teken een kader rond een weergavegebied om dat gebied op volledige schermgrootte weer te geven.

**F2** (FACTOR) ... Zoomfactoren

Hiermee geeft u de zoomfactoren voor de  $x$ - en  $y$ -as op.

**F3** (IN)/**F4** (OUT) ... Zoomfactoren

De grafiek wordt vergroot of verkleind volgens de opgegeven zoomfactor, gecentreerd rond de huidige locatie van de aanwijzer.

**F5** (AUTO) ... Automatisch zoomen

De waarden voor de  $y$ -as van het weergavevenster worden automatisch aangepast zodat de grafiek het scherm langs de  $y$ -as vult.

**F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (ORIGINAL) ... Oorspronkelijke grootte

De oorspronkelijke grootte van de grafiek wordt na een zoombewerking hersteld.

**F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (SQUARE) ... Grafiekcorrectie

De waarden voor de  $x$ -as van het weergavevenster worden gecorrigeerd zodat ze identiek zijn aan de waarden voor de  $y$ -as.

**F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (ROUND) ... Coördinaten afronden

De coördinaatwaarden op de huidige aanwijzerlocatie worden afgerond.


**F6** ( $\triangleright$ ) **F4** (INTEGER) ... Geheel getal

Elk punt krijgt een breedte van 1, waardoor coördinaatwaarden gehele getallen zijn.

**F6** ( $\triangleright$ ) **F5** (PREVIOUS) ... Vorige

Na de laatste zoombewerking worden de vorige instellingen voor de parameters voor het weergavevenster hersteld.

Zoomfactor voor een kader opgeven

3. Gebruik de cursortoetsen om de aanwijzer () in het midden van het scherm te verplaatsen naar de gewenste positie van de kaderrand en druk daarna op **EXE**.
4. Gebruik de pijltoetsen om de aanwijzer te verplaatsen. Er wordt een kader weergegeven. Verplaats de aanwijzer tot het gebied dat u wilt vergroten in het kader past. Druk vervolgens op **EXE** om dit gebied te vergroten.

**Voorbeeld** Teken de grafiek van  $y = (x + 5)(x + 4)(x + 3)$  en vergroot vervolgens het kader.

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

**Xmin = -8, Xmax = 8, Xscale = 2**

**Ymin = -4, Ymax = 2, Yscale = 1**

① **MENU** Graph

**SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **8** **EXE** **8** **EXE** **2** **EXE** **(▼)**

**(←)** **4** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **( $\langle$ )** **(X,θ,T)** **+** **5** **)** **( $\langle$ )** **(X,θ,T)** **+** **4** **)**

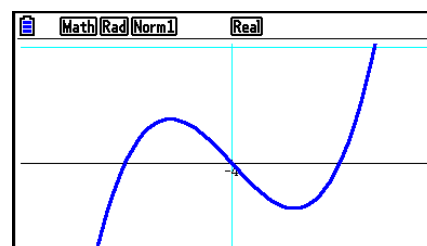
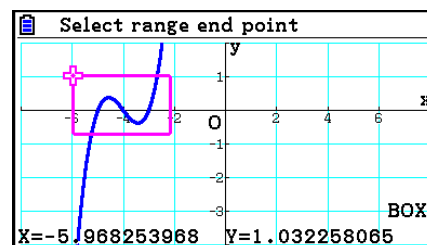
**( $\langle$ )** **(X,θ,T)** **+** **3** **)** **EXE**

**F6** (DRAW)

② **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F1** (BOX)

③ **(←)** ~ **(←)** **EXE**

④ **(←)** ~ **(←)**, **(↑)** ~ **(↑)** **EXE**



- U moet twee verschillende punten opgeven om een kader te vergroten. De twee punten mogen zich niet op een rechte lijn verticaal of horizontaal van elkaar bevinden.

## ■ In- en uitzoemen met toetsbewerkingen

Als het grafiekscherm wordt weergegeven, kunt u de toetsen **+** en **-** gebruiken om in of uit te zoomen op het midden van het grafiekscherm. De zoombewerkingen worden uitgevoerd in overeenstemming met de factorwaarde die wordt opgegeven met **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F2** (FACTOR).

## ■ Het grafiekscherm pannen

U kunt de panfunctie gebruiken om een locatie in het grafiekscherm te selecteren en de schermafbeelding naar boven, beneden, links en rechts te verplaatsen. U kunt panbewerking uitvoeren in de modi **Graph**, **Conic Graphs**, **Table** en **Recursion**. U kunt de panbewerking niet gebruiken wanneer voor de instelling “Dual Screen” in het configuratiescherm de optie “G+G” of “GtoT” is geselecteerd.

---

## • Het scherm pannen

1. Druk terwijl het grafiekscherm wordt weergegeven op **[OPTN]** **[F2]** (PAN).
  - De panmodus wordt geactiveerd en in het midden van het scherm wordt een aanwijzer (➤) weergegeven.
2. Verplaats de aanwijzer naar de schermlocatie die u wilt selecteren en druk vervolgens op **[EXE]**.
  - De aanwijzer wordt nu van ➤ gewijzigd in ➤.
3. Met de cursortoetsen kunt u het scherm in de gewenste richting verplaatsen. Druk op **[EXE]** wanneer u het scherm heeft verplaatst.
  - Door een druk op **[EXE]** wordt het tekenen van grafieken gestart en verandert de vorm van de aanwijzer van ➤ naar ➤.
  - Elke keer dat u in de panmodus op **[EXE]** drukt, wordt de vorm van de aanwijzer gewijzigd (van ➤ in ➤ en andersom). Als de aanwijzer ➤ wordt weergegeven, kunt u deze met de cursortoetsen naar een andere schermlocatie verplaatsen. Wanneer u op de cursortoetsen drukt terwijl de aanwijzer ➤ wordt weergegeven, wordt de scherminhoud gepand.
4. U verlaat de panmodus door op **[EXIT]** te drukken.

---

## ■ Een achtergrondafbeelding voor een grafiek weergeven

U kunt de rekenmachine zo configureren dat een bepaalde afbeelding altijd als achtergrondafbeelding voor de grafiek wordt weergegeven. Gebruik de instelling “Background” in het configuratiescherm om de achtergrondafbeelding op te geven. Hieronder wordt beschreven welke bestandstypen kunnen worden gebruikt als achtergrondafbeelding.

- Een bestand dat is opgeslagen met de procedure onder “Inhoud van grafiekscherm opslaan als een afbeelding (g3p-bestand)” (pagina 5-21)
- Een bestand dat wordt beschreven onder “Picture Plot-bestanden beheren” (pagina 15-5)

---

## • De achtergrondafbeelding voor de grafiek kiezen

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Druk op **[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) om het configuratiescherm weer te geven.
3. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om de markering naar “Background” te verplaatsen en druk vervolgens op **[F2]** (PICT n), **[F3]** (OPEN) of **[F1]** (None).
  - Als u geen achtergrondafbeelding wilt weergeven in het grafiekscherm, drukt u op **[F1]** (None) en gaat u verder met stap 6.
  - Als u een lijst met g3p-bestanden wilt weergeven die zijn opgeslagen in de map PICT in het opslaggeheugen, drukt u op **[F2]** (PICT n).
  - Als u een lijst met g3p-bestanden wilt weergeven die zijn opgeslagen in de map PICT in de hoofdmap in het opslaggeheugen, drukt u op **[F3]** (OPEN). In dit geval gebruikt u, indien nodig, **[▲]** en **[▼]** om de markering te verplaatsen naar de map met de gewenste afbeelding en vervolgens drukt u op **[F1]** (OPEN).
4. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om de markering te verplaatsen naar het gewenste bestand en druk vervolgens op **[F1]** (OPEN).

5. Wanneer het bevestigingsvenster “V-Window values for specified background will be loaded. OK?” wordt weergegeven, drukt u op **F1** (Yes) om de met het g3p-bestand opgeslagen instellingen voor het weergavevenster toe te passen of op **F6** (No) om de huidige instellingen voor het weergavevenster te behouden.
  - Wanneer u op **F1** (Yes) drukt, worden alle instellingen voor het weergavevenster overschreven, met uitzondering van de met het g3p-bestand opgeslagen waarden voor  $T\theta_{min}$ ,  $T\theta_{max}$  en  $T\theta_{ptch}$ .
6. Druk op **EXIT** om het configuratiescherm te sluiten.

---

### • De huidige instellingen voor het weergavevenster overschrijven door de instellingen die zijn opgeslagen met de achtergrondafbeelding

1. Druk in de modus **Graph** op **SHIFT F3** (V-WIN) om het scherm met het weergavevenster weer te geven.
2. Druk op **F6** (BGV-WIN).
  - Alle instellingen voor het weergavevenster worden overschreven, met uitzondering van de met het achtergrondbestand opgeslagen waarden voor  $T\theta_{min}$ ,  $T\theta_{max}$  en  $T\theta_{ptch}$ .
3. Druk op **EXIT** om het scherm met het weergavevenster te sluiten.

---

### • De instellingen voor het weergavevenster voor de achtergrondafbeelding bijwerken met de huidige instellingen voor het weergavevenster

1. Druk terwijl het grafiekscherm wordt weergegeven op **OPTN F4** (BGV-WIN).
2. Druk op **F1** (SAVE).
  - Het bevestigingsvenster “OK to refresh background V-Window?” wordt weergegeven.
3. Druk op **F1** (Yes) om de instellingen voor het weergavevenster van het achtergrondbestand bij te werken. Druk op **F6** (No) als u de update wilt annuleren.

---

### • De achtergrondafbeelding met de huidige instellingen voor het weergavevenster opslaan in een bestand

1. Druk terwijl het grafiekscherm wordt weergegeven op **OPTN F4** (BGV-WIN).
2. Druk op **F2** (SAVE • AS).
  - Het bericht “OK to refresh background V-Window?” wordt weergegeven. Druk op **F6** (No) om dit bericht te verwijderen en de bewerking te annuleren.
3. Druk op **F1** (Yes).
4. Geef de gewenste map op.
  - Markeer ROOT om het bestand op te slaan in de hoofdmap.
  - Als u het bestand in een bepaalde map wilt opslaan, gebruikt u **▲** en **▼** om de markering naar de gewenste map te verplaatsen en vervolgens drukt u op **F1** (OPEN).
5. Druk op **F1** (SAVE • AS).



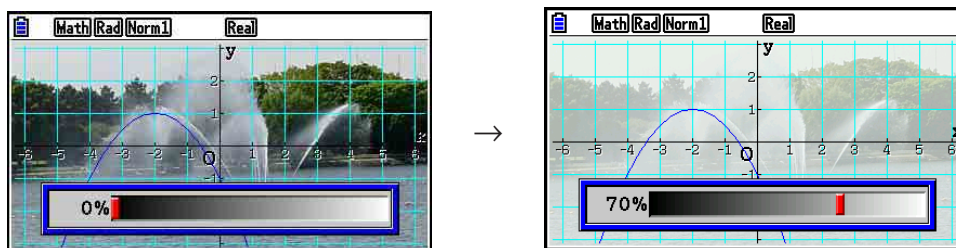
6. Voer in het dialoogvenster File Name een naam van maximaal acht tekens in en druk vervolgens op **EXE**.

- De achtergrondafbeelding wordt opgeslagen onder de naam die u opgeeft. Daarnaast wordt de afbeelding die is opgegeven voor het item “Background” in het configuratiescherm, gewijzigd in de nieuwe achtergrondafbeelding.

---

## ■ De helderheid (Fade I/O) van de achtergrondafbeelding aanpassen

U kunt de helderheid van de achtergrondafbeelding in het grafiekscherm opgeven bij “Background” in het configuratiescherm met een percentage aanpassen (0% is ongewijzigd en 100% is helemaal wit). Bij een hogere instellingswaarde wordt de afbeelding dus lichter en bij een instelling van 100% is de achtergrond geheel wit.



Met deze instelling kunt u de achtergrondafbeelding aanpassen zodat deze beter te zien is.

- De helderheidsinstelling kan alleen worden aangepast wanneer de achtergrondafbeelding uit 16-bits afbeeldingsgegevens bestaat.
- Wanneer u het helderheidsniveau hebt aangepast, wordt deze instelling opgeslagen met de achtergrondafbeelding.

---

## ● De helderheid (Fade I/O) van de achtergrondafbeelding aanpassen

1. Druk terwijl het grafiekscherm wordt weergegeven op **OPTN** **F3** (Fadel/O). Als u zich in de modus **Dyna Graph** bevindt, drukt u op **OPTN** **F1** (Fadel/O).

- Vervolgens wordt er een schuifregelaar weergegeven waarmee u de helderheid kunt aanpassen.

2. Gebruik **◀** en **▶** om de helderheidswaarde aan te passen.

- Elke keer dat u op **◀** of **▶** drukt, wordt de instellingswaarde met 5% gewijzigd.
- U kunt waarden ook direct invoeren. Als u een helderheidswaarde van 20% wilt opgeven, drukt u bijvoorbeeld op **2** **0** **EXE**.

3. Wanneer u de gewenste instellingen hebt opgegeven, drukt u op **EXIT**.

### 3. Een grafiek tekenen

U kunt maximaal 20 functies in het geheugen opslaan. U kunt in het geheugen opgeslagen functies bewerken, oproepen en tekenen.

#### ■ Het grafiektype opgeven

Voordat u een grafiekfunctie in het geheugen kunt opslaan, moet u eerst het grafiektype opgeven.

1. Druk terwijl de lijst met grafiekrelaties wordt weergegeven op **F3** (TYPE) om het menu voor grafiektypen te openen. In dit menu vindt u de volgende opties:

- **{Y=}**/**{r=}**/**{Param}**/**{X=}** ... {cartesische coördinaten (Y=f(x) type)}/{poolcoördinaten}/{parametrisch}/{cartesische coördinaten (X=f(y) type)} grafiek
- **{Y>}**/**{Y<}**/**{Y≥}**/**{Y≤}** ... {Y>f(x)}/{Y<f(x)}/{Y≥f(x)}/{Y≤f(x)} grafiek voor ongelijkheden
- **{X>}**/**{X<}**/**{X≥}**/**{X≤}** ... {X>f(y)}/{X<f(y)}/{X≥f(y)}/{X≤f(y)} grafiek voor ongelijkheden
- **{CONVERT}**
  - **{▶Y=}**/**{▶Y>}**/**{▶Y<}**/**{▶Y≥}**/**{▶Y≤}**/**{▶X=}**/**{▶X>}**/**{▶X<}**/**{▶X≥}**/**{▶X≤}**  
... {het functietype van de geselecteerde expressie wijzigen}

2. Druk op de functietoets voor het grafiektype dat u wilt opgeven.

#### ■ Grafiekfuncties opslaan

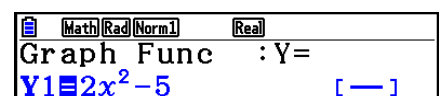
##### • Een functie in cartesische coördinaten opslaan (Y=)

**Voorbeeld** Sla de volgende expressie op in geheugenzone Y1:  $y = 2x^2 - 5$

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) (De expressie in cartesische coördinaten.)

**2** **x,θ,1** **x<sup>2</sup>** **=** **5** (Expressie invoeren.)

**EXE** (Expressie opslaan.)



- U kunt een functie niet opslaan in een geheugenzone die al een functie van een ander type bevat. Selecteer een geheugenzone met een functie van hetzelfde type als de functie die u wilt opslaan of verwijder de functie uit de geheugenzone waarin u de functie probeert op te slaan.

## • Een parametrische functie opslaan

**Voorbeeld** Sla de volgende expressies op in de geheugenzones Xt3 en Yt3:

$$x = 3 \sin T$$

$$y = 3 \cos T$$

**F3** (TYPE) **F3** (Param) (parametrische expressie.)

**3** **sin** **X,θ,T** **EXE** (x-expressie invoeren en opslaan.)

**3** **cos** **X,θ,T** **EXE** (y-expressie invoeren en opslaan.)

## • Een samengestelde functie maken

**Voorbeeld** Gebruik de relaties in Y1 en Y2 om samengestelde functies te maken voor Y3 en Y4

$$Y1 = \sqrt{x+1}, Y2 = x^2 + 3$$

Wijs  $Y1 \circ Y2$  toe aan Y3 en  $Y2 \circ Y1$  aan Y4.

$$(Y1 \circ Y2 = \sqrt{(x^2 + 3) + 1}) = \sqrt{x^2 + 4} \quad Y2 \circ Y1 = (\sqrt{x+1})^2 + 3 = x + 4 \quad (x \geq -1)$$

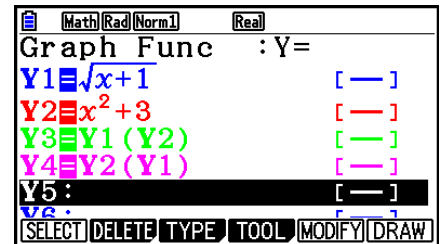
Voer de relaties in Y3 en Y4 in.

**F3** (TYPE) **F1** (Y=) **VAR** **F4** (GRAPH)

**F1** (Y) **1** **(** **F1** (Y) **2** **)** **EXE**

**VAR** **F4** (GRAPH) **F1** (Y) **2**

**(** **F1** (Y) **1** **)** **EXE**

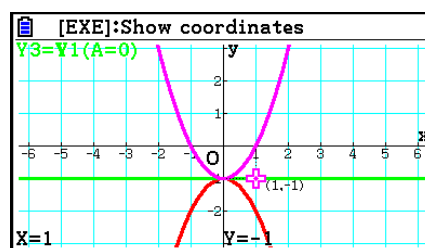
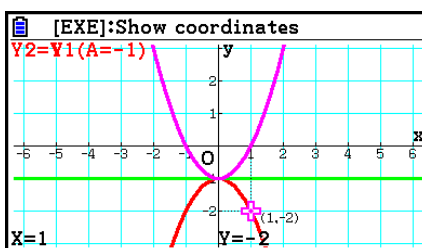
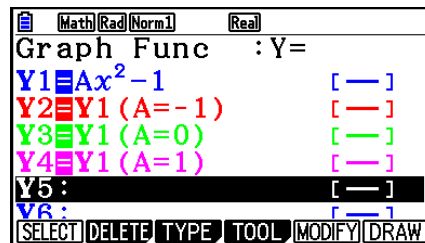


- Een samengestelde functie kan uit maximaal vijf functies bestaan.

• Waarden toewijzen aan de coëfficiënten en variabelen van een grafiekfunctie

Voorbeeld      Wijs de waarden  $-1$ ,  $0$ , en  $1$  toe aan variabele A in  $Y = AX^2 - 1$ , en teken voor elke waarde een grafiek

**F3** (TYPE) **F1** (Y=)  
**ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **1** **EXE**  
**VARS** **F4** (GRAPH) **F1** (Y) **1** **C** **ALPHA** **X,θ,T** (A)  
**SHIFT** **⊙** (=) **(←)** **1** **)** **EXE**  
**VARS** **F4** (GRAPH) **F1** (Y) **1** **C** **ALPHA** **X,θ,T** (A)  
**SHIFT** **⊙** (=) **0** **)** **EXE**  
**VARS** **F4** (GRAPH) **F1** (Y) **1** **C** **ALPHA** **X,θ,T** (A)  
**SHIFT** **⊙** (=) **1** **)** **EXE**  
**▲** **▲** **▲** **▲** **F1** (SELECT)  
**F6** (DRAW)

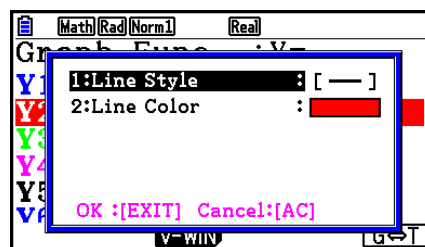





De bovenstaande weergaven zijn gemaakt met de Trace-functie.  
 Zie "Functieanalyse" (pagina 5-54) voor meer informatie.

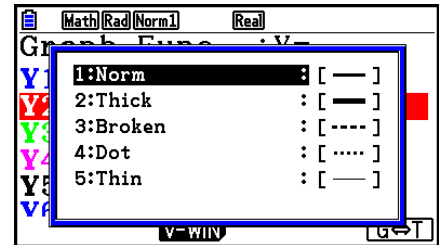
■ Grafiekeigenschappen wijzigen







• Grafiekeigenschappen wijzigen vanuit het scherm met de lijst met grafiekrelaties

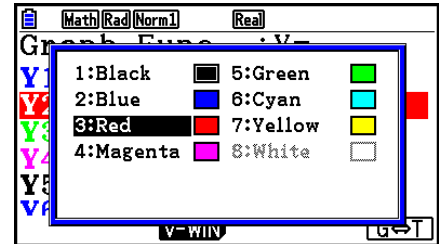
1. Gebruik in het scherm met de lijst met grafiekrelaties **▲** en **▼** om de relatie te markeren waarvan u de grafiekeigenschappen wilt wijzigen.
2. Druk op **SHIFT** **5** (FORMAT) om het dialoogvenster voor opmaak weer te geven.







3. Gebruik  en  om “Line Style” te markeren en druk vervolgens op .









4. Gebruik in de lijst met lijnstijlen die wordt weergegeven  en  om de markering naar de gewenste stijl te verplaatsen en druk vervolgens op .
- U kunt ook een optie selecteren door op de cijfertoets te drukken die overeenkomt met het cijfer dat links van de gewenste optie wordt weergegeven.
5. Gebruik  en  om de markering naar “Line Color” te verplaatsen en druk vervolgens op .



6. Gebruik in de lijst met kleuren die wordt weergegeven  en  om de markering naar de gewenste kleur te verplaatsen en druk vervolgens op .
- U kunt ook een optie selecteren door op de cijfertoets te drukken die overeenkomt met het cijfer dat links van de gewenste optie wordt weergegeven.
7. Wanneer u de gewenste instellingen hebt opgegeven, drukt u op .

---

## • Grafiekeigenschappen wijzigen vanuit het grafiekscherm

1. Terwijl het grafiekscherm wordt weergegeven, drukt u op   (FORMAT).
  - Als er meerdere grafieken worden weergegeven in het grafiekscherm, wordt er één knipperend weergegeven. De knipperende grafiek is de geselecteerde grafiek.
  - Als er meerdere grafieken worden weergegeven in het grafiekscherm, voert u stap 2 hieronder uit. Als er slechts één grafiek wordt weergegeven, slaat u stap 2 over en gaat u direct naar stap 3.
2. Gebruik  en  om de grafiek te markeren waarvan u de eigenschappen wilt wijzigen en druk vervolgens op .
3. Gebruik het dialoogvenster voor opmaak dat wordt weergegeven om de Line Style en Line Color te configureren.
  - Voor de rest van deze procedure voert u de stappen vanaf stap 3 onder “Grafiekeigenschappen wijzigen vanuit het scherm met de lijst met grafiekrelaties” uit.
  - Druk op  om een grafiek opnieuw te tekenen in overeenstemming met uw wijzigingen.

---

### • De lijnstijl van een grafiekmfunctie wijzigen

1. Gebruik in het scherm met de lijst met grafiekrelaties  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de relatie te markeren waarvan u de lijnstijl wilt wijzigen.
2. Druk op  $\boxed{F4}$  (TOOL)  $\boxed{F1}$  (STYLE).
3. Selecteer de lijnstijl.

**Voorbeeld**      **Wijzig de lijnstijl van  $y = 2x^2 - 3$ , opgeslagen in zone Y1, in “Broken”**  
 $\boxed{F4}$  (TOOL)  $\boxed{F1}$  (STYLE)  $\boxed{F3}$  (.....) (“Broken” selecteren.)

---

## ■ Functies bewerken en verwijderen

---

### • Een opgeslagen functie bewerken

**Voorbeeld**      **Wijzig de expressie in geheugenzone Y1 van  $y = 2x^2 - 5$  in**  
 **$y = 2x^2 - 3$**   
 $\blacktriangleright$  (De cursor wordt weergegeven.)  
 $\blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \boxed{DEL} \boxed{3}$  (De inhoud wordt gewijzigd.)  
 $\boxed{EXE}$  (Nieuwe grafiekmfunctie wordt opgeslagen.)

---

### • Het functietype wijzigen <sup>\*1</sup>

1. Druk terwijl de lijst met grafiekrelaties wordt weergegeven op  $\blacktriangle$  of  $\blacktriangledown$  om de zone te markeren die de functie bevat waarvan u het type wilt wijzigen.
2. Druk op  $\boxed{F3}$  (TYPE)  $\boxed{F5}$  (CONVERT).
3. Selecteer het nieuwe functietype.

**Voorbeeld**      **Wijzig de functie in geheugenzone Y1 van  $y = 2x^2 - 3$  in**  
 **$y < 2x^2 - 3$**   
 $\boxed{F3}$  (TYPE)  $\boxed{F5}$  (CONVERT)  $\boxed{F3}$  ( $\blacktriangleright Y <$ ) (Het functietype wijzigen in “Y<”.)

<sup>\*1</sup> U kunt het functietype alleen wijzigen voor functies voor cartesische coördinaten en ongelijkheden.

## • Een functie verwijderen

1. Druk terwijl de lijst met grafiekrelaties wordt weergegeven op  $\blacktriangle$  of  $\blacktriangledown$  om de zone te markeren die de functie bevat die u wilt verwijderen.
2. Druk op **F2** (DELETE) of **DEL**.
3. Druk op **F1** (Yes) om de functie te verwijderen of op **F6** (No) om de procedure te annuleren en niets te verwijderen.
  - Wanneer u de bovenstaande procedure volgt om een regel van een parametrische functie (zoals Xt2) te verwijderen, wordt ook de betreffende gekoppelde regel verwijderd (Yt2 in geval van Xt2).

## ■ Grafiekfuncties selecteren

### • Een grafiek activeren of deactiveren

1. Gebruik in de lijst met grafiekrelaties  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de relatie te markeren waarvan u geen grafiek wilt tekenen.
2. Druk op **F1** (SELECT).
  - Met elke druk op **F1** (SELECT) wordt het tekenen van de grafiek in- of uitgeschakeld.
3. Druk op **F6** (DRAW).

**Voorbeeld**      **Selecteer de volgende functies voor tekenen:**

$$Y1 = 2x^2 - 5, \quad r2 = 5 \sin 3\theta$$

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

$$X_{\min} = -5, \quad X_{\max} = 5, \quad X_{\text{scale}} = 1$$

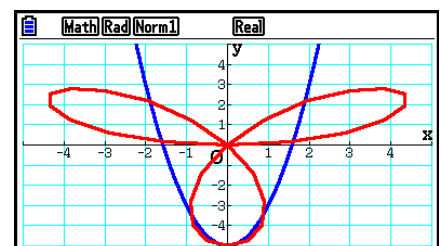
$$Y_{\min} = -5, \quad Y_{\max} = 5, \quad Y_{\text{scale}} = 1$$

$$T_{\theta\min} = 0, \quad T_{\theta\max} = \pi, \quad T_{\theta\text{ptch}} = 2\pi / 60$$

$\blacktriangledown$   $\blacktriangle$  (Selecteer een geheugenzone die een functie bevat waarvoor u geen grafiek wilt tekenen.)

**F1** (SELECT) (Niet tekenen)

**F6** (DRAW) of **EXE** (De grafieken tekenen)



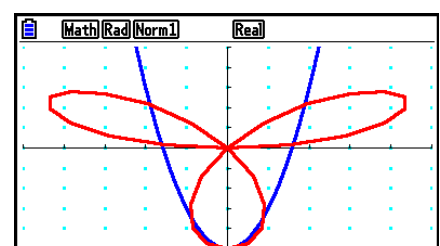
## ■ Tonen en verbergen van grafische assen en label op het grafiekscherm

Met de instellingen in het configuratiescherm kunt u de weergave van het grafiekscherm op de onderstaande wijze aanpassen.

- Grid: On (Axes: On, Label: Off)

Met deze instelling worden punten weergegeven op de rasterlijnpunten.

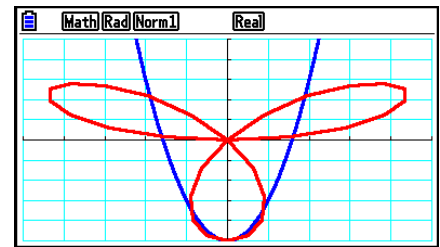
Wanneer u de instellingen voor het weergavevenster voor Xscale of Yscale instelt op 0 terwijl "On" is opgegeven voor de rasterinstelling (Grid), worden de punten niet meer weergegeven.



- Grid: Line (Axes: On, Label: Off)

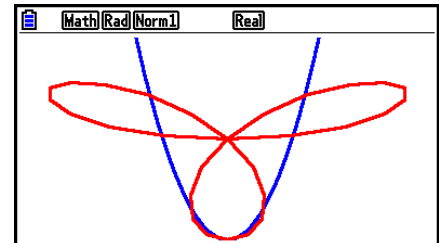
Met deze instelling worden er schaallijnen weergegeven voor de  $x$ - en  $y$ -as.

Wanneer u de instellingen voor het weergavevenster voor Xscale instelt op 0 terwijl "Line" is opgegeven voor de rasterinstelling (Grid), worden de verticale lijnen niet meer weergegeven. Wanneer u Yscale instelt op 0, worden de horizontale lijnen niet meer weergegeven.



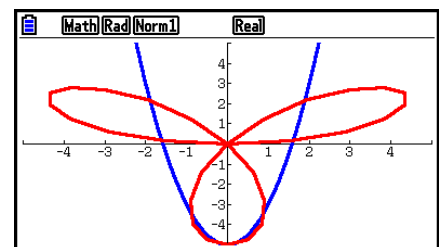
- Axes: Off (Label: Off, Grid: Off)

Met deze instelling worden de assen niet weergegeven.



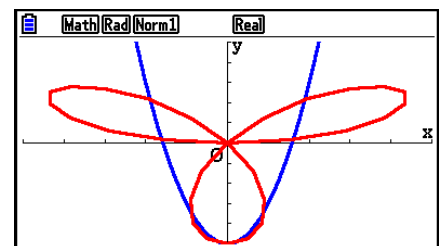
- Axes: Scale (Label: Off, Grid: Off)

Met deze instelling worden er schaallijnen weergegeven voor de  $x$ - en  $y$ -as.



- Label: On (Axes: On, Grid: Off)

Met deze instelling worden labels voor de  $x$ -as,  $y$ -as en oorsprong (O) weergegeven.



- Zelfs als de rasterinstelling (Grid) "On" of "Line" is, worden er geen rasterlijnen weergegeven als de instellingen voor het weergavevenster zo zijn geconfigureerd dat tussen de rasters niet voldoende ruimte is.

## ■ Grafiekgeheugen

In het grafiekgeheugen kunt u maximaal twintig sets grafiekfunctiegegevens opslaan zodat u deze later opnieuw kunt oproepen.

Met één bewerking worden de volgende gegevens opgeslagen in het grafiekgeheugen.

- Alle grafiekfuncties in de weergegeven lijst met grafiekrelaties (maximaal twintig)
- Grafiektypen
- Lijnstijl- en kleurgegevens functiegrafiek
- De status van de grafiek (tekenen actief/niet actief)
- Instellingen voor het weergavevenster (1 set)



---

### • Grafiekfuncties opslaan in het grafiekgeheugen

1. Druk op **[F4]** (TOOL) **[F2]** (GPH-MEM) **[F1]** (STORE) om het pop-upvenster weer te geven.
2. Druk op een cijfertoets om op te geven in welk grafiekgeheugen u de grafiekfunctie wilt opslaan. Druk vervolgens op **[EXE]**. Druk op **[1]** **[EXE]** om de grafiekfunctie op te slaan in grafiekgeheugen 1 (G-Mem1).
  - Er zijn 20 grafiekgeheugens: G-Mem1 tot G-Mem20.
  - Wanneer u een functie opslaat in een geheugenzone die al een functie bevat, wordt de bestaande functie vervangen door de nieuwe functie.
  - Als de gegevens meer geheugencapaciteit vergen dan beschikbaar is, doet zich een fout voor.

---

### • Een grafiekfunctie oproepen

1. Druk op **[F4]** (TOOL) **[F2]** (GPH-MEM) **[F2]** (RECALL) om het pop-upvenster weer te geven.
2. Druk op een cijfertoets om het grafiekgeheugen op te geven voor de functie die u wilt oproepen. Druk vervolgens op **[EXE]**. Druk op **[1]** **[EXE]** om de grafiekfunctie in grafiekgeheugen 1 (G-Mem1) op te roepen.
  - Wanneer u gegevens uit het grafiekgeheugen oproept, worden de huidige gegevens in de lijst met grafiekrelaties gewist.

## 4. Inhoud van het grafiekscherm opslaan en oproepen

U kunt de inhoud van het grafiekscherm opslaan in een bestand. De bestandsindeling is g3p, een eigen en unieke indeling. Met deze bewerking slaat u de volgende gegevens op.

- Een bitmapafbeelding van de grafiek
  - Een bitmapafbeelding van de grafiekachtergrond (inclusief assen, raster, aslabels, achtergrondafbeelding)
    - Omdat de achtergrondafbeelding de helderheidsinstelling bevat, wordt de afbeelding opgeslagen zoals deze wordt weergegeven op het grafiekscherm.
    - Het functiemenu en de statusbalk zijn niet opgenomen in de achtergrondafbeelding.
  - Instellingen voor het weergavevenster (exclusief waarden voor  $T\theta_{min}$ ,  $T\theta_{max}$ ,  $T\theta_{ptch}$ )
- Opgeslagen afbeeldingen kunnen worden opgeroepen in een grafiekscherm en over een andere grafiek worden weergegeven of worden opgeroepen vanuit en worden gebruikt in een andere toepassing.

---

## ■ Inhoud van grafiekscherm opslaan als een afbeelding (g3p-bestand)

U kunt een g3p-bestand op twee manieren opslaan.

- **Opslaan in afbeeldingsgeheugen**

Met deze methode kunt u een getal van 1 tot 20 aan een afbeelding toewijzen wanneer u deze opslaat. De afbeelding wordt in het opslaggeheugen in de map PICT opgeslagen met een naam variërend van Pict01.g3p tot en met Pict20.g3p.

- **Opslaan onder een toegewezen naam**

Met deze methode slaat u de afbeelding op in de gewenste map in het opslaggeheugen. U kunt een bestandsnaam van maximaal acht tekens toewijzen.

### **Belangrijk!**

- Een grafiek in een dubbel grafiekscherm of een ander type uitgesplitst scherm kan niet worden opgeslagen in het afbeeldingsgeheugen.

---

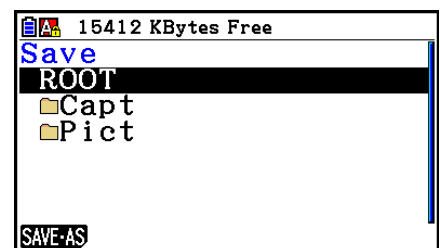
### • Een grafiekschermafbeelding opslaan in het afbeeldingsgeheugen

1. Druk terwijl het grafiekscherm wordt weergegeven op **[OPTN]** **[F1]** (PICTURE) **[F1]** (STORE) **[F1]** (1-20).
2. Voer in het scherm Store In Picture Memory dat wordt weergegeven een waarde van 1 tot 20 in en druk vervolgens op **[EXE]**.
  - Er zijn 20 afbeeldingsgeheugens: Pict 1 tot Pict 20.
  - Wanneer u een afbeelding opslaat in een geheugenzone die al een afbeelding bevat, wordt de bestaande afbeelding vervangen door de nieuwe.

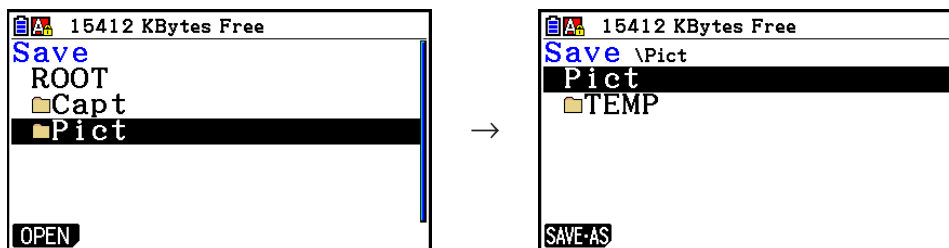
---

### • Een grafiekschermafbeelding onder een bestandsnaam opslaan

1. Druk terwijl het grafiekscherm wordt weergegeven op **[OPTN]** **[F1]** (PICTURE) **[F1]** (STORE) **[F2]** (SAVE • AS).
  - Er wordt een keuzescherm voor mappen weergegeven.
2. Selecteer de map waar u de afbeelding wilt opslaan.
  - Als u het bestand wilt opslaan in de hoofdmap, markeert u "ROOT".



- Als u het bestand in een map wilt opslaan, gebruikt u ▲ en ▼ om de markering naar de gewenste map te verplaatsen en vervolgens drukt u op **F1** (OPEN).



3. Druk op **F1** (SAVE • AS).
4. Voer in het dialoogvenster File Name een naam van maximaal acht tekens in en druk vervolgens op **EXE**.

## ■ Een afbeelding (g3p-bestand) oproepen in een grafiekscherm

U kunt een g3p-bestand op twee manieren oproepen in een grafiekscherm.

- Een afbeelding oproepen uit het afbeeldingsgeheugen (Pict01.g3p tot Pict20.g3p)
- Een afbeelding oproepen uit een map in het opslaggeheugen

### Opmerking

- Wanneer u een afbeelding oproept, wordt deze direct achter de grafiek (over de huidige achtergrondafbeelding) in het grafiekscherm weergegeven.
- Als u een opgeroepen afbeelding wilt verwijderen, opent u het grafiekscherm en drukt u op **SHIFT F4** (SKETCH) **F1** (CIs).

### • Een afbeelding uit het afbeeldingsgeheugen oproepen

1. Druk terwijl het grafiekscherm wordt weergegeven op **OPTN F1** (PICTURE) **F2** (RECALL) **F1** (1-20).
2. Voer in het scherm Recall From Picture Memory dat wordt weergegeven een waarde van 1 tot 20 in en druk vervolgens op **EXE**.

### • Een g3p-bestand uit het opslaggeheugen oproepen

1. Druk terwijl het grafiekscherm wordt weergegeven op **OPTN F1** (PICTURE) **F2** (RECALL) **F2** (OPEN).
  - Gebruik indien nodig ▲ en ▼ om de markering te verplaatsen naar de map met het afbeeldingsbestand dat u wilt oproepen en druk vervolgens op **F1** (OPEN).
2. Gebruik ▲ en ▼ om de markering te verplaatsen naar het gewenste bestand en druk vervolgens op **F1** (OPEN).

# 5. Twee grafieken in hetzelfde scherm tekenen

## ■ De grafiek naar het deelscherm kopiëren

Met Dual Graph kunt u het scherm opsplitsen in twee delen. Vervolgens kunt u in de twee deelschermen ter vergelijking grafieken van twee verschillende functies tekenen of een grafiek op normale grootte en ernaast dezelfde grafiek uitvergroten. Dit maakt van Dual Graph een krachtig hulpmiddel voor het analyseren van grafieken.

Met Dual Graph wordt de linkerkant van het scherm “hoofdscherm” genoemd, de rechterkant “deelscherm”.

- **Hoofdscherm**

De grafiek in het hoofdscherm wordt getekend op basis van een functie.

- **Deelscherm**

De grafiek in het deelscherm wordt gemaakt door de grafiek in het hoofdscherm te kopiëren of hierop in te zoomen. U kunt zelfs verschillende instellingen voor het weergavevenster opgeven voor het hoofdscherm en het deelscherm.

---

- **De grafiek naar het deelscherm kopiëren**

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Kies in het configuratiescherm “G + G” voor de optie “Dual Screen”.
3. Configureer de instellingen voor het weergavevenster voor het hoofdscherm.

Druk op **F6** (RIGHT) om het scherm met de instellingen voor het deelscherm weer te geven. Druk op **F6** (LEFT) om terug te keren naar het scherm met de instellingen voor het hoofdscherm.

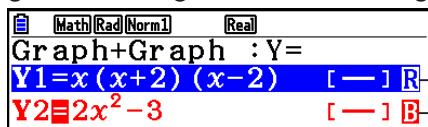
4. Sla de functie op en teken de grafiek in het hoofdscherm.

5. Voer desgewenst de bewerking Dual Graph uit.

**OPTN F1** (COPY) ... De grafiek in het hoofdscherm wordt gekopieerd naar het deelscherm

**OPTN F2** (SWAP) ... De inhoud van het hoofdscherm en het deelscherm wordt verwisseld

- Aanduidingen verschijnen rechts naast de formules in de lijst met grafiekrelaties om aan te geven waar grafieken worden getekend met Dual Graph.



— Geeft een grafiek in het deelscherm aan (rechts in het scherm)

— Geeft een grafiek op beide zijden van het scherm aan

Wanneer u een tekenbewerking met de functie “**R**” in het bovenstaande voorbeeldscherm uitvoert, wordt aan de rechterzijde van het scherm getekend. Met de functie “**B**” wordt op beide zijden van de grafiek getekend.

Wanneer u op **F1** (SELECT) drukt terwijl een van de functies “**R**” of “**B**” is gemarkeerd, wordt de aanduiding “**R**” of “**B**” verwijderd. Een functie zonder een aanduiding wordt getekend als een grafiek in het hoofdscherm (links).

- De bewerking van grafiekeigenschappen kan alleen worden uitgevoerd voor de grafiek aan de linkerzijde in het grafiekscherm Dual Graph.
- Als u de grafiekeigenschappen van een expressie gemarkeerd met “**B**” in het scherm met de lijst met grafiekrelaties wijzigt en vervolgens de grafiek tekent, worden de wijzigingen toegepast op beide grafieken.
- U kunt de grafiekeigenschappen van een expressie gemarkeerd met “**R**” niet wijzigen in het scherm met de lijst met grafiekrelaties.
- Zie “Grafiekeigenschappen wijzigen” (pagina 5-15) voor meer informatie over het wijzigen van grafiekeigenschappen.

**Voorbeeld Teken de grafiek van  $y = x(x + 1)(x - 1)$  in het hoofdscherm en het deelscherm.**

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

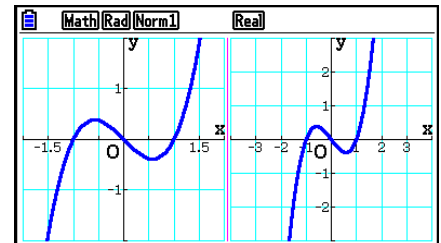
(Hoofdscherm) **Xmin = -2, Xmax = 2, Xscale = 0,5**

**Ymin = -2, Ymax = 2, Yscale = 1**

(Deelscherm) **Xmin = -4, Xmax = 4, Xscale = 1**

**Ymin = -3, Ymax = 3, Yscale = 1**

- ① **MENU** Graph
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **F1** (G + G) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **0** **.** **5** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE**  
**F6** (RIGHT) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **(←)** **X,θ,T** **+** **1** **)** **(←)**  
**X,θ,T** **=** **1** **)** **EXE**  
**F6** (DRAW)
- ⑤ **OPTN** **F1** (COPY)



- Wanneer u op **AC** drukt terwijl er een grafiek wordt weergegeven, keert u terug naar het scherm in stap 4.

# 6. Handmatig tekenen

## ■ Werken met grafieken in de modus Run-Matrix

Wanneer de Lineaire invoer/uitvoer-modus is geselecteerd, kunnen commando's direct worden opgegeven in de modus **Run-Matrix** om een grafiek te tekenen.

U kunt een functietype selecteren voor het werken met grafieken door op **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F5** (GRAPH) te drukken en vervolgens een van de hieronder weergegeven functietypes te selecteren.

- $\{Y=\}/\{r=\}/\{\text{Param}\}/\{X=\}/\{G \cdot \int dx\}$  ... {cartesische coördinaat}/{poolcoördinaat}/  
{parametrische functie}/ $\{X=f(y)$  cartesische coördinaat}/{integratie} in grafieken
- $\{Y>\}/\{Y<\}/\{Y\geq\}/\{Y\leq\}$  ... Ongelijkheid  $\{Y>f(x)\}/\{Y<f(x)\}/\{Y\geq f(x)\}/\{Y\leq f(x)\}$  in grafieken
- $\{X>\}/\{X<\}/\{X\geq\}/\{X\leq\}$  ... Ongelijkheid  $\{X>f(y)\}/\{X<f(y)\}/\{X\geq f(y)\}/\{X\leq f(y)\}$  in grafieken

### • Grafieken met cartesische coördinaten

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
2. Wijzig in het configuratiescherm de instelling voor "Input/Output" in "Linear".
3. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
4. Voer de opdrachten in om de grafiek met cartesische coördinaten te tekenen.
5. Voer de functie in.

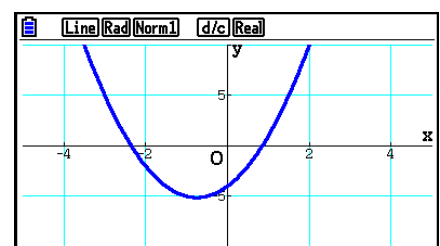
**Voorbeeld**      **Graph**  $y = 2x^2 + 3x - 4$ .

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

**Xmin** = -5,      **Xmax** = 5,      **Xscale** = 2

**Ymin** = -10,      **Ymax** = 10,      **Yscale** = 5

- ① **MENU** Run-Matrix
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Line) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(-)** **5** **EXE** **5** **EXE** **2** **EXE** **(v)**  
**(-)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F1** (CIs) **EXE**  
**F5** (GRAPH) **F1** (Y=)
- ⑤ **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **3** **X,θ,T** **-** **4** **EXE**



- Van bepaalde functies kunnen gemakkelijk grafieken worden getekend met ingebouwde functiegrafieken.
- U kunt ook grafieken tekenen van de volgende ingebouwde wetenschappelijke functies.

#### Grafiek met cartesische coördinaten

• $\sin x$	• $\cos x$	• $\tan x$	• $\sin^{-1} x$
• $\cos^{-1} x$	• $\tan^{-1} x$	• $\sinh x$	• $\cosh x$
• $\tanh x$	• $\sinh^{-1} x$	• $\cosh^{-1} x$	• $\tanh^{-1} x$
• $\sqrt{x}$	• $x^2$	• $\log x$	• $\ln x$
• $10^x$	• $e^x$	• $x^{-1}$	• $\sqrt[3]{x}$
• $\frac{d}{dx}(x)$	• $\frac{d^2}{dx^2}(x)$	• $\int(x)dx$	

#### Grafiek met poolcoördinaten

• $\sin \theta$	• $\cos \theta$	• $\tan \theta$	• $\sin^{-1} \theta$
• $\cos^{-1} \theta$	• $\tan^{-1} \theta$	• $\sinh \theta$	• $\cosh \theta$
• $\tanh \theta$	• $\sinh^{-1} \theta$	• $\cosh^{-1} \theta$	• $\tanh^{-1} \theta$
• $\sqrt{\theta}$	• $\theta^2$	• $\log \theta$	• $\ln \theta$
• $10^\theta$	• $e^\theta$	• $\theta^{-1}$	• $\sqrt[3]{\theta}$

- Invoer voor de variabelen  $x$  en  $\theta$  is niet vereist voor een ingebouwde functie.
- Wanneer u een ingebouwde functie invoert, kunnen geen andere operatoren of waarden worden ingevoerd.

### • Een grafiek maken van een parametrische functie

Uw rekenmachine kan een grafiek maken van een parametrische functie die wordt weergegeven als  $(X, Y) = (f(T), g(T))$ .

#### Voorbeeld Een grafiek maken met de onderstaande functieparameters

$$x = 7\cos T - 2\cos 3,5T \quad y = 7\sin T - 2\sin 3,5T$$

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

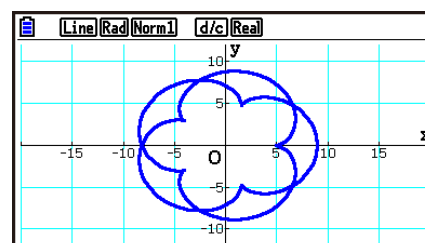
$$X_{\min} = -20, \quad X_{\max} = 20, \quad X_{\text{scale}} = 5$$

$$Y_{\min} = -12, \quad Y_{\max} = 12, \quad Y_{\text{scale}} = 5$$

$$T_{\theta \min} = 0, \quad T_{\theta \max} = 4\pi, \quad T_{\theta \text{ptch}} = \pi \div 36$$

Selecteer in het configuratiescherm "Param" bij "Func Type" en "Rad" bij "Angle".

- ① **MENU** Run-Matrix
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Line) **F3** (Param) **F2** (Rad) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **2** **0** **EXE** **2** **0** **EXE** **5** **EXE** **(↓)**  
**(←)** **1** **2** **EXE** **1** **2** **EXE** **5** **EXE**  
**0** **EXE** **4** **SHIFT**  $\times 10^{\square}$  ( $\pi$ ) **EXE** **SHIFT**  $\times 10^{\square}$  ( $\pi$ ) **÷** **3** **6** **EXE** **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F1** (Cls) **EXE**  
**F5** (GRAPH) **F3** (Param)
- ⑤ **7** **cos**  $X, \theta, T$  **=** **2** **cos** **3** **•** **5**  $X, \theta, T$  **,**  
**7** **sin**  $X, \theta, T$  **=** **2** **sin** **3** **•** **5**  $X, \theta, T$  **EXE**



## • Een grafiek maken van een integratie

Uw rekenmachine kan een grafiek maken van een functie waarbij een integratie wordt berekend.

De resultaten van de berekening worden linksonder in de hoek van het scherm weergegeven, waarbij het integratiegebied is ingevuld.

**Voorbeeld** Een grafiek maken van de integratieformule  $\int_{-2}^1 (x+2)(x-1)(x-3) dx$

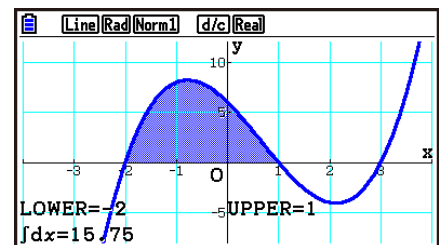
Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

**Xmin = -4, Xmax = 4, Xscale = 1**

**Ymin = -8, Ymax = 12, Yscale = 5**

Selecteer in het configuratiescherm “Y=” bij “Func Type”.

- ① **MENU** Run-Matrix
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **F1** (Y=) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **4** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **8** **EXE** **1** **2** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F1** (Cl) **EXE**  
**F5** (GRAPH) **F5** (G·∫dx)
- ⑤ **(** **X,θ,T** **+** **2** **)** **(** **X,θ,T** **-** **1** **)**  
**(** **X,θ,T** **-** **3** **)** **,** **(←)** **2** **,** **1** **EXE**



## ■ Meerdere grafieken in hetzelfde scherm tekenen (overschrijvende grafiek)

Ga als volgt te werk om diverse waarden toe te kennen aan een variabele in een expressie en de resulterende grafieken in het scherm te overschrijven.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Wijzig in het configuratiescherm de instelling voor “Dual Screen” in “Off”.
3. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
4. Geef het functietype op en voer de functie in. De syntaxis voor de invoer van de functie is als volgt:

Expressie met één variabele **(** **SHIFT** **+** **(** variabele **SHIFT** **)** (=) waarde **,** waarde **,** ...  
**,** waarde **SHIFT** **-** **(** **)**

5. Teken de grafiek.



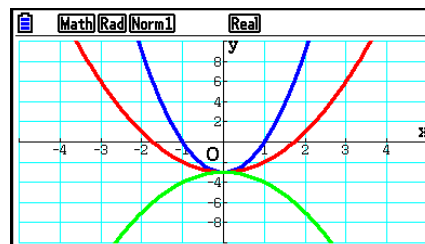
**Voorbeeld** Teken de grafiek van  $y = Ax^2 - 3$  waarbij de waarde van  $A$  verandert in de reeks 3, 1, -1

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 1**

**Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 2**

- ① **MENU** Graph
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **F3** (Off) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T**  $x^2$  **-** **3** **,**  
**SHIFT** **+** ( [ ) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **SHIFT** **•** (=) **3** **,** **1** **,** **(←)** **1**  
**SHIFT** **-** ( ] ) **EXE**
- ⑤ **F6** (DRAW)



- Wanneer met de bovenstaande bewerking meerdere grafieken tegelijkertijd worden getekend, worden ze met vijf verschillende kleuren in de volgende volgorde getekend: blauw, rood, groen, magenta, zwart. De eerste grafiek wordt getekend met de kleur die is opgegeven voor een expressie die is vastgelegd in het scherm met de lijst met grafiekrelaties, de volgende grafieken worden getekend met de bovenstaande kleuren. Als voor de expressie de kleur cyaan of geel wordt opgegeven, wordt de standaardkleur in het scherm met de lijst met grafiekrelaties waarin de expressie is vastgelegd gebruikt om de leesbaarheid te vergroten.
- U kunt de lijnkleur of -stijl niet wijzigen voor grafieken die op bovenstaande wijze zijn getekend.
- U kunt slechts de waarde van een van de variabelen in de expressie wijzigen.
- Voor de naam van de variabele mag u de volgende tekens niet gebruiken: X, Y, r, θ, T.
- U kunt geen variabele toewijzen aan de variabele in de functie.
- Als de optie Simul Graph is ingeschakeld, worden alle grafieken voor de opgegeven waarden van variabelen tegelijkertijd getekend.
- Overschrijven is mogelijk voor het tekenen van grafieken met cartesische coördinaten, poolcoördinaten, parametrische functies en ongelijkheden.

## ■ Een lijst gebruiken om meerdere grafieken tegelijkertijd te tekenen (List Graph)

U kunt een lijst gebruiken om meerdere grafieken tegelijkertijd te tekenen door lijstgegevens te vervangen door een coëfficiënt in een expressie die is vastgelegd in het scherm met grafiekrelaties.

Voorbeeld: List 1 = {1,2,3}, List 2 = {4,5,6}

- Wanneer u de expressie  $Y1 = (\text{List } 1)X^2$  registreert en tekent, worden er tegelijkertijd grafieken voor de volgende drie expressies getekend:

$$Y = X^2, Y = 2X^2, Y = 3X^2$$

- Wanneer u de expressie  $Y1 = (\text{List } 1)X^2 - (\text{List } 2)$  registreert en tekent, worden er tegelijkertijd grafieken voor de volgende drie expressies getekend:

$$Y = X^2 - 4, Y = 2X^2 - 5, Y = 3X^2 - 6$$

### Belangrijk!

Als u meerdere lijsten wilt gebruiken in een vastgelegde expressie, moeten alle lijsten hetzelfde aantal elementen bevatten. Er doet zich een fout (Dimension ERROR) voor wanneer een lijst niet hetzelfde aantal elementen als de andere opgenomen lijsten bevat.

## ■ Een lijst gebruiken om meerdere grafieken tegelijkertijd te tekenen

1. Gebruik List Editor (Hoofdstuk 3) om de lijst(en) vast te leggen die u wilt gebruiken.
2. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
3. Wijzig in het configuratiescherm de instelling voor "Dual Screen" in "Off".
4. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
5. Leg een expressie vast met een coëfficiënt die de lijstgegevens gebruikt.
6. Teken de grafiek.

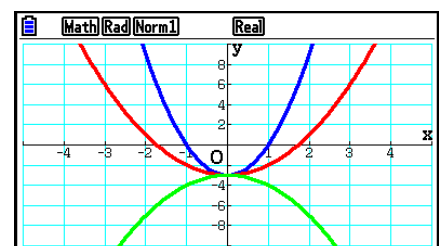
**Voorbeeld** Leg {3, 1, -1} vast in List 1 en teken  $y = (\text{List } 1)x^2 - 3$ .

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

$$\mathbf{Xmin = -5, \quad Xmax = 5, \quad Xscale = 1}$$

$$\mathbf{Ymin = -10, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2}$$

- ① **MENU** Statistics  
**3** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **1** **EXE**
- ② **MENU** Graph
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **F3** (Off) **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **▼** **(←)** **1** **0**  
**EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **SHIFT** **1** (List) **1** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **3** **EXE**
- ⑥ **F6** (DRAW)



- Wanneer met de bovenstaande bewerking meerdere grafieken tegelijkertijd worden getekend, worden ze met vijf verschillende kleuren in de volgende volgorde getekend: blauw, rood, groen, magenta, zwart. De eerste grafiek wordt getekend met de kleur die is opgegeven voor een expressie die is vastgelegd in het scherm met de lijst met grafiekrelaties, de volgende grafieken worden getekend met de bovenstaande kleuren. Als voor de expressie de kleur cyaan of geel wordt opgegeven, wordt de standaardkleur in het scherm met de lijst met grafiekrelaties waarin de expressie is vastgelegd gebruikt om de leesbaarheid te vergroten.
- U kunt de lijnkleur of -stijl niet wijzigen voor grafieken die op bovenstaande wijze zijn getekend.
- Als de optie Simul Graph is ingeschakeld, worden alle grafieken tegelijkertijd getekend.

## ■ Kopiëren en plakken gebruiken om de grafiek van een functie te tekenen

U kunt een grafiek van een functie tekenen door deze naar het klembord te kopiëren en vervolgens in het grafiekscherm te plakken.

U kunt twee functietypen in het grafiekscherm plakken.

### Type 1 (Y= functies)

Een functie met de variabele Y links van het gelijkteken wordt getekend als Y= expressie.

Voorbeeld: Plak  $Y=X$  en teken hiervan de grafiek

- Spaties links van Y worden genegeerd.

### Type 2 (expressie)

Dit functietype plakken voor grafieken Y= expressie.

Voorbeeld: Plak X en teken de grafiek van  $Y=X$

- Spaties links van de expressie worden genegeerd.

## • Een functie tekenen met kopiëren en plakken

1. Kopieer de functie waarvan u de grafiek wilt tekenen naar het klembord.
2. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
3. Wijzig in het configuratiescherm de instelling voor "Dual Screen" in "Off".
4. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
5. Teken de grafiek.
6. Plak de expressie.

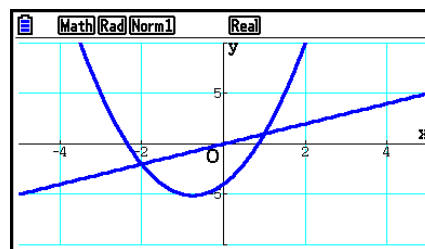
**Voorbeeld Plak, terwijl de grafiek van  $y = 2x^2 + 3x - 4$  wordt weergegeven, de eerder gekopieerde functie  $Y=X$  van het klembord**

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

**Xmin = -5, Xmax = 5, Xscale = 2**

**Ymin = -10, Ymax = 10, Yscale = 5**

- ① **MENU** Run-Matrix  
**ALPHA** **=** (Y) **SHIFT** **=** (=) **X,θ,T**  
**SHIFT** **8** (CLIP) **◀** **◀** **◀** **F1** (COPY)
- ② **MENU** Graph
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **F3** (Off) **EXIT**
- ④ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **(←)** **5** **EXE** **5** **EXE** **2** **EXE** **▼**  
**(←)** **1** **0** **EXE** **1** **0** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **2** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **3** **X,θ,T** **-** **4** **EXE**  
**F6** (DRAW)
- ⑥ **SHIFT** **9** (PASTE)



- Een grafiek die wordt getekend als gevolg van een plakbewerking wordt getekend met een blauwe lijnkleur en een normale lijnstijl. U kunt de lijnkleur en -stijl alleen in het grafiekscherm wijzigen. Zie “Grafiekeigenschappen wijzigen” (pagina 5-15) voor meer informatie.
- Plakken wordt alleen ondersteund wanneer de optie “Dual Screen” in het configuratiescherm is ingesteld op “Off”.
- Hoewel het aantal grafieken dat u kunt tekenen door een functie te plakken in principe onbeperkt is, ondersteunen de functie Trace en andere functies maximaal 30 grafieken (aantal getekende grafieken met expressie 1 tot 20, plus grafieken die worden getekend met geplakte functies).
- Voor de grafiek van een geplakte functie wordt de grafiekexpressie die verschijnt wanneer u de functie Trace of andere functies uitvoert, als volgt weergegeven:  $Y = \text{expressie}$ .
- Als u een grafiek opnieuw tekent zonder het grafiekscherm leeg te maken, worden alle grafieken opnieuw getekend, ook grafieken die zijn gemaakt door functies te plakken.

# 7. Tabellen gebruiken

Kies in het hoofdmenu de modus **Table**.

## ■ Een functie opslaan en een tabel met getalwaarden genereren

### • Een functie opslaan

**Voorbeeld** Sla de functie  $y = 3x^2 - 2$  op in geheugenzone Y1

Gebruik  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de markering van de lijst met tabelrelaties te verplaatsen naar de geheugenzone waarin u de functie wilt opslaan. Voer vervolgens de functie in en druk op  $\boxed{\text{EXE}}$  om deze op te slaan.

### • Variabelen opgeven

U kunt op twee manieren een waarde voor de variabele  $x$  opgeven wanneer u een numerieke tabel genereert.

#### • Methode voor tabelbereik

Met deze methode geeft u de voorwaarden voor de wijziging van de waarde van de variabele op.

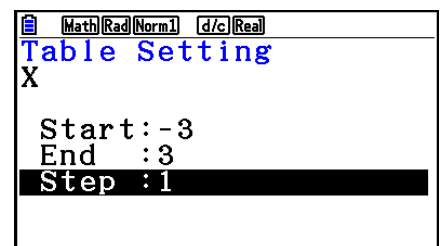
#### • List

Met deze methode worden de gegevens in de lijst die u opgeeft, vervangen door de  $x$ -variabele om een tabel met getalwaarden te genereren.

### • Een tabel met een tabelbereik genereren

**Voorbeeld** Genereer een tabel waarin de waarde van variabele  $x$  in stappen van 1 van  $-3$  wordt gewijzigd in 3

$\boxed{\text{MENU}}$  Table  
 $\boxed{\text{F5}}$  (SET)  
 $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\text{EXE}}$   $\boxed{1}$   $\boxed{\text{EXE}}$



Het numerieke tabelbereik bepaalt de voorwaarden waaronder de waarde van variabele  $x$  wordt gewijzigd tijdens de berekening van functies.

Start ..... Beginwaarde van variabele  $x$

End ..... Eindwaarde van variabele  $x$

Step ..... Waardewijziging (interval) van variabele  $x$

Nadat u het tabelbereik hebt opgegeven, drukt u op  $\boxed{\text{EXIT}}$  om terug te keren naar de lijst met tabelrelaties.

---

## • Een tabel genereren met een lijst

1. Open het configuratiescherm terwijl de lijst met tabelrelaties wordt weergegeven.
2. Markeer "Variable" en druk op **F2** (LIST) om het pop-upvenster weer te geven.
3. Selecteer de lijst met waarden die u wilt toekennen voor de  $x$ -variabele.
  - Als u List 6 wilt selecteren, drukt u bijvoorbeeld op **6** **EXE**. Hierdoor wordt de instelling van het item Variable in het configuratievenster gewijzigd in List 6.
4. Nadat u de gewenste lijst hebt opgegeven, drukt u op **EXIT** om terug te keren naar het vorige scherm.

---

## • De tekenkleur voor de tabel met getalwaarden wijzigen vanuit het scherm met de lijst met tabelrelaties

De procedure voor het wijzigen van de tekenkleur voor de tabel met getalwaarden vanuit het scherm met de lijst met tabelrelaties is identiek aan de procedure voor het wijzigen van de kleur van de grafieklijn vanuit het scherm met de lijst met grafiekrelaties.

Zie "Grafiekeigenschappen wijzigen vanuit het scherm met de lijst met grafiekrelaties" (pagina 5-15) voor meer informatie.

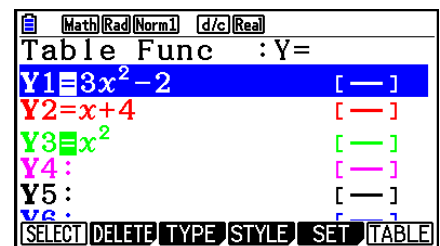
---

## • Een tabel genereren

**Voorbeeld**      **Genereer een tabel met waarden voor de functies die opgeslagen zijn in geheugenzones Y1 en Y3 van de lijst met tabelrelaties**

Gebruik **▲** en **▼** om de markering te verplaatsen naar de functie die u wilt selecteren voor het genereren van de tabel en druk vervolgens op **F1** (SELECT) om de functie te selecteren.

Het symbool "=" voor geselecteerde functies wordt weergegeven in het scherm. Als u de selectie van een functie wilt opheffen, verplaatst u de cursor naar deze functie en drukt u nogmaals op **F1** (SELECT).



Druk op **F6** (TABLE) om een tabel met getalwaarden te genereren met de geselecteerde functies. De waarde van variabele  $x$  varieert afhankelijk van het bereik of de inhoud van de opgegeven lijst.

In dit voorbeeldscherm ziet u de resultaten op basis van de inhoud van List 6 ( $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ ).

X	Y1	Y3
-3	25	9
-2	10	4
-1	1	1
0	-2	0

-3

[FORMULA] [DELETE] [ROW] [EDIT] [GPH-CON] [GPH-PLT]

Elke cel kan maximaal zes cijfers bevatten, inclusief het minteken.

---

## • Een tabel genereren waarin ook afgeleide getallen zijn opgenomen

Wanneer u de instelling van de optie “Derivative” in het configuratiescherm wijzigt in “On”, worden in tabellen met getalwaarden ook de afgeleide getallen opgenomen.

*Bevindt de cursor zich op een differentiaalcoëfficiënt, dan wordt bovenaan “dY/dX” weergegeven.*

X	Y1	Y'1	Y3
-3	25	-18	9
-2	10	-12	4
-1	1	-6	1
0	-2	0	0

Below the table, the value -18 is shown. At the bottom of the screen, a menu bar contains: FORMULA, DELETE, ROW, EDIT, GPH-CON, GPH-PLT.

- Er doet zich een fout voor als in de grafiekexpressies een grafiek waarvoor een bereik is opgegeven of een overschrijvende grafiek is opgenomen .

---

## • Het functietype opgeven

U kunt een van drie functietypen opgeven.

- Cartesische coördinaat (Y=)
- Poolcoördinaat (r=)
- Parametrisch (Param)

1. Druk terwijl de lijst met relaties wordt weergegeven op **F3** (TYPE).
2. Druk op de cijfertoets voor het functietype dat u wilt opgeven.

- De tabel met getalwaarden wordt alleen gegenereerd voor het functietype dat is opgegeven in de lijst met relaties (Table Func). U kunt geen tabel met getalwaarden genereren voor een combinatie van verschillende functietypen.

---

## ■ Tabellen bewerken



U kunt het tabelmenu gebruiken om een van de volgende bewerkingen uit te voeren nadat u een tabel hebt gegenereerd.

- De waarden van variabele  $x$  wijzigen
- Rijen bewerken (verwijderen, invoegen en toevoegen)
- Een tabel verwijderen
- Een grafiek met verbonden punten tekenen
- Een grafiek met discrete punten tekenen
  
- **{FORMULA}** ... {terug naar lijst met tabelrelaties}
- **{DELETE}** ... {tabel verwijderen}
- **{ROW}**
  - **{DELETE}**/**{INSERT}**/**{ADD}** ... rij {verwijderen}/**{invoegen}**/**{toevoegen}**
- **{EDIT}** ... {de waarden van variabele  $x$  wijzigen}
- **{GPH-CON}**/**{GPH-PLT}** ... grafiek tekenen met {verbonden punten}/**{discrete punten}**
  
- Probeert u een waarde te vervangen met een niet-toegestane bewerking (bijvoorbeeld delen door 0), dan treedt er een fout op en wordt de oorspronkelijke waarde niet gewijzigd.
- U kunt de waarden in de andere (niet  $x$ ) tabelkolommen niet rechtstreeks wijzigen.

---

## ■ Een tabelkolom naar een lijst kopiëren

Met een eenvoudige bewerking kopieert u de inhoud van een numerieke tabelkolom naar een lijst.

Gebruik  en  om de cursor te verplaatsen naar de kolom die u wilt kopiëren. De cursor mag zich in elke rij bevinden.

---

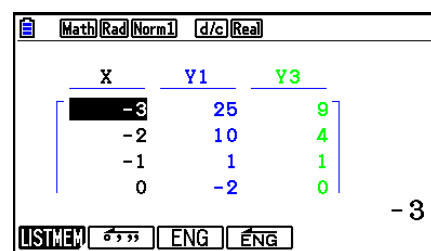
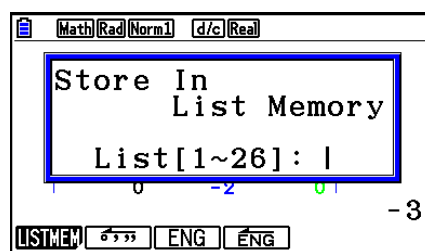
### • Een tabel naar een lijst kopiëren

**Voorbeeld**      **Kopieer de inhoud van kolom x naar List 1**

  (LISTMEM)

Voer het nummer in van de lijst die u wilt kopiëren en druk vervolgens op .



- De tekst in de lijst waar u de plakbewerking uitvoert is zwart gekleurd.


---

## ■ Een grafiek tekenen op basis van een tabel met getalwaarden

Ga als volgt te werk om een tabel met getalwaarden te genereren en vervolgens een grafiek te tekenen op basis van de waarden in de tabel.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Table**.
2. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
3. Sla de functies op.
4. Geef het tabelbereik op.
5. Genereer de tabel.
6. Selecteer het grafiektype en teken de grafiek.

 (GPH-CON) ... lijngrafiek

 (GPH-PLT) ... puntgrafiek

- Na het tekenen van de grafiek drukt u op   (G↔T) of  om terug te keren naar het scherm met de tabel met getalwaarden.



**Voorbeeld** Sla de twee onderstaande functies op, genereer een tabel met getalwaarden en teken vervolgens een lijngrafiek. Geef een bereik van  $-3$  tot  $3$  en een toename van  $1$  op.

$$Y1 = 3x^2 - 2, \quad Y2 = x^2$$

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

$$Xmin = 0, \quad Xmax = 6, \quad Xscale = 1$$

$$Ymin = -2, \quad Ymax = 10, \quad Yscale = 2$$

- ① **MENU** Table
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **2** **EXE**  
**X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABLE)
- ⑥ **F5** (GPH-CON)



- Na het tekenen van een grafiek kunt u de functie Trace, Zoom of Sketch gebruiken.
- U kunt het grafiekscherm gebruiken om de eigenschappen van een grafiek te wijzigen nadat u hebt getekend op basis van een tabel met getalwaarden. Zie “Grafiekeigenschappen wijzigen vanuit het grafiekscherm” (pagina 5-16) voor meer informatie.

## ■ Tegelijkertijd een tabel met getalwaarden en een grafiek weergeven

Als u in het configuratiescherm “T+G” opgeeft voor de optie “Dual Screen”, kunt u tegelijkertijd een tabel met getalwaarden en een grafiek weergeven.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Table**.
2. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
3. Kies in het configuratiescherm “T+G” voor de optie “Dual Screen”.
4. Voer de functie in.
5. Geef het tabelbereik op.
6. De tabel met getalwaarden wordt weergegeven in het deelscherm aan de rechterkant.
7. Geef het grafiektype op en teken de grafiek.

**F5** (GPH-CON) ... lijngrafiek

**F6** (GPH-PLT) ... puntgrafiek

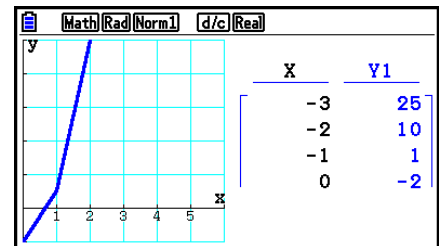
**Voorbeeld** Sla de functie  $Y1 = 3x^2 - 2$  op en geef tegelijkertijd de tabel met getalwaarden en lijngrafiek weer. Gebruik een tabelbereik van  $-3$  tot  $3$  en een toename van  $1$  op.

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**

**Ymin = -2, Ymax = 10, Yscale = 2**

- ① **MENU** Table
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(←)** **2** **EXE** **1** **0** **EXE** **2** **EXE** **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **F1** (T+G) **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **3** **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **-** **2** **EXE**
- ⑤ **F5** (SET)  
**(←)** **3** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑥ **F6** (TABLE)
- ⑦ **F5** (GPH-CON)



- De instelling van de optie “Dual Screen” in het configuratiescherm wordt toegepast in de modi **Table** en **Recursion**.
- U kunt de tabel met getalwaarden activeren door te drukken op **OPTN** **F1** (CHANGE) of **AC**.

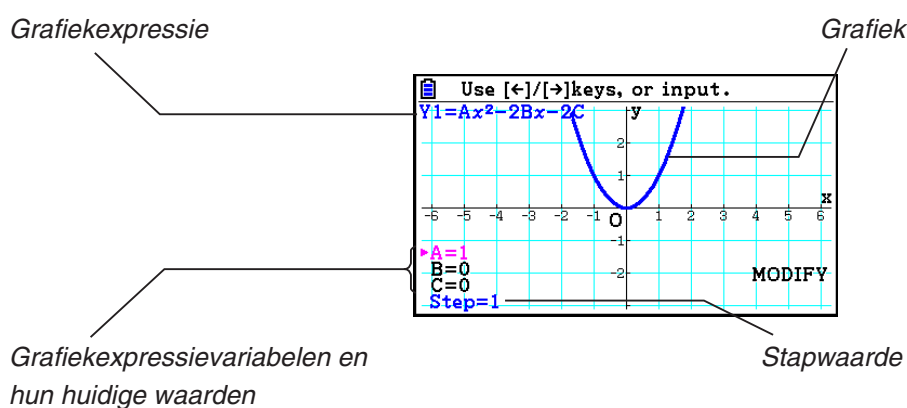
## 8. Een grafiek wijzigen

Met de functie Modify kunt u de waarde van een variabele in een grafiekexpressie (bijvoorbeeld de waarde van A in  $Y = AX^2$ ) vanuit het grafiekscherm wijzigen en bekijken hoe de wijziging van invloed is op de grafiek.

### ■ Overzicht van functie Modify

U kunt de functie Modify gebruiken in de modi **Graph** en **Conic Graphs**. Als u de functie Modify wilt uitvoeren in de modus **Graph**, moet u het scherm met de lijst met grafiekrelaties weergeven en vervolgens op **F5** (MODIFY) drukken. In de modus **Conic Graphs** geeft u het scherm voor de invoer van coëfficiënten weer en drukt u op **F1** (MODIFY).

Hieronder volgt een voorbeeld van het grafiekscherm terwijl de functie Modify wordt uitgevoerd.



- Terwijl de functie Modify wordt uitgevoerd, worden in de linkerbenedenhoek van het scherm de grafiekexpressievariabelen en hun huidige waarden, en een stapwaarde weergegeven. De variabele (of stapwaarde) die u kunt aanpassen, wordt magenta weergegeven.
- Gebruik  $\leftarrow$  en  $\rightarrow$  om de waarde van de magenta variabele te wijzigen. Elke keer dat u op  $\leftarrow$  of  $\rightarrow$  drukt, wordt de magenta waarde gewijzigd met de hoeveelheid die is opgegeven als stapwaarde.

### **Belangrijk!**

- U kunt de functie Modify gebruiken om slechts één grafiekexpressie te wijzigen. De grafiekexpressie die wordt gewijzigd, kan minstens één en niet meer dan vijf variabelen bevatten. Als niet aan deze voorwaarden wordt voldaan, resulteert de uitvoering van de functie Modify in een fout. Wanneer er grafieken van meerdere expressies zijn getekend en slechts één expressie variabelen bevat, kunt u de functie Modify gebruiken om tegelijkertijd een grafiek te tekenen voor de expressie die de variabelen bevat en de expressies die geen variabelen bevatten.
- De functie Modify kan niet worden uitgevoerd wanneer er meerdere expressies zijn die variabelen bevatten.

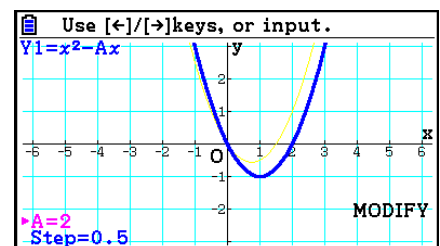
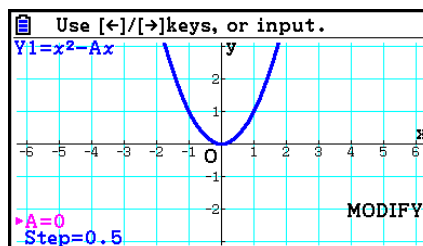
## ■ Bewerkingen met de functie Modify

### • Een grafiek in de modus Graph wijzigen

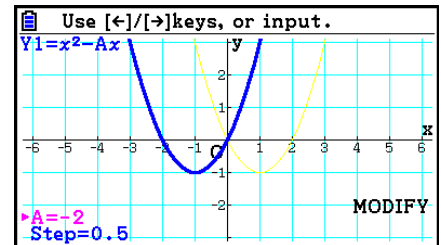
1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Wijzig in het configuratiescherm de instelling voor “Dual Screen” in “Off”.
3. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
4. Geef het functietype op en voer een functie met variabelen in.
  - Naast handmatige invoer kunt u ook expressies met variabelen invoeren via de lijst met ingebouwde functietypen die wordt weergegeven wanneer u op **F4** (TOOL) **F3** (BUILT-IN) drukt. De inhoud van de lijst met ingebouwde functietypen is hetzelfde als in de modus **Dyna Graph** (pagina 5-42).
5. Druk op **F5** (MODIFY) om de functie Modify uit te voeren.
  - De grafiekfunctie die u in stap 4 hebt ingevoerd, wordt getekend.
6. Gebruik **▲** en **▼** om Step (waarmee de kleur wordt gewijzigd in magenta) te selecteren en gebruik vervolgens de cijfertoetsen om een stapwaarde in te voeren.
7. Gebruik **▲** en **▼** om de variabele te selecteren die u wilt wijzigen.
8. Gebruik **◀** en **▶** om de geselecteerde variabele te wijzigen met de eenheid die is opgegeven in de stapinstelling.
  - U kunt de variabelewaarde ook direct invoeren.
9. Druk op **EXIT** om de bewerking Modify te sluiten.

**Voorbeeld**      **Registreer de grafiekexpressie  $y = x^2 - Ax$  (beginwaarde  $A = 0$ ) en geef een stap van 0,5 op. Bekijk vervolgens de wijzigingen in de grafiek wanneer de waarde van  $A$  van 0,5 in 2 wordt gewijzigd. Voer vervolgens een waarde van  $-2$  in voor de waarde van  $A$  en bekijk wederom hoe de grafiek wordt gewijzigd. Gebruik de begininstellingen (INITIAL) voor het weergavevenster.**

- ① **MENU** Graph
- ② **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **▼** **▼** **F3** (Off) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INITIAL) **EXIT**
- ④ **F3** (TYPE) **F1** (Y=) **X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **=** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **EXE**
- ⑤ **F5** (MODIFY)
- ⑥ **▼** **0** **.** **5** **EXE**
- ⑦ **▲**
- ⑧ **▶** **▶** **▶** **▶**



9 (←) 2 EXE

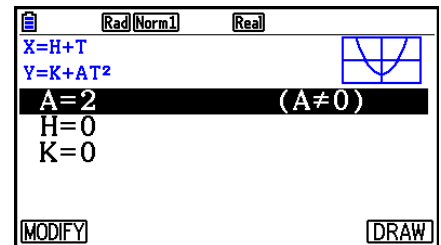


10 EXIT

## • Een grafiek in de modus Conic Graphs wijzigen

**Voorbeeld** Registreer de parametrische vergelijking  $X = H + T$  ;  $Y = K + AT^2$  en de beginwaarden  $A=2$ ,  $H=0$ ,  $K=0$  in de modus Conic Graphs. Gebruik vervolgens de functie Modify om  $H$  in  $-1$  te wijzigen. Wijzig  $K$  vervolgens in  $-1$  en bekijk de wijzigingen in de grafiek.

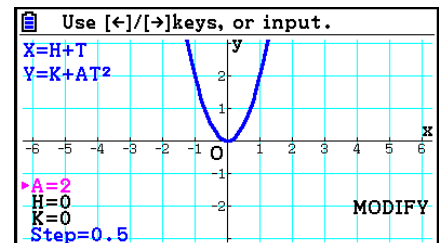
1. Kies in het hoofdmenu de modus **Conic Graphs**.
2. Druk op **F3** (PARAM) om de lijst met parametrische vergelijkingen weer te geven.
3. Gebruik **▼** om de markering naar  $X = H + T$  ;  $Y = K + AT^2$  te verplaatsen en druk vervolgens op **EXE**.
  - Er wordt een scherm voor het invoeren van coëfficiënten weergegeven.



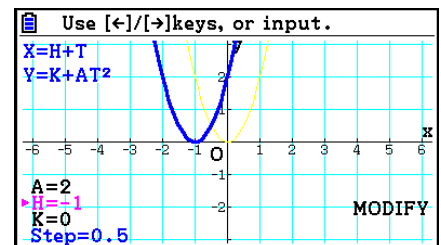
4. Voer de volgende toetsbewerking uit om  $A=2$ ,  $H=0$ ,  $K=0$  in te voeren.

**2** EXE **0** EXE **0** EXE

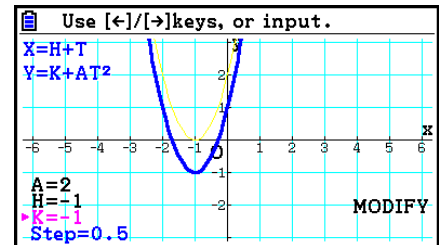
5. Druk op **F1** (MODIFY) om de functie Modify uit te voeren.



6. Druk op **▼**. Controleer of de lijn  $H=0$  magenta wordt weergegeven en druk vervolgens op **(←) 1 EXE**.



7. Druk op  $\blacktriangledown$ . Controleer of de lijn  $K=0$  magenta wordt weergegeven en druk vervolgens op  $\leftarrow$  **1** **EXE**.



8. Druk op **EXIT** om de bewerking Modify te sluiten.

## ■ Een grafiekexpressie naar de lijst met grafiekrelaties kopiëren terwijl de functie Modify wordt uitgevoerd

Met de volgende procedure kunt u de expressie (inclusief de toegewezen coëfficiëntwaarden) kopiëren die wordt gebruikt om een grafiek te tekenen met de functie Modify.

1. Druk terwijl de te kopiëren grafiek wordt weergegeven en de functie Modify wordt uitgevoerd op **OPTN** **F1** (COPY).
  - Het scherm met de lijst met grafiekrelaties wordt weergegeven.
2. Gebruik  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de markering te verplaatsen naar de positie waarnaar u de grafiekexpressie wilt kopiëren.
3. Druk op **EXE**.
  - De expressie wordt gekopieerd en het grafiekscherm wordt weer geopend.
  - U kunt de gekopieerde expressie weergeven door twee keer op **EXIT** te drukken en het scherm met de lijst met grafiekrelaties weer te geven.

### **Belangrijk!**

- Als u in stap 2 van de bovenstaande procedure een gebied selecteert dat al een expressie bevat, overschrijft u de bestaande expressie door de nieuwe expressie wanneer u in stap 3 op **EXE** drukt.
- Als u in stap 2 van de bovenstaande procedure het gebied selecteert dat een expressie bevat die wordt gebruikt voor het tekenen van een grafiek (waarvoor het teken “=” wordt gemarkeerd) en in stap 3 op **EXE** drukt, wordt het bericht “Expression in use” weergegeven. In dit geval wordt er geen kopieerbewerking uitgevoerd.

# 9. Dynamische grafieken tekenen

## ■ Dynamische grafieken gebruiken

Met dynamische grafieken kunt u een bereik van waarden voor de coëfficiënten van een functie opgeven en vervolgens bekijken hoe de grafiek wordt beïnvloed door wijzigingen in de waarde van een coëfficiënt. Zo kunt u nagaan hoe de vorm en positie van een grafiek worden beïnvloed door de coëfficiënten en voorwaarden van een functie.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Dyna Graph**.
2. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
3. Geef in het configuratiescherm het dynamische type (Dynamic Type) op.
  - F1** (Cont) ... Ononderbroken
  - F2** (Stop) ... Automatisch stoppen na 10 maal tekenen
4. Gebruik de cursortoetsen om het functietype in de lijst met ingebouwde functietypen te selecteren.\*1
5. Druk indien nodig op **SHIFT** **5** (FORMAT) en geef in het dialoogvenster dat wordt weergegeven de grafiekkleur op.
6. Voer waarden voor coëfficiënten in en bepaal welke coëfficiënt de dynamische variabele is.\*2
7. Geef de beginwaarde, eindwaarde en toename op.
8. Bepaal de tekensnelheid.
  - F3** (SPEED) **F1** (III) .... Na elke tekening wachten (Stop&Go)\*3
  - F2** (>) ..... De helft van de normale snelheid (Slow)
  - F3** (▶) ..... Normale snelheid (Normal)
  - F4** (⚡) ..... Twee keer de normale snelheid (Fast)
9. Teken de dynamische grafiek.

\*1 Hieronder worden de zeven ingebouwde functietypen beschreven.

- $Y = Ax + B$
- $Y = A(x - B)^2 + C$
- $Y = Ax^2 + Bx + C$
- $Y = Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$
- $Y = A \sin(Bx + C)$
- $Y = A \cos(Bx + C)$
- $Y = A \tan(Bx + C)$

Druk op **F3** (TYPE) en selecteer het gewenste functietype. Daarna kunt u de eigenlijke functie invoeren.

\*2 U kunt hier ook op **EXE** drukken om het menu met de parameterinstellingen te openen.

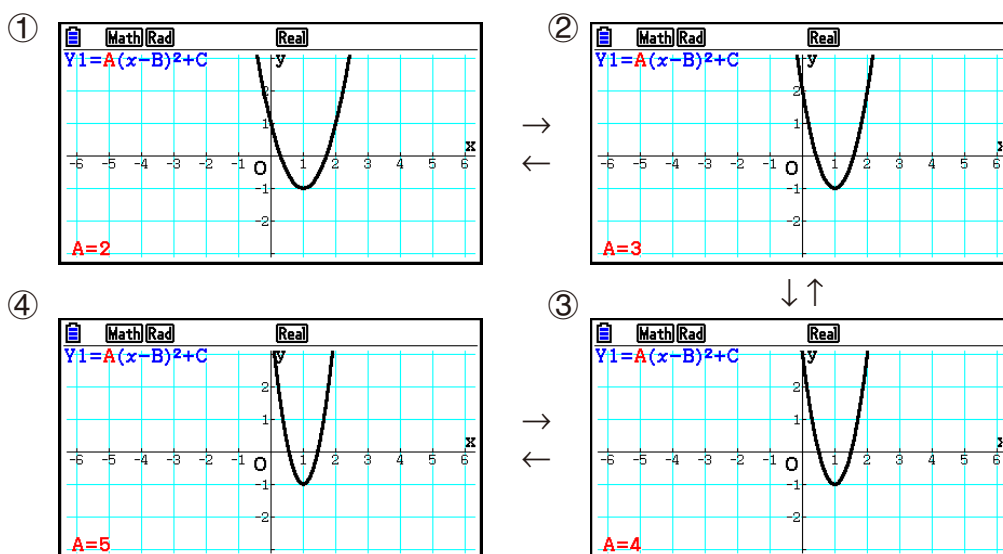
\*3 Wanneer "Stop&Go" is geselecteerd als de tekensnelheid en u een tekenbewerking voor een dynamische grafiek start, wordt het tekenen van de grafiek met de oorspronkelijke variabelewaarden gestopt. Elke keer dat u op **EXE** drukt, wordt de grafiek voor de volgende variabelewaarde weergegeven. U kunt naar de grafiek van de volgende of vorige variabelewaarde bladeren door respectievelijk op **▶** (of **+**) of **◀** (of **-**) te drukken. Druk op **EXIT** om de tekenbewerking voor dynamische grafieken te sluiten.

- Het bericht "Too Many Functions" wordt weergegeven wanneer er meerdere functies zijn geselecteerd voor het tekenen van dynamische grafieken.

**Voorbeeld** Gebruik Dynamic Graph om  $y = A(x - 1)^2 - 1$  te tekenen, waarbij de waarde van coëfficiënt  $A$  van 2 in 5 wordt gewijzigd in stappen van 1. De grafiek wordt 10 keer getekend.

- ① **MENU** Dyna Graph
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INITIAL) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Stop) **EXIT**
- ④ **F5** (BUILT-IN) **F1** (SELECT)
- ⑤ **SHIFT** **5** (FORMAT) **1** (Black)
- ⑥ **F4** (VAR) **2** **EXE** **1** **EXE** **(-)** **1** **EXE**
- ⑦ **F2** (SET) **2** **EXE** **5** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑧ **F3** (SPEED) **F3** (▶) **EXIT**
- ⑨ **F6** (DYNA)

Herhaalt van ① naar ④.



## ■ Dynamische grafieken over elkaar tekenen

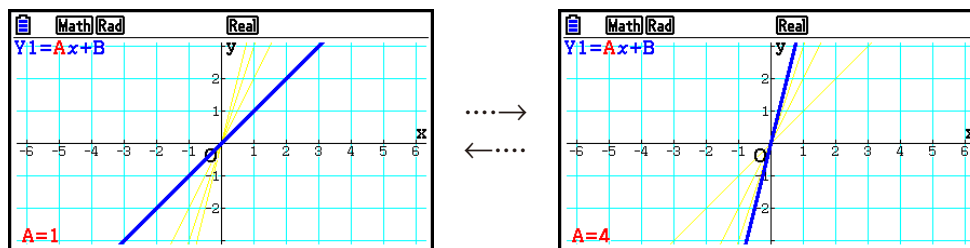
Wanneer u de instelling voor het over elkaar tekenen van dynamische grafieken in het configuratiescherm inschakelt, kunt u een grafiek over een andere grafiek tekenen door de coëfficiëntwaarden te veranderen.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Dyna Graph**.
2. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
3. Kies in het configuratiescherm "On" voor de optie "Locus".
4. Gebruik de cursortoetsen om het functietype in de lijst met ingebouwde functietypen te selecteren.
5. Voer waarden voor coëfficiënten in en bepaal welke coëfficiënt de dynamische variabele is.
6. Geef de beginwaarde, eindwaarde en toename op.
7. Kies de normale tekensnelheid (Normal).
8. Teken de dynamische grafiek.



**Voorbeeld** Gebruik Dynamic Graph om  $y = Ax$  te tekenen, waarbij de waarde van coëfficiënt  $A$  in stappen van 1 van 1 van 1 in 4 wordt gewijzigd. De grafiek wordt 10 keer getekend.

- ① **MENU** Dyna Graph
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **F1** (INITIAL) **EXIT**
- ③ **SHIFT** **MENU** (SET UP) **▼** **▼** **F1** (On) **EXIT**
- ④ **F5** (BUILT-IN) **F1** (SELECT)
- ⑤ **F4** (VAR) **1** **EXE** **0** **EXE**
- ⑥ **F2** (SET) **1** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑦ **F3** (SPEED) **F3** (▶) **EXIT**
- ⑧ **F6** (DYNA)



## ■ Grafiek berekenen met de functie DOT Switching

Met deze functie kunt u alle punten op de  $x$ -as van de dynamische grafiek of elk ander punt tekenen. Deze instelling is alleen geldig voor "Dynamic Func Y=".

1. Druk op **SHIFT** **MENU** (SET UP) om het configuratiescherm weer te geven.
2. Druk op **▼** **▼** **▼** om de tekensnelheid te kiezen ("Y=Draw Speed").
3. Selecteer de tekenmethode.
  - F1** (Norm) ... Alle punten op de  $x$ -as tekenen. (standaardinstelling)
  - F2** (High) ... Elk tweede punt op de  $x$ -as tekenen. (hogere tekensnelheid dan normaal)
4. Druk op **EXIT**.

## ■ Geheugen voor dynamische grafieken gebruiken

U kunt in het geheugen voor dynamische grafieken gegevens voor de voorwaarden van dynamische grafieken opslaan, zodat u deze gegevens opnieuw kunt oproepen als u ze nodig hebt. Daarmee bespaart u tijd omdat u na het oproepen van de gegevens onmiddellijk kunt beginnen met tekenen. U kunt echter nooit meer dan één set gegevens opslaan.

---

### • Gegevens opslaan in het geheugen voor dynamische grafieken

1. Terwijl de dynamische grafiek wordt getekend, drukt u op  $\boxed{\text{AC}}$  om het menu te openen waarin u de tekensnelheid kunt aanpassen.
2. Druk op  $\boxed{\text{F5}}$  (STORE). Druk in het bevestigingsvenster dat wordt weergegeven op  $\boxed{\text{F1}}$  (Yes) om de gegevens op te slaan.

---

### • Gegevens oproepen uit het geheugen voor dynamische grafieken

1. Geef de lijst met relaties tussen dynamische grafieken weer.
2. Druk op  $\boxed{\text{F6}}$  (RECALL) om de geheugeninhoud voor dynamische grafieken op te roepen en de grafiek te tekenen.

---

## 10. Een grafiek tekenen op basis van een recursieformule

---

### ■ Een tabel met getalwaarden maken op basis van een recursieformule

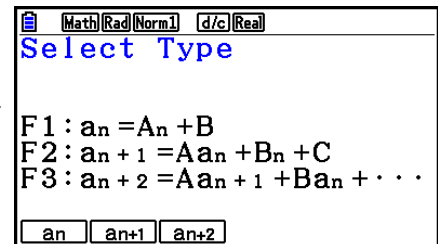
U kunt drie van de volgende typen recursieformules invoeren en een tabel met getalwaarden genereren.

- Algemene term van volgorde  $\{a_n\}$ , bestaande uit  $a_n, n$
- Lineaire recursie tussen twee termen bestaande uit  $a_{n+1}, a_n, n$
- Lineaire recursie tussen drie termen bestaande uit  $a_{n+2}, a_{n+1}, a_n, n$

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Recursion**.

2. Geef het recursietype op.

- $\boxed{\text{F3}}$  (TYPE)  $\boxed{\text{F1}}$  ( $a_n$ ) ... {algemene term van volgorde  $a_n$ }  
 $\boxed{\text{F2}}$  ( $a_{n+1}$ ) ... {lineaire recursie tussen twee termen}  
 $\boxed{\text{F3}}$  ( $a_{n+2}$ ) ... {lineaire recursie tussen drie termen}



3. Voer de recursieformule in.

4. Geef het tabelbereik op. Geef een begin- en eindpunt op voor  $n$ . Geef indien nodig een waarde voor de beginterm en een beginpuntwaarde voor de aanwijzer op als u de grafiek voor deze formule wilt tekenen.

5. Geef de tabel met getalwaarden voor de recursieformule weer.

**Voorbeeld** Genereer een tabel met getalwaarden op basis van recursie tussen drie termen uitgedrukt door  $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$ , met een beginterm van  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = 1$  (Fibonacci-reeks), terwijl  $n$  in waarde van 1 in 6 wordt gewijzigd.

- ① **MENU** Recursion
- ② **F3** (TYPE) **F3** ( $a_{n+2}$ )
- ③ **F4** ( $n.a_n \dots$ ) **F3** ( $a_{n+1}$ ) **+** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABLE)

$n+2$	$a_{n+2}$
1	1
2	1
3	2
4	3

\* De eerste twee waarden komen overeen met  $a_1 = 1$  en  $a_2 = 1$ .

- Wanneer u op **F1** (FORMULA) drukt, wordt het scherm voor het opslaan van recursieformules weer weergegeven.
- Als u de optie “ $\Sigma$ Display” in het configuratiescherm op “On” instelt, wordt de som van elke term in de tabel opgenomen.

## ■ Een grafiek tekenen op basis van een recursieformule

Als u een tabel met getalwaarden van een recursieformule hebt gemaakt, kunt u de waarden tekenen in een lijn- of puntgrafiek.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Recursion**.
2. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
3. Geef het type recursieformule op en voer de formule in.
4. Geef het tabelbereik en de begin- en eindwaarden voor  $n$  op. Geef indien nodig de begintermwaarde en het beginpunt van de aanwijzer op.
5. Selecteer de lijnstijl voor de grafiek.
6. Geef de tabel met getalwaarden voor de recursieformule weer.
7. Geef het grafiektype op en teken de grafiek.

**F5** (GPH-CON) ... lijngrafiek

**F6** (GPH-PLT) ... puntgrafiek

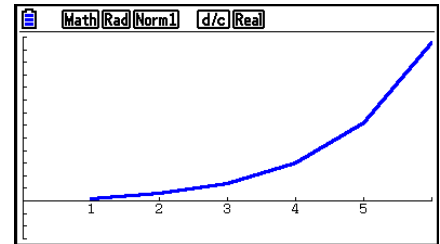
**Voorbeeld** Genereer een tabel met getalwaarden op basis van recursie tussen termen uitgedrukt door  $a_{n+1} = 2a_n + 1$ , met een beginterm van  $a_1 = 1$ , terwijl  $n$  in waarde van 1 in 6 wordt gewijzigd. Gebruik de tabelwaarden om een lijngrafiek te tekenen.

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

**Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1**

**Ymin = -15, Ymax = 65, Yscale = 5**

- ① **MENU** Recursion
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**(-)** **1** **5** **EXE** **6** **5** **EXE** **5** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **2** **F2** ( $a_n$ ) **+** **1** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **6** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F1** (SEL+S) **▲** **F2** (—) **EXIT**
- ⑥ **F6** (TABLE)
- ⑦ **F5** (GPH-CON)



- U kunt de lijnkleur of -stijl voor de grafiek wijzigen in het scherm voor recursieformules en het grafiekscherm. Zie “Grafiekeigenschappen wijzigen vanuit het scherm met de lijst met grafiekrelaties” (pagina 5-15) als u deze eigenschappen wilt wijzigen vanuit het scherm voor recursieformules. Zie “Grafiekeigenschappen wijzigen vanuit het grafiekscherm” (pagina 5-16) als u deze eigenschappen wilt wijzigen vanuit het grafiekscherm.
- Na het tekenen van een grafiek kunt u de functies Trace, Zoom en Sketch gebruiken.
- Druk op **AC** om terug te keren naar het scherm met de tabel met getalwaarden. Na het tekenen van een grafiek kunt u wisselen tussen het scherm met de tabel met getalwaarden en het grafiekscherm door op **SHIFT** **F6** ( $G \Leftrightarrow T$ ) te drukken.

## ■ Een faseplot maken op basis van twee numerieke reeksen

U kunt de faseplot tekenen voor numerieke reeksen die zijn gegenereerd door twee expressies die zijn ingevoerd in de modus **Recursion** met één waarde op de horizontale as en de andere waarde op de verticale as. Voor  $a_n$  ( $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ ),  $b_n$  ( $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ ),  $c_n$  ( $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ ) bevindt de numerieke reeks van de alfabetisch eerste expressie zich op de horizontale as en bevindt de volgende numerieke reeks zich op de verticale as.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Recursion**.
2. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
3. Voer twee recursieformules in en selecteer beide voor het genereren van een tabel.
4. Configureer de instellingen voor het genereren van een tabel.  
 Geef de begin- en eindwaarden voor variabele  $n$  en de beginterm voor elke recursieformule op.
5. Geef de tabel met getalwaarden voor de recursieformule weer.
6. Teken de faseplot.

**Voorbeeld** Voer de twee reeksformules in voor regressie tussen twee termen  $a_{n+1} = 0,9a_n$  en  $b_{n+1} = b_n + 0,1n - 0,2$ , en geef de begintermen  $a_1 = 1$  en  $b_1 = 1$  voor elk op. Maak een tabel met getalwaarden wanneer de waarde van de variabele  $n$  van 1 in 10 wordt gewijzigd en gebruik dit om een faseplot te tekenen.

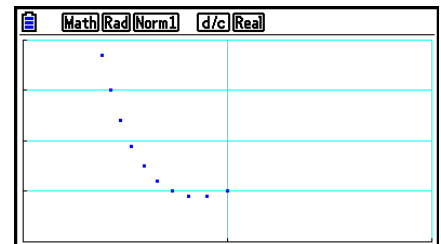
Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

**Xmin = 0,      Xmax = 2,      Xscale = 1**  
**Ymin = 0,      Ymax = 4,      Yscale = 1**

- ① **MENU** Recursion
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **2** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**0** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **0** **◦** **9** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**  
**F4** ( $n.a_n \dots$ ) **F3** ( $b_n$ ) **+** **0** **◦** **1** **F1** ( $n$ ) **-** **0** **◦** **2** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F2** ( $a_1$ ) **1** **EXE** **1** **0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABLE)

n+1	a <sub>n+1</sub>	b <sub>n+1</sub>
1	1	1
2	0.9	0.9
3	0.81	0.9
4	0.729	1

- ⑥ **F3** (PHASE)



- De gebruikte kleur voor faseplotten is de kleur die is toegewezen aan de beginexpressie. Bij faseplotten op basis van expressie  $a_n$  en expressie  $b_n$  wordt bijvoorbeeld de kleur van expressie  $a_n$  gebruikt.
- Als u drie expressies invoert in het modusscherm **Recursion** en selecteert voor het maken van een tabel, moet u opgeven welke twee van de drie expressies u wilt gebruiken om de faseplot te tekenen. Hiervoor gebruikt u het functiemenu dat verschijnt als u op **F3** (PHASE) drukt in het tabellenscherm.

- F1** ( $a \cdot b$ ) ..... Grafiek met  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) en  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ).
- F2** ( $b \cdot c$ ) ..... Grafiek met  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ) en  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ ).
- F3** ( $a \cdot c$ ) ..... Grafiek met  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) en  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ ).

n+1	a <sub>n+1</sub>	b <sub>n+1</sub>	c <sub>n+1</sub>
1	1	1	0
2	0.9	0.9	0
3	0.81	0.9	0
4	0.729	1	0

- Als u de optie “ $\Sigma$ Display” in het configuratiescherm op “On” instelt, wordt de som van elke term in de tabel opgenomen. Op dit moment kunt u de twee numerieke reeksen zoals ze zijn gebruiken om de plotgrafiek te tekenen of de som van elk van de twee numerieke reeksen gebruiken. Hiervoor gebruikt u het functiemenu dat verschijnt als u op **F3** (PHASE) drukt in het tabellenscherm.

- F1** ( $a_n$ ) ..... Gebruik numerieke reeksen voor het tekenen van grafieken.
- F6** ( $\Sigma a_n$ ) ..... Gebruik de som van numerieke reeksen voor het tekenen van grafieken.

n+1	a <sub>n+1</sub>	$\Sigma a_{n+1}$	b <sub>n+1</sub>
1	1	1	1
2	0.9	1.9	0.9
3	0.81	2.71	0.9
4	0.729	3.439	1

- Als "On" is geselecteerd en "ΣDisplay" in het configuratiescherm en alle drie de expressies die u in de modus **Recursion** hebt ingevoerd, zijn geselecteerd voor het maken van een tabel, gebruik dan het functiemenu dat verschijnt als u op **F3** (PHASE) drukt in het tabellenscherm om op te geven welke twee expressies u wilt gebruiken en of u de numerieke reeks of de som van de numerieke reeks wilt gebruiken.

**F1** ( $a \cdot b$ ) ..... Grafiek tekenen met getallenreeksen  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) en  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ )

**F2** ( $b \cdot c$ ) ..... Grafiek tekenen met getallenreeksen  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ) en  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ )

**F3** ( $a \cdot c$ ) ..... Grafiek tekenen met getallenreeksen  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) en  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ )

**F4** ( $\Sigma a \cdot b$ ) ..... Grafiek tekenen met de sommen van de getallenreeksen  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) en  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ )

**F5** ( $\Sigma b \cdot c$ ) ..... Grafiek tekenen met de sommen van de getallenreeksen  $b_n$  ( $b_{n+1}, b_{n+2}$ ) en  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ )

**F6** ( $\Sigma a \cdot c$ ) ..... Grafiek tekenen met de sommen van de getallenreeksen  $a_n$  ( $a_{n+1}, a_{n+2}$ ) en  $c_n$  ( $c_{n+1}, c_{n+2}$ )

Select Type				
n+1	a <sub>n+1</sub>	Σa <sub>n+1</sub>	b <sub>n+1</sub>	
1	1	1	1	1
2	0.9	1.9	0.9	0.9
3	0.81	2.71	0.9	0.9
4	0.729	3.439	1	1

a·b   b·c   a·c   Σa·b   Σb·c   Σa·c

## ■ WEB-grafiek (convergentie, divergentie)

$y = f(x)$  wordt getekend met de aanname  $a_{n+1} = y$ ,  $a_n = x$  voor lineaire recursie met twee termen  $a_{n+1} = f(a_n)$  bestaande uit  $a_{n+1}$ ,  $a_n$ . Daarna kunt u bepalen of de functie convergent of divergent is.

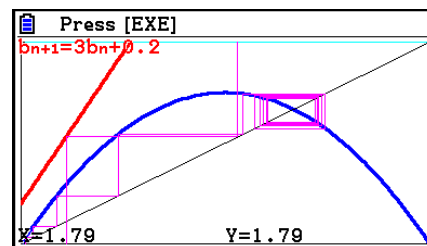
- Kies in het hoofdmenu de modus **Recursion**.
- Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
- Selecteer de lineaire recursie tussen twee termen als het type recursieformule en voer de formule in.
- Geef het tabelbereik, de begin- en eindpunten van  $n$ , de begintermwaarde en het beginpunt van de aanwijzer op.
- Geef de tabel met getalwaarden voor de recursieformule weer.
- Teken de grafiek.
- Druk op **EXE** om de aanwijzer op het opgegeven beginpunt weer te geven. Druk verschillende keren op **EXE**.

Bij convergentie worden lijnen als in een spinnenweb weergegeven. Als er geen spinnenweb van lijnen wordt weergegeven, is de formule divergent of valt de grafiek buiten de grenzen van het weergavevenster. In dit geval moet u de waarden voor het weergavevenster verhogen en het nogmaals proberen.

Met **▲** **▼** kunt u de grafiek selecteren.

**Voorbeeld** Teken de WEB-grafiek voor de recursieformule  $a_{n+1} = -3(a_n)^2 + 3a_n$ ,  $b_{n+1} = 3b_n + 0,2$  en controleer of de formule divergent of convergent is. Gebruik het volgende tabelbereik: Start = 0, End = 6,  $a_0 = 0,01$ ,  $a_n\text{Str} = 0,01$ ,  $b_0 = 0,11$ ,  $b_n\text{Str} = 0,11$

- ① **MENU** Recursion
- ② **SHIFT** **F3** (V-WIN) **0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **▼**  
**0** **EXE** **1** **EXE** **1** **EXE** **EXIT**
- ③ **F3** (TYPE) **F2** ( $a_{n+1}$ ) **(←)** **3** **F2** ( $a_n$ ) **x<sup>2</sup>** **+** **3** **F2** ( $a_n$ ) **EXE**  
**3** **F3** ( $b_n$ ) **+** **0** **.** **2** **EXE**
- ④ **F5** (SET) **F1** ( $a_0$ )  
**0** **EXE** **6** **EXE** **0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **▼**  
**0** **.** **0** **1** **EXE** **0** **.** **1** **1** **EXE** **EXIT**
- ⑤ **F6** (TABLE)
- ⑥ **F4** (WEB-GPH)
- ⑦ **EXE** ~ **EXE** ( $a_n$  is convergent)  
**▼** **EXE** ~ **EXE** ( $b_n$  is divergent)



- Als u de lijnstijl van de grafiek wilt wijzigen, drukt u na stap 4 op **F1** (SEL+S).
- Met de functie WEB Graph kunt u het lijntype opgeven voor een grafiek  $y = f(x)$ . De lijntype-instelling geldt alleen wanneer “Connect” is geselecteerd voor “Draw Type” in het configuratiescherm.

## 11. Grafieken van kegelsneden tekenen

### ■ Grafieken van kegelsneden tekenen

U kunt de modus **Conic Graphs** gebruiken om parabolen, cirkels, ellipsen en hyperbolen te tekenen. Voor het tekenen kun u cartesische coördinaten, poolcoördinaten of parametrische coördinaten gebruiken.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Conic Graphs**.

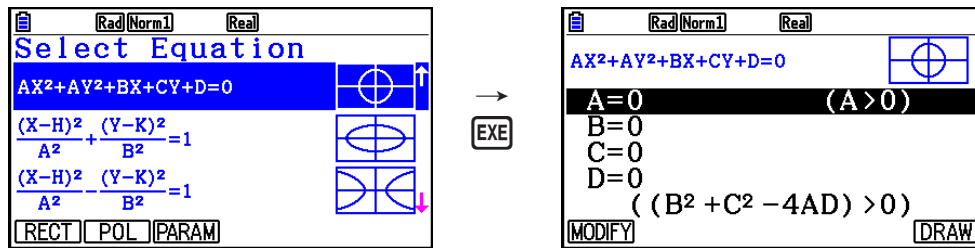
2. Selecteer het functietype.

**F1** (RECT).... {cartesische coördinaten}

**F2** (POL).... {poolcoördinaten}

**F3** (PARAM).... {parametrisch}

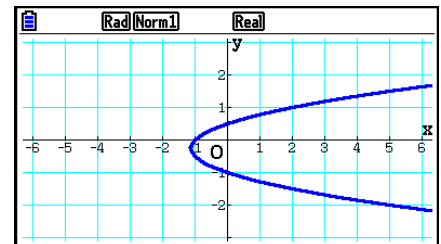
3. Selecteer het patroon van de functie in overeenstemming met het type grafiek dat u wilt tekenen.



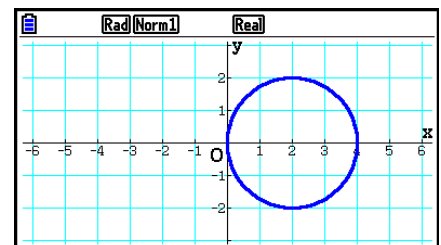
4. Voer de coëfficiënten van de functie in en teken de grafiek.

**Voorbeeld** Voer de functie voor cartesische coördinaten  $x = 2y^2 + y - 1$  in en teken een parabool die aan de rechterzijde open is. Voer vervolgens de functie voor poolcoördinaten  $r = 4\cos\theta$  in en teken een cirkelgrafiek.

- ① **MENU** Conic Graphs
- ② **F1** (RECT)  $\nabla$  ( $X=AY^2+BY+C$ ) **EXE**
- ③ **2** **EXE** **1** **EXE** **(-)** **1** **EXE** **F6** (DRAW)



- ④ **EXIT** **EXIT**
- ⑤ **F2** (POL)  $\nabla$   $\nabla$   $\nabla$   $\nabla$  ( $R=2A\cos\theta$ ) **EXE**
- ⑥ **2** **EXE** **F6** (DRAW)



- In de modus **Conic Graphs** kunt u terwijl het scherm voor het invoeren van coëfficiënten wordt weergegeven in plaats van op **F6** (DRAW) op **F1** (MODIFY) drukken en de waarde van de coëfficiënten in het grafiekscherm wijzigen om de wijzigingen in de grafiek te bekijken. Zie "Een grafiek wijzigen" (pagina 5-38) voor meer informatie.
- In de modus **Conic Graphs** kunt u in een willekeurig scherm op **SHIFT** **5** (FORMAT) drukken om een dialoogvenster voor het wijzigen van de grafiekkleur weer te geven.



# 12. Punten, lijnen en tekst tekenen in het grafiekscherm (Sketch)

Met de schetsfunctie kunt u punten en lijnen in grafieken tekenen. U kunt vijf verschillende lijnstijlen en zeven kleuren selecteren met de schetsfunctie.

---

## • Punten, lijnen en tekst tekenen in het grafiekscherm

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
3. Configureer in het configuratiescherm de volgende instellingen.
  - Sketch Line ... Oorspronkelijke standaardlijnstijl
  - Plot/LineCol ... Oorspronkelijke standaardkleur voor punten, lijnen en tekst
4. Voer de functie van de grafiek in.
5. Teken de grafiek.
6. Selecteer de schetsfunctie die u wilt gebruiken.\*1

**SHIFT** **F4** (SKETCH) **F1** (Cls) ... Scherm wissen

**F2** (Tangent) ... Raaklijn

**F3** (Norm) ... Normaal van een kromme

**F4** (Inverse) ... Inverse functie\*2

**F6** (▷) **F1** (PLOT)

{Plot}/{PlotOn}/{PlotOff}/{PlotChg} ... Punt {uitzetten}/{aan}/{uit}/  
{wijzigen}

**F6** (▷) **F2** (LINE)

{Line}/{F-Line} ... {verbindt 2 punten uitgezet door **F6** (▷) **F1** (PLOT)  
met een lijn}/{voor het tekenen van een lijn tussen 2 punten}

**F6** (▷) **F3** (Circle) ... Cirkel

**F6** (▷) **F4** (Vertical) ... Verticale lijn

**F6** (▷) **F5** (Horz) ... Horizontale lijn

**F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (PEN) ... Teken met de vrije hand

**F6** (▷) **F6** (▷) **F2** (Text) ... Tekst invoeren

7. Druk op **SHIFT** **5** (FORMAT) om het dialoogvenster voor opmaak weer te geven en de instellingen voor kleur en lijnstijl te configureren.

- U kunt de lijnkleur en -stijl opgeven terwijl Tangent, Norm, Line, F-Line, Circle, Vertical, Horz of PEN is geselecteerd.
- U kunt de lijnkleur opgeven terwijl Plot, PlotOn, PlotChg of Text is geselecteerd.
- Druk op **EXIT** om het dialoogvenster voor opmaak te sluiten.

8. Verplaats de aanwijzer (⊕) met de cursortoetsen naar de locatie waar u wilt tekenen en druk op  $\boxed{\text{EXE}}$ .<sup>\*3</sup>

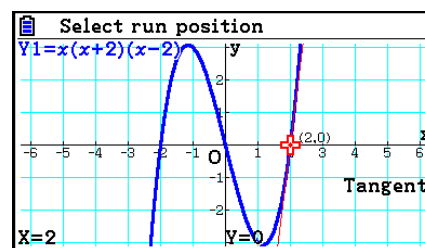
\*1 Hierboven wordt het functiemenu weergegeven dat verschijnt in de modus **Graph**. De beschikbare menuopties kunnen licht afwijken in andere modi.

\*2 Wanneer u de grafiek van een inverse functie tekent, wordt de grafiek direct getekend nadat u deze optie selecteert. De geselecteerde instellingen voor lijnstijl en -kleur voor "Sketch Line" en "Plot/LineCol" in het configuratiescherm worden altijd toegepast voor een grafiek van een inverse functie.

\*3 Voor bepaalde schetsfuncties moet u twee punten opgeven. Druk op  $\boxed{\text{EXE}}$  om het eerste punt op te geven. Vervolgens kunt u met de cursortoetsen de aanwijzer naar de locatie van het tweede punt verplaatsen. Druk vervolgens op  $\boxed{\text{EXE}}$ .

**Voorbeeld**      **Teken een lijn die punt (2, 0) raakt in de grafiek voor  $y = x(x + 2)(x - 2)$ .**

- ①  $\boxed{\text{MENU}}$  Graph
- ②  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{F3}}$  (V-WIN)  $\boxed{\text{F1}}$  (INITIAL)  $\boxed{\text{EXIT}}$
- ③  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{MENU}}$  (SET UP)  $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\blacktriangledown$   $\boxed{\text{F1}}$  (COLOR)  $\boxed{1}$  (Black)  
 $\blacktriangledown$   $\boxed{\text{F1}}$  (—)  $\boxed{\text{EXIT}}$
- ④  $\boxed{\text{F3}}$  (TYPE)  $\boxed{\text{F1}}$  (Y=)  $\boxed{\text{X},\theta,\text{T}}$   $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\text{X},\theta,\text{T}}$   $\boxed{+}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{\text{X},\theta,\text{T}}$   
 $\boxed{-}$   $\boxed{2}$   $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{EXE}}$
- ⑤  $\boxed{\text{F6}}$  (DRAW)
- ⑥  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{F4}}$  (SKETCH)  $\boxed{\text{F2}}$  (Tangent)
- ⑦  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{5}$  (FORMAT)  $\boxed{1}$  (Line Style)  $\boxed{5}$  (Thin)  
 $\boxed{2}$  (Line Color)  $\boxed{3}$  (Red)  $\boxed{\text{EXIT}}$
- ⑧  $\blacktriangleright$  ~  $\blacktriangleright$   $\boxed{\text{EXE}}$  <sup>\*1</sup>



\*1 U kunt een raaklijn tekenen door aanwijzer ⊕ te verplaatsen en te drukken op  $\boxed{\text{EXE}}$ .

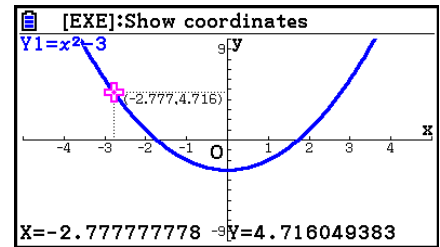
# 13. Functieanalyse

## ■ Coördinaten op een grafieklijn aflezen

Met de functie Trace kunt u een aanwijzer langs een grafiek verplaatsen en de coördinaten op het scherm aflezen.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Teken de grafiek.
3. Druk op **[SHIFT] [F1]** (TRACE) om een aanwijzer in het midden van de grafiek weer te geven.\*1
4. Gebruik **[◀]** en **[▶]** om de aanwijzer langs de grafiek te verplaatsen naar het punt waar u de coördinaten wilt weergeven.

Als er meerdere grafieken worden weergegeven, drukt u op **[▲]** en **[▼]** om tussen deze grafieken te schakelen langs de  $x$ -as van de huidige aanwijzerpositie.



- Op dit moment worden de coördinaatwaarden voor de aanwijzer onder aan het scherm en rechts (of links) van de aanwijzer weergegeven. Daarnaast worden aanvullende lijnen van de aanwijzer naar de  $x$ -as en  $y$ -as weergegeven.
- U kunt de aanvullende lijnen verbergen door op **[SHIFT] [▼]** te drukken. Als u verborgen lijnen opnieuw wilt weergeven, drukt u op **[SHIFT] [▲]**.
- 5. U kunt de aanwijzer ook verplaatsen door te drukken op **[X,θ,T]** om het pop-upvenster te openen en een  $x$ -waarde in te voeren.

Het pop-upvenster wordt ook weergegeven als u een  $x$ -waarde rechtstreeks invoert.

Druk op **[SHIFT] [F1]** (TRACE) om een Trace-bewerking af te sluiten.

\*1 De aanwijzer is niet zichtbaar in de grafiek als die zich op een punt buiten het weergavegebied van de grafiek bevindt of als zich een fout als gevolg van ontbrekende waarden voordoet.

- U kunt de weergave van de coördinaten op de aanwijzerlocatie uitschakelen door "Off" te kiezen voor de optie "Coord" in het configuratiescherm.
- Hieronder ziet u hoe coördinaten worden weergegeven voor elk functietype.

### Grafiek met poolcoördinaten

$r=1.840622763$	$\theta=0.3769911184$
-----------------	-----------------------

### Parametrische grafiek

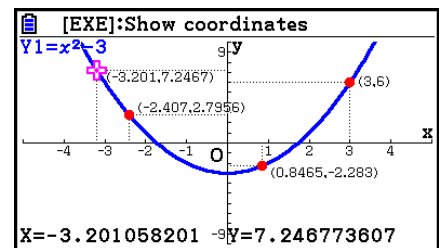
$T=0.9424777961$	
$X=4.854101966$	$Y=3.526711514$

### Grafiek voor ongelijkheden

( $Y \geq$ , $Y \leq$ , $X \geq$ , $X \leq$ )	$X=2$	$Y=4$
---	-------	-------

( $Y >$ , $Y <$ , $X >$ , $X <$ )	$X:2$	$Y:4$
-----------------------------------	-------	-------

- Wanneer u op **[EXE]** drukt terwijl de aanwijzer **+** zich in een grafiek bevindt (tijdens Trace, G-Solve, enzovoort), wordt er een punt getekend op de aanwijzerlocatie en wordt er een label met de coördinaten van de puntlocatie weergegeven. Als u op **[ALPHA]** **[DEL]** drukt, worden de laatste punt en het laatste coördinaatlabel verwijderd.

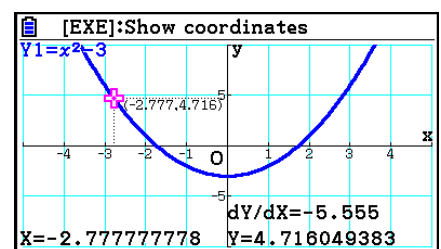


- Punten die met de bovenstaande bewerking worden gemaakt, worden weergegeven als ● voor coördinaatwaarden die zijn opgenomen in de grafiekexpressie en als ○ voor waarden die niet hierin zijn opgenomen. Een punt op de coördinaten (2,1) in de grafiek  $Y=2X$  wordt bijvoorbeeld ● en een punt op coördinaten (2,1) in de grafiek  $Y>2X$  wordt ○.

## ■ De afgeleide weergegeven

Naast de coördinaten kunt u ook de afgeleide op de huidige aanwijzerlocatie weergeven.

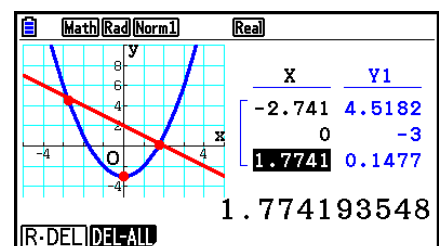
1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Geef in het configuratiescherm "On" op voor de optie "Derivative".
3. Teken de grafiek.
4. Druk op **[SHIFT]** **[F1]** (TRACE) om de aanwijzer midden in de grafiek weer te geven. De huidige coördinaten en de afgeleide worden nu ook weergegeven.



## ■ Grafiek naar tabel

Met de functie Trace kunt u de coördinaten van een grafiek aflezen en in een tabel met getalwaarden opslaan. Met de functie Dual Graph kunt u de grafiek en de tabel met getalwaarden gelijktijdig opslaan. Dit is daarom een belangrijk hulpmiddel voor het analyseren van grafieken.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Kies in het configuratiescherm "GtoT" voor de optie "Dual Screen".
3. Configureer de instellingen voor het weergavevenster.
4. Sla de functie op en teken de grafiek in het hoofdscherm (links).
5. Activeer Trace. Als er meerdere grafieken worden weergegeven, drukt u op **[▲]** en **[▼]** om de gewenste grafiek te selecteren.

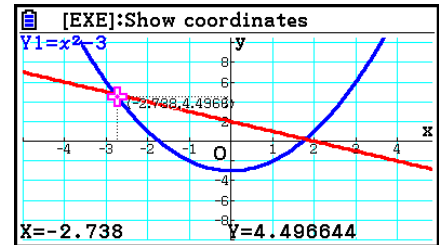


6. Gebruik **[◀]** en **[▶]** om de aanwijzer te verplaatsen en druk vervolgens op **[EXE]** om coördinaten op te slaan in de tabel met getalwaarden. Herhaal deze stap om zoveel waarden als u wilt op te slaan.
  - Elke keer dat u op **[EXE]** drukt, wordt op de huidige aanwijzerlocatie een punt weergegeven in de grafiek.
7. Druk op **[OPTN]** **[F1]** (CHANGE) om de tabel met getalwaarden te activeren.

## ■ Coördinaten afronden

Met deze functie rondt u de coördinaatwaarden af die met de functie Trace worden weergegeven.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Graph**.
2. Teken de grafiek.
3. Druk op **SHIFT** **F2** (ZOOM) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (ROUND). De instellingen voor het weergavevenster worden automatisch aangepast op basis van de waarde Rnd.
4. Druk op **SHIFT** **F1** (TRACE) en gebruik de cursortoetsen om de aanwijzer langs de grafiek te verplaatsen. De coördinaten worden nu afgerond weergegeven.



## ■ Grafieken analyseren (menu G-SOLVE)

Wanneer u op **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) drukt, wordt er een menu weergegeven met functies waarmee u de weergegeven grafiek kunt analyseren en de volgende informatie kan verkrijgen.

- SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F1** (ROOT) ... Nulpunt van de grafiek
  - F2** (MAX) ... Maximumwaarde van de grafiek
  - F3** (MIN) ... Minimumwaarde van de grafiek
  - F4** (Y-ICEPT) ... y-snijpunt van de grafiek
  - F5** (INTSECT) ... Snijpunt van twee grafieken
  - F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (Y-CAL) ... y-coördinaat voor een bepaalde x-coördinaat
  - F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (X-CAL) ... x-coördinaat voor een bepaalde y-coördinaat
  - F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) **F1** ( $\int dx$ ) ... Integratiewaarde voor een opgegeven bereik
  - F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) **F2** (ROOT) ... Integratiewaarde tussen de twee of meer nulpunten van de grafiek
  - F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) **F3** (INTSECT)... Integratiewaarde tussen de twee of meer snijpunten van twee grafieken
  - F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) **F4** (MIXED) ... Integratiewaarde tussen een grafiekwortel, een punt in de snijlijn van twee grafieken of elke x-coördinaat
- Het volgende kan een slechte nauwkeurigheid tot gevolg hebben of een oplossing onmogelijk maken.
    - Als de grafiek van de verkregen oplossing een raakpunt is met de x-as
    - Als de oplossing een buigpunt is

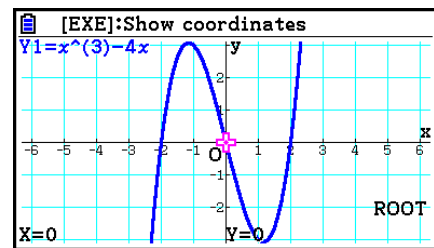
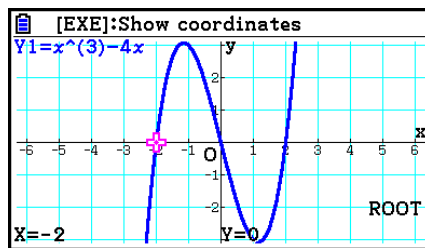
---

## • Het nulpunt van een grafiek berekenen

1. Teken een grafiek.
2. Druk op **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F1]** (ROOT).
3. Als er meerdere grafieken worden weergegeven in het grafiekscherm, wordt er één knipperend weergegeven. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om de grafiek te selecteren die u wilt analyseren.
4. Druk op **[EXE]** om de knipperende grafiek te selecteren. Vervolgens wordt de waarde weergegeven die is geproduceerd door de analyse.

**Voorbeeld**      **Teken de grafiek met de volgende functie en bereken vervolgens de nulpunten.**

$$Y1 = x^3 - 4x$$



- Wanneer een analyse meerdere waarden oplevert, drukt u op **[▶]** om de volgende waarde te berekenen. Druk op **[◀]** om naar de vorige waarde terug te keren.
- Wanneer "On" is geselecteerd voor de instelling "Derivative" in het configuratiescherm, wordt naast het nulpunt de afgeleide weergegeven wanneer u het nulpunt van een grafiek berekent met de bovenstaande procedure.

---

## • Het snijpunt van twee grafieken berekenen

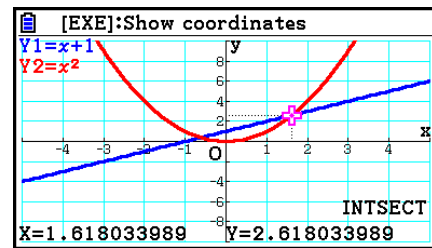
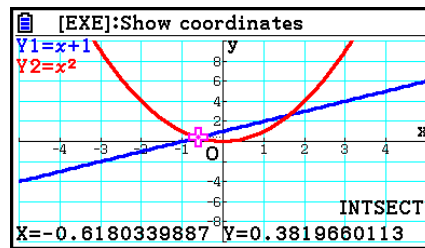
1. Teken de grafieken.
2. Druk op **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F5]** (INTSECT). Als er drie of meer grafieken worden weergegeven in het grafiekscherm, wordt er één knipperend weergegeven.
3. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om een van de grafieken te markeren waarvan u het snijpunt wilt bepalen en druk vervolgens op **[EXE]**.
4. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om een van de andere grafieken te markeren waarvan u het snijpunt wilt bepalen en druk vervolgens op **[EXE]**.
5. Druk op **[EXE]** om het snijpunt voor de twee grafieken te bepalen.

Als een analyse meerdere waarden oplevert, drukt u op **[▶]** om de volgende waarde te berekenen.

Druk op **[◀]** om naar de vorige waarde terug te keren.

**Voorbeeld** Teken de grafiek met de volgende twee functies en bereken het snijpunt tussen Y1 en Y2.

$$Y1 = x + 1, Y2 = x^2$$



- U kunt alleen het snijpunt van grafieken met cartesische coördinaten ( $Y=f(x)$  type) en grafieken met ongelijkheden ( $Y > f(x)$ ,  $Y < f(x)$ ,  $Y \geq f(x)$  of  $Y \leq f(x)$ ) berekenen.
- Het volgende kan een slechte nauwkeurigheid tot gevolg hebben of een oplossing onmogelijk maken.
  - Als een oplossing een raakpunt is van twee grafieken
  - Als de oplossing een buigpunt is

### • De coördinaten voor bepaalde punten berekenen

1. Teken de grafiek.
2. Selecteer de functie die u wilt uitvoeren.

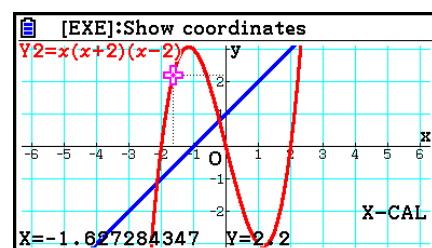
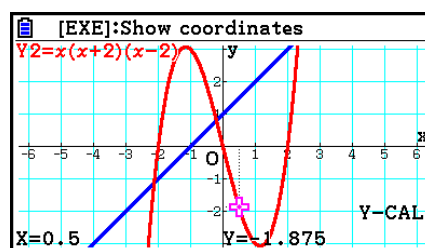
**[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F1]** (Y-CAL) ...  $y$ -coördinaat voor  $x$

**[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F2]** (X-CAL) ...  $x$ -coördinaat voor  $y$

3. Als er meerdere grafieken worden weergegeven in het grafiekscherm, wordt er één knipperend weergegeven. Gebruik  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de grafiek te markeren die u wilt selecteren en druk vervolgens op **[EXE]**.
4. Voer de  $x$ -coördinaatwaarde of  $y$ -coördinaatwaarde op.  
Druk op **[EXE]** om de bijbehorende  $y$ - of  $x$ -coördinaatwaarde te berekenen.

**Voorbeeld** Teken de grafiek met de volgende twee functies en bereken de  $y$ -coördinaat voor  $x = 0,5$  en de  $x$ -coördinaat voor  $y = 2,2$  voor grafiek Y2.

$$Y1 = x + 1, Y2 = x(x + 2)(x - 2)$$



- Wanneer de bovenstaande procedure meerdere resultaten oplevert, drukt u op  $\blacktriangleright$  om de volgende waarde te berekenen. Druk op  $\blacktriangleleft$  om naar de vorige waarde terug te keren.
- De waarde X-CAL kan niet berekend worden voor een grafiek met een parametrische functie.

---

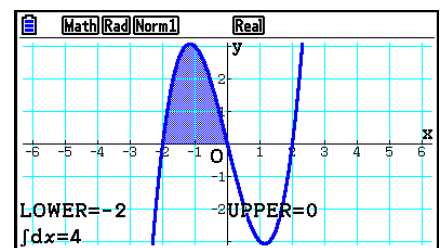
## • De integraalwaarde voor een bepaald bereik berekenen

Voer de volgende stappen uit om integratiewaarden voor een bepaald bereik te berekenen.

1. Teken de grafiek.
2. Druk op **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F3]** ( $\int dx$ ) **[F1]** ( $\int dx$ ). Als er meerdere grafieken worden weergegeven in het grafiekscherm, wordt er één knipperend weergegeven.
3. Gebruik  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de grafiek te markeren die u wilt selecteren en druk vervolgens op **[EXE]**.
4. Gebruik  $\blacktriangleleft$  en  $\blacktriangleright$  om de aanwijzer voor de ondergrens naar de gewenste locatie te verplaatsen en druk vervolgens op **[EXE]**.
5. Gebruik  $\blacktriangleright$  om de aanwijzer voor de bovengrens naar de gewenste locatie te verplaatsen.
  - Dit toont de berekende gehele waarde op de huidige aanwijzerlocatie. De integratiewaarde verandert in overeenstemming met de beweging van de aanwijzer.
6. Druk op **[EXE]** om het integraalbereik te vullen.

**Voorbeeld**      **Teken de grafiek met de volgende functie en bereken de integraalwaarde voor  $(-2, 0)$ .**

$$Y1 = x(x + 2)(x - 2)$$



- U kunt de onder- en bovengrens ook invoeren op het toetsenblok met 10 cijfers.
- Wanneer u het bereik instelt, moet u ervoor zorgen dat de ondergrens kleiner is dan de bovengrens.
- Integraalwaarden kunnen alleen worden berekend voor grafieken met cartesische coördinaten.

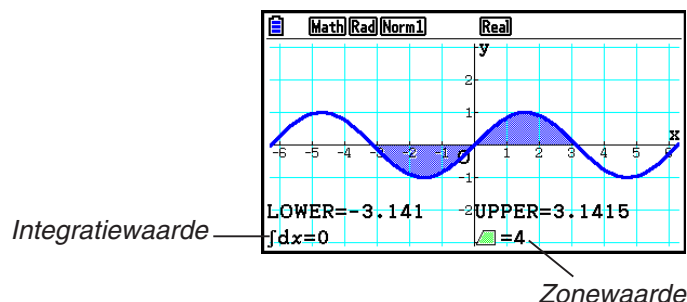
---

## • De integratiewaarde en zonewaarde tussen twee of meer nulpunten van een grafiek berekenen

1. Teken een grafiek.
2. Druk op **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F3]** ( $\int dx$ ) **[F2]** (ROOT).
  - De aanwijzer wordt weergegeven bij het uiterst links weergegeven nulpunt in het grafiekscherm.
  - Als er geen nulpunt wordt weergegeven, wordt het bericht "Not Found" weergegeven. Druk in dat geval op **[EXIT]**.
3. Gebruik  $\blacktriangleleft$  en  $\blacktriangleright$  om de aanwijzer te verplaatsen naar het nulpunt dat u wilt gebruiken als de ondergrens van de integratiezone en druk vervolgens op **[EXE]**.
4. Gebruik  $\blacktriangleright$  om de aanwijzer te verplaatsen naar het nulpunt dat u wilt gebruiken als de bovengrens van de integratiezone en druk vervolgens op **[EXE]**.
  - Als er slechts één nulpunt wordt weergegeven, wordt het bericht "Not Found" weergegeven. Druk in dat geval op **[EXIT]**.
5. Druk op **[EXE]** om de integraal- en zonewaarde te berekenen.



**Voorbeeld** Teken de grafiek voor  $Y = \sin X$  en bereken vervolgens de integratie- en zonewaarde voor de zone tussen het nulpunt van de minwaarde het dichtst bij oorsprong en de pluswaarde het dichtst bij oorsprong

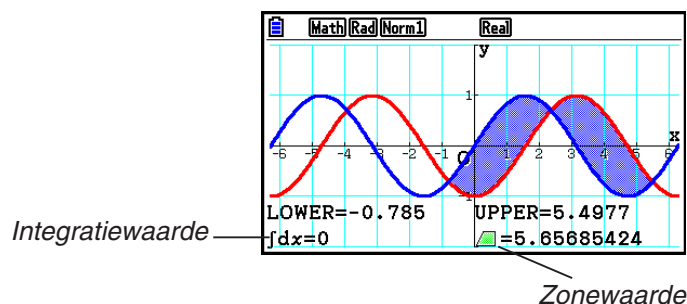


- Als zich tussen de twee opgegeven nulpunten 21 of meer nulpunten bevinden, doet zich een fout voor.
- Integraal- en zonewaarden kunnen alleen worden berekend voor grafieken met cartesische coördinaten.

### • De integratiewaarde en zonewaarde tussen twee of meer snijpunten van twee grafieken berekenen

1. Teken twee grafieken.
2. Druk op **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) **F3** (INTSECT).
  - De aanwijzer wordt weergegeven bij het uiterst links weergegeven snijpunt in het grafiekscherm.
  - Als er geen snijpunt wordt weergegeven, wordt het bericht "Not Found" weergegeven. Druk in dat geval op **EXIT**.
3. Gebruik **◀** en **▶** om de aanwijzer te verplaatsen naar het snijpunt dat u wilt gebruiken als de ondergrens van de integratiezone en druk vervolgens op **EXE**.
4. Gebruik **▶** om de aanwijzer te verplaatsen naar het snijpunt dat u wilt gebruiken als de bovengrens van de integratiezone.
  - Als er slechts één snijpunt wordt weergegeven, wordt het bericht "Not Found" weergegeven. Druk in dat geval op **EXIT**.
5. Druk op **EXE** om de integraal- en zonewaarde te berekenen.

**Voorbeeld** Teken de grafiek voor  $Y = \sin X$  en  $Y = \sin(X - \frac{\pi}{2})$  en bereken vervolgens de integratie- en zonewaarde tussen twee snijpunten die u opgeeft



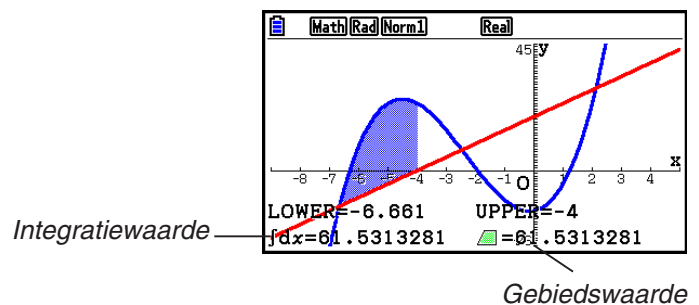
- Als zich tussen de twee opgegeven snijpunten 21 of meer snijpunten bevinden, doet zich een fout voor.
- Integraal- en zonewaarden kunnen alleen worden berekend voor grafieken met cartesische coördinaten.

---

• **Voor het bepalen van de integratiewaarde en het gebied tussen de wortels van een grafiek en het snijpunt van twee grafieken**

1. Teken de grafieken.
2. Druk op **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** ( $\int dx$ ) **4** (MIXED).
  - Als er drie of meer grafieken zijn op het grafiekscherm, zal een ervan knippen. Gebruik  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om het knippen te verplaatsen naar de grafiek waarvan u de geïntegreerde waarde wilt bepalen en druk vervolgens op **EXE**. Verplaats het knippen opnieuw naar een van de andere grafieken end ruk vervolgens op **EXE**.
3. Gebruik  $\blacktriangleleft$  en  $\blacktriangleright$  om de aanwijzer te verplaatsen naar de laagste zijde van de integratieregio en druk vervolgens op **EXE**.
4. Gebruik  $\blacktriangleleft$  en  $\blacktriangleright$  om de aanwijzer te verplaatsen naar de hoogste zijde van de integratieregio en druk vervolgens op **EXE**.
5. Druk op **EXE** om de geïntegreerde waarde en de gebiedswaarde te berekenen.

**Voorbeeld** Om een grafiek  $Y1 = X^3 + 7X^2 + 2X - 15$  en  $Y2 = 5X + 20$  te maken, geeft u het kruispunt op van de grafiek en de wortel van de grafiek  $Y2$  en bepaalt u de integratiewaarde en gebiedswaarde



- De cijfertoetsen kunnen ook worden gebruikt om alle  $x$ -coördinaten op te geven als de laagste en hoogste zijde van het integratiegebied.

---

## ■ Analyse van grafieken van kegelsneden

U kunt benaderingen van de volgende analytische resultaten maken met grafieken van kegelsneden.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Conic Graphs**.
2. Selecteer het functietype.
  - F1** (RECT).... {cartesische coördinaten}
  - F2** (POL).... {poolcoördinaten}
  - F3** (PARAM).... {parametrisch}
3. Gebruik  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de kegelsnede te selecteren die u wilt analyseren.
4. Voer de constanten van de kegelsnede in.
5. Teken de grafiek.

Druk na het tekenen van de grafiek van een kegelsnede op **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) om de volgende menu's voor grafiekanalyse weer te geven.

• **Analyse van parabolische grafiek**

- {**FOCUS**}/{**VERTEX**}/{**LENGTH**}/{**e**} ... {brandpunt}/{hoekpunt}/{lengte van latus rectum}/{excentriciteit}
- {**DIRECTX**}/{**SYMMETRY**} ... {richtlijn}/{symmetrieas}
- {**X-ICEPT**}/{**Y-ICEPT**} ... {x-snijpunt}/{y-snijpunt}

• **Analyse van cirkelgrafiek**

- {**CENTER**}/{**RADIUS**} ... {middelpunt}/{straal}
- {**X-ICEPT**}/{**Y-ICEPT**} ... {x-snijpunt}/{y-snijpunt}

• **Analyse van grafiek met ellips**

- {**FOCUS**}/{**VERTEX**}/{**CENTER**}/{**e**} ... {brandpunt}/{hoekpunt}/{middelpunt}/{excentriciteit}
- {**X-ICEPT**}/{**Y-ICEPT**} ... {x-snijpunt}/{y-snijpunt}

• **Analyse van hyperboolgrafiek**

- {**FOCUS**}/{**VERTEX**}/{**CENTER**}/{**e**} ... {brandpunt}/{hoekpunt}/{middelpunt}/{excentriciteit}
- {**ASYMPT**} ... {asymptoot}
- {**X-ICEPT**}/{**Y-ICEPT**} ... {x-snijpunt}/{y-snijpunt}

• **Het brandpunt en de lengte van latus rectum berekenen**

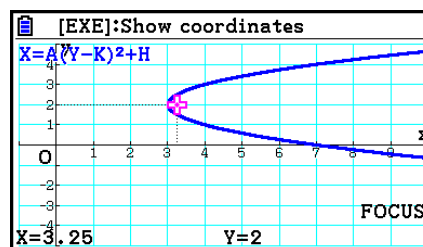
**Voorbeeld** Bereken het brandpunt en de lengte van latus rectum voor de parabool  $X = (Y - 2)^2 + 3$

Gebruik de volgende instellingen voor het weergavevenster.

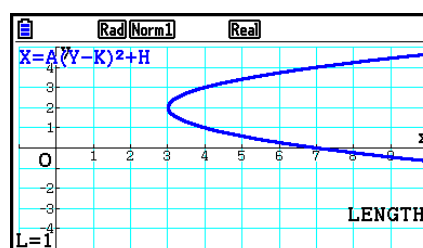
**Xmin = -1, Xmax = 10, Xscale = 1**







**Ymin = -5, Ymax = 5, Yscale = 1**

- MENU** Conic Graphs
- EXE**
- 1** **EXE** **2** **EXE** **3** **EXE** **F6** (DRAW)
- SHIFT** **F5** (G-SOLVE)
- F1** (FOCUS)
- (Het brandpunt berekenen.)



- SHIFT** **F5** (G-SOLVE)
- F5** (LENGTH)
- (De lengte van latus rectum berekenen.)



- Wanneer u twee brandpunten berekent voor een ellips of hyperbool, drukt u op  om het tweede brandpunt te berekenen. Druk op  om terug te keren naar het eerste brandpunt.
- Wanneer u twee toppen berekent voor een hyperbool, drukt u op  om het tweede hoekpunt te berekenen. Druk op  om terug te keren naar het eerste hoekpunt.
- Als u tijdens de berekening van de hoekpunten van een ellips op  drukt, wordt de volgende waarde berekend. Druk op  om de vorige waarden te doorlopen. Een ellips heeft vier hoekpunten.

## • Het middelpunt berekenen


**Voorbeeld**      **Bepaal het middelpunt van de cirkel**

$$(X + 2)^2 + (Y + 1)^2 = 2^2$$

 Conic Graphs

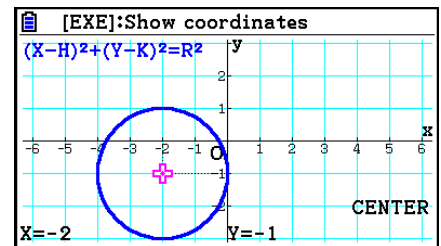
    

 **2**   **1**  **2**  **F6** (DRAW)

 **F5** (G-SOLVE)

 (CENTER)

(Het middelpunt berekenen.)



# Hoofdstuk 6 Statistische grafieken en berekeningen

## Belangrijk!

Dit hoofdstuk bevat een aantal illustraties van grafiekschermen. In elk van de illustraties zijn extra gegevens ingevoerd om de karakteristieken van de grafiek beter te doen uitkomen. Houd er dus rekening mee dat als u probeert om een vergelijkbare grafiek te tekenen, de rekenmachine gebruik zal maken van de gegevens die u hebt ingevoerd met de functie Lijst. Hierdoor zullen de grafieken die verschijnen op het scherm, er waarschijnlijk enigszins anders uitzien dan die in de illustratie.

## 1. Voor u met statistische berekeningen begint

Als u de modus **Statistics** kiest in het hoofdmenu, wordt het scherm List Editor weergegeven. In het scherm List Editor kunt u statistische gegevens invoeren en statistische berekeningen uitvoeren.

Gebruik  $\blacktriangle$ ,  $\blacktriangledown$ ,  $\blacktriangleleft$  en  $\blacktriangleright$  om de markering in de lijsten te verplaatsen.

Hebt u de waarden ingevoerd, dan kunt u ze gebruiken om een grafiek te tekenen en om hun tendens te onderzoeken. U kunt er ook een hele waaier van regressieberekeningen op toepassen om ze beter te analyseren.

- Meer informatie over het gebruik van de List Editor vindt u in “Hoofdstuk 3 Lijsten”.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				

GRAPH CALC TEST INTR DIST  $\blacktriangleright$

### Parameters van statistische grafieken

U kunt de grafiek activeren of deactiveren, om het grafiektype en andere algemene instellingen te bepalen voor elke grafiek in de submenu's voor grafieken (GRAPH1, GRAPH2, GRAPH3).

Druk terwijl de List Editor wordt weergegeven, op **[F1]** (GRAPH) om het submenu voor de grafieken te openen. In dit menu vindt u de volgende opties:

- **{GRAPH1}/{GRAPH2}/{GRAPH3}** ... grafiek {1}/{2}/{3} tekenen\*<sup>1</sup>
- **{SELECT}** ... {tegelijktijd grafiek (GRAPH1, GRAPH2, GRAPH3) selecteren}  
U kunt meerdere grafieken opgeven.
- **{SET}** ... {grafiekinstellingen (grafiektype, lijsttoewijzingen)}

\*<sup>1</sup> De standaardinstelling voor deze drie grafieken (grafiek 1 tot en met grafiek 3) is een spreidingsdiagram, maar u kunt ook voor een ander type kiezen.

In deze paragraaf wordt uitgelegd hoe u de algemene instellingen van elke grafiek (GRAPH1, GRAPH2, GRAPH3) vastlegt.

- **Graph Type**

De standaardinstelling voor alle grafieken is een spreidingsdiagram. U kunt een van de vele andere grafiektypen voor elke grafiek kiezen.

- **XList, YList**

De rekenmachine is standaard zo ingesteld dat List 1 wordt gebruikt bij statistische berekeningen met één variabele, en dat voor statistische berekeningen met twee variabelen naar List 1 en List 2 wordt gekeken. U kunt opgeven welke lijst met statistische gegevens u wilt gebruiken voor de  $x$ - en  $y$ -gegevens.

- **Frequency**

Met deze instelling geeft u een lijst op die frequentiegegevens bevat.

In de statistiek betekent “frequency” het aantal keren dat een gegevensitem (of een set gegevensitems) voorkomt. Frequenties worden gebruikt in “frequentiedistributietabellen” die elk uniek gegevensitem vermelden in één kolom, met de frequentie (aantal exemplaren) in de kolom aan de rechterkant. Op deze rekenmachine zijn de gegevenskolom en de frequentiekolom afzonderlijke lijsten. Deze instelling geeft aan welke lijst (List 1, List 2, enzovoort) moet worden gebruikt voor de frequentiekolom bij het tekenen van een statistische grafiek. De aanvankelijke standaardinstelling voor dit item is 1, wat betekent dat de frequentie voor alle gegevensitems 1 is (één exemplaar).

***Belangrijk!***

- De waarden in een frequentielijst kunnen alleen 0 of een positieve waarde zijn. Zelfs één negatieve waarde zal al een fout geven (Out of Domain).
- Statistische gegevens met een frequentie van 0 worden niet gebruikt voor de berekening van minimum- en maximumwaarden.

- **Mark Type**

Hiermee wijzigt u het teken waarmee een grafiekpunt wordt aangeduid.

- **Color Link**

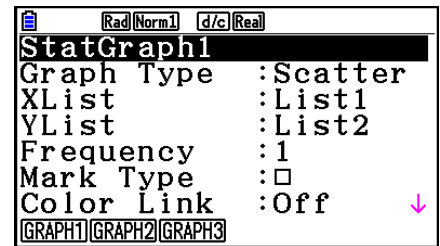
Met deze instelling geeft u op of de kleuren die in de List Editor worden gebruikt voor de lijsten met statistische gegevens, ook moeten worden toegepast als grafiekkleuren. De standaardwaarde is Off (de kleur die in de List Editor is opgegeven, wordt niet toegepast op de grafiek).

- **Graph Color**

Hiermee geeft u de grafiekkleur op wanneer de instelling Color Link is uitgeschakeld (Off). Afhankelijk van het grafiektype verschijnen in plaats van deze optie instellingen voor het opgeven van de kleur voor elk grafiekonderdeel. In het geval van een taartdiagram, bijvoorbeeld, verschijnen de kleurinstellingen voor Pie Area (hoofdgebied van de taart) en Pie Border (rand van de taart).

## • Het scherm met de algemene grafiekinstellingen weergeven

Druk op **[F1]** (GRAPH) **[F6]** (SET) om het scherm met de algemene grafiekinstellingen op te roepen.



### • StatGraph (specificatie van statistische grafiek)

- {GRAPH1}/{GRAPH2}/{GRAPH3} ... grafiek {1}/{2}/{3}

### • Graph Type (het grafiektype instellen)

- {Scatter}/{xyLine}/{NPPlot}/{Pie} ... {spreidingsdiagram}/{xy-lijndiagram}/{normale kansverdelingsdiagram}/{taartdiagram}
- {Hist}/{MedBox}/{Bar}/{N-Dist}/{Broken} ... {histogram}/{mediaan-verdelingsdiagram}/{staafdiagram}/{normale verdelingskromme}/{frequentiepolygoon}
- {X}/{Med}/{X<sup>2</sup>}/{X<sup>3</sup>}/{X<sup>4</sup>} ... {lineaire regressiegrafiek}/{lineaire regressiegrafiek ten opzichte van de mediaan}/{tweedegraadsregressiegrafiek}/{derdegraadsregressiegrafiek}/{vierdegraadsregressiegrafiek}
- {Log}/{ae<sup>bx</sup>}/{ab<sup>x</sup>}/{Power}/{Sin}/{Logistic} ... {logaritmische regressiegrafiek}/{exponentiële regressiegrafiek (ae<sup>bx</sup>)}{exponentiële regressiegrafiek (ab<sup>x</sup>)}{machtsregressiegrafiek}/{sinusvormige regressiegrafiek}/{logistieke regressiegrafiek}
- XList (de lijst met x-waarden aanduiden)/YList (de lijst met y-waarden aanduiden)
  - {LIST} ... {List 1 tot 26}
- Frequency (de lijst met frequentiewaarden aanduiden)
  - {1} ... {1-op-1 plot}
  - {LIST} ... {List 1 tot 26}
- Mark Type (vorm van de getekende punten aanduiden)
  - {□}/{⊗}/{■} ... spreidingsdiagram met discrete punten
- Color Link

Welke opties voor deze instelling verschijnen, is afhankelijk van het grafiektype.

Voor dit grafiektype:	Als u dit selecteert:	Gebeurt dit:
Scatter, xyLine	X&Y	De kleuren die zijn opgegeven voor de XList- en YList-gegevens, worden in de grafiek weergegeven. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wanneer dezelfde lijnen voor XList en YList dezelfde kleur hebben, worden de punten en de lijnen in de grafiek getekend met die kleur.</li> <li>• Wanneer dezelfde lijnen van de XList en YList verschillende kleuren hebben, worden de punten in de grafiek weergegeven als ⊙ en worden de lijnen zwart weergegeven.</li> </ul>
	OnlyX	Alleen de kleur die voor de XList-gegevens is opgegeven, wordt in de grafiek weergegeven.
	OnlyY	Alleen de kleur die voor de YList-gegevens is opgegeven, wordt in de grafiek weergegeven.
	Off	De kleuraanduidingen voor de lijstgegevens worden genegeerd.

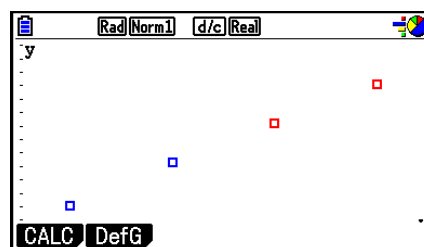
Voor dit grafiektype:	Als u dit selecteert:	Gebeurt dit:
NPPlot, Pie, Bar	On	De kleur die voor de lijstgegevens is opgegeven, wordt in de grafiek weergegeven.
	Off	De kleuraanduidingen voor de lijstgegevens worden genegeerd.
Hist, Broken	X&Freq	<p>De kleuren die zijn opgegeven voor de XList- en Frequency-gegevenslijst, worden in de grafiek weergegeven.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wanneer dezelfde lijnen van de XList- en de Frequency-gegevenslijst dezelfde kleur hebben, wordt de grafiek getekend met die kleur.</li> <li>• Wanneer dezelfde lijnen van de XList- en de Frequency-gegevenslijst verschillende kleuren hebben, worden de punten en de lijnen weergegeven zoals hieronder wordt beschreven.</li> </ul> <p><b>Hist:</b> De grafiek krijgt de kleur die van toepassing is.</p> <p><b>Broken:</b> De grafiekpunten worden weergegeven als <math>\odot</math> en de lijnen zijn zwart.</p>
	OnlyX	Alleen de kleur die voor de XList-gegevens is opgegeven, wordt in de grafiek weergegeven.
	Off	De kleuraanduidingen voor de lijstgegevens worden genegeerd.

Voorbeeld: spreidingsdiagram wanneer "OnlyX" is geselecteerd voor de instelling Color Link.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	1	2.1	2	
2	2	5.3	3	
3	3	8.2	2	
4	4	11.1	0	

Scherm List Editor  
(XList:List 1, YList:List 2)

⇒

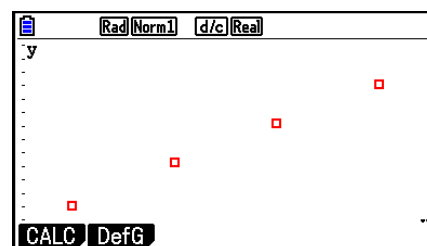


Color Link: OnlyX  
(spreidingsdiagram)

### • Graph Color

- {Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow} ... Hiermee geeft u één kleur op voor de grafiek

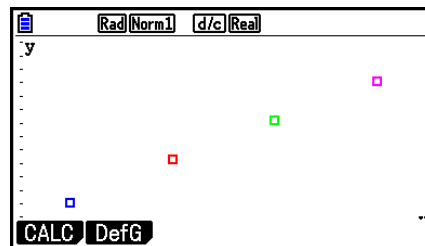
Voorbeeld: spreidingsdiagram wanneer {Red} is opgegeven bij Graph Color





- **{Auto}** ... Wisselt af tussen de kleuren voor de grafiek in de volgende volgorde voor elk gegevensitem (of gegevenspaar): blauw, rood, groen, magenta, zwart. De reeks wordt herhaald nadat alle vijf kleuren zijn gebruikt. Voor sommige grafieken worden de verschillende onderdelen (punten, lijnen, enzovoort) automatisch in verschillende kleuren weergegeven. {Auto} kan alleen worden geselecteerd voor de grafiektypen Scatter, xyLine, NPPlot, of Broken.

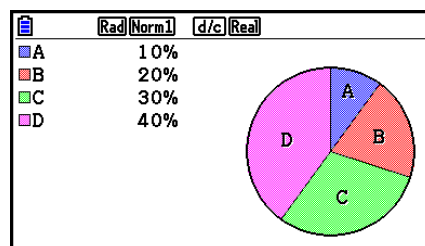
Voorbeeld: spreidingsdiagram wanneer {Auto} is opgegeven bij Graph Color



- De instelling Graph Color is altijd ingesteld op “Link” wanneer iets anders dan “Off” is geselecteerd voor de instelling Color Link.

Als “Pie” (taartdiagram) als grafiektype (Graph Type) is geselecteerd:

- **Data (specificeert de lijst die als grafiekgegevens moet worden gebruikt.)**
  - **{LIST}** ... {List 1 tot List 26}
- **Display (weergave-instelling voor taartdiagram)**
  - **{%}/{Data}** ... Voor ieder gegevenselement {weergave als percentage}/{weergave als waarde}
- **% Sto Mem (geeft aan dat percentagewaarden in een lijst worden opgeslagen.)**
  - **{None}/{List}** ... Voor percentagewaarden: {Niet opslaan in lijst}/{Specificeer List 1 tot 26 en sla op}
- **Pie Area (geeft de opvulkleur voor een taartdiagram aan.)**
  - **Area Color**
    - **{Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow}** ... Geeft één opvulkleur aan voor elk gegevensitem.
    - **{Auto}** ... Geeft automatisch de opvulkleur voor elk gegevensitem aan in de deze volgorde: blauw, rood, groen, magenta, cyaan, geel. De reeks wordt herhaald nadat alle zes kleuren zijn gebruikt.



- **Paint Style**
  - **{Normal}/{Lighter}** ... {normale opvuldichtheid}/{lichtere opvuldichtheid}
- De kleur voor het hoofdgebied (Area Color) is altijd ingesteld op “Link” en de instelling Paint Style is altijd ingesteld op “Lighter” wanneer iets anders dan “Off” is geselecteerd voor de instelling Color Link.
- **Pie Border (geeft de randkleur voor een taartdiagram aan.)**
  - **{Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow}** ... Hiermee geeft u één kleur op voor de grafiekrand.
  - **{Clear}** ... Er wordt geen rand getekend.

Als “Hist” (histogram) als grafiektype (Graph Type) is geselecteerd:

- **Hist Area** (geeft de opvulkleur voor een histogram aan.)

De instellingen zijn hetzelfde als voor het hoofdgebied van het taartdiagram (Pie Area).

- **Hist Border** (geeft de randkleur voor een histogram aan.)

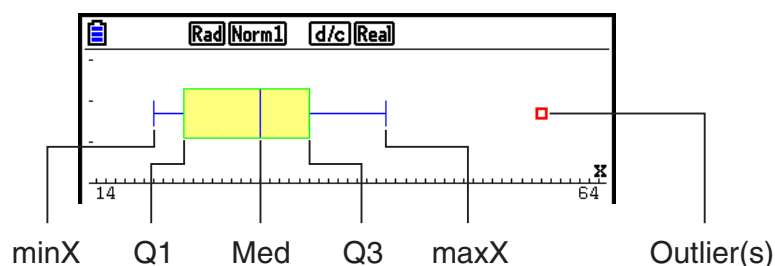
De instellingen zijn hetzelfde als voor de rand van het taartdiagram (Pie Border).

- De instelling Hist Border is altijd ingesteld op “Link” wanneer iets anders dan “Off” is geselecteerd voor de instelling Color Link.

Als “MedBox” (mediaan-verdelingsdiagram) is geselecteerd als grafiektype (Graph Type):

- **Outliers** (specificatie sterk afwijkende punten)

- {On}/{Off} ... {weergeven}/{niet weergeven} Med-Box outliers



- **Box** (geeft de randkleur aan van het vak dat wordt ingesloten door Q1 tot en met Q3, en de kleur van de Med-lijn.)

- {Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow} ... Hiermee geeft u één kleur op voor de grafiekrand.

- **Whisker** (geeft de whiskerkleur aan van het vak dat eindigt op minX en maxX.)

De instellingen zijn hetzelfde als voor Box.

- **Outlier Color** (geeft de kleur aan voor de sterk afwijkende punten.)

De instellingen zijn hetzelfde als voor Box.

- **Box Inside** (geeft de opvulkleur aan voor het vak dat wordt omsloten door Q1 tot en met Q3.)

De instellingen zijn grotendeels hetzelfde als voor het hoofdgebied van het taartdiagram (Pie Area), met de volgende verschillen.

- Wanneer “Auto” is geselecteerd voor de instelling Area Color, is blauw de opvulkleur voor het vak van Q1 tot Med, en geel de opvulkleur voor het vak van Med tot Q3.

Als “Bar” (staafdiagram) als grafiektype (Graph Type) is geselecteerd:

- **Data1** (eerste lijst met staafgegevens)

- {LIST} ... {List 1 tot 26}

- **Data2** (tweede lijst met staafgegevens)/**Data3** (derde lijst met staafgegevens)

- {None}/{List} ... {geen}/{List 1 tot 26}

- **Stick Style** (specificaties van staafstijl)

- {Length}/{Horz} ... {lengte}/{horizontaal}

- **D1 Area, D2 Area, D3 Area (geeft de opvulkleuren aan voor de staafdiagrammen Data 1, Data 2 en Data 3.)**

De instellingen zijn hetzelfde als voor het hoofdgebied van het histogram (Hist Area).

- **D1 Border, D2 Border, D3 Border (geeft de randkleuren aan voor de staafdiagrammen Data 1, Data 2 en Data 3.)**

De instellingen zijn hetzelfde als voor de rand van het histogram (Hist Border).

## ■ Actieve of niet-actieve grafiek

[GRAPH]-[SELECT]

Hier kunt u definiëren of u elke grafiek in het submenu voor de grafieken wel (On) of niet (Off) tekent.

### • Een grafiek activeren of deactiveren

1. Druk op **[F1]** (GRAPH) **[F4]** (SELECT) voor het grafiekscherm On/Off.

	Rad	Norm1	d/c	Real
StatGraph1	:	DrawOn		
StatGraph2	:	DrawOff		
StatGraph3	:	DrawOff		

- StatGraph1 staat op grafiek 1 (GRAPH1 in het submenu voor grafieken), StatGraph2 op grafiek 2, en StatGraph3 op grafiek 3.
2. Gebruik de cursortoetsen om de gewenste grafiek te markeren klikken en druk vervolgens op de functietoets die overeenkomt met wat u wenst.
    - **{On}/{Off}** ... de grafiek tekenen {actief}/{niet-actief}
    - **{DRAW}** ... {alle On-grafieken tekenen}
  3. Druk op **[EXIT]** om terug te keren naar het submenu voor grafieken.

## ■ Instellingen voor weergavevenster voor statistische grafieken

De instellingen voor het weergavevenster (V-Window) worden automatisch ingesteld voor het tekenen van statistische grafieken. Als u deze instellingen handmatig wilt opgeven, moet u de optie Stat Wind veranderen in "Manual".

Voer de volgende stappen uit wanneer de List Editor wordt weergegeven.

**[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP) **[F2]** (Manual)

**[EXIT]** (terug naar het vorige menu.)

Voor de volgende grafiektypen worden de instellingen voor het weergavevenster automatisch ingesteld, ongeacht of de optie Stat Wind op "Manual" staat.

Pie, 1-Sample  $Z$  Test, 2-Sample  $Z$  Test, 1-Prop  $Z$  Test, 2-Prop  $Z$  Test, 1-Sample  $t$  Test, 2-Sample  $t$  Test,  $\chi^2$  GOF Test,  $\chi^2$  2-way Test, 2-Sample  $F$  Test (alleen  $x$ -as genegeerd).

## 2. Grafieken en berekeningen voor statistische gegevens met één variabele

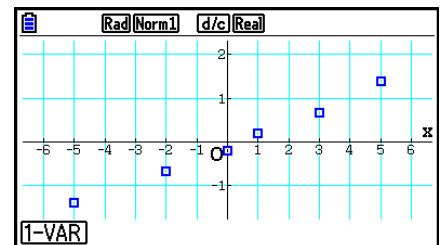
Waarden met één variabele zijn gegevens met slechts één variabele. Wilt u bijvoorbeeld de gemiddelde lengte van de leden van een vereniging berekenen, dan is de enige variabele de lengte.

Op statistische gegevens met één variabele kunt u kansverdelingsfuncties en sommen uitvoeren. Op de volgende grafiektypen kunt u statistische berekeningen met één variabele uitvoeren.

U kunt ook de stappen onder “Parameters van statistische grafieken” op pagina 6-1 uitvoeren om de grafiekinstellingen op te geven voordat u gaat tekenen.

### ■ Tekenen van een normale kansverdelingsgrafiek

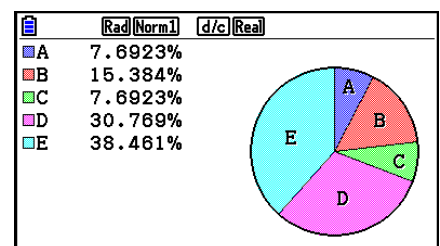
Van elke waarde wordt de cumulatieve z-score ten opzichte van de normale kansverdeling berekend en getekend. Via XList geeft u aan in welke lijst de waarden worden ingevoerd, met Mark Type bepaalt u de vorm van de getekende punten {□ / ✕ / ■ }.



Druk op **AC**, **EXIT** of op **SHIFT** **EXIT** (QUIT) om terug te gaan naar de List Editor.

### ■ Taartdiagram

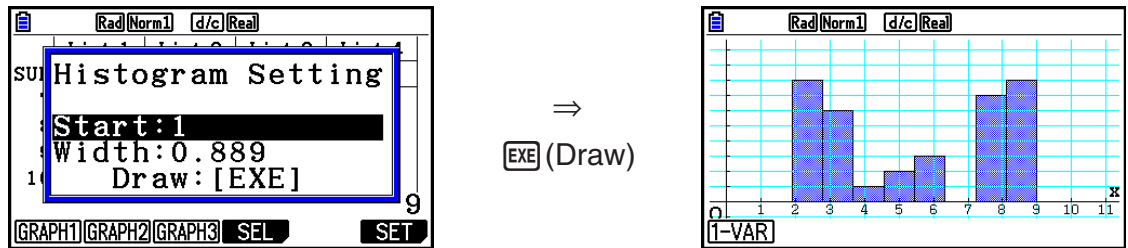
U kunt een taartdiagram tekenen op basis van gegevens in een specifieke lijst. Het maximum aantal grafiekgegevensitems (lijstregels) is 20. De grafiek krijgt het label A, B, C enzovoort, overeenkomstig regels 1, 2, 3 en verder op de lijst die voor de grafiekgegevens wordt gebruikt.



Als “%” is geselecteerd voor de instelling Display in het algemene diagraminstellingenschermb (pagina 6-3), wordt voor elk van de alfabetische label-letters een waarde weergegeven die het percentage voorstelt.

## ■ Histogram

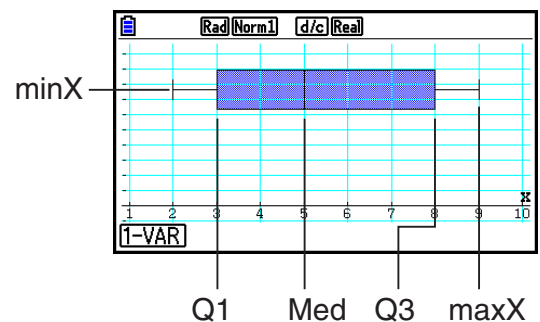
Via XList geeft u aan in welke lijst de waarden worden ingevoerd; met Freq bepaalt u in welke lijst de frequentiewaarden worden ingevoerd. Als geen frequentie is opgegeven, geeft u 1 op voor Freq.



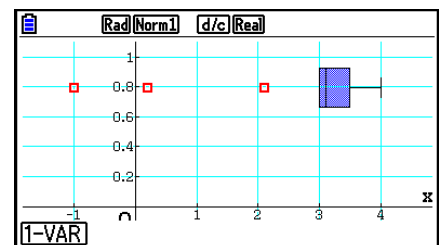
Het bovenstaande scherm wordt weergegeven voordat de grafiek wordt getekend. Nu kunt u de waarden Start en Width wijzigen.

## ■ Med-boxdiagram

Met dit type grafiek kunt u een grote hoeveelheid gegevensitems groeperen in specifieke bereiken. De box stelt het eerste (Q1) en het derde kwartiel (Q3) van alle gegevens voor, met een lijn op de mediaan (Med). Lijnen (zogenoemde whiskers) lopen van het ene uiteinde van de box tot het minimum (minX) en maximum (maxX) van de gegevens.



Om de gegevens die sterk afwijken, weer te geven, kiest u eerst "MedBox" als Graph Type. Vervolgens activeert u op het scherm om het grafiektype te selecteren de optie "Outliers" en tekent u de grafiek.

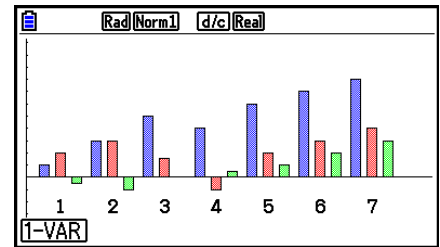


- Door de instelling "Q1Q3 Type" in het configuratiescherm te veranderen, kunnen de posities Q1 en Q3 mogelijk wijzigen, zelfs als een Med-verdelingsdiagram is getekend met een enkele lijst als basis.

---

## ■ Staafdiagram

U kunt tot drie lijsten specificeren voor het tekenen van een staafdiagram. Het diagram wordt gelabeld met [1], [2], [3], enzovoorts, overeenkomstig de regels 1, 2, 3, enzovoorts van de lijst die wordt gebruikt voor de diagramgegevens.



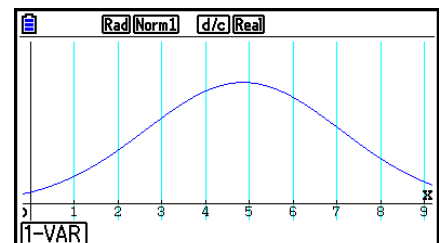
- Het volgende heeft een fout tot gevolg en zal het tekenen van een staafdiagram annuleren.
  - Er verschijnt een “Condition ERROR” als het tekenen van meerdere diagrammen is geselecteerd in het diagram On/Off-scherm (pagina 6-7), en staafdiagram is geselecteerd voor een van de diagrammen en een ander diagramtype is geselecteerd voor een tweede diagram.
  - Er treedt een “Dimension ERROR” op als u een diagram tekent met twee of drie gespecificeerde lijsten en als deze lijsten een verschillend aantal lijstelementen hebben.
  - Er treedt een “Condition ERROR” op als lijsten zijn toegewezen aan Data1 en Data3, terwijl “None” voor Data2 is gespecificeerd.

---

## ■ Tekenen van een normale verdelingskromme

Een normale verdelingskromme wordt getekend met behulp van de normale verdelingsfunctie.

Via XList geeft u aan in welke lijst de waarden worden ingevoerd; met Freq bepaalt u in welke lijst de frequentiewaarden worden ingevoerd. Als geen frequentie is opgegeven, geeft u 1 op voor Freq.

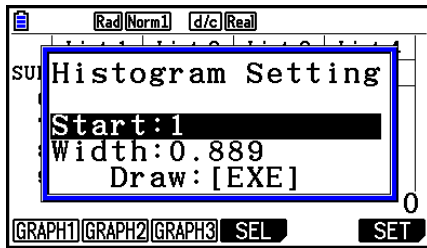


---

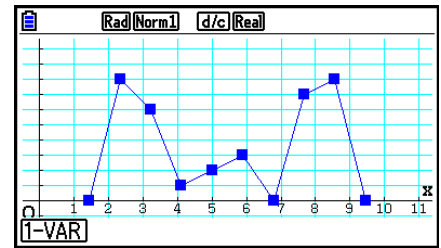
## ■ Tekenen van een frequentiepolygoon

De lijnen verbinden de middelpunten van een histogrambalk.

Via XList geeft u aan in welke lijst de waarden worden ingevoerd; met Freq bepaalt u in welke lijst de frequentiewaarden worden ingevoerd. Als geen frequentie is opgegeven, geeft u 1 op voor Freq.



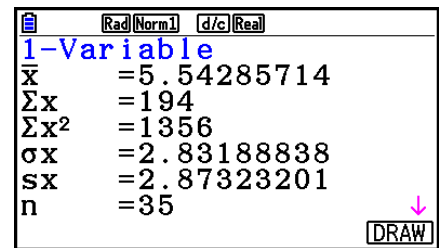
⇒  
[EXE] (Draw)



Het bovenstaande scherm wordt weergegeven voordat de grafiek wordt getekend. Nu kunt u de waarden Start en Width wijzigen.

## ■ Weergave van berekeningsresultaten van een grafiek met één variabele

Statistische gegevens met één variabele kunnen worden weergegeven als een grafiek en door middel van kengetallen. Daarom verschijnen rechts op het scherm samen met de grafiek de berekeningsresultaten met één variabele wanneer u op [F1] (1-VAR) drukt.



- Gebruik ▼ om de volledige lijst het scherm te laten passeren.

Deze lijst beschrijft de betekenis van de parameters:

$\bar{x}$ .....	gemiddelde	minX.....	minimum
$\Sigma x$ .....	som	Q1 .....	eerste kwartiel
$\Sigma x^2$ .....	som van de kwadraten	Med .....	mediaan
$\sigma_x$ .....	standaardafwijking van de populatie	Q3 .....	derde kwartiel
$s_x$ .....	standaardafwijking van een steekproef	maxX.....	maximum
$n$ .....	omvang van de steekproef	Mod .....	modus
		Mod:n .....	aantal gegevens voor de modus
		Mod:F .....	frequentie van de gegevens voor de modus

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n}}$$

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n-1}}$$

- Druk op [F6] (DRAW) om terug te keren naar de oorspronkelijke statistische grafiek met één variabele.
- Als meerdere oplossingen bestaan voor Mod, worden die allemaal weergegeven.
- U kunt de instelling “Q1Q3 Type” in het configuratiescherm gebruiken om “Std” (standaardberekening) of “OnData” (Franse berekening) te selecteren voor de Q1- en Q3-berekeningsmodus.

Voor meer details over berekeningsmethoden als “Std” of “OnData” is geselecteerd, zie “Berekeningsmethoden voor de Std- en OnData-instellingen” hieronder.

## ■ Berekeningsmethoden voor de Std- en OnData-instellingen

Q1, Q3 en Med kunnen worden berekend in overeenstemming met de instelling “Q1Q3 Type” van het configuratiescherm, zoals hieronder beschreven.

### • Std

(1) Wanneer alle frequentiewaarden gehele getallen zijn

Met deze berekeningsmethode hangt de verwerking ervan af of het aantal elementen  $n$  in de populatie een even of oneven getal is.

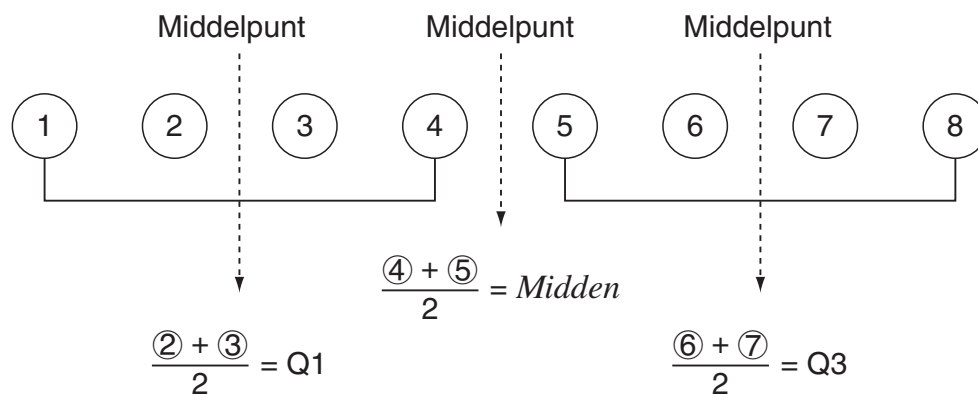
Als het aantal elementen  $n$  een even getal is:

Met het middelpunt van de totale populatie als referentie, worden de elementen van de populatie in twee groepen verdeeld: een groep van de onderste helft en een groep van de bovenste helft. Q1, Q3 en Med worden dan de waarden die hieronder zijn beschreven.

Q1 = {mediaan van de groep van  $\frac{n}{2}$  items uit de onderkant van de populatie}

Q3 = {mediaan van de groep van  $\frac{n}{2}$  items uit de bovenkant van de populatie}

Med = { $\frac{n}{2}$ -e en  $\frac{n}{2} + 1$ -e element gemiddelde waarde}



Als het aantal elementen  $n$  een oneven getal is:

Met de mediaan van de totale populatie als referentie, worden de elementen van de populatie in twee groepen verdeeld: een onderste helft van de populatie (lagere waarden dan de mediaan) en een bovenste helft van de populatie (hogere waarden dan de mediaan). De waarde van de mediaan is niet meegerekend. Q1, Q3 en Med worden dan de waarden die hieronder zijn beschreven.

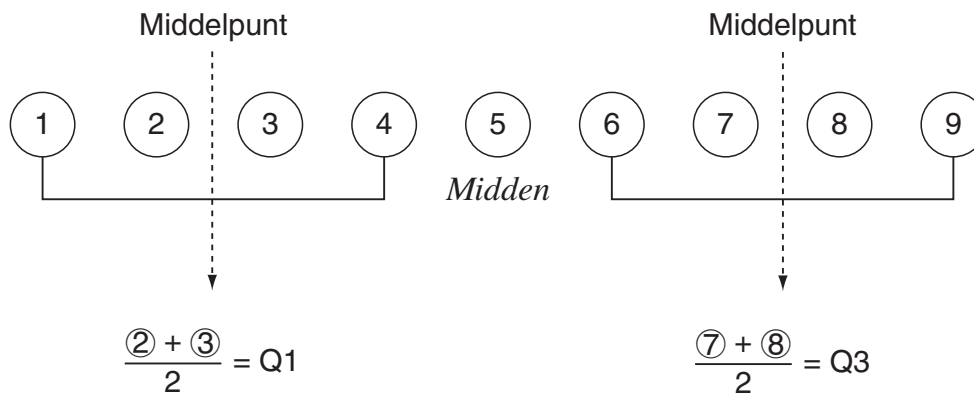
Q1 = {mediaan van de groep van  $\frac{n-1}{2}$  items uit de onderkant van de populatie}

Q3 = {mediaan van de groep van  $\frac{n-1}{2}$  items uit de bovenkant van de populatie}

Med = { $\frac{n+1}{2}$ -e element}

- Als  $n = 1$ , Q1 = Q3 = Med = middelpunt van de populatie.





(2) Wanneer de frequentie decimale fractiewaarden bevat

Q1-, Q3- en Med-waarden voor deze berekeningsmethode worden hieronder beschreven.

Q1 = {waarde van element waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 0,25 en het dichtst bij 0,25 ligt}

Wanneer de cumulatieve frequentieverhouding voor een gegevenswaarde exact 0,25 is, is Q1 het gemiddelde van die gegevenswaarde en de volgende gegevenswaarde.

Q3 = {waarde van element waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 0,75 en het dichtst bij 0,75 ligt}

Wanneer de cumulatieve frequentieverhouding voor een gegevenswaarde exact 0,75 is, is Q3 het gemiddelde van die gegevenswaarde en de volgende gegevenswaarde.

Med = {waarde van element waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 0,5 en het dichtst bij 0,5 ligt}

Wanneer de cumulatieve frequentieverhouding voor een gegevenswaarde exact 0,5 is, is Med het gemiddelde van die gegevenswaarde en de volgende gegevenswaarde.

Het volgende toont een echt voorbeeld van het bovenstaande.

Gegevenswaarde	Frequentie	Cumulatieve frequentie	Cumulatieve frequentieverhouding
1	0,1	0,1	0,1/1,0 = 0,1
2	0,1	0,2	0,2/1,0 = 0,2
<b>3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4/1,0 = 0,4</b>
4	0,3	0,7	0,7/1,0 = 0,7
<b>5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8/1,0 = 0,8</b>
6	0,1	0,9	0,9/1,0 = 0,9
7	0,1	1,0	1,0/1,0 = 1,0

- 3 is de waarde waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 0,25 en het dichtst bij 0,25 ligt, dus Q1 = 3.
- 5 is de waarde waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 0,75 en het dichtst bij 0,75 ligt, dus Q3 = 5.
- 4 is de waarde waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 0,5 en het dichtst bij 0,5 ligt, dus Med = 4.

## • OnData

Q1-, Q3- en Med-waarden voor deze berekeningsmethode worden hieronder beschreven.

Q1 = {waarde van elementen waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 0,25 en zo dicht mogelijk bij 0,25 ligt}

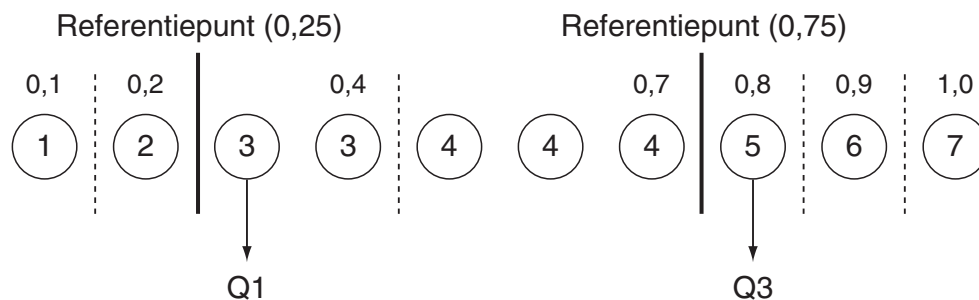
Q3 = {waarde van elementen waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan 0,75 en zo dicht mogelijk bij 0,75 ligt}

Het volgende laat een voorbeeld zien van het bovenstaande.

(Aantal Elementen: 10)

Gegevenswaarde	Frequentie	Cumulatieve frequentie	Cumulatieve frequentieverhouding
1	1	1	1/10 = 0,1
2	1	2	2/10 = 0,2
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4/10 = 0,4</b>
4	3	7	7/10 = 0,7
<b>5</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>8/10 = 0,8</b>
6	1	9	9/10 = 0,9
7	1	10	10/10 = 1,0

- 3 is de waarde waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan of gelijk is aan 0,25 en het dichtst bij 0,25 ligt, dus Q1 = 3.
- 5 is de waarde waarvan de cumulatieve frequentieverhouding groter is dan of gelijk is aan 0,75 en het dichtst bij 0,75 ligt, dus Q3 = 5.



- Med wordt berekend met dezelfde methode als deze die werd gebruikt wanneer de “Std” is geselecteerd voor de instelling “Q1Q3 Type”.
- Het maakt niet uit of de frequentiewaarden allemaal gehele getallen zijn of decimale fractiewaarden bevatten wanneer “OnData” is geselecteerd voor de instelling “Q1Q3 Type”.

### 3. Grafieken en berekeningen voor statistische gegevens met twee variabelen (Aanpassing kromme)

#### ■ Een spreidingsdiagram en $xy$ -lijngrafiek tekenen

Ga als volgt te werk om een spreidingsdiagram te tekenen en de punten te verbinden tot een  $xy$ -lijngrafiek.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Statistics**.
2. Voer de gegevens in de lijst in.
3. Geef Scatter (spreidingsdiagram) of  $xy$ Line ( $xy$ -lijngrafiek) op als grafiektype en teken de grafiek.

Druk op **AC**, **EXIT** of op **SHIFT** **EXIT** (QUIT) om terug te gaan naar de List Editor.

**Voorbeeld** Voer de volgende twee sets gegevens in. Teken hiervan vervolgens een spreidingsdiagram en verbind de punten tot een  $xy$ -lijngrafiek.

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 ( $x$ List)

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 ( $y$ List)

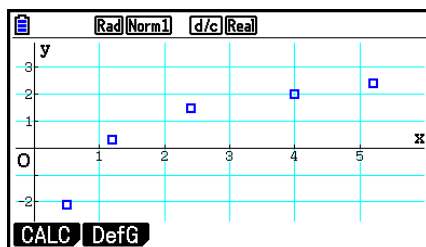
① **MENU** Statistics

② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE** **▶**

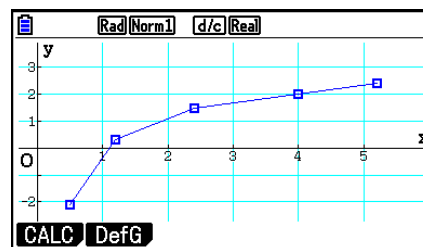
**(←)** **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE** **1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**

③ (spreidingsdiagram) **F1** (GRAPH) **F6** (SET) **▼** **F1** (Scatter) **EXIT** **F1** (GRAPH1)

③ ( $xy$ -lijngrafiek) **F1** (GRAPH) **F6** (SET) **▼** **F2** ( $xy$ Line) **EXIT** **F1** (GRAPH1)



(Spreidingsdiagram)



( $xy$ -lijngrafiek)

## ■ Een regressiegrafiek tekenen

Ga als volgt te werk om statistische gegevens met twee variabelen in te voeren, op basis daarvan een regressieberekening te maken en de grafiek van het resultaat te tekenen.

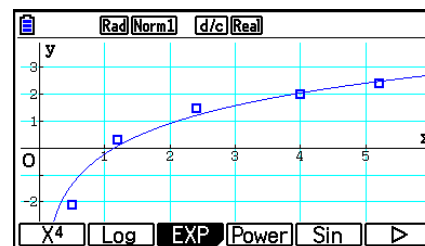
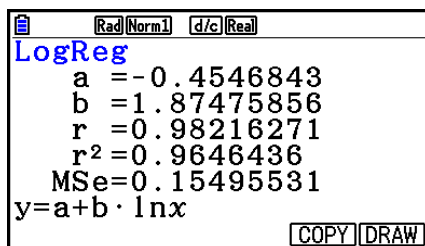
1. Kies in het hoofdmenu de modus **Statistics**.
2. Voer de gegevens in de lijst in en teken het spreidingsdiagram.
3. Selecteer het regressietype, maak de berekening en geeft de regressieparameters weer.
4. Teken de regressiegrafiek.

**Voorbeeld** Voer de volgende twee sets gegevens in en teken daarvan een spreidingsdiagram. Voer daarna een logaritmische regressie op de gegevens uit om de regressieparameters weer te geven en teken vervolgens de overeenkomstige regressiegrafiek.

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (xList)

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (yList)

- ① **MENU** Statistics
- ② **0** **.** **5** **EXE** **1** **.** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE** **4** **EXE** **5** **.** **2** **EXE** **▶**  
**(-)** **2** **.** **1** **EXE** **0** **.** **3** **EXE** **1** **.** **5** **EXE** **2** **EXE** **2** **.** **4** **EXE**  
**F1** (GRAPH) **F6** (SET) **▼** **F1** (Scatter) **EXIT** **F1** (GRAPH1)
- ③ **F1** (CALC) **F6** (**▶**) **F2** (Log)
- ④ **F6** (DRAW)



- U kunt de functie Trace uitvoeren op een regressiegrafiek. De functie Trace scroll is niet beschikbaar.

## ■ Regressieanalyse

Nadat u statistische gegevens met twee variabelen hebt getekend, kunt u het functiemenu onder aan het scherm gebruiken om te kiezen uit een groot aantal verschillende regressietypen.

- $\{ax+b\}/\{a+bx\}/\{\text{Med}\}/\{X^2\}/\{X^3\}/\{X^4\}/\{\text{Log}\}/\{ae^{bx}\}/\{ab^x\}/\{\text{Power}\}/\{\text{Sin}\}/\{\text{Logistic}\} \dots$   
 {lineaire regressie ( $ax+b$  form)}/{lineaire regressie ( $a+bx$  form)}/{lineaire regressie ten opzichte van de mediaan}/{tweedegraads regressie}/{derdegraads regressie}/  
 {vierdegraads regressie}/{logaritmische regressie}/{exponentiële regressie ( $ae^{bx}$  form)}/  
 {exponentiële regressie ( $ab^x$  form)}/{machtsregressie}/{sinusvormige regressie}/  
 {logistieke regressie}-berekeningen en -grafieken
- **{2-VAR}**... {resultaten van statistieken met twee variabelen}

---

## ■ Weergave van regressieberekeningen

Wanneer u een regressieberekening maakt, verschijnen de berekende parameters van de regressieformule (zoals  $a$  en  $b$  in de lineaire regressie  $y = ax + b$ ) op het scherm. Als er een grafiek op het scherm staat, worden de parameters van de regressieformule worden berekend zodra u **[F1]** (CALC) indrukt en vervolgens een functietoets die aangeeft welk regressietype u wilt.

De volgende parameters verschijnen ook op het scherm met de resultaten van de regressieberekening.

- $r$  ..... correlatiecoëfficiënt (alleen lineaire regressie, logaritmische regressie, exponentiële regressie en machtsregressie)
- $r^2$  ..... determinatiecoëfficiënt (behalve voor Med-Med, sinusvormige regressie en logistische regressie)
- $MSe$  ..... gemiddelde kwadraten van de fouten (behalve voor Med-Med)

---

## ■ Grafische afbeelding van de resultaten

Nadat de parameters van de regressieformule zijn berekend en weergegeven, kunt u de grafiek van de weergegeven regressieformule tekenen door te drukken op **[F6]** (DRAW).

---

## ■ Lineaire regressiegrafiek

Lineaire regressie gebruikt de kleinste kwadraten-methode om een rechte lijn te trekken die dicht langs zo veel mogelijk gegevenspunten gaat, en geeft een waarde voor de helling en het snijpunt met de  $y$ -as ( $y$ -coördinaat als  $x = 0$ ) van de lijn.

De grafische weergave van deze relatie is een lineaire regressiegrafiek.

- [F1]** (CALC) **[F2]** (X)
- [F1]** ( $ax+b$ ) of **[F2]** ( $a+bx$ )
- [F6]** (DRAW)

Hier volgt de formule voor dit lineaire regressiemodel.

$$y = ax + b$$

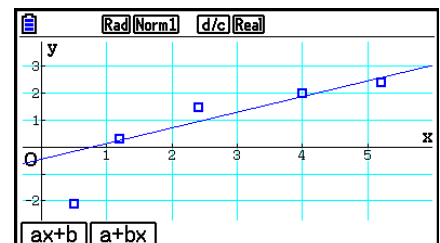
$a$  ..... regressiecoëfficiënt (richtingscoëfficiënt)

$b$  ..... regressieconstante (afgesneden stuk op de  $y$ -as)

$$y = a + bx$$

$a$  ..... regressieconstante (afgesneden stuk op de  $y$ -as)

$b$  ..... regressiecoëfficiënt (richtingscoëfficiënt)



## ■ Lineaire regressiegrafiek ten opzichte van de mediaan (Med-Med)

Een Med-Med-grafiek kan worden gebruikt in plaats van de methode van de kleinste kwadraten, wanneer er een aantal extreme waarden zijn. Dit is vergelijkbaar met lineaire regressie, maar minimaliseert de effecten van extreme waarden.

**F1** (CALC) **F3** (Med)

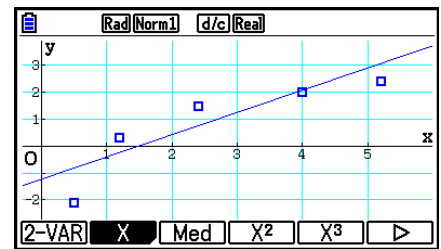
**F6** (DRAW)

Hier volgt de formule voor het Med-Med-regressiemodel.

$$y = ax + b$$

$a$ ..... Med-Med-grafiek helling

$b$ ..... Med-Med-grafiek afgesneden stuk op de  $y$ -as



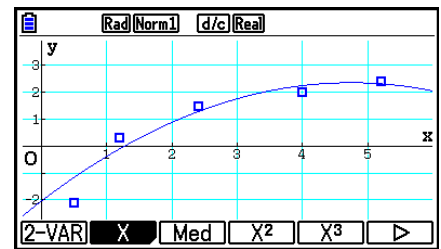
## ■ Tweede-, derde- en vierdegraadsregressiegrafiek

Dit regressiemodel levert een tweede-, derde- of vierdegraadskromme op die de beeldpunten van het spreidingsdiagram zo dicht mogelijk benadert. Dit model gebruikt de methode van de kleinste kwadraten om een kromme te tekenen die de beeldpunten zo dicht mogelijk benadert. Hier volgt de formule voor dit regressiemodel.

Voorbeeld Tweedegraadsregressie

**F1** (CALC) **F4** ( $X^2$ )

**F6** (DRAW)



### Tweedegraadsregressie

Formule .....  $y = ax^2 + bx + c$

$a$ ..... regressiecoëfficiënt van de tweede graad

$b$ ..... regressiecoëfficiënt van de eerste graad

$c$ ..... regressieconstante (afgesneden stuk op de  $y$ -as)

### Derdegraadsregressie

Formule .....  $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

$a$ ..... regressiecoëfficiënt van de derde graad

$b$ ..... regressiecoëfficiënt van de tweede graad

$c$ ..... regressiecoëfficiënt van de eerste graad

$d$ ..... regressieconstante (afgesneden stuk op de  $y$ -as)

### Vierdegraadsregressie

Formule .....  $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

$a$ ..... regressiecoëfficiënt van de vierde graad

$b$ ..... regressiecoëfficiënt van de derde graad

$c$ ..... regressiecoëfficiënt van de tweede graad

$d$ ..... regressiecoëfficiënt van de eerste graad

$e$ ..... regressieconstante (afgesneden stuk op de  $y$ -as)

## ■ Logaritmische regressiegrafiek

Dit regressiemodel geeft  $y$  als logaritmische kromme van de functie  $x$ . De logaritmische standaardregressieformule is  $y = a + b \times \ln x$ , dus als we stellen dat  $X = \ln x$ , komt de formule overeen met regressieformule  $y = a + bX$ .

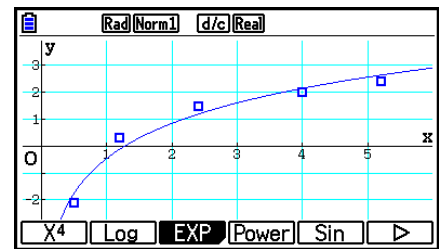
**F1** (CALC) **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (Log)  
**F6** (DRAW)

Hier volgt de formule voor dit regressiemodel:

$$y = a + b \cdot \ln x$$

$a$ ..... regressieconstante

$b$ ..... regressiecoëfficiënt



## ■ Exponentiële regressiegrafiek

Dit regressiemodel geeft  $y$  als verhouding van de exponentiële functie van  $x$ . De standaardformule voor een exponentiële regressie is  $y = a \times e^{bx}$ , dus als we de logaritmen van beide kanten nemen, krijgen we  $\ln y = \ln a + bx$ . Stel dat  $Y = \ln y$ , en  $A = \ln a$ , dan komt de formule overeen met de lineaire regressie  $Y = A + bx$ .

**F1** (CALC) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (EXP)  
**F1** ( $ae^{bx}$ ) of **F2** ( $ab^x$ )  
**F6** (DRAW)

Hier volgt de formule voor dit regressiemodel:

$$y = a \cdot e^{bx}$$

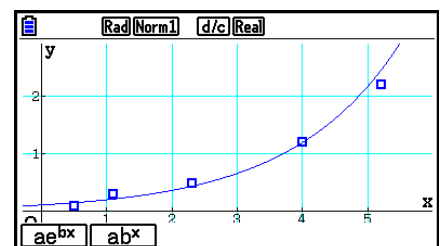
$a$ ..... regressiecoëfficiënt

$b$ ..... regressieconstante

$$y = a \cdot b^x$$

$a$ ..... regressieconstante

$b$ ..... regressiecoëfficiënt



## ■ Machtsregressiegrafiek

Dit regressiemodel geeft  $y$  als verhouding van de macht van  $x$ . De standaardmachtsregressieformule is  $y = a \times x^b$ , dus als we het logaritme aan beide zijden nemen, krijgen we  $\ln y = \ln a + b \times \ln x$ . Stel dat  $X = \ln x$ ,  $Y = \ln y$  en  $A = \ln a$ , dan komt de formule overeen met de lineaire regressie  $Y = A + bX$ .

**F1** (CALC) **F6** (▷) **F4** (Power)

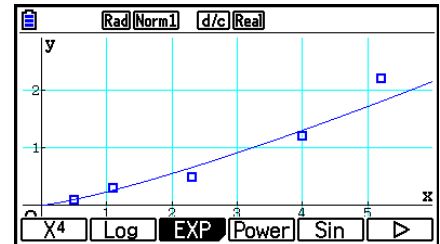
**F6** (DRAW)

Hier volgt de formule voor dit regressiemodel:

$$y = a \cdot x^b$$

$a$ ..... regressiecoëfficiënt

$b$ ..... regressie macht



## ■ Sinusvormige regressiegrafiek

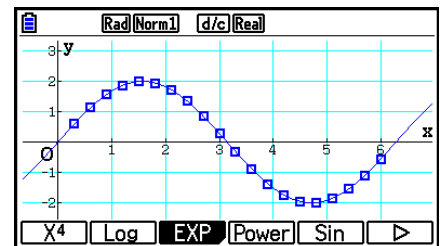
Dit regressiemodel is vooral interessant voor verschijnselen die periodiek zijn.

Hier volgt de formule voor dit regressiemodel:

$$y = a \cdot \sin(bx + c) + d$$

**F1** (CALC) **F6** (▷) **F5** (Sin)

**F6** (DRAW)



Bij het tekenen van de grafiek van een sinusvormige regressie wordt de hoekeenheid automatisch ingesteld op radialen (Rad). De hoekeenheid verandert niet wanneer u een sinusvormige regressie berekent zonder een grafiek te tekenen.

- Voor bepaalde gegevens kan de berekening heel lang duren. Dit wijst niet op een storing van de rekenmachine.



---

## ■ Logistieke regressiegrafiek

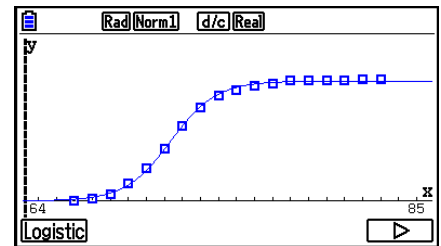
Dit regressiemodel is vooral interessant voor verschijnselen waarvoor de ene factor continu stijgt en de andere factor een limiet benadert.

Hier volgt de formule voor dit regressiemodel.

$$y = \frac{c}{1 + ae^{-bx}}$$

**F1** (CALC) **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (Logistic)

**F6** (DRAW)



- Voor bepaalde gegevens kan de berekening heel lang duren. Dit wijst niet op een storing van de rekenmachine.

---

## ■ Berekeningen van de verticale afwijking

De werkelijke grafiekpunten (y-coördinaten) en de afstand tot het regressiemodel kunnen worden berekend tijdens het berekenen van de regressie.

Als de List Editor wordt weergegeven, opent u het configuratiescherm om aan de optie "Resid List" een LIST ("List 1" tot "List 26") toe te kennen. De berekende verticale afwijkingen worden dan opgeslagen in de lijst.

Het is de verticale afstand van de getekende punten tot de regressiegrafiek die opgeslagen wordt.

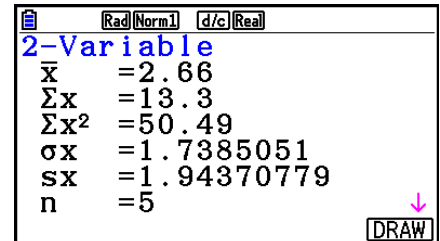
Deze afstand is positief voor de punten die boven de regressiegrafiek liggen, en negatief voor de punten die eronder liggen.

Verticale afwijkingen kunnen gemaakt en opgeslagen worden voor elk type regressiegrafiek.

Alle bestaande gegevens in de geselecteerde lijst worden gewist. De verticale afwijkingen worden bewaard in dezelfde volgorde als die van de gegevens.

## ■ Weergave van berekeningsresultaten van een grafiek met twee variabelen

Statistische gegevens met twee variabelen kunnen worden weergegeven door middel van een grafiek en door middel van kengetallen. Wanneer deze grafieken worden weergegeven, verschijnen de berekeningsresultaten voor twee variabelen zoals hieronder wanneer u op **F1**(CALC) **F1**(2-VAR) drukt.



- Gebruik **▼** om de volledige lijst het scherm te laten passeren.

$\bar{x}$ .....	gemiddelde van de gegevens in $xList$	$\Sigma y^2$ .....	som van de kwadraten van de gegevens in $yList$
$\Sigma x$ .....	som van de gegevens in $xList$	$\sigma_y$ .....	standaardafwijking van de populatie opgeslagen in $yList$
$\Sigma x^2$ .....	som van de kwadraten van de gegevens in $xList$	$s_y$ .....	standaardafwijking van de steekproef opgeslagen in $yList$
$\sigma_x$ .....	standaardafwijking van de populatie opgeslagen in $xList$	$\Sigma xy$ .....	som van de producten van de gegevens in $xList$ en $yList$
$s_x$ .....	standaardafwijking van de steekproef opgeslagen in $xList$	$\min X$ .....	minimum van de gegevens in $xList$
$n$ .....	omvang van de steekproef	$\max X$ .....	maximum van de gegevens in $xList$
$\bar{y}$ .....	gemiddelde van de gegevens in $yList$	$\min Y$ .....	minimum van de gegevens in $yList$
$\Sigma y$ .....	som van de gegevens in $yList$	$\max Y$ .....	maximum van de gegevens in $yList$

## ■ Regressieformule kopiëren naar de modus Graph

Wanneer de berekeningen voor het regressiemodel gemaakt zijn, kunt u de verkregen formule kopiëren naar de modus **Graph**, en die opslaan en vergelijken.

1. Druk op **F5**(COPY) wanneer de resultaten van de berekeningen voor het regressiemodel worden weergegeven (zie "Weergave van regressieberekeningen" op pagina 6-17).
  - De grafiekrelatielijst voor de modus **Graph** wordt weergegeven.\*1
2. Gebruik **▲** en **▼** om de zone aan te klikken waar u de regressieformule van het weergegeven resultaat wilt kopiëren.
3. Druk op **EXE** om de formule op te slaan en terug te keren naar het scherm met de resultaten van de vorige regressieberekening.

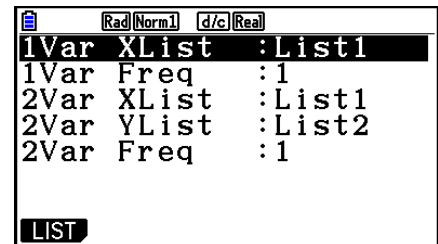
\*1 U kunt in de modus **Graph** de regressieformules niet bewerken.

## 4. Statistische berekeningen uitvoeren

Alle statistische berekeningen tot nu toe zijn gemaakt nadat een grafiek werd getekend. U kunt echter ook alleen de berekeningen maken met de volgende procedures.

### • De lijsten vastleggen met de statistische gegevens

Voordat u een statistische berekening kunt uitvoeren, moet u de lijsten aanduiden waarin de te gebruiken statistische gegevens zijn opgeslagen. Geef de statistische gegevens weer en druk op **F2** (CALC) **F6** (SET).



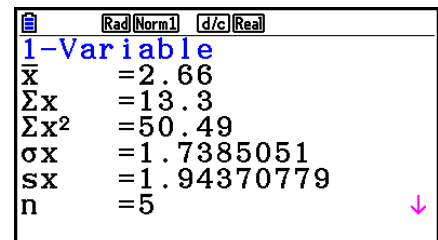
De betekenis van de parameters is:

- 1Var XList..... definieert de lijst met  $x$ -waarden voor statistische gegevens met één variabele (XList)
  - 1Var Freq ..... definieert de lijst met frequentiewaarden voor statistische gegevens met één variabele (Frequency)
  - 2Var XList..... definieert de lijst met  $x$ -waarden voor statistische gegevens met twee variabelen (XList)
  - 2Var YList..... definieert de lijst met  $y$ -waarden voor statistische gegevens met twee variabelen (YList)
  - 2Var Freq ..... definieert de lijst met frequentiewaarden voor statistische gegevens met twee variabelen (Frequency)
- Alle berekeningen in deze paragraaf worden gemaakt op basis van deze definities.

### ■ Statistische berekeningen met één variabele

Zoals in de voorgaande voorbeelden onder “Weergave van berekeningsresultaten van een grafiek met één variabele” werd eerst de grafiek getekend en werden daarna de resultaten van de statistische berekeningen weergegeven. Dit waren numerieke uitdrukkingen van de karakteristieken van variabelen die in de grafiekweergave zijn gebruikt.

U kunt deze resultaten ook onmiddellijk verkrijgen door de List Editor weer te geven en op **F2** (CALC) **F1** (1-VAR) te drukken.



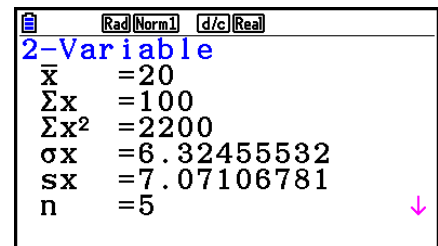
Nu kunt u de cursortoetsen **▲** of **▼** gebruiken om door alle resultaten voor de statistische berekeningen te bladeren.

Verdere details in verband met de statistische waarde vindt u in “Weergave van berekeningsresultaten van een grafiek met één variabele” (pagina 6-11).

## ■ Statistische berekeningen met twee variabelen

In de voorgaande voorbeelden onder “Weergave van berekeningsresultaten van een grafiek met twee variabelen” werd telkens eerst de grafiek getekend en daarna werden (indien gevraagd) de resultaten van de statistische berekeningen weergegeven. Dit waren numerieke uitdrukkingen van de karakteristieken van variabelen die in de grafiekweergave zijn gebruikt.

U kunt deze resultaten ook onmiddellijk verkrijgen door de List Editor weer te geven en op **F2** (CALC) **F2** (2-VAR) te drukken.



	Rad(Norm1)	d/c(Real)
<b>2-Variable</b>		
$\bar{x}$	=20	
$\Sigma x$	=100	
$\Sigma x^2$	=2200	
$\sigma x$	=6.32455532	
$sx$	=7.07106781	
$n$	=5	

Nu kunt u de cursortoetsen **▲** of **▼** gebruiken om door alle resultaten voor de statistische berekeningen te bladeren.

Verdere details in verband met de statistische waarde vindt u in “Weergave van berekeningsresultaten van een grafiek met twee variabelen” (pagina 6-22).

## ■ Regressieberekeningen

In de voorbeelden van “Lineaire regressie” tot “Logistische regressie” werden de resultaten van de regressieberekeningen weergegeven na het tekenen van de grafiek. Hier wordt elke coëfficiëntwaarde van de regressielijn of regressiekromme als getal uitgedrukt.

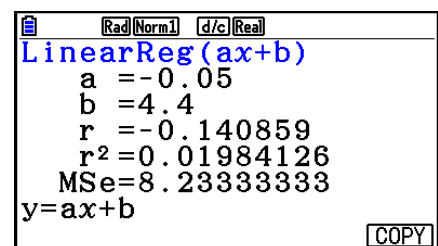
U kunt dezelfde uitdrukking rechtstreeks vastleggen in het invoerscherm.

Druk op **F2** (CALC) **F3** (REG) om het volgende submenu te openen.

- $\{ax+b\}/\{a+bx\}/\{\text{Med}\}/\{X^2\}/\{X^3\}/\{X^4\}/\{\text{Log}\}/\{ae^{bx}\}/\{ab^x\}/\{\text{Power}\}/\{\text{Sin}\}/\{\text{Logistic}\} \dots$   
{lineaire regressie ( $ax+b$  form)}/{lineaire regressie ( $a+bx$  form)}/{lineaire regressie ten opzichte van de mediaan}/{tweedegraads regressie}/{derdegraads regressie}/  
{vierdegraads regressie}/{logaritmische regressie}/{exponentiële regressie ( $ae^{bx}$  form)}/  
{exponentiële regressie ( $ab^x$  form)}/{machtsregressie}/{sinusvormige regressie}/  
{logistische regressie}-parameters

**Voorbeeld**      **Geef regressieparameters weer één variabele**

**F2** (CALC) **F3** (REG) **F1** (X) **F1** ( $ax+b$ )



	Rad(Norm1)	d/c(Real)
<b>LinearReg(ax+b)</b>		
$a$	=-0.05	
$b$	=4.4	
$r$	=-0.140859	
$r^2$	=0.01984126	
MSe	=8.23333333	
$y=ax+b$		

De betekenis van de parameters die op het scherm verschijnen is dezelfde als die beschreven in “Weergave van regressieberekeningen” en in “Lineaire regressiegrafiek” tot “Logistische regressiegrafiek”.

**• Berekening van de correlatiecoëfficiënt (r), bepalingcoëfficiënt (r<sup>2</sup>) en gemiddelde van de kwadraten van de fout (MSe)**

Na het weergeven van de regressieformuleparameters op het scherm met de resultaten van de regressieberekening, verschijnen ook de volgende parameters op het scherm. Welke parameters verschijnen is afhankelijk van de regressieformule.

**Correlatiecoëfficiënt (r)**

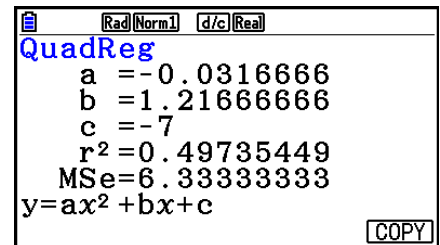
Weergegeven na: berekening van lineaire regressie, logaritmische regressie, exponentiële regressie of machtsregressie.

**Bepalingcoëfficiënt (r<sup>2</sup>)**

Weergegeven na: berekening van lineaire regressie, tweedegraads regressie, derdegraads regressie, vierdegraads regressie, logaritmische regressie, exponentiële regressie of machtsregressie.

**Gemiddelde kwadraten van de fouten (MSe)**

Weergegeven alle regressieberekeningen met uitzondering van Med-Med.



Afhankelijk van het type regressieberekening wordt de gemiddelde kwadraten van de fouten (MSe) verkregen met de volgende formules.

- Lineaire Regressie  $(ax + b)$  .....  $MSe = \frac{1}{n - 2} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2$   
 $(a + bx)$  .....  $MSe = \frac{1}{n - 2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + bx_i))^2$
- Tweedegraadsregressie .....  $MSe = \frac{1}{n - 3} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^2 + bx_i + c))^2$
- Derdegraadsregressie .....  $MSe = \frac{1}{n - 4} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^3 + bx_i^2 + cx_i + d))^2$
- Vierdegraadsregressie .....  $MSe = \frac{1}{n - 5} \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i^4 + bx_i^3 + cx_i^2 + dx_i + e))^2$
- Logaritmische regressie .....  $MSe = \frac{1}{n - 2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a + b \ln x_i))^2$
- Exponentiële regressie  $(a \cdot e^{bx})$  .....  $MSe = \frac{1}{n - 2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + bx_i))^2$   
 $(a \cdot b^x)$  .....  $MSe = \frac{1}{n - 2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + (\ln b) \cdot x_i))^2$

- Machtsregressie .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\ln y_i - (\ln a + b \ln x_i))^2$
- Sinusvormige regressie .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (y_i - (a \sin (bx_i + c) + d))^2$
- Logistische regressie .....  $MSe = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n \left( y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}} \right)^2$

## • Berekening van geschatte waarden voor regressiegrafieken

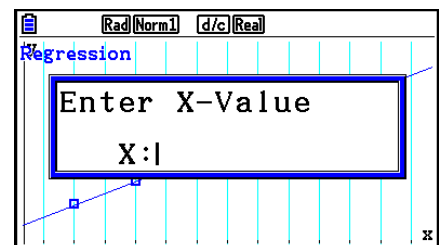
In de modus **Statistics** kunt u met de functie Y-CAL de geschatte  $y$ -waarde berekenen voor een specifieke  $x$ -waarde na het tekenen van de regressiegrafiek voor de statistische gegevens met twee variabelen.

Hier volgt de algemene werkwijze voor het gebruik van de functie Y-CAL.

1. Druk na het tekenen van een regressiegrafiek op  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{F5}}$  (G-SOLVE)  $\boxed{\text{F1}}$  (Y-CAL) om de modus voor het kiezen van de grafiek op te roepen, en druk daarna op  $\boxed{\text{EXE}}$ .

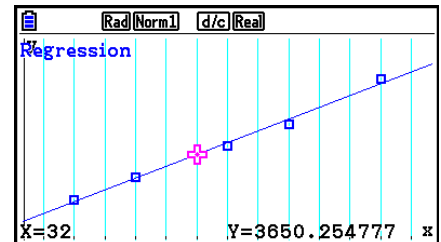
Als er meerdere grafieken op het scherm staan, gebruikt u  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de gewenste grafiek te selecteren, en drukt u vervolgens op  $\boxed{\text{EXE}}$ .

- Er wordt een dialoogvenster geopend waar u de  $x$ -waarde kunt invoeren.



2. Voer de gewenste  $x$ -waarde in en druk vervolgens op  $\boxed{\text{EXE}}$ .

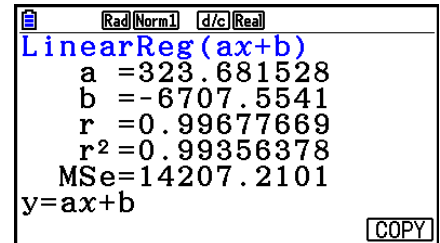
- Hierdoor verschijnen de coördinaten voor  $x$  en  $y$  onder aan het scherm, en gaat de aanwijzer naar het overeenkomstige punt op de grafiek.
- De aanwijzer verschijnt niet wanneer de berekende coördinaten de weergavecapaciteit overschrijden.
- De coördinaten worden niet weergegeven als "Off" is opgegeven voor de optie "Coord" in het configuratiescherm.



3. Drukt u nu op  $\boxed{\text{X,θ,T}}$  of op een cijfertoets, dan verschijnt het invoervenster voor de  $x$ -waarde opnieuw, zodat u een andere geschatte waarde kunt berekenen.
4. Voor het stoppen van de berekening, drukt u op  $\boxed{\text{EXIT}}$ . De coördinaatwaarden en aanwijzer zullen nu van het scherm verdwijnen.

• **De regressieformule kopiëren vanuit het scherm met de resultaten van de regressieberekening**

Met de normale functie om regressieformules te kopiëren, kunt u het resultaat van de regressieberekening kopiëren na het tekenen van een statistische grafiek (bijvoorbeeld Scatter Plot). In de modus **Statistics** hebt u ook een functie om de regressieformule te kopiëren die het resultaat is van de regressieberekening. Druk op **F6** (COPY) om de resulterende regressieformule te kopiëren.



■ **Berekening van geschatte waarden ( $\hat{x}$ ,  $\hat{y}$ )**

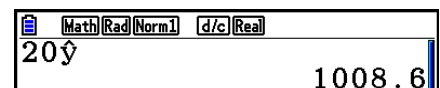
Nadat u een diagram hebt getekend met de modus **Statistics**, kunt u de modus **Run-Matrix** gebruiken om geschatte waarden te berekenen voor de  $x$ - en  $y$ -parameters van de regressiegrafiek.

**Voorbeeld** Voer een lineaire regressie uit met de gegevens en bepaal de geschatte waarden van  $\hat{y}$  en  $\hat{x}$  wanneer  $x_i = 20$  en  $y_i = 1000$

$x_i$	10	15	20	25	30
$y_i$	1003	1005	1010	1011	1014

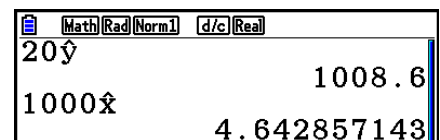
1. Kies in het hoofdmenu de modus **Statistics**.
2. Voer de gegevens in de lijst in en teken de lineaire regressiegrafiek.
3. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
4. Druk op de toetsen zoals aangegeven:

**2** **0** (waarde van  $x_i$ )  
**OPTN** **F5** (STAT) **F2** ( $\hat{y}$ ) **EXE**



De geschatte waarde  $\hat{y}$  wordt weergegeven voor  $x_i = 20$ .

**1** **0** **0** **0** (waarde van  $y_i$ )  
**F1** ( $\hat{x}$ ) **EXE**



De geschatte waarde  $\hat{x}$  wordt weergegeven voor  $y_i = 1000$ .

- U kunt geen geschatte waarde verkrijgen voor de volgende diagrammen: lineaire regressie ten opzichte van de mediaan, tweedegraads regressie, derdegraads regressie, vierdegraads regressie, sinusvormige regressie of logaritmische regressie.

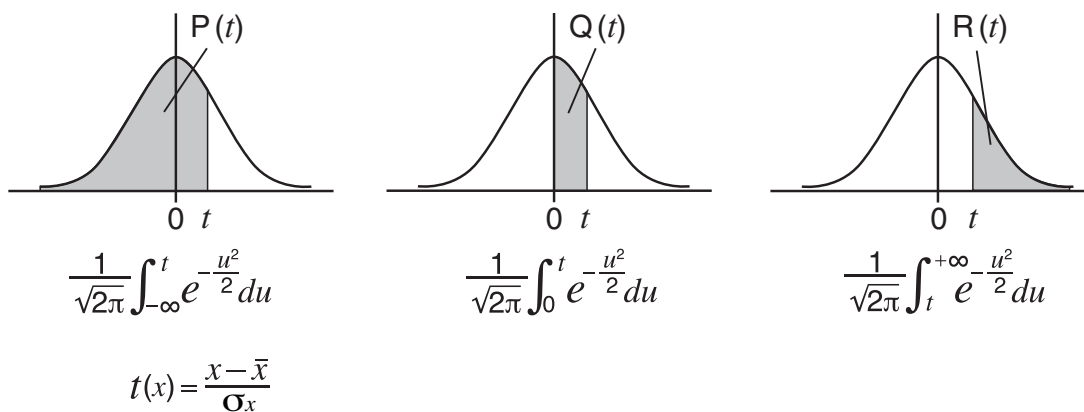
## ■ Berekening van een normale verdeling

In de modus **Run-Matrix** kunt u normale kansverdelingen voor statistieken met één variabele berekenen.

Druk op **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (PROB) **F6** ( $\triangleright$ ) om een functiemenu weer te geven dat de volgende items bevat.

- **{P()}{Q()}{R()}** ... berekent normale waarschijnlijkheid  $\{P(t)\}/\{Q(t)\}/\{R(t)\}$  waarde
  - **{t()}** ... {berekening van de gestandaardiseerde waarde  $t(x)$ }
- De kansen  $P(t)$ ,  $Q(t)$ , en  $R(t)$ , en de gestandaardiseerde waarde van  $t(x)$  worden berekend met de volgende formules.

### Normale kansverdeling



### Voorbeeld

Onderstaande tabel geeft het resultaat van het meten van de lengte van 20 studenten. Welk percentage studenten heeft een lengte tussen 160,5 cm en 175,5 cm, en in welk percentiel vindt u de student van 175,5 cm?

Klasse	Lengte (cm)	Frequency
1	158,5	1
2	160,5	1
3	163,3	2
4	167,5	2
5	170,2	3

Klasse	Lengte (cm)	Frequency
6	173,3	4
7	175,5	2
8	178,6	2
9	180,4	2
10	186,7	1



1. Kies in het hoofdmenu de modus **Statistics**.
2. Voer de lengte in lijst 1 en de frequentie in lijst 2 in.
3. Maak de berekeningen voor statistische gegevens met één variabele.

U krijgt onmiddellijk de gestandaardiseerde waarde nadat u de berekeningen voor de statistische gegevens met één variabele hebt ingevoerd.

	Real(Norm)	d/c(Real)
<b>1-Variable</b>		
$\bar{x}$	=172.005	
$\Sigma x$	=3440.1	
$\Sigma x^2$	=592706.09	
$\sigma x$	=7.04162445	
$sx$	=7.22455425	
$n$	=20	

**F2**(CALC) **F6**(SET)  
**F1**(LIST) **1** **EXE**  
**F2**(LIST) **2** **EXE** **SHIFT** **EXIT**(QUIT)  
**F2**(CALC) **F1**(1-VAR)

4. Druk op **MENU**, selecteer de modus **Run-Matrix**, druk op **OPTN** **F6**( $\triangleright$ ) **F3**(PROB) **F6**( $\triangleright$ ) om het menu voor de kansberekening te openen (PROB).

**F3**(PROB) **F6**( $\triangleright$ ) **F4**( $t$ ) **1** **6** **0** **.** **5** **)** **EXE**

(Gestandaardiseerde waarde  $t$  voor 160,5 cm)

Resultaat: -1,633855948  
( $\approx$  -1,634)

**F4**( $t$ ) **1** **7** **5** **.** **5** **)** **EXE**

(Gestandaardiseerde waarde  $t$  voor 175,5 cm)

Resultaat: 0,4963343361  
( $\approx$  0,496)

**F1**(P) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **=**

**F1**(P) **( $\leftarrow$ )** **1** **.** **6** **3** **4** **)** **EXE**

(Percentage van het totaal)

Resultaat: 0,6389233692  
(63,9% van het geheel)

**F3**(R) **0** **.** **4** **9** **6** **)** **EXE**

(Percentiel)

Resultaat: 0,3099472055  
(31,0 percentiel)

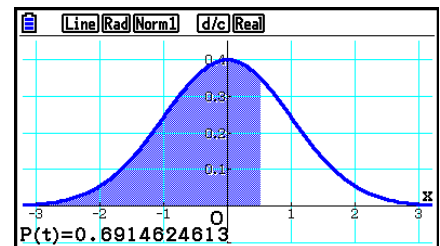
## ■ Grafische voorstelling van een normale kansverdeling

In de modus **Run-Matrix** kunt u een kansverdeling voor statistieken met één variabele grafisch voorstellen.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
2. Voer de opdrachten in om de grafiek met voorschrift in cartesische coördinaten te tekenen.
3. Voer de kanswaarde in.

**Voorbeeld**      **Teken de grafiek van de normale kans  $P(0,5)$ .**

- ① **MENU** Run-Matrix  
**SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Line) **EXIT**
- ② **SHIFT** **F4** (SKETCH) **F1** (Cls) **EXE**  
**F5** (GRAPH) **F1** (Y=)
- ③ **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (PROB) **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (P()) **0** **.** **5** **)** **EXE**



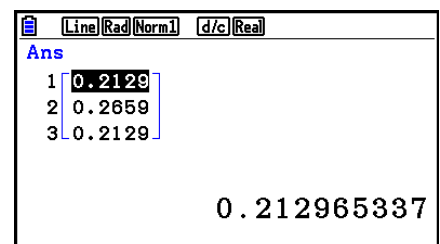
## ■ Berekeningen met gebruik van de kansverdelingsfunctie

U kunt speciale functies gebruiken in de modus **Run-Matrix** of **Program** om berekeningen uit te voeren die hetzelfde zijn als de berekening van de kansverdelingsfunctie in de modus **Statistics** (pagina 6-50).

**Voorbeeld**      **Om een normale kansverdeling te berekenen in de modus Run-Matrix voor de gegevens {1, 2, 3} als de standaardafwijking van de populatie  $\sigma = 1,5$  en het gemiddelde van de populatie  $\mu = 2$ .**

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
2. Druk op de toetsen zoals aangegeven:

**SHIFT** **MENU** (SET UP) **F2** (Line) **EXIT**  
**OPTN** **F5** (STAT) **F3** (DIST) **F1** (NORM)  
**F1** (Npd) **SHIFT** **X** ({} ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ({} ) **,** **1** **.** **5** **,** **2** **)** **EXE**



- Zie voor details over wat u kunt doen met de kansverdelingsfunctie en de syntaxis “Kansberekeningen in een programma uitvoeren” (pagina 8-42).

## ■ Bepalen van de standaardafwijking van de steekproef, de zuivere variantie, de standaardafwijking van de populatie en de populatievariantie uit lijstgegevens

U kunt deze functies gebruiken om de standaardafwijking van de steekproef, de zuivere variantie, de standaardafwijking van de populatie en de populatievariantie te bepalen voor aangegeven lijstgegevens. Deze berekening wordt uitgevoerd in de modus **Run-Matrix**. U kunt deze berekeningen uitvoeren met de gegevens die u in een lijst hebt opgeslagen (List 1 tot List 26) met de List Editor in de modus **Statistics** of met lijstgegevens die u rechtstreeks in het scherm van de **Run-Matrix**-modus hebt ingevoerd.

**Syntaxis**      StdDev(List *n* [,List *m*])      StdDev\_σ(List *n* [,List *m*])  
                   Variance(List *n* [,List *m*])      Variance\_σ<sup>2</sup>(List *n* [,List *m*])  
                   List *n*.....Steekproefgegevens  
                   List *m*.....Frequentiegegevens

**Voorbeeld**      De *x*-gegevens hieronder opslaan in List 1, de frequentiewaarden in List 2 en de standaardafwijking van de steekproef, de zuivere variantie, de standaardafwijking van de populatie en de populatievariantie bepalen

<i>x</i>	60	70	80	90
Frequentie	3	5	4	1

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Statistics**.
2. Gebruik de List Editor om de bovengenoemde gegevens op te slaan.
3. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
4. Druk op de toetsen zoals aangegeven:

OPTN F5 (STAT) F4 (StdDev) F1 (S) EXIT EXIT  
 F1 (LIST) F1 (List) 1 ▸ F1 (List) 2 ▸ EXE

EXIT F5 (STAT) F5 (Var) F1 (S<sup>2</sup>) EXIT EXIT  
 F1 (LIST) F1 (List) 1 ▸ F1 (List) 2 ▸ EXE

OPTN F5 (STAT) F4 (StdDev) F2 (σ) EXIT EXIT  
 F1 (LIST) F1 (List) 1 ▸ F1 (List) 2 ▸ EXE

OPTN F5 (STAT) F5 (Var) F2 (σ<sup>2</sup>) EXIT EXIT  
 F1 (LIST) F1 (List) 1 ▸ F1 (List) 2 ▸ EXE

## ■ Berekeningen met de opdracht TEST

U kunt speciale functies gebruiken in de modus **Run-Matrix** of de modus **Program** om berekeningen uit te voeren die hetzelfde zijn als  $Z$  Test,  $t$  Test en andere testberekeningen in de modus **Statistics** (pagina 6-33).

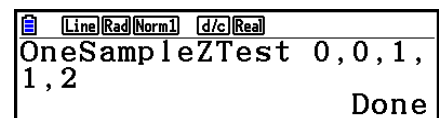
**Voorbeeld** Om de  $z$ -score en de  $p$ -waarde te bepalen als een  $Z$ -test op één steekproef is uitgevoerd onder de onderstaande voorwaarden:  
testvoorwaarde ( $\mu$  voorwaarde)  $\neq \mu_0^*$ , aangenomen gemiddelde van populatie  $\mu_0 = 0$ , standaardafwijking van populatie  $\sigma = 1$ , gemiddelde steekproef  $\bar{x} = 1$ , aantal steekproeven  $n = 2$

\* " $\mu$  voorwaarde  $\neq \mu_0$ " kan worden ingegeven door 0 in te voeren als beginargument van de  $Z$ -testopdracht voor een enkelvoudige steekproef "OneSampleZTest".

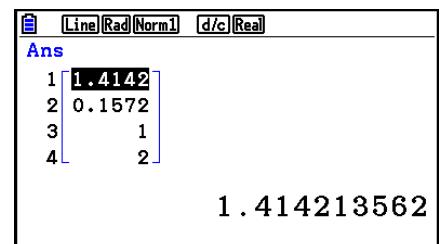
1. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
2. Voer de volgende toetsbewerkingen uit.

SHIFT MENU (SET UP) F2 (Line) EXIT  
OPTN F5 (STAT) F6 (▷) F1 (TEST) F1 (Z)  
F1 (1-Sample) 0 , 0 , 1 , 1  
, 2 EXE

EXIT EXIT EXIT  
F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (←) (Ans) EXE



```
Line Rad Norm1 d/c Real
OneSampleZTest 0,0,1,
1,2
Done
```



```
Line Rad Norm1 d/c Real
Ans
1 1.4142
2 0.1572
3 1
4 2
1.414213562
```

De volgende berekeningsresultaten worden weergegeven als ListAns-elementen 1 tot 4.

- 1:  $z$ -score
- 2:  $p$ -waarde
- 3:  $\bar{x}$
- 4:  $n$

- Details over de functie van de ondersteunde TEST-opdrachten en hun syntaxis vindt u in "De TEST-opdracht gebruiken om een opdracht in een programma uit te voeren" (pagina 8-46).

## 5. Testen

De **Z Test** voorziet in een reeks verschillende standaardtests. Zij maken het mogelijk om te controleren of de steekproef de populatie correct vertegenwoordigt als de standaardafwijking van de populatie (bijvoorbeeld de totale bevolking van een land) bekend is uit vorige tests. De Z-test wordt gebruikt voor marktstudies en voor herhaalde opiniepeilingen.

**1-Sample Z Test:** een test om het onbekende gemiddelde van een populatie te verifiëren bij een bekende standaardafwijking.

**2-Sample Z Test:** een test om de gemiddelden van twee populaties met bekende standaardafwijkingen te vergelijken op basis van onafhankelijke steekproeven.

**1-Prop Z Test:** een test om het onbekende aandeel van treffers te bepalen.

**2-Prop Z Test:** een test om het aandeel van treffers uit twee populaties te vergelijken.

De **t Test** test de hypothese wanneer de standaardafwijking van de populatie onbekend is. De omgekeerde hypothese van de bewezen hypothese wordt *nulhypothese* genoemd, terwijl de bewezen hypothese *alternatieve hypothese* wordt genoemd. De t-test wordt normaal toegepast om de nulhypothese te verifiëren. Daarna kan men besluiten ofwel de nulhypothese ofwel de alternatieve hypothese te aanvaarden.

**1-Sample t Test:** verifieert de hypothese voor één onbekend populatiegemiddelde wanneer de standaardafwijking van de populatie onbekend is.

**2-Sample t Test:** vergelijkt de populatiegemiddelden wanneer de standaardafwijkingen voor de populatie onbekend zijn.

**LinearReg t Test:** berekent de kracht van een lineaire koppeling voor de ingevoerde gegevens.

Met de  **$\chi^2$  test** wordt een aantal onafhankelijke groepen gemaakt en wordt een hypothese getest, gerelateerd aan de waarschijnlijkheid dat steekproeven in elke groep worden meegenomen.

De  **$\chi^2$  GOF test** ( $\chi^2$  eendimensionale Test) test of het waargenomen aantal steekproefgegevens in een bepaalde verdeling pat. Deze wordt bijvoorbeeld gebruikt om conformiteit te bepalen met een normaalverdeling of binomiale verdeling.

De  **$\chi^2$  tweedimensionale test** genereert een tweedimensionale tabel met twee kwalitatieve variabelen (zoals ja en nee), en evalueert de onafhankelijkheid van deze variabelen.

**2-Sample F Test:** deze test verifieert de hypothese volgens de verhouding tussen de variantie van de steekproef. Deze test kan bijvoorbeeld gebruikt worden om het kankerverwekkend effect te onderzoeken van verschillende verdachte factoren, zoals tabak, alcohol, vitaminegebrek, koffie, te weinig beweging, slechte gewoontes, enzovoort

**ANOVA** verifieert de hypothese volgens welke voorwaarde de gemiddelden van de populaties van steekproeven gelijk zijn als er meerdere steekproeven bestaan. Deze test kan bijvoorbeeld gebruikt worden om te onderzoeken of verschillende combinaties van materialen wel of geen effect hebben op de kwaliteit en de duurzaamheid van een product.

**One-Way ANOVA** is een eendimensionale variantieanalyse met één onafhankelijk en één afhankelijke variabele.

**Two-Way ANOVA** is een tweedimensionale variantieanalyse met twee onafhankelijke variabelen en één afhankelijke variabele.

De verschillende methoden van statistische berekeningen die refereren aan bovenstaande tests worden hierna uitgelegd. Alle bijzonderheden over de principes en de terminologie van de statistiek zijn terug te vinden in handleidingen over statistiek.

Druk in het beginscherm van de modus **Statistics** op **F3**(TEST) om het testmenu op te roepen. Dit menu bevat de volgende opties.

- **F3**(TEST) **F1**(Z) ... *Z*-tests (hieronder)
  - F2**(t) ... *t*-tests (pagina 6-37)
  - F3**(CHI) ...  $\chi^2$ -test (pagina 6-40)
  - F4**(F) ... *F*-test op 2 steekproeven (pagina 6-42)
  - F5**(ANOVA) ... ANOVA (pagina 6-43)

Na het instellen van alle parameters gebruikt u  $\blacktriangledown$  om "Execute" te selecteren en drukt u op een van de volgende functietoetsen om de berekening uit te voeren of de grafiek te tekenen.

- **F1**(CALC) ... Voert de berekening uit.
- **F6**(DRAW) ... Tekent de grafiek.

---

## ■ Algemene testfuncties

- Gebruik de onderstaande procedure om de lijnkleur van de grafiek op te geven voordat u de berekeningsresultaten van de test in een grafiek opneemt.
  1. Open het scherm *Z*-test, *t*-test,  $\chi^2$  Test, 2-Sample *F* Test of Two-Way ANOVA.
    - Als u bijvoorbeeld het invoerscherm voor de 1-Sample *Z* Test wilt weergegeven, opent u de List Editor en drukt u op **F3**(TEST) **F1**(Z) **F1**(1-SAMPLE).
  2. Selecteer "GphColor" en druk op **F1**(COLOR).
  3. Ga in het kleurselectievenster dat verschijnt met de cursortoetsen naar de gewenste kleur en druk op **EXE**.
- De instellingen voor het weergavevenster (V-Window) worden automatisch geoptimaliseerd om de grafiek te tekenen.

---

## ■ Z-tests

### • Algemene functies Z-test

Na het tekenen van de resultaatgrafiek van een *Z*-test kunt u de volgende functies voor het onderzoek van een grafiek uitvoeren.

- **F1**(Z) ... Weergave van *z*-score.

Als u op **F1**(Z) drukt, verschijnt de *z*-score onder op het scherm. De aanwijzer wordt weergegeven op de overeenkomstige plaats in de grafiek (tenzij die buiten het grafiekscherm valt).

Twee punten worden weergegeven voor een test met twee grenzen. Gebruik  $\blacktriangleleft$  en  $\blacktriangleright$  om de aanwijzer te verplaatsen.

- **F2**(P) ... Weergave van *p*-waarde.

Druk op **F2**(P) om de *p*-waarde weer te geven onder op het scherm zonder de aanwijzer weer te geven.

- Als u een analysefunctie uitvoert, worden de *z* en *p* -waarden automatisch opgeslagen in de respectieve lettervariabelen Z en P.

## • Z-test op 1 steekproef

Deze test wordt gebruikt als de standaardafwijking van een populatie bekend is, om de hypothese te verifiëren. De **1-Sample Z Test** wordt toegepast op een normale kansverdeling.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F3** (TEST)

**F1** (Z)

**F1** (1-SAMPLE)

```

Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample ZTest
Data :List
μ      :≠μ0
μ0     :0
σ      :1
List   :List1
Freq   :1
Save Res:None
GphColor:Blue
Execute
    
```

Hieronder worden de items voor het specificeren van de parametergegevens weergegeven die afwijken van de specificatie voor de lijstgegevens.

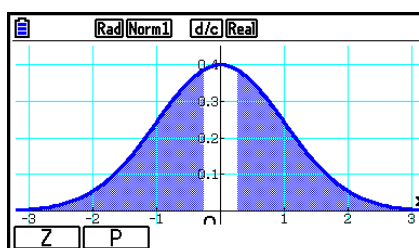
```

x̄      :0
n      :0
    
```

Voorbeeld berekeningsresultaat

```

Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample ZTest
μ      ≠11.4
z      =0.26832815
p      =0.78844673
x̄      =11.52
sx     =0.61806148
n      =5
    
```



$\mu \neq 11.4$  ..... tendens van de test

$s_x$  ..... Alleen weergegeven voor instelling Data:List.

- Met [Save Res] wordt de voorwaarde  $\mu$  in regel 2 niet opgeslagen.

## • Z-test op 2 steekproeven

Deze test wordt gebruikt als de standaardafwijkingen van twee populaties bekend zijn om de hypothese te verifiëren. De **2-Sample Z Test** wordt toegepast op een normale kansverdeling.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F3** (TEST)

**F1** (Z)

**F2** (2-SAMPLE)

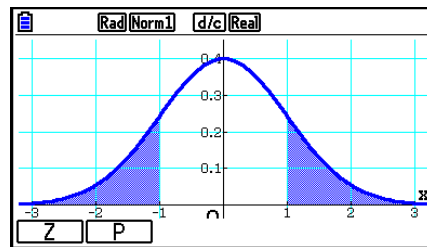
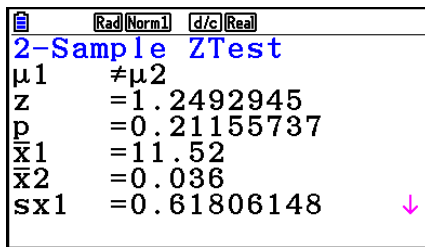
```

Rad(Norm1) d/c(Real)
2-Sample ZTest
Data :List
μ1    :≠μ2
σ1    :1
σ2    :1
List(1):List1
List(2):List2
Freq(1):1
Freq(2):1
Save Res:None
GphColor:Blue
Execute
    
```

Hieronder worden de items voor het specificeren van de parametergegevens weergegeven die afwijken van de specificatie voor de lijstgegevens:

$\bar{x}_1$	: 0
$n_1$	: 0
$\bar{x}_2$	: 0
$n_2$	: 0

Voorbeeld berekeningsresultaat



$\mu_1 \neq \mu_2$  ..... tendens van de test

$s_{x1}$  ..... Alleen weergegeven voor de instelling Data:List.

$s_{x2}$  ..... Alleen weergegeven voor de instelling Data:List.

- Met [Save Res] wordt de voorwaarde  $\mu_1$  in regel 2 niet opgeslagen.

## • Z-test op 1 groep

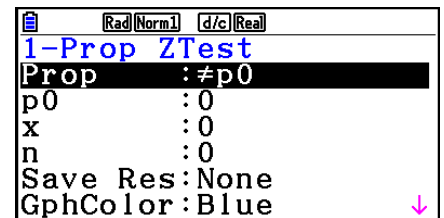
Deze test wordt gebruikt om het onbekende aandeel van treffers controleren. De **1-Prop Z Test** wordt toegepast op de normale kansverdeling.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F3** (TEST)

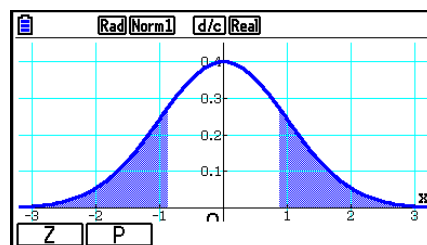
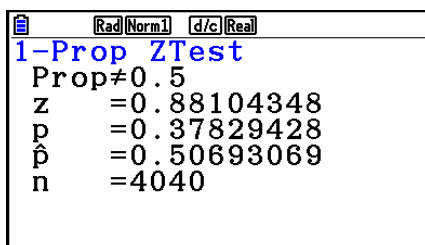
**F1** (Z)

**F3** (1-PROP)



**Execute**

Voorbeeld berekeningsresultaat



$\text{Prop} \neq 0.5$  ..... tendens van de test

- Met [Save Res] wordt de voorwaarde Prop in regel 2 niet opgeslagen.



## • Z-test op 2 groepen

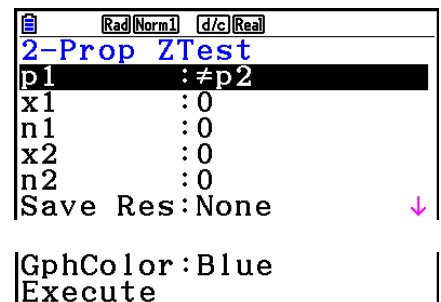
Deze test wordt gebruikt om aandeel treffers te vergelijken. De **2-Prop Z Test** wordt toegepast op de normale kansverdeling.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerking uit.

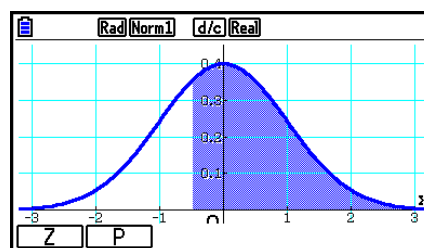
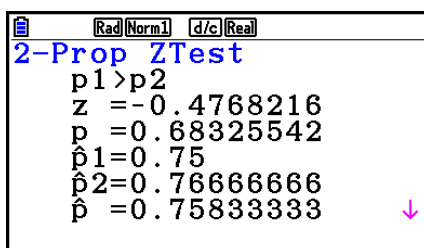
**[F3]** (TEST)

**[F1]** (Z)

**[F4]** (2-PROP)



Voorbeeld berekeningsresultaat



$p_1 > p_2$  ..... tendens van de test

- Met [Save Res] wordt de voorwaarde  $p_1$  in regel 2 niet opgeslagen.

## ■ t-tests

### • Algemene functies van t-tests

Na het tekenen van de resultaatgrafiek van een  $t$ -test kunt u de volgende functies voor grafiekanalyse uitvoeren.

- **[F1]** (T) ... Weergave van  $t$ -score.

Als u op **[F1]** (T) drukt, verschijnt de  $t$ -score onder op het scherm. De aanwijzer wordt weergegeven op de overeenkomstige plaats in de grafiek (tenzij die buiten het grafiekscherm valt).

Twee punten worden weergegeven voor een test met twee grenzen. Gebruik **[◀]** en **[▶]** om de aanwijzer te verplaatsen.

- **[F2]** (P) ... Weergave van  $p$ -waarde.

Druk op **[F2]** (P) om de  $p$ -waarde weer te geven onder op het scherm zonder de aanwijzer weer te geven.

- Als u een analysefunctie uitvoert, worden de  $t$ - en  $p$ -waarden automatisch opgeslagen in de respectieve lettervariabelen T en P.

## • *t*-test op 1 steekproef

Deze test gebruikt de hypothesetest om één onbekend populatiegemiddelde te verifiëren wanneer de standaardafwijking van de populatie onbekend is. De **1-Sample *t* Test** wordt toegepast op de *t*-verdeling.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F3** (TEST)

**F2** (t)

**F1** (1-SAMPLE)

```

Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample tTest
Data :List
μ :>μ0
μ0 :0
List :List1
Freq :1
Save Res:None
GphColor:Blue
Execute
  
```

Hieronder worden de items voor het specificeren van de parametergegevens weergegeven die afwijken van de specificatie voor de lijstgegevens.

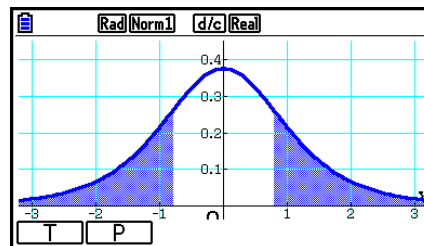
```

x̄ :0
sx :0
n :0
  
```

Voorbeeld berekeningsresultaat

```

Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample tTest
μ ≠11.3
t =0.79593206
p =0.47063601
x̄ =11.52
sx =0.61806148
n =5
  
```



$\mu \neq 11.3$  ..... tendens van de test

- Met [Save Res] wordt de voorwaarde  $\mu$  in regel 2 niet opgeslagen.

## • *t*-test op 2 steekproeven

**2-Sample *t* Test** vergelijkt de populatiegemiddelden wanneer de standaardafwijkingen voor de populatie onbekend zijn. De **2-Sample *t* Test** wordt toegepast op de *t*-verdeling.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F3** (TEST)

**F2** (t)

**F2** (2-SAMPLE)

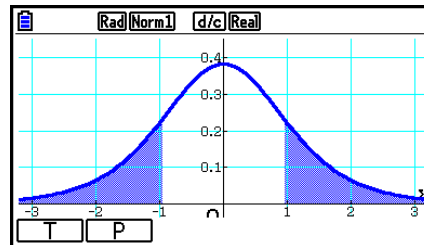
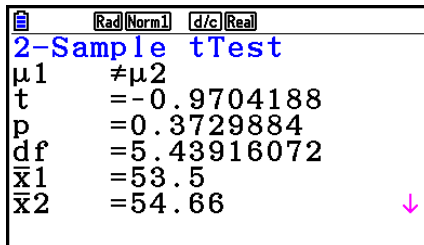
```

Rad(Norm1) d/c(Real)
2-Sample tTest
Data :List
μ1 :≠μ2
List(1) :List1
List(2) :List2
Freq(1) :1
Freq(2) :1
Pooled :Off
Save Res:None
GphColor:Blue
Execute
  
```

Hieronder worden de items voor het specificeren van de parametergegevens weergegeven die afwijken van de specificatie voor de lijstgegevens.

$\bar{x}1$	: 0
$sx1$	: 0
$n1$	: 0
$\bar{x}2$	: 0
$sx2$	: 0
$n2$	: 0

Voorbeeld berekeningsresultaat



$\mu_1 \neq \mu_2$  ..... tendens van de test

$s_p$  ..... Alleen weergegeven bij de instelling Pooled:On.

- Met [Save Res] wordt de voorwaarde  $\mu_1$  in regel 2 niet opgeslagen.

## • *t*-test voor lineaire regressie

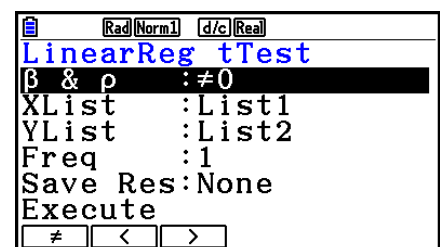
Deze **LinearReg t Test** verwerkt gegevenssets met twee variabelen ( $x$ ,  $y$ ) en gebruikt de methode van de kleinste kwadraten om de meest geschikte coëfficiënten  $a$ ,  $b$  te bepalen voor de gegevens van de regressieformule  $y = a + bx$ . Verder berekent deze test ook de correlatiecoëfficiënt en de  $t$ -waarde, alsook de relatie tussen  $x$  en  $y$ .

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

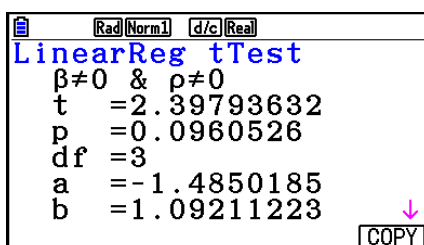
**F3** (TEST)

**F2** (t)

**F3** (REG)

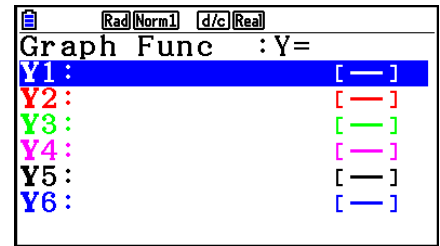


Voorbeeld berekeningsresultaat



$\beta \neq 0$  &  $\rho \neq 0$  ..... tendens van de test

Druk op **F6** (COPY) terwijl een resultaat op het scherm staat om de regressieformule te kopiëren naar de lijst met grafiekrelaties.



Als in het configuratiescherm geen lijst is opgegeven voor [Resid List], worden de berekende verticale afwijkingen van de regressieformule automatisch opgeslagen in de opgegeven lijst.

- Van de  $t$ -test voor de lineaire regressie kunt u geen grafiek tekenen.
- Met [Save Res] worden de voorwaarden  $\beta$  &  $\rho$  in regel 2 niet opgeslagen.
- Als de lijst opgegeven door [Save Res] identiek is aan de lijst die is opgegeven door [Resid List] in het configuratiescherm, worden alleen de gegevens van [Resid List] in de lijst opgeslagen.

## ■ $\chi^2$ -test

### • Algemene functies van $\chi^2$ -test

Na het tekenen van een grafiek kunt u de volgende functies gebruiken voor de grafiekanalyse.

- **F1** (CHI) ... Weergave van de  $\chi^2$ -waarde.

Als u op **F1** (CHI) drukt, verschijnt de  $\chi^2$ -waarde onder op het scherm. De aanwijzer wordt weergegeven op de overeenkomstige plaats in de grafiek (tenzij die buiten het grafiekscherm valt).

- **F2** (P) ... Weergave van  $p$ -waarde.

Druk op **F2** (P) om de  $p$ -waarde weer te geven onder op het scherm zonder de aanwijzer weer te geven.

- Als u een analysefunctie uitvoert, worden de  $\chi^2$ - en  $p$ -waarden automatisch opgeslagen in de respectieve lettervariabelen C en P.

### • $\chi^2$ GOF test ( $\chi^2$ eendimensionale test)

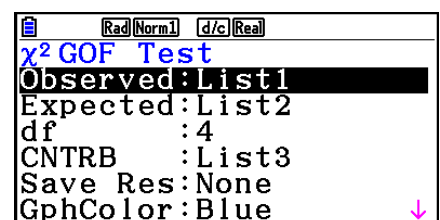
De  $\chi^2$  GOF test ( $\chi^2$  eendimensionale test) test of de frequentie van steekproefgegevens in een bepaalde verdeling past. Deze wordt bijvoorbeeld gebruikt om conformiteit te bepalen met een normaalverdeling of binomiale verdeling.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F3** (TEST)

**F3** (CHI)

**F1** (GOF)

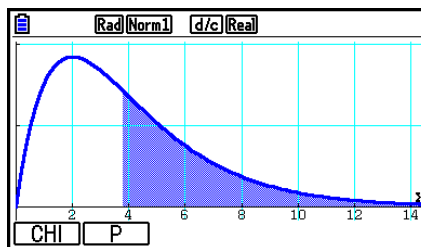
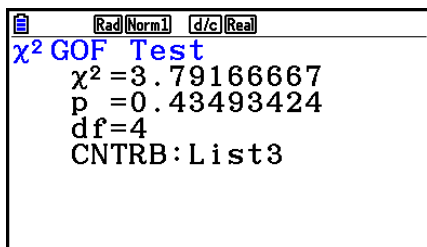


|Execute

Geef vervolgens de lijst op die de gegevens bevat. De betekenis van de parameters op het scherm hierboven is:

- Observed..... Naam van de lijst (1 tot 26) die de waargenomen gegevens bevat (positieve gehele getallen voor alle elementen)
- Expected..... Naam van de lijst (1 tot 26) die de verwachte frequentie bevat
- CNTRB ..... Specificeert een lijst (List 1 tot List 26) als de opslaglocatie van de bijdrage van iedere geobserveerde telling die als berekeningsresultaat is verkregen.

Voorbeelden berekeningsresultaat



CNTRB ..... Lijst voor export van bijdragende waarden

## • $\chi^2$ tweedimensionale test

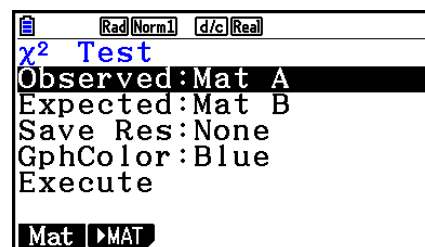
$\chi^2$  tweedimensionale test genereert een aantal onafhankelijke groepen en test hypothesen in relatie tot de verhouding van de steekproef die in iedere groep is gehouden. De  $\chi^2$ -test wordt toegepast op dichotomische variabelen (met twee mogelijke waarden, zoals ja en nee).

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F3** (TEST)

**F3** (CHI)

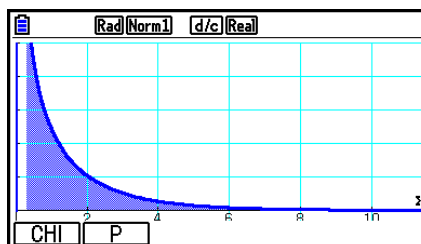
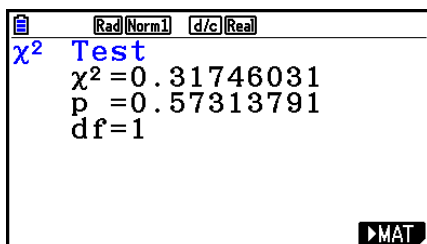
**F2** (2WAY)



Geef vervolgens de matrix op die de gegevens bevat. De betekenis van de parameters op het scherm hierboven is:

- Observed..... Naam van de matrix (A tot Z) die de waargenomen gegevens bevat (positieve gehele getallen voor alle elementen)
- Expected..... Naam van de matrix (A tot Z) die de verwachte frequentie bevat

Voorbeeld berekeningsresultaat



- De matrix moet ten minste twee rijen  $\times$  twee kolommen hebben. Als de matrix slechts één rij of één kolom heeft, verschijnt een foutmelding.
- Als u op **F1** (Mat) drukt, terwijl de parameters “Observed” en “Expected” zijn geselecteerd, zal het scherm voor het instellen van de matrix (A tot Z) openen.
- Druk op **F2** (**►**MAT) terwijl de parameterinstellingen “Observed” en “Expected” zijn gemarkeerd, om de Matrix Editor op te roepen. Hiermee kunt u de inhoud van matrices wijzigen en weergeven.
- Druk terwijl het berekeningsresultaat op het scherm staat op **F6** (**►**MAT) om de Matrix Editor op te roepen. Hiermee kunt u de inhoud van matrices wijzigen en weergeven.
- Het schakelen van de Matrix Editor naar de Vector Editor wordt niet ondersteund.

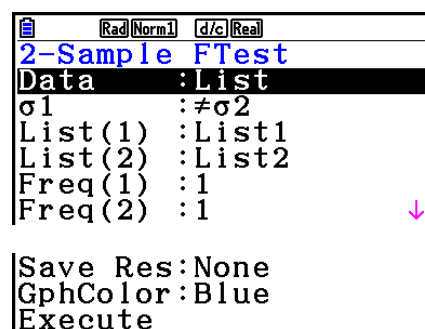
## ■ *F*-test op 2 steekproeven

**2-Sample *F* Test** verifieert de hypothese volgens de verhouding tussen de variantie van de steekproef. De *F*-test wordt toegepast op de *F*-kansverdeling.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F3** (TEST)

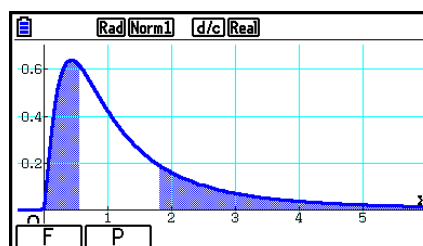
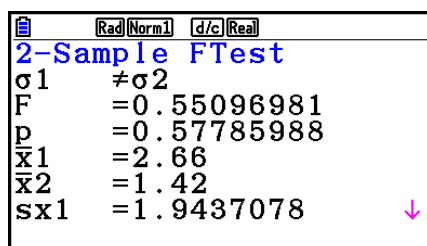
**F4** (F)



Hieronder worden de items voor het specificeren van de parametergegevens weergegeven die afwijken van de specificatie voor de lijstgegevens.

sx1	: 0
n1	: 0
sx2	: 0
n2	: 0

Voorbeeld berekeningsresultaat



$\sigma_1 \neq \sigma_2$  ..... tendens van de test

$\bar{x}_1$  ..... Alleen weergegeven voor de instelling Data:List.

$\bar{x}_2$  ..... Alleen weergegeven voor de instelling Data:List.

Na het tekenen van een grafiek kunt u de volgende functies gebruiken voor de grafiekanalyse.

- **F1**(F) ... Weergave van  $F$ -waarde.

Als u op **F1**(F) drukt, verschijnt de  $F$ -waarde onder op het scherm. De aanwijzer wordt weergegeven op de overeenkomstige plaats in de grafiek (tenzij die buiten het grafiekscherm valt).

Twee punten worden weergegeven voor een test met twee grenzen. Gebruik **◀** en **▶** om de aanwijzer te verplaatsen.

- **F2**(P) ... Weergave van  $p$ -waarde.

Druk op **F2**(P) om de  $p$ -waarde weer te geven onder op het scherm zonder de aanwijzer weer te geven.

- Als u een analysefunctie automatisch uitvoert, worden de  $F$ - en  $p$ -waarden automatisch opgeslagen in de respectieve variabelen F en P.
- Met [Save Res] wordt de voorwaarde  $\sigma_1$  in regel 2 niet opgeslagen.

---

## ■ ANOVA

**ANOVA** verifieert de hypothese volgens welke voorwaarde de gemiddelden van de populaties van steekproeven gelijk zijn als er meerdere steekproeven bestaan.

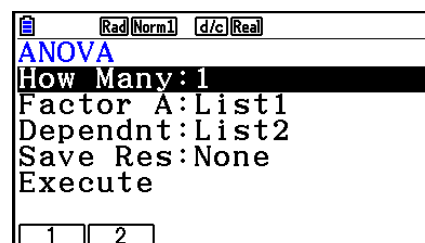
**One-Way ANOVA** is een eendimensionale variantieanalyse met één onafhankelijk en één afhankelijke variabele.

**Two-Way ANOVA** is een tweedimensionale variantieanalyse met twee onafhankelijke variabelen en één afhankelijke variabele.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F3**(TEST)

**F5**(ANOVA)



Hieronder wordt de betekenis van elk item toegelicht als lijstgegevens worden gespecificeerd.

How Many..... Selecteert eendimensionale (One-Way ANOVA) of tweedimensionale (Two-Way ANOVA) variantieanalyse (aantal niveaus)

Factor A..... Lijst die wordt gebruikt voor categoriegegevens (List 1 tot 26)

Dependnt..... Lijst die wordt gebruikt voor steekproefgegevens (List 1 tot List 26)

Save Res..... Eerste lijst voor het opslaan van de resultaten (None of List 1 tot List 22)\*<sup>1</sup>


Execute..... Voert een berekening uit of tekent een grafiek (alleen Two-Way ANOVA)

\*<sup>1</sup> Met [Save Res] wordt elke verticale kolom van de tabel in een eigen lijst opgeslagen. De kolom uiterst links wordt opgeslagen in de opgegeven lijst, elke kolom rechts ervan wordt opgeslagen in de lijst met het volgende volgnummer. Er kunnen maximaal vijf lijsten worden gebruikt om kolommen op te slaan. U kunt het nummer van de eerste lijst opgeven in een interval van 1 tot 22.

De volgende optie verschijnt alleen voor de tweedimensionale variantieanalyse (Two-Way ANOVA).

Factor B..... Lijst die wordt gebruikt voor categoriegegevens (List 1 tot 26)

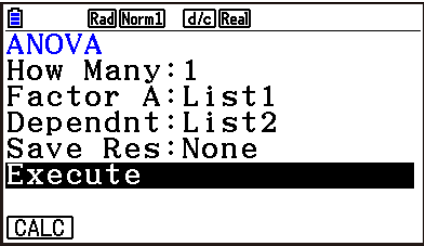
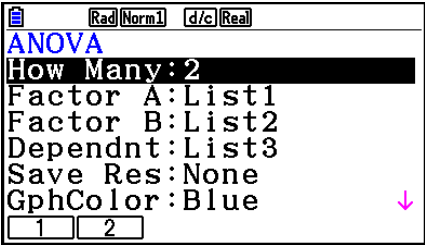
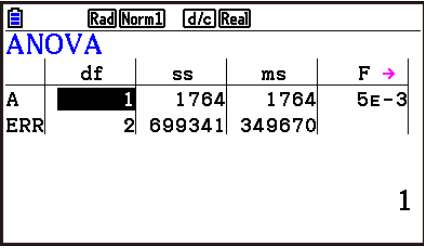
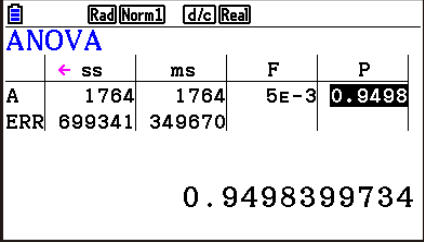
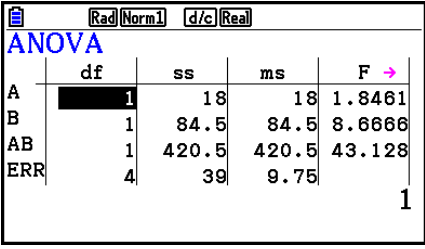
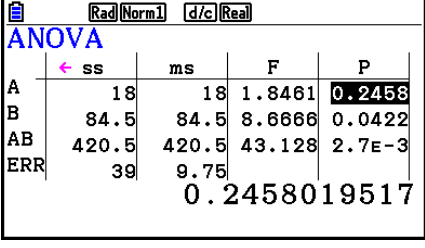
GphColor..... Geeft de lijnkleur voor de grafiek op (pagina 6-34)

Na het instellen van alle parameters gebruikt u  om "Execute" te selecteren en drukt u op een van de volgende functietoetsen om de berekening uit te voeren of de grafiek te tekenen.

- **[F1]** (CALC) ... Voert de berekening uit.
- **[F6]** (DRAW) ... Tekent de grafiek (alleen Two-Way ANOVA).

De berekeningsresultaten worden in tabelvorm weergegeven, net zoals ze in de wetenschappelijke handboeken staan.

Voorbeeld van gegevens- en berekeningsresultaat

	One-Way ANOVA	Two-Way ANOVA
Gegeven	List1={1,1,2,2} List2={124,913,120,1001}	List1={1,1,1,1,2,2,2,2} List2={1,1,2,2,1,1,2,2} List3={113,116,139,132,133,131,126,122}
Configuratiescherm		
Resultaat Berekening	 	 

### One-Way ANOVA

Line 1 (A) ..... Factor A *df*-waarde, *SS*-waarde, *MS*-waarde, *F*-waarde, *p*-waarde

Line 2 (ERR) ..... Fout *df*-waarde, *SS*-waarde, *MS*-waarde

### Two-Way ANOVA

Line 1 (A) ..... Factor A *df*-waarde, *SS*-waarde, *MS*-waarde, *F*-waarde, *p*-waarde

Line 2 (B) ..... Factor B *df*-waarde, *SS*-waarde, *MS*-waarde, *F*-waarde, *p*-waarde

Line 3 (AB) ..... Factor A × Factor B *df* waarde, *SS* waarde, *MS* waarde, *F* waarde, *p*-waarde

\* Line 3 wordt niet weergegeven als er slechts één waarneming is in elk element.



Line 4 (ERR)..... Fout  $df$ -waarde,  $SS$ -waarde,  $MS$ -waarde

$F$  .....  $F$ -waarde

$p$  .....  $p$ -waarde

$df$ ..... Aantal vrijheidsgraden

$SS$  ..... Som van de kwadraten

$MS$  ..... Gemiddelde kwadraten

Met de tweedimensionale variantieanalyse kunt u interactieve puntgrafieken tekenen. Het aantal grafieken hangt af van Factor B, terwijl het aantal gegevens op de X-as afhangt van Factor A. De Y-as is het gemiddelde van elke categorie.

Na het tekenen van een grafiek kunt u de volgende functies voor grafiekanalyse uitvoeren.

- **F1** (Trace) of **SHIFT F1** (TRACE) ... Functie Trace

Druk op **◀** of op **▶** om de aanwijzer in de grafiek in de gewenste richting te verplaatsen. Als er meerdere grafieken op het scherm staan, gaat u met **▲** en **▼** van de ene grafiek naar de andere.

- Grafieken kunt u alleen tekenen met de tweedimensionale variantieanalyse. Het weergavevenster (V-Window) wordt automatisch ingesteld, ongeacht de instellingen in het configuratiescherm.
- Met de functie Trace kunt u het aantal voorwaarden automatisch opslaan in variabele A, en de gemiddelde waarde in variabele M.

---

## ■ ANOVA (Two-Way)

---

### • Beschrijving

De tabel toont de meetresultaten voor een metaalproduct dat na een warmtebehandeling op twee niveaus is vervaardigd: tijd (A) en temperatuur (B). De proeven worden tweemaal herhaald onder identieke voorwaarden.

B (Warmtebehandelingstemperatuur) A (Tijd)	B1	B2
A1	113 , 116	139 , 132
A2	133 , 131	126 , 122

Analyseer de variantie voor de volgende nulhypothese, met significantieniveau 5%.

$H_0$  : Geen sterkteverandering als functie van de tijd

$H_0$  : Geen sterkteverandering als functie van de warmtebehandelingstemperatuur

$H_0$  : Geen sterkteverandering als functie van de tijd en de warmtebehandelingstemperatuur

---

### • Oplossing

Gebruik de tweedimensionale variantieanalyse om de bovenstaande hypothese te testen. Voer de bovenstaande gegevens als volgt in.

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}

List2={1,1,2,2,1,1,2,2}

List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

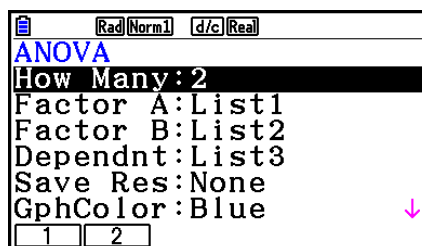
Definieer List 3 (de gegevens voor elke groep) als afhankelijke variabele (Dependent).  
 Definieer List 1 en List 2 (het aantal factoren voor elk gegeven in List 3) respectievelijk als Factor A en Factor B.

De uitvoering van de test geeft de volgende resultaten.

- Tijdverschil (A) significantieniveau  $P = 0,2458019517$   
 Het significantieniveau ( $p = 0,2458019517$ ) is groter dan het significantieniveau (0,05), zodat de hypothese niet wordt afgewezen.
- Temperatuurverschil (B) significantieniveau  $P = 0,04222398836$   
 Het significantieniveau ( $p = 0,04222398836$ ) is kleiner dan het significantieniveau (0,05), zodat de hypothese wordt afgewezen.
- Interactie (A  $\times$  B) significantieniveau  $P = 2,78169946 \times 10^{-3}$   
 Het significantieniveau ( $p = 2,78169946 \times 10^{-3}$ ) is kleiner dan het significantieniveau (0,05), zodat de hypothese wordt afgewezen.

Uit de bovenstaande test blijkt dat het tijdverschil te verwaarlozen is (niet significant), dat het temperatuurverschil significant is en dat de interactie uiterst significant is.

### • Invoervoorbeeld

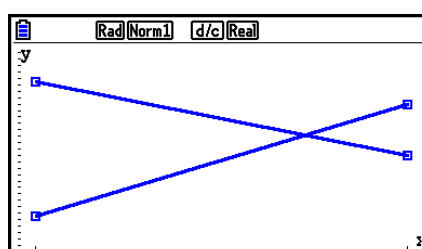


### • Resultaten

	df	ss	ms	F
A	1	18	18	1.8461
B	1	84.5	84.5	8.6666
AB	1	420.5	420.5	43.128
ERR	4	39	9.75	

	ss	ms	F	P
A	18	18	1.8461	0.2458
B	84.5	84.5	8.6666	0.0422
AB	420.5	420.5	43.128	2.7E-3
ERR	39	9.75		

0.2458019517



## 6. Betrouwbaarheidsinterval

Een betrouwbaarheidsinterval is een bereik dat een statistische waarde omvat die gewoonlijk het gemiddelde van een populatie is.

Een te breed interval laat niet toe om de betreffende waarde (de juiste waarde) van de populatie goed te situeren. Een te smal interval daarentegen beperkt de betreffende waarde en laat toe een betrouwbaar resultaat te krijgen. De meest gebruikte betrouwbaarheidsniveaus liggen tussen 95% en 99%. Het verhogen van het betrouwbaarheidsniveau verbreedt het betrouwbaarheidsinterval, terwijl het verlagen van het betrouwbaarheidsniveau het betrouwbaarheidsinterval versmalt, maar het verhoogt het risico dat de waarde van een populatie per ongeluk wordt weggelaten. Met een betrouwbaarheidsinterval van 95% bijvoorbeeld zal de waarde van de populatie niet behoren tot de resulterende intervallen in 5% van de gevallen.

Als u een enquête wilt uitvoeren en vervolgens de gegevens wilt verifiëren met een  $t$ -test en een  $Z$ -test, moet u ook rekening houden met de omvang van de steekproef, de breedte van het betrouwbaarheidsinterval en het betrouwbaarheidsniveau. Het betrouwbaarheidsniveau verandert naargelang van de toepassing.

**1-Sample  $Z$  Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor een onbekende populatie als de standaardafwijking van de populatie bekend is.

**2-Sample  $Z$  Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil tussen twee populatiegemiddelden als de standaardafwijkingen van twee steekproeven bekend zijn.

**1-Prop  $Z$  Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor een onbekende groep van treffers.

**2-Prop  $Z$  Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil tussen het aandeel treffers in twee populaties.

**1-Sample  $t$  Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor een onbekend populatiegemiddelde als de standaardafwijking van de populatie niet bekend is.

**2-Sample  $t$  Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil tussen de gemiddelden van twee populaties als beide standaardafwijkingen van de populaties onbekend zijn.

Druk in het beginscherm van de modus **Statistics** op **F4**(INTR) om het menu met de betrouwbaarheidsintervallen op te roepen. Dit menu bevat de volgende opties.

- **F4**(INTR) **F1**(Z) ...  $Z$ -intervallen (pagina 6-48)  
**F2**(t) ...  $t$ -intervallen (pagina 6-49)

Na het instellen van alle parameters gebruikt u **▼** om "Execute" te selecteren en drukt u op de onderstaande functietoets om de berekening uit te voeren.

- **F1**(CALC) ... Voert de berekening uit.
- Voor berekeningen van het betrouwbaarheidsinterval zijn geen grafieken mogelijk.

---

## • Waarop u moet letten bij betrouwbaarheidsintervallen

Als u een waarde invoert in het interval van  $0 \leq C\text{-Level} < 1$  voor C-Level, wordt de waarde op uw invoer ingesteld. Als u een waarde invoert in het interval van  $1 \leq C\text{-Level} < 100$ , wordt een waarde ingesteld die gelijk is aan uw invoer gedeeld door 100.

---

## ■ Z-interval

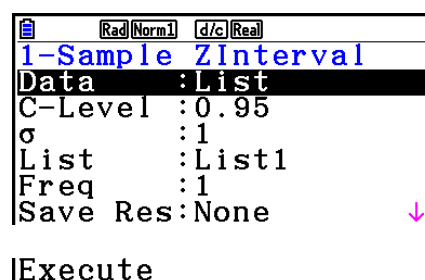
---

### • Z-interval voor 1 steekproef

**1-Sample Z Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor een onbekende populatie als de standaardafwijking van de populatie bekend is.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F4** (INTR)  
**F1** (Z)  
**F1** (1-SAMPLE)

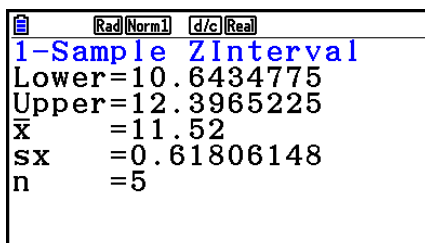


```
Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample ZInterval
Data :List
C-Level :0.95
σ :1
List :List1
Freq :1
Save Res:None ↓
|Execute|
```

Hieronder worden de items voor het specificeren van de parametergegevens weergegeven die afwijken van de specificatie voor de lijstgegevens.

```
|x̄ :0
|n :0|
```

Voorbeeld berekeningsresultaat



```
Rad(Norm1) d/c(Real)
1-Sample ZInterval
Lower=10.6434775
Upper=12.3965225
x̄ =11.52
sx =0.61806148
n =5
```

---

### • Z-interval voor 2 steekproeven

**2-Sample Z Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil tussen twee populatiegemiddelden als de standaardafwijkingen van twee steekproeven bekend zijn.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F4** (INTR)  
**F1** (Z)  
**F2** (2-SAMPLE)

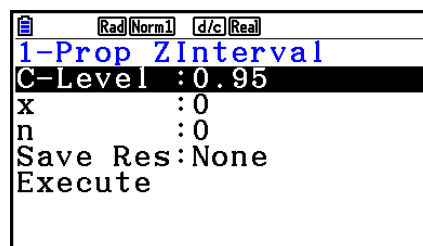
---

- **Z-interval voor 1 groep**

**1-Prop Z Interval** gebruikt het aantal gegevens om het betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor een onbekend aandeel met treffers.

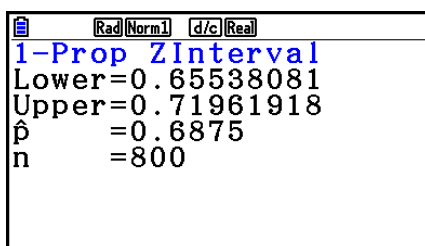
Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

- F4** (INTR)
- F1** (Z)
- F3** (1-PROP)



Gegevens worden opgegeven met parameters.

Voorbeeld berekeningsresultaat



---

- **Z-interval voor 2 groepen**

**2-Prop Z Interval** gebruikt het aantal gegevensitems om het betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het verschil in het aandeel treffers tussen twee populaties.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

- F4** (INTR)
- F1** (Z)
- F4** (2-PROP)

---

## ■ **t-interval**

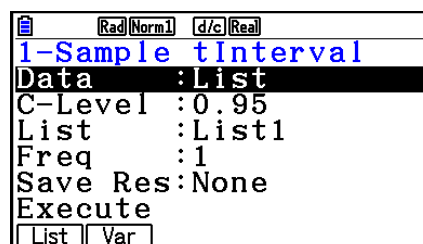
---

- **t-interval voor 1 steekproef**

**1-Sample t Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor een onbekend populatiegemiddelde als de standaardafwijking van de populatie niet bekend is.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

- F4** (INTR)
- F2** (t)
- F1** (1-SAMPLE)



Hieronder worden de items voor het specificeren van de parametergegevens weergegeven die afwijken van de specificatie voor de lijstgegevens.

$\bar{x}$	: 0
$s_x$	: 0
$n$	: 0

Voorbeeld berekeningsresultaat

```
1-Sample t Interval
Lower=60.9628946
Upper=71.6371054
x̄ = 66.3
sx = 8.4
n = 12
```

### • *t*-interval voor 2 steekproeven

**2-Sample *t* Interval** berekent het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil tussen de gemiddelden van twee populaties als beide standaardafwijkingen van de populaties onbekend zijn. Het *t*-interval wordt toegepast op de *t*-kansverdeling.

Voer vanuit de List Editor de volgende bewerkingen uit.

**F4** (INTR)

**F2** (t)

**F2** (2-SAMPLE)

## 7. Kansverdelingsfuncties

Er bestaat een heel gamma van kansverdelingsfuncties, maar de meest bekende is de “normale kansverdeling”, die essentieel is bij statistisch rekenwerk. De normale kansverdeling is een symmetrische kansverdeling gecentreerd rond de meest voorkomende gemiddelden (de hoogste frequentie), en met een afnemende frequentie bij een grotere afstand tot het centrum. De Poisson-kansverdeling, de geometrische kansverdeling en andere vormen van kansverdeling worden ook toegepast. Dit is afhankelijk van het gegevenstype.

Bepaalde tendensen kunnen worden vastgesteld zodra de vorm van de kansverdeling vaststaat. U kunt de kans berekenen of gegevens van een kansverdeling kleiner zijn dan een bepaalde waarde.

Zo kan een kansverdeling bijvoorbeeld worden gebruikt om de rentabiliteit te berekenen bij het maken van een product. Wanneer een waarde is vastgelegd als criterium, kunt u de normale kansverdeling berekenen om te schatten welk percentage producten voldoet aan dit criterium. Omgekeerd kunt u een succespercentage (bijvoorbeeld 80%) als hypothese instellen en een normale kansverdeling gebruiken om te schatten welk deel van de producten zal voldoen.

De **normale kansdichtheid** berekent de dichtheid van een normale kansverdelingsfunctie voor een opgegeven  $x$ -waarde.

De **normaal cumulatieve verdeling** berekent de kans dat de gegevens van een normale kansverdelingsfunctie tussen twee vastgelegde waarden liggen.

De **inverse normaal cumulatieve verdeling** berekent de grenswaarde van een specifieke cumulatieve kans in een normale kansverdelingsfunctie.

De **Student- $t$ -kansdichtheid** berekent de  $t$ -kansdichtheid voor een bepaalde  $x$ -waarde.

De **Student- $t$  cumulatieve verdeling** berekent de kans dat de gegevens van een  $t$ -kansverdelingsfunctie tussen twee vastgelegde waarden liggen.

**Inverse Student- $t$  cumulatieve verdeling** berekent de onderste grenswaarde van een Student- $t$  cumulatieve kansdichtheid voor een gegeven percentage.

Net zoals  $t$ -kansverdeling kunnen kansdichtheid (of kans), cumulatieve verdeling en inverse cumulatieve verdeling ook worden berekend voor  $\chi^2$ ,  $F$ , **Binomiale**, **Poisson**, **Geometrische** en **Hypergeometrische** verdelingen.

Druk in het beginscherm van de modus **Statistics** op **F5**(DIST) om het menu met de kansverdelingsfuncties op te roepen. Dit menu bevat de volgende opties.

- **F5**(DIST) **F1**(NORM) ... Normale kansverdeling (pagina 6-52)
  - F2**(t) ... Student- $t$ -kansverdeling (pagina 6-54)
  - F3**(CHI) ...  $\chi^2$ -kansverdeling (pagina 6-55)
  - F4**(F) ...  $F$ -kansverdeling (pagina 6-57)
  - F5**(BINOMIAL) ... Binomiale kansverdeling (pagina 6-58)
  - F6**(▷) **F1**(POISSON) ... Poisson-kansverdeling (pagina 6-60)
  - F6**(▷) **F2**(GEO) ... Geometrische kansverdeling (pagina 6-62)
  - F6**(▷) **F3**(HYPRGEO) ... Hypergeometrische kansverdeling (pagina 6-64)

Na het instellen van alle parameters gebruikt u **▼** om "Execute" te selecteren en drukt u op een van de volgende functietoetsen om de berekening uit te voeren of de grafiek te tekenen.

- **F1**(CALC) ... Voert de berekening uit.
- **F6**(DRAW) ... Tekent de grafiek.

---

## ■ Gewone kansverdelingsfuncties

- Voordat u de grafiek tekent van het berekeningsresultaat van een kansverdeling, kunt u de onderstaande procedure gebruiken om de lijnkleur voor de grafiek op te geven (alleen bij Data:Variable).
  1. Geef het invoerscherm voor de kansverdeling weer.
    - Als u bijvoorbeeld het invoerscherm voor de normale kansdichtheid wilt weergegeven, opent u de List Editor en drukt u op **F5**(DIST) **F1**(NORM) **F1**(Npd).
  2. Selecteer "GphColor" en druk op **F1**(COLOR).
  3. Ga in het kleurselectievenster dat verschijnt met de cursortoetsen naar de gewenste kleur en druk op **EXE**.

- Het weergavevenster voor het tekenen van grafieken wordt automatisch ingesteld wanneer het configuratiescherm “Stat Wind” is ingesteld op “Auto”. De huidige instellingen van het weergavevenster worden gebruikt voor het tekenen van grafieken wanneer “Stat Wind” is ingesteld op “Manual”.
- Na het tekenen van een grafiek kunt u met de functie P-CAL een geschatte  $p$ -waarde voor een specifieke  $x$ -waarde berekenen. De P-CAL-functie kan alleen worden gebruikt nadat een grafiek is getekend voor Normale kansdichtheid, Student- $t$  kansdichtheid,  $\chi^2$  kansdichtheid of  $F$  Kansdichtheidsdiagram.

Hier volgt de algemene werkwijze voor het gebruik van de functie P-CAL.

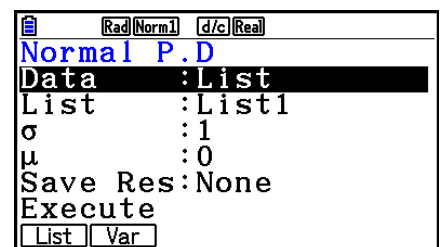
1. Druk na het tekenen van een kansverdelingsgrafiek op **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F1]** (P-CAL) om het invoervenster van de  $x$ -waarde weer te geven.
  2. Voer de gewenste  $x$ -waarde in en druk vervolgens op **[EXE]**.
    - Hierdoor verschijnen de  $x$ - en  $p$ -waarden onder op het scherm, en gaat de aanwijzer naar het overeenkomstige punt op de grafiek.
  3. Drukt u nu op **[X,θ,T]** of op een cijfertoets, dan verschijnt het invoervenster voor de  $x$ -waarde opnieuw, zodat u een andere geschatte waarde kunt berekenen.
  4. Druk als u klaar bent op **[EXIT]** om de coördinaten en de aanwijzer op het scherm te wissen.
- Als u een analysefunctie uitvoert, worden de  $x$ - en  $p$ -waarden automatisch opgeslagen in de respectieve variabelen X en P.

## ■ Normale kansverdeling

### • Normale kansdichtheid

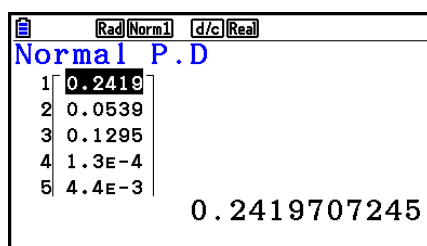
Met Normale kansdichtheid berekent u de kansdichtheid ( $p$ ) voor één specifieke  $x$ -waarde of lijst. Als een lijst is geselecteerd, worden de berekeningsresultaten voor ieder element in lijstvorm weergegeven.

**[F5]** (DIST) **[F1]** (NORM) **[F1]** (Npd)

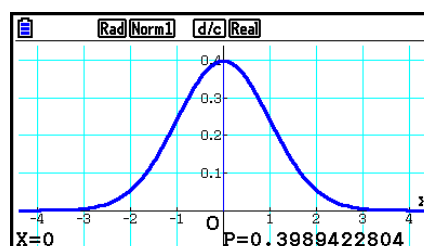


- De normale kansdichtheid wordt gebruikt voor gestandaardiseerde normale kansverdelingsfuncties.
- De instelling  $\sigma = 1$  en  $\mu = 0$  geeft de gestandaardiseerde normale kansverdelingsfunctie.

Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



Teken een grafiek als een  $x$ -waarde is opgegeven

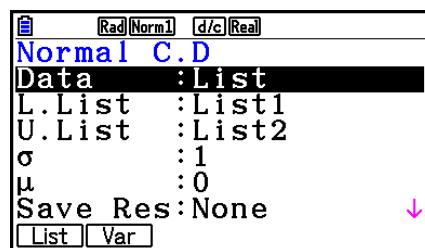
- Teken wordt alleen ondersteund als een variabele is gespecificeerd en één  $x$ -waarde als gegeven wordt ingevoerd.



## • Normaal cumulatieve verdeling

Normaal cumulatieve verdeling berekent de normale cumulatieve kans van een normale verdeling tussen een onderste grens en een bovenste grens.

**F5** (DIST) **F1** (NORM) **F2** (Ncd)

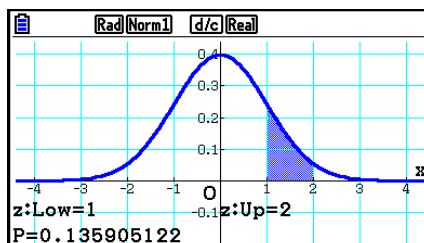


Voorbeelden berekeningsresultaat

	p	z:Low	z:Up
1	0.1573	1	3
2	0.0807	1.4	4
3	0.0227	2	4
4	2.3E-4	3.5	5

0.1573053559

Als een lijst is opgegeven



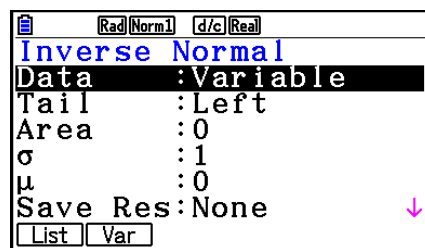
Teken een grafiek als een  $x$ -waarde is opgegeven

- Teken wordt alleen ondersteund als een variabele is gespecificeerd en één  $x$ -waarde als gegeven wordt ingevoerd.

## • Inverse normaal cumulatieve verdeling

Inverse normaal cumulatieve verdeling berekent de grenswaarde(n) van een normaal cumulatieve kansverdeling voor aangegeven waarden.

**F5** (DIST) **F1** (NORM) **F3** (InvN)



Area: kanswaarde  
( $0 \leq \text{Area} \leq 1$ )

De inverse van de cumulatieve normale verdeling berekent de grenswaarde van een specifieke cumulatieve kans in een normale kansverdelingsfunctie.

$$\int_{-\infty}^{\text{Upper}} f(x)dx = p$$

Tail:Left

bovengrens van  
het integratie-  
interval

$$\int_{\text{Lower}}^{+\infty} f(x)dx = p$$

Tail:Right

ondergrens van  
het integratie-  
interval

$$\int_{\text{Lower}}^{\text{Upper}} f(x)dx = p$$

Tail:Central

bovenste en  
onderste grenzen  
van een integratie-  
interval

Geef de kans op en gebruik deze formule om het integratie-interval te krijgen.

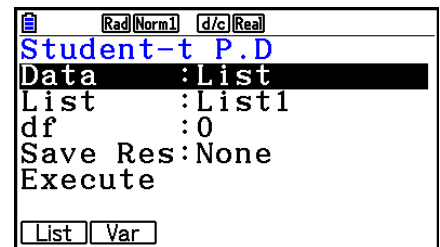
- Deze rekenmachine voert de bovenstaande berekening als volgt uit:  $\infty = 1 \times 10^{99}$ ,  $-\infty = -1 \times 10^{99}$
- Voor de inverse normaal cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

## ■ Student-*t*-kansverdeling

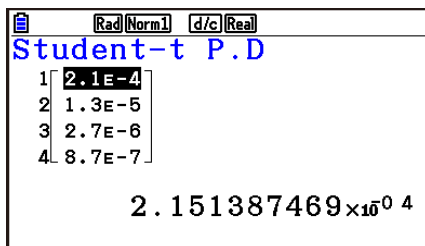
### • Student-*t* kansdichtheid

**F5** (DIST) **F2** (t) **F1** (tpd)

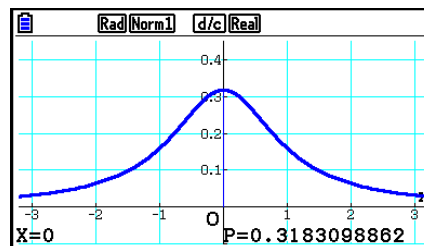
Student-*t* kansdichtheid berekent de kansdichtheid ( $p$ ) voor één specifieke  $x$ -waarde of lijst. Als een lijst is geselecteerd, worden de berekeningsresultaten voor ieder element in lijstvorm weergegeven.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



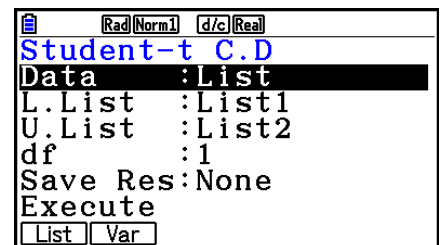
Teken een grafiek als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Teken wordt alleen ondersteund als een variabele is gespecificeerd en één  $x$ -waarde als gegeven wordt ingevoerd.

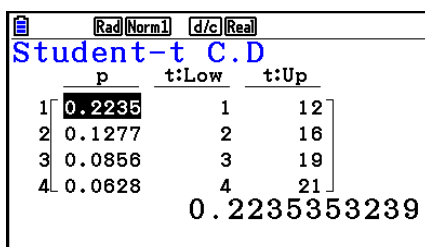
### • Student-*t* cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F2** (t) **F2** (tcd)

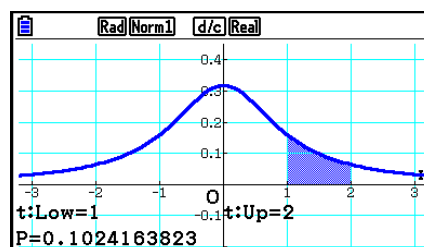
Student-*t* cumulatieve verdeling berekent de Student-*t* cumulatieve kans van een Student-*t* verdeling tussen een onderste en een bovenste grens.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



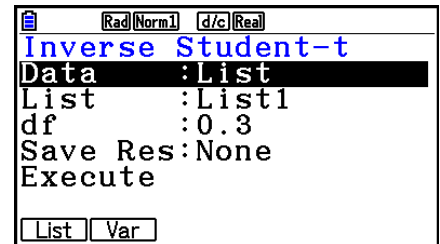
Teken een grafiek als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Teken wordt alleen ondersteund als een variabele is gespecificeerd en één  $x$ -waarde als gegeven wordt ingevoerd.

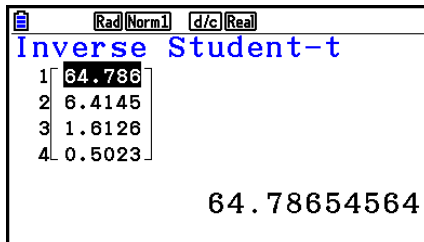
## • Inverse Student-*t* cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F2** (t) **F3** (Invt)

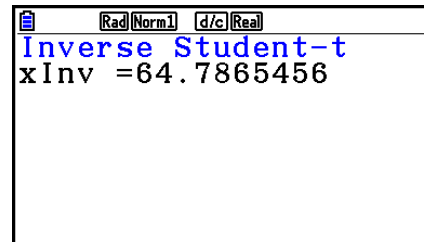
Inverse Student-*t* cumulatieve verdeling berekent de onderste grenswaarde van een Student-*t* cumulatieve verdeling voor een bepaalde *df*-waarde (vrijheidsgraden).



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



Als variabele (*x*) is opgegeven

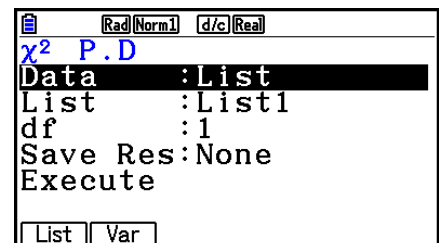
- Voor de inverse van de Student-*t* cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

## ■ $\chi^2$ -kansverdeling

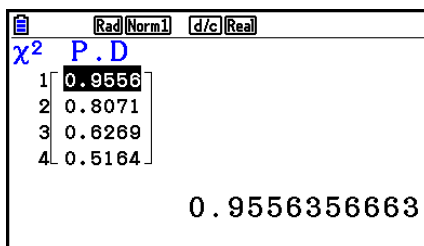
### • $\chi^2$ kansdichtheid

**F5** (DIST) **F3** (CHI) **F1** (Cpd)

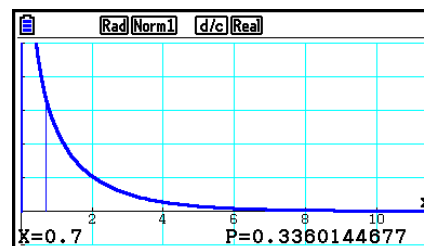
$\chi^2$  Kansdichtheid berekent de  $\chi^2$  kansdichtheid (*p*) voor één bepaalde *x*-waarde of een lijst. Als een lijst is geselecteerd, worden de berekeningsresultaten voor ieder element in lijstvorm weergegeven.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



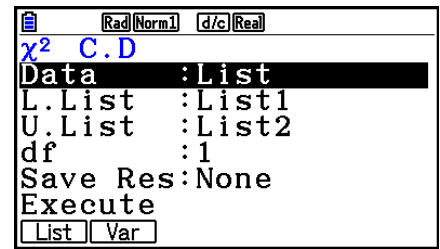
Teken een grafiek als variabele (*x*) is opgegeven

- Teken wordt alleen ondersteund als een variabele is gespecificeerd en één *x*-waarde als gegeven wordt ingevoerd.

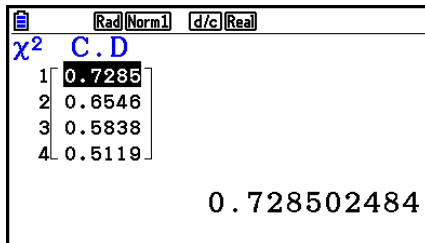
•  $\chi^2$  cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F3** (CHI) **F2** (Ccd)

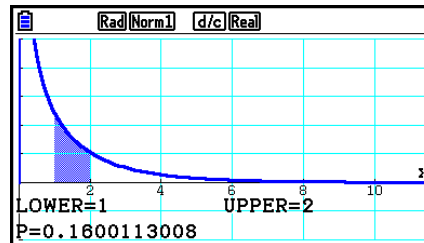
$\chi^2$  cumulatieve verdeling berekent de cumulatieve kans van een  $\chi^2$ -verdeling tussen een onderste grens en een bovenste grens.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



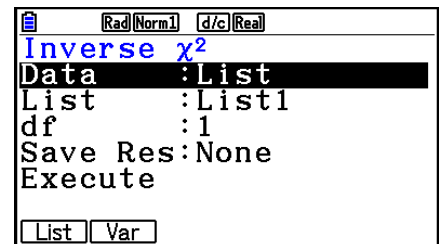
Teken een grafiek als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Teken wordt alleen ondersteund als een variabele is gespecificeerd en één  $x$ -waarde als gegeven wordt ingevoerd.

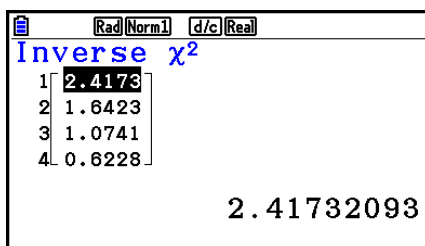
• Inverse  $\chi^2$  cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F3** (CHI) **F3** (InvC)

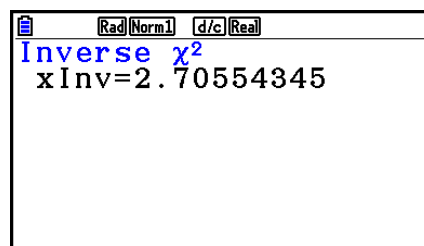
Inverse  $\chi^2$  cumulatieve verdeling berekent de onderste grenswaarde van een  $\chi^2$  cumulatieve kansverdeling voor een bepaalde  $df$ -waarde (vrijheidsgraden).



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

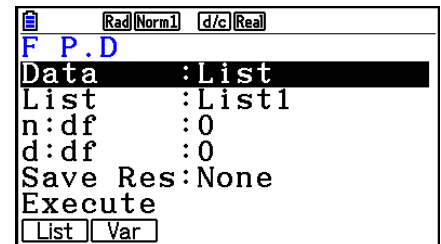
- Voor de Inverse  $\chi^2$  cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

## ■ *F*-kansverdeling

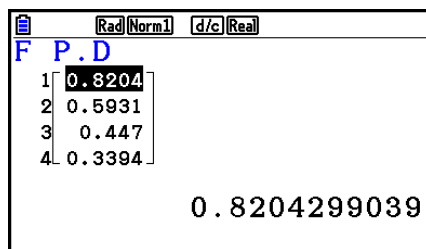
### • *F* kansdichtheid

*F* kansdichtheid berekent de *F* kansdichtheid ( $p$ ) voor een bepaalde enkele  $x$ -waarde of een lijst. Als een lijst is geselecteerd, worden de berekeningsresultaten voor ieder element in lijstvorm weergegeven.

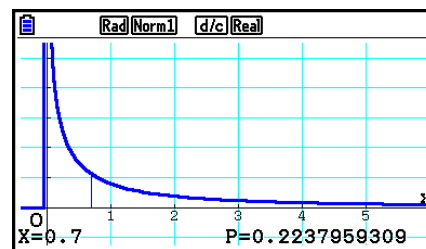
[F5] (DIST) [F4] (F) [F1] (Fpd)



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



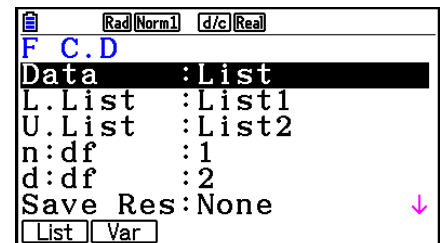
Teken een grafiek als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Teken wordt alleen ondersteund als een variabele is gespecificeerd en één  $x$ -waarde als gegeven wordt ingevoerd.

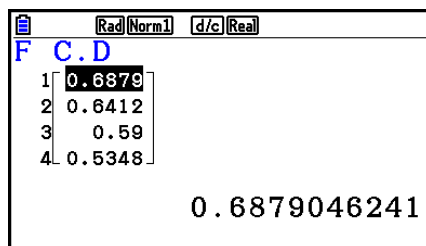
### • *F* cumulatieve verdeling

*F* cumulatieve verdeling berekent de cumulatieve kans van een *F*-verdeling tussen een ondergrens en een bovengrens.

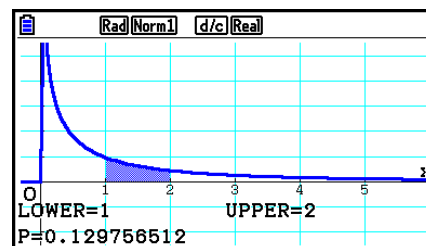
[F5] (DIST) [F4] (F) [F2] (Fcd)



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



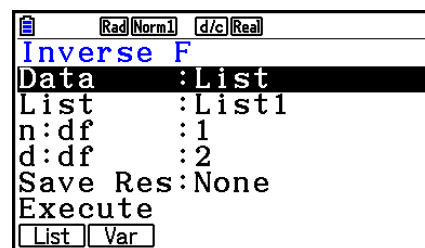
Teken een grafiek als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Teken wordt alleen ondersteund als een variabele is gespecificeerd en één  $x$ -waarde als gegeven wordt ingevoerd.

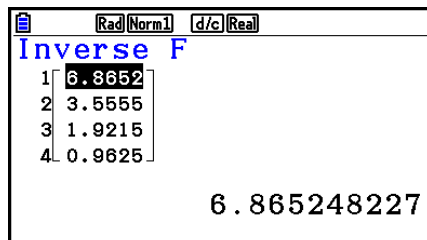
## • Inverse $F$ cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F4** (F) **F3** (InvF)

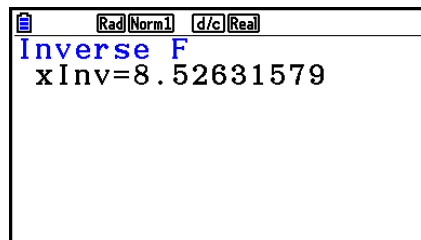
Inverse  $F$  cumulatieve verdeling berekent de onderste grenswaarde van een  $F$  cumulatieve kansverdeling voor de opgegeven waarden  $n:df$  en  $d:df$  (vrijheidsgraden teller en noemer).



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

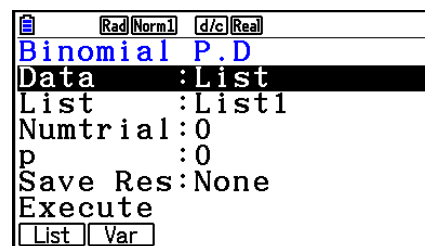
- Voor de inverse  $F$  cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

## ■ Binomiale kansverdeling

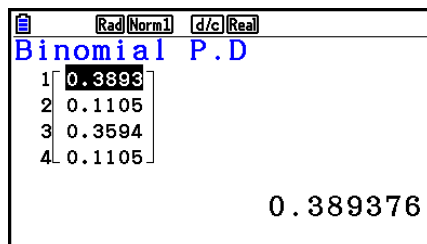
### • Binomiale kansverdeling

**F5** (DIST) **F5** (BINOMIAL) **F1** (Bpd)

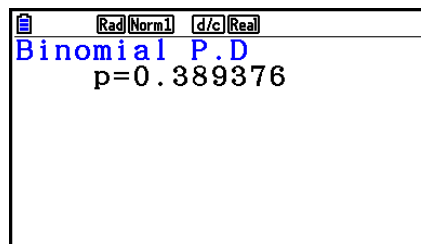
Binomiale kansverdeling berekent een kans voor een bepaalde enkele  $x$ -waarde of ieder lijstelement voor de afzonderlijke binomiale verdeling met het gespecificeerde aantal pogingen en kans op succes bij iedere poging. Als een lijst is geselecteerd, worden de berekeningsresultaten voor ieder element in lijstvorm weergegeven.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



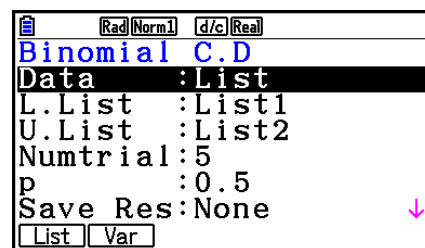
Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Voor binomiale kansverdeling zijn geen grafieken mogelijk.

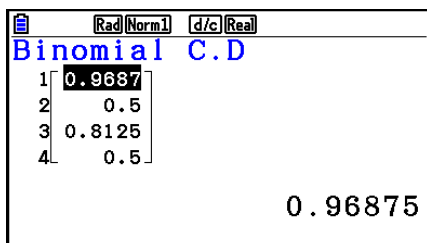
## • Binomiale cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F5** (BINOMIAL) **F2** (Bcd)

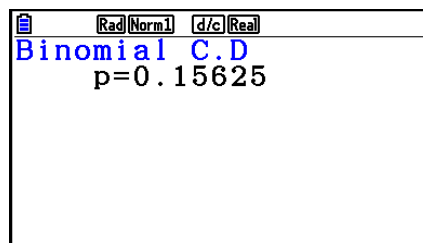
Met binomiale cumulatieve verdeling bepaalt u de som van de kanswaarden (cumulatieve kans) dat  $x$ , in de binomiale kans  $p(x)$ , binnen een bereik valt dat wordt begrensd door een Lower- en een Upper-waarde.



Voorbeelden berekeningsresultaat

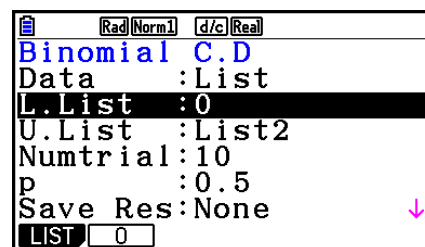


Als een lijst is opgegeven



Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Als u een lijst als data specificeert, kunt u enkel een Bovenste Lijst selecteren (U.List) en alle nullen voor de benedengrens specificeren (enkel fx-CG50/fx-CG50 AU). Selecteer hiervoor "L.List" en klik daarna op **F2** (0).

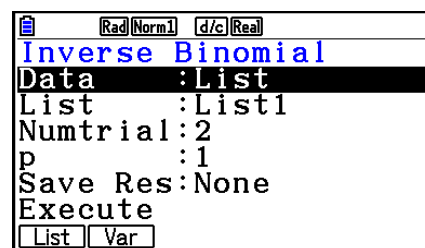


- Voor binomiale cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

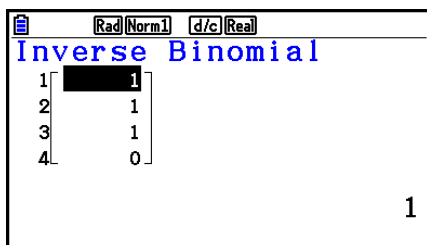
## • Inverse binomiale cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F5** (BINOMIAL) **F3** (InvB)

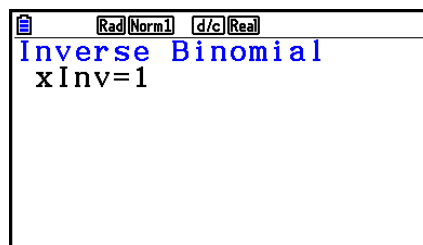
Inverse binomiale cumulatieve verdeling berekent het minimum aantal pogingen van een binomiale cumulatieve verdeling voor specifieke waarden.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



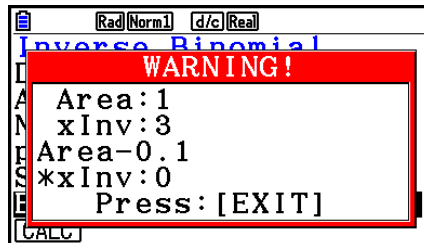
Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Voor inverse binomiale cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

## Belangrijk!

Als de Inverse binomiale cumulatieve verdeling wordt uitgevoerd, gebruikt de rekenmachine de opgegeven Area-waarde en de waarde die één lager is dan het minimumaantal significante cijfers (waarde  $\ast$ Area) om het minimumaantal pogingen te berekenen.

De resultaten worden toegewezen aan systeemvariabelen  $xInv$  (berekeningsresultaat met gebruik van Area) en  $\ast xInv$  (berekeningsresultaat met gebruik van  $\ast$ Area). De rekenmachine geeft altijd alleen de  $xInv$ -waarde weer. Als de  $xInv$ - en  $\ast xInv$ -waarden echter verschillen, zal de onderstaande boodschap met beide waarden worden getoond.



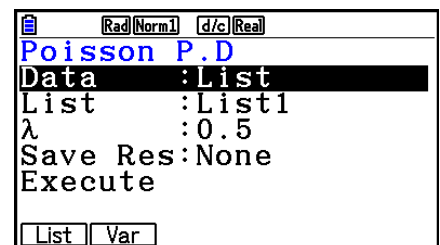
De uitkomsten van Inverse binomiale cumulatieve verdeling-berekeningen zijn gehele getallen. De nauwkeurigheid kan verminderd zijn, wanneer de Area-waarde 10 of meer cijfers heeft. Houd er rekening mee dat zelfs een klein verschil in nauwkeurigheid van invloed is op de uitkomst van de berekening. Controleer de weergegeven waarden indien een waarschuwing verschijnt.

## ■ Poisson-kansverdeling

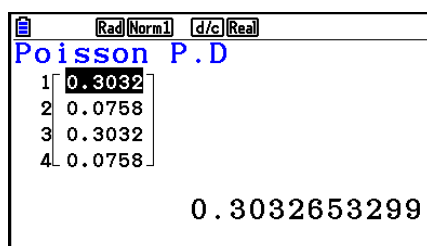
### • Poisson-kansverdeling

**[F5]** (DIST) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F1]** (POISSON) **[F1]** (Ppd)

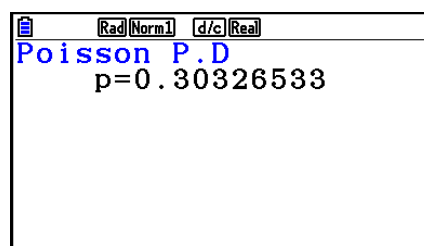
Met de Poisson-kansverdeling berekent u een kans op één specifieke  $x$ -waarde of op elke lijstelement voor de afzonderlijke Poisson-kansverdeling met het opgegeven gemiddelde.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

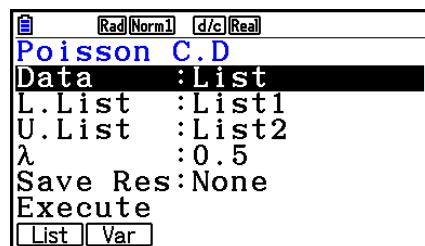
• Voor Poisson-kansverdeling zijn geen grafieken mogelijk.



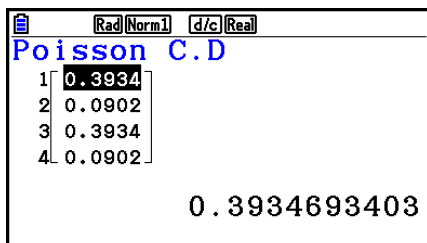
## • Poisson cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (POISSON) **F2** (Pcd)

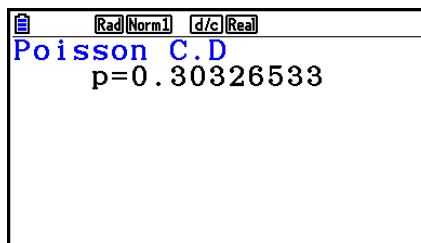
Met Poisson cumulatieve verdeling bepaalt u de som van de kanswaarden (cumulatieve kans) dat  $x$ , in de Poisson-kans  $p(x)$ , binnen een bereik valt dat wordt begrensd door een Lower- en een Upper-waarde.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



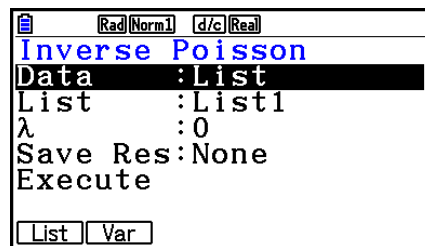
Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Voor Poisson cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

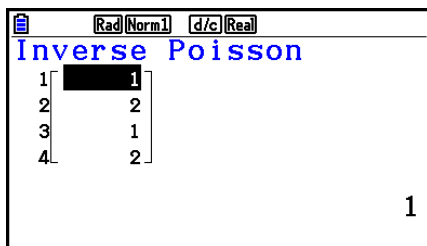
## • Inverse Poisson cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (POISSON) **F3** (InvH)

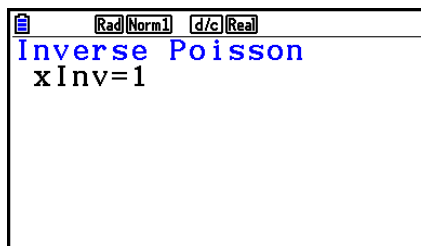
Inverse Poisson cumulatieve verdeling berekent het minimumaantal pogingen van een Poisson cumulatieve verdeling voor specifieke waarden.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Voor inverse Poisson cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

## Belangrijk!

Als de Inverse Poisson Cumulatieve Verdeling wordt uitgevoerd, gebruikt de rekenmachine de gespecificeerde Area-waarde en de waarde die één lager is dan het minimumaantal significante cijfers (waarde \*Area) om het minimumaantal pogingen te berekenen.

De resultaten worden toegewezen aan systeemvariabelen  $xInv$  (berekeningsresultaat met Area) en  $*xInv$  (berekeningsresultaat met \*Area). De rekenmachine geeft altijd alleen de  $xInv$ -waarde weer. Als de waarden  $xInv$  en  $*xInv$  echter verschillen, zal het bericht met beide waarden worden getoond.

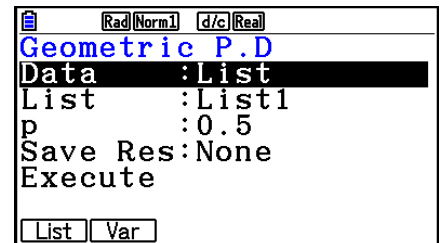
De uitkomsten van Inverse Poisson cumulatieve verdeling-berekeningen zijn gehele getallen. De nauwkeurigheid kan verminderd zijn, wanneer de Area-waarde 10 of meer cijfers heeft. Houd er rekening mee dat zelfs een klein verschil in nauwkeurigheid van invloed is op de uitkomst van de berekening. Controleer de weergegeven waarden indien een waarschuwing verschijnt.

## ■ Geometrische kansverdeling

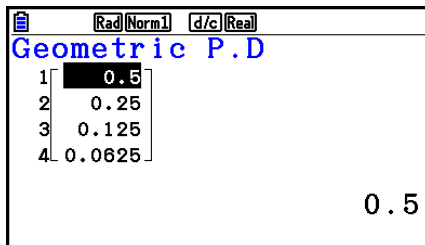
### • Geometrische kansverdeling

**F5** (DIST) **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (GEO) **F1** (Gpd)

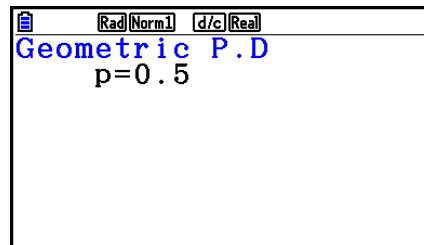
Geometrische kansverdeling berekent de kans bij één specifieke  $x$ -waarde of ieder lijstelement en het nummer van de poging met het eerste succes voor de geometrische verdeling met een specifieke kans op succes.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



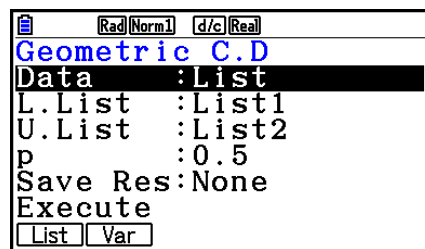
Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Voor geometrische kansverdeling zijn geen grafieken mogelijk.

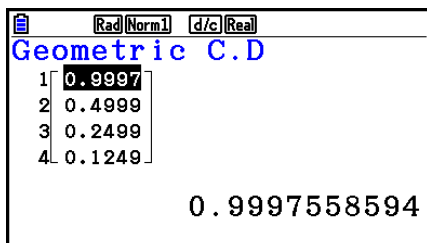
• **Geometrische cumulatieve verdeling**

**F5** (DIST) **F6** (▷) **F2** (GEO) **F2** (Gcd)

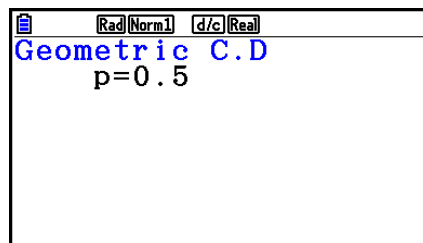
Geometrische cumulatieve verdeling bepaalt u de som van de kanswaarden (cumulatieve kans) dat  $x$ , in de geometrische kansverdeling  $p(x)$ , binnen een bereik valt dat wordt begrensd door een Lower- en een Upper-waarde.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven

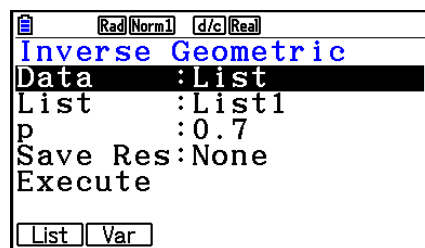


Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

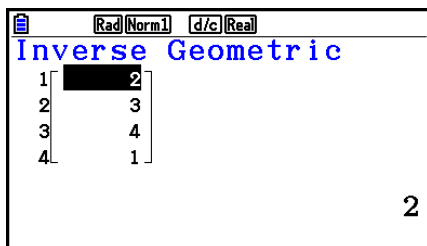
- Voor geometrische cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

• **Inverse geometrische cumulatieve verdeling** **F5** (DIST) **F6** (▷) **F2** (GEO) **F3** (InvG)

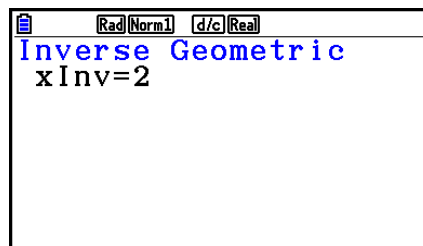
Met inverse geometrische cumulatieve verdeling berekent u het minimumaantal pogingen van een geometrische cumulatieve kansverdeling voor specifieke waarden.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Voor inverse geometrische cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

## Belangrijk!

Als de Inverse geometrische cumulatieve verdeling wordt uitgevoerd, gebruikt de rekenmachine de gespecificeerde Area-waarde en de waarde die één lager is dan het minimumaantal significante cijfers (waarde  $\times$  Area) om het minimumaantal pogingen te berekenen.

De resultaten worden toegewezen aan systeemvariabelen  $xInv$  (berekenningsresultaat met Area) en  $\times xInv$  (berekenningsresultaat met  $\times$  Area). De rekenmachine geeft altijd alleen de waarde  $xInv$  weer. Als de waarden  $xInv$  en  $\times xInv$  echter verschillen, zal het bericht met beide waarden worden getoond.

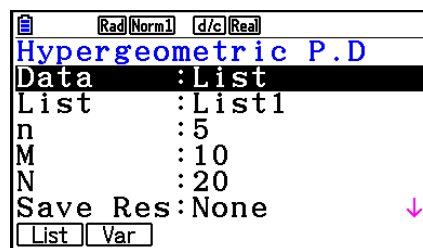
De uitkomsten van berekeningen met Inverse geometrische cumulatieve verdeling zijn gehele getallen. De nauwkeurigheid kan verminderd zijn, wanneer de Area-waarde 10 of meer cijfers heeft. Houd er rekening mee dat zelfs een klein verschil in nauwkeurigheid van invloed is op de uitkomst van de berekening. Controleer de weergegeven waarden indien een waarschuwing verschijnt.

## Hypergeometrische kansverdeling

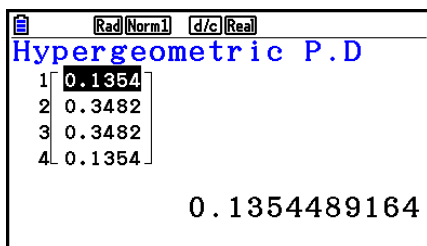
### Hypergeometrische kansverdeling

**F5** (DIST) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (HYPRGEO) **F1** (Hpd)

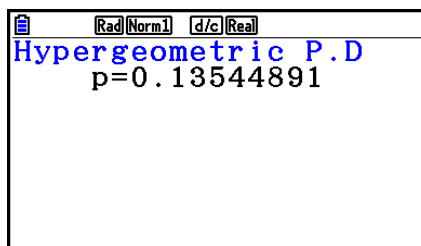
Hypergeometrische kansverdeling berekent de kans bij één specifieke  $x$ -waarde of ieder lijstelement en het nummer van de poging met het eerste succes voor de hypergeometrische verdeling met een specifieke kans op succes.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



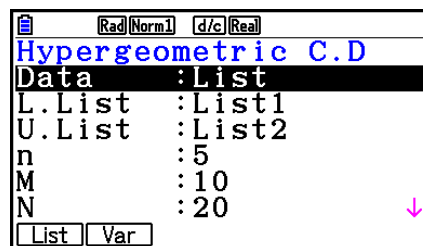
Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Voor hypergeometrische kansverdeling zijn geen grafieken mogelijk.

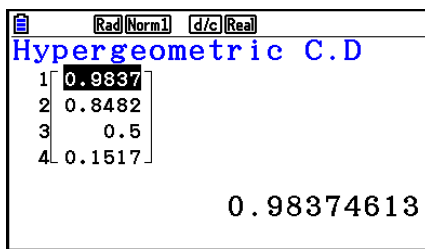
### Hypergeometrische cumulatieve verdeling

**F5** (DIST) **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (HYPRGEO) **F2** (Hcd)

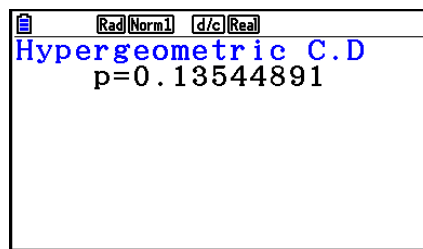
Met Hypergeometrische cumulatieve verdeling bepaalt u de som van de kanswaarden (cumulatieve kans) dat  $x$ , in de Hypergeometrische kans  $p(x)$ , binnen een bereik valt dat wordt begrensd door een Lower- en een Upper-waarde.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



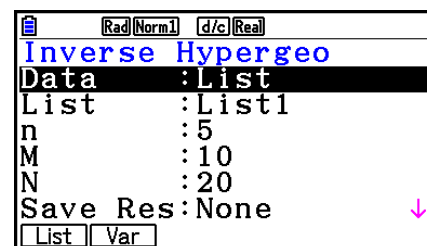
Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Voor hypergeometrische cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

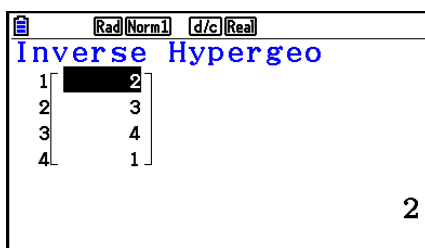
## • Inverse hypergeometrische cumulatieve verdeling

$\text{F5 (DIST) F6 (>) F3 (HYPRGEO) F3 (InvH)}$

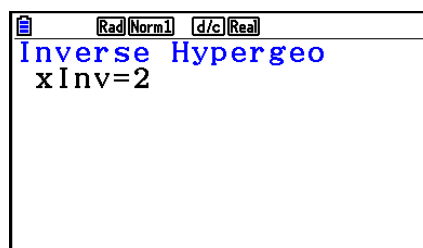
Inverse hypergeometrische cumulatieve verdeling berekent het minimumaantal pogingen van een hypergeometrische cumulatieve verdeling voor specifieke waarden.



Voorbeelden berekeningsresultaat



Als een lijst is opgegeven



Als variabele ( $x$ ) is opgegeven

- Voor inverse hypergeometrische cumulatieve verdeling zijn geen grafieken mogelijk.

### **Belangrijk!**

Als de Inverse Hypergeometrische Cumulatieve Verdeling wordt uitgevoerd, gebruikt de rekenmachine de gespecificeerde Area-waarde en de waarde die één lager is dan het minimumaantal significante cijfers (waarde  $\ast$  Area) om het minimumaantal pogingen te berekenen.

De resultaten worden toegewezen aan systeemvariabelen  $x\text{Inv}$  (berekeningsresultaat met Area) en  $\ast x\text{Inv}$  (berekeningsresultaat met  $\ast$  Area). De rekenmachine geeft altijd alleen de waarde  $x\text{Inv}$  weer. Als de waarden  $x\text{Inv}$  en  $\ast x\text{Inv}$  echter verschillen, zal het bericht met beide waarden worden getoond.

De uitkomsten van Inverse hypergeometrische cumulatieve verdeling berekeningen zijn gehele getallen. De nauwkeurigheid kan verminderd zijn, wanneer de Area-waarde 10 of meer cijfers heeft. Houd er rekening mee dat zelfs een klein verschil in nauwkeurigheid van invloed is op de uitkomst van de berekening. Controleer de weergegeven waarden indien een waarschuwing verschijnt.

# 8. Invoer- en uitvoertermen van testen, betrouwbaarheidsinterval en kansverdelingsfuncties

In dit hoofdstuk worden de invoer- en de uitvoertermen besproken die werken met testen, betrouwbaarheidsinterval en kansverdelingsfuncties.

## ■ Invoertermen

- Data .....gegevenstype
- $\mu$  (1-Sample  $Z$  Test).....testvoorwaarde van het gemiddelde van de populatie (" $\neq \mu_0$ " staat voor een test met twee grenzen, " $< \mu_0$ " voor een test met een ondergrens, " $> \mu_0$ " voor een test met een bovengrens.)
- $\mu_1$  (2-Sample  $Z$  Test) .....testvoorwaarde voor de gemiddelde waarde van de steekproef (" $\neq \mu_2$ " staat voor een test met twee grenzen, " $< \mu_2$ " voor een test met een ondergrens waarbij steekproef 1 kleiner is dan steekproef 2, " $> \mu_2$ " voor een test met een bovengrens waarbij steekproef 1 groter is dan steekproef 2.)
- Prop (1-Prop  $Z$  Test).....testvoorwaarde voor de verhouding van de steekproef (" $\neq p_0$ " staat voor een test met twee grenzen, " $< p_0$ " voor een test met een ondergrens, " $> p_0$ " voor een test met een bovengrens.)
- $p_1$  (2-Prop  $Z$  Test) .....testvoorwaarde voor de verhouding van de steekproef (" $\neq p_2$ " staat voor een test met twee grenzen, " $< p_2$ " voor een test met een ondergrens waarbij steekproef 1 kleiner is dan steekproef 2, " $> p_2$ " voor een test met een bovengrens waarbij steekproef 1 groter is dan steekproef 2.)
- $\mu$  (1-Sample  $t$  Test).....testvoorwaarde van het gemiddelde van de populatie (" $\neq \mu_0$ " staat voor een test met twee grenzen, " $< \mu_0$ " voor een test met een ondergrens, " $> \mu_0$ " voor een test met een bovengrens.)
- $\mu_1$  (2-Sample  $t$  Test) .....testvoorwaarde voor de gemiddelde waarde van de steekproef (" $\neq \mu_2$ " staat voor een test met twee grenzen, " $< \mu_2$ " voor een test met een ondergrens waarbij steekproef 1 kleiner is dan steekproef 2, " $> \mu_2$ " voor een test met een bovengrens waarbij steekproef 1 groter is dan steekproef 2.)
- $\beta$  &  $\rho$  (LinearReg  $t$  Test) ....testvoorwaarde voor de  $\rho$ -waarde (" $\neq 0$ " staat voor een test met twee grenzen, " $< 0$ " voor een test met een ondergrens, " $> 0$ " voor een test met een bovengrens.)
- $\sigma_1$  (2-Sample  $F$  Test) .....testvoorwaarde voor de standaardafwijking van de populatie (" $\neq \sigma_2$ " staat voor een test met twee grenzen, " $< \sigma_2$ " voor een test met een ondergrens waarbij steekproef 1 kleiner is dan steekproef 2, " $> \sigma_2$ " voor een test met een bovengrens waarbij steekproef 1 groter is dan steekproef 2.)
- $\mu_0$  .....verondersteld gemiddelde van de populatie
- $\sigma$ .....standaardafwijking van de populatie ( $\sigma > 0$ )
- $\sigma_1$  .....standaardafwijking van de populatie van de steekproef 1 ( $\sigma_1 > 0$ )
- $\sigma_2$  .....standaardafwijking van de populatie van de steekproef 2 ( $\sigma_2 > 0$ )
- List .....lijst met de gegevens (List 1 tot 26)
- List1 .....lijst met de gegevens die u wilt gebruiken voor steekproef 1 (List 1 tot 26)
- List2.....lijst met de gegevens die u wilt gebruiken voor steekproef 2 (List 1 tot 26)

Freq.....lijst met de frequenties (1 of List 1 tot 26)  
 Freq1.....lijst met de frequenties van steekproef 1 (1 of List 1 tot 26)  
 Freq2.....lijst met de frequenties van steekproef 2 (1 of List 1 tot 26)  
 Execute.....berekening of tekenen van een grafiek  
 $\bar{x}$ .....gemiddelde van steekproef  
 $\bar{x}_1$ .....gemiddelde van steekproef 1  
 $\bar{x}_2$ .....gemiddelde van steekproef 2  
 $n$ .....omvang van de steekproef (positief geheel getal)  
 $n_1$ .....omvang van steekproef 1 (positief geheel getal)  
 $n_2$ .....omvang van steekproef 2 (positief geheel getal)  
 $p_0$ .....verwachte proportie van treffers in de steekproef ( $0 < p_0 < 1$ )  
 $p_1$ .....testvoorwaarde voor de verhouding van de steekproef  
 $x$  (1-Prop Z Test).....waarde van steekproef (geheel getal  $x \geq 0$ )  
 $x$  (1-Prop Z Interval).....gegevens (0 of een positief geheel getal)  
 $x_1$ .....gegevenswaarde van steekproef 1 (geheel getal  $x_1 \geq 0$ )  
 $x_2$ .....gegevenswaarde van steekproef 2 (geheel getal  $x_2 \geq 0$ )  
 $s_x$ .....standaardafwijking van een steekproef ( $s_x > 0$ )  
 $s_{x1}$ .....standaardafwijking van een steekproef 1 ( $s_{x1} > 0$ )  
 $s_{x2}$ .....standaardafwijking van een steekproef 2 ( $s_{x2} > 0$ )  
 XList.....lijst met de  $x$ -gegevens (List 1 tot 26)  
 YList.....lijst met de  $y$ -gegevens (List 1 tot 26)  
 C-Level.....betrouwbaarheidsniveau ( $0 \leq \text{C-Level} < 1$ )  
 Pooled.....actief (On) of niet actief (Off)  
 $x$  (Kansverdeling).....aantal treffers  
 $\sigma$  (Kansverdeling).....standaardafwijking ( $\sigma > 0$ )  
 $\mu$  (Kansverdeling).....gemiddelde  
 $\lambda$  (Kansverdeling).....gemiddelde  
 Lower (Kansverdeling).....ondergrens  
 Upper (Kansverdeling).....bovengrens  
 L.List (Kansverdeling).....lijst voor gegevens ondergrens (List 1 tot 26)  
 U.List (Kansverdeling).....lijst voor gegevens bovengrens (List 1 tot 26)  
 $df$  (Kansverdeling).....aantal vrijheidsgraden ( $df > 0$ )  
 $n:df$  (Kansverdeling).....vrijheidsgraden van de teller (positief geheel getal)  
 $d:df$  (Kansverdeling).....vrijheidsgraden van de noemer (positief geheel getal)  
 Numtrial (Kansverdeling) ...aantal pogingen  
 $p$  (Kansverdeling).....succeskans ( $0 \leq p \leq 1$ )

---

## ■ Uitvoertermen

$z$	.....	$z$ -score
$p$	.....	$p$ -waarde
$t$	.....	$t$ -score
$\chi^2$	.....	$\chi^2$ -waarde
$F$	.....	$F$ -waarde
$\hat{p}$	.....	geschatte proportie in steekproef
$\hat{p}_1$	.....	geschatte proportie in de steekproef 1
$\hat{p}_2$	.....	geschatte proportie in de steekproef 2
$\bar{x}$	.....	gemiddelde van steekproef
$\bar{x}_1$	.....	gemiddelde van steekproef 1
$\bar{x}_2$	.....	gemiddelde van steekproef 2
$s_x$	.....	standaardafwijking van een steekproef
$s_{x1}$	.....	standaardafwijking van steekproef 1
$s_{x2}$	.....	standaardafwijking van steekproef 2
$s_p$	.....	standaardafwijking van samengevoegde steekproef
$n$	.....	omvang van de steekproef
$n_1$	.....	omvang van de steekproef 1
$n_2$	.....	omvang van de steekproef 2
$df$	.....	aantal vrijheidsgraden
$a$	.....	regressieconstante
$b$	.....	regressiecoëfficiënt
$s_e$	.....	standaardfout
$r$	.....	correlatiecoëfficiënt
$r^2$	.....	bepalingscoëfficiënt
Lower	.....	ondergrens betrouwbaarheidsinterval
Upper	.....	bovengrens betrouwbaarheidsinterval



# 9. Statistische formules

## ■ Test

Test	
1-Sample Z-test	$z = (\bar{x} - \mu_0) / (\sigma / \sqrt{n})$
2-Sample Z-test	$z = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / \sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}$
1-Prop Z-test	$z = (x/n - p_0) / \sqrt{p_0(1 - p_0)/n}$
2-Prop Z-test	$z = (x_1/n_1 - x_2/n_2) / \sqrt{\hat{p}(1 - \hat{p})(1/n_1 + 1/n_2)}$
1-Sample <i>t</i> -test	$t = (\bar{x} - \mu_0) / (s_x / \sqrt{n})$
2-Sample <i>t</i> -test (samengevoegd)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / \sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x_1}^2 + (n_2 - 1)s_{x_2}^2) / (n_1 + n_2 - 2)}$ $df = n_1 + n_2 - 2$
2-Sample <i>t</i> -test (niet samengevoegd)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / \sqrt{s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2}$ $df = 1 / (C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x_1}^2/n_1) / (s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2)$
LinearReg <i>t</i> -test	$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$ $t = r\sqrt{(n - 2)/(1 - r^2)}$
$\chi^2$ GOF-test	$\chi^2 = \sum_i (O_i - E_i)^2 / E_i$ <p><math>O_i</math>: Het <i>i</i>-e element van de beoordeelde lijst  <math>E_i</math>: Het <i>i</i>-e element van de verwachte lijst</p>
$\chi^2$ tweedimensionale test	$\chi^2 = \sum_i \sum_j (O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$ $E_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^k O_{ij} \cdot \sum_{j=1}^{\ell} O_{ij}}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{\ell} O_{ij}}$ <p><math>O_{ij}</math>: Het element op rij <i>i</i>, kolom <i>j</i> van de beoordeelde matrix  <math>E_{ij}</math>: Het element op rij <i>i</i>, kolom <i>j</i> van de verwachte matrix</p>
2-Sample <i>F</i> -test	$F = s_{x_1}^2 / s_{x_2}^2$
ANOVA-test	$F = MS / MSe \quad MS = SS / Fdf \quad MSe = SSe / Edf$ $SS = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \quad SSe = \sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_{x_i}^2$ $Fdf = k - 1 \quad Edf = \sum_{i=1}^k (n_i - 1)$

## ■ Betrouwbaarheidsinterval

<b>Betrouwbaarheidsinterval</b>	<i>Lower</i> : ondergrens betrouwbaarheidsinterval <i>Upper</i> : bovengrens betrouwbaarheidsinterval
1-Sample Z-interval	$Lower, Upper = \bar{x} \mp Z(\alpha/2) \cdot \sigma/\sqrt{n}$
2-Sample Z-interval	$Lower, Upper = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp Z(\alpha/2) \sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}$
1-Prop Z-interval	$Lower, Upper = x/n \mp Z(\alpha/2) \sqrt{1/n \cdot (x/n \cdot (1 - x/n))}$
2-Prop Z-interval	$Lower, Upper = (x_1/n_1 - x_2/n_2) \mp Z(\alpha/2) \sqrt{(x_1/n_1 \cdot (1 - x_1/n_1))/n_1 + (x_2/n_2 \cdot (1 - x_2/n_2))/n_2}$
1-Sample <i>t</i> -interval	$Lower, Upper = \bar{x} \mp t_{n-1}(\alpha/2) \cdot s_x/\sqrt{n}$
2-Sample <i>t</i> -interval (samen gevoegd)	$Lower, Upper = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{n_1+n_2-2}(\alpha/2) \sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x_1}^2 + (n_2 - 1)s_{x_2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$
2-Sample <i>t</i> -interval (niet samen gevoegd)	$Lower, Upper = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{df}(\alpha/2) \sqrt{s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x_1}^2/n_1)/(s_{x_1}^2/n_1 + s_{x_2}^2/n_2)$

$\alpha$ : significantieniveau     $\alpha = 1 - [C\text{-Level}]$     C-Level: betrouwbaarheidsniveau ( $0 \leq C\text{-Level} < 1$ )

$Z(\alpha/2)$ : bovenste  $\alpha/2$ -punt van gestandaardiseerde normale kansverdeling

$t_{df}(\alpha/2)$ : bovenste  $\alpha/2$ -punt van *t*-kansverdeling met *df* vrijheidsgraden

## ■ Kansverdeling (Continu)

Kansverdeling	Kansdichtheid	Cumulatieve kansverdeling	
Normale kansverdeling	$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$	$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$	
Student- <i>t</i> kansverdeling	$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}$		
$\chi^2$ -kansverdeling	$p(x) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}} \quad (x \geq 0)$		
<i>F</i> -kansverdeling	$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{ndf+ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} x^{\frac{ndf}{2}-1} \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf+ddf}{2}} \quad (x \geq 0)$		
Kansverdeling	Inverse cumulatieve verdeling		
Normale kansverdeling	$p = \int_{-\infty}^{Upper} p(x)dx$ tail = Left	$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$ tail = Right	$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$ tail = Central
Student- <i>t</i> kansverdeling	$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$		
$\chi^2$ -kansverdeling			
<i>F</i> Kansverdeling			

## ■ Kansverdeling (afzonderlijk)

Kansverdeling	Kansdichtheid	
Binomiale kansverdeling	$p(x) = {}_n C_x p^x (1-p)^{n-x}$ ( $x = 0, 1, \dots, n$ ) $n$ : aantal pogingen	
Poisson-kansverdeling	$p(x) = \frac{e^{-\lambda} \times \lambda^x}{x!}$ ( $x = 0, 1, 2, \dots$ ) $\lambda$ : gemiddelde ( $\lambda > 0$ )	
Geometrische kansverdeling	$p(x) = p(1-p)^{x-1}$ ( $x = 1, 2, 3, \dots$ )	
Hypergeometrische kansverdeling	$p(x) = \frac{{}^M C_x \times {}^{N-M} C_{n-x}}{{}^N C_n}$ <p><math>n</math>: aantal elementen dat uit de populatie wordt gehaald (<math>0 \leq x</math> geheel getal)  <math>M</math>: aantal elementen dat in attribuut A aanwezig is (<math>0 \leq M</math> geheel getal)  <math>N</math>: aantal populatie-elementen (<math>n \leq N, M \leq N</math> geheel getal)</p>	
Kansverdeling	Cumulatieve kansverdeling	Inverse cumulatieve verdeling
Binomiale kansverdeling	$p = \sum_{x=Lower}^{Upper} p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^X p(x)$
Poisson-kansverdeling		
Geometrische kansverdeling	$p = \sum_{x=Lower}^{Upper} p(x)$	$p \leq \sum_{x=1}^X p(x)$
Hypergeometrische kansverdeling	$p = \sum_{x=Lower}^{Upper} p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^X p(x)$

# Hoofdstuk 7 Financiële berekeningen

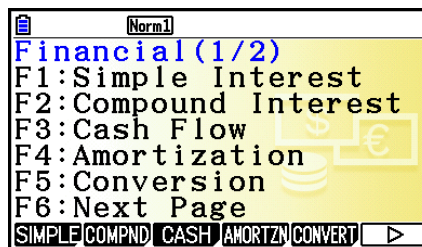
## Belangrijk!

- De resultaten van berekeningen en grafieken met deze functie mogen niet als absoluut genomen worden, maar dienen te worden beschouwd als referentie.
- Als u een financiële transactie uitvoert, vergelijk dan altijd de resultaten die u met dit toestel krijgt met de bedragen die door uw financiële instellingen worden opgegeven.
- Het type uit te voeren financiële berekening bepaalt of u een positieve of negatieve waarde voor de actuele waarde (PV) of actuele koopprijs (PRC) moet invoeren.

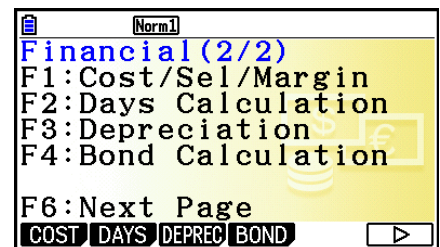
## 1. Voor u met financiële berekeningen begint

Kies in het hoofdmenu de modus **Financial**. Het scherm Financial wordt geopend (zie hieronder voor een voorbeeld).

Scherm Financial 1



Scherm Financial 2



- {**SIMPLE**} ... {enkelvoudige interest}
- {**COMPND**} ... {samengestelde interest}
- {**CASH**} ... {cashflow (evaluatie van een investering)}
- {**AMORTZN**} ... {afschrijving}
- {**CONVERT**} ... {omzetting van rentevoeten}
- {**COST**} ... {berekening van kosten, verkoopprijs en winstmarge}
- {**DAYS**} ... {dag- en datumberekeningen}
- {**DEPREC**} ... {devaluatieberekeningen}
- {**BOND**} ... {obligatieberekeningen}

---

## ■ Parameters instellen

~~~~ geeft de standaardinstelling aan.

### • Payment

- {BEGIN}/END} ... {begin}/{einde} van de betalingsperiode invoeren

### • Date Mode

- {365}/360} ... Berekening uitvoeren met {365 dagen}/{360 dagen} per jaar

### • Periods/YR. (betalingsinterval opgeven)

- {Annual}/Semi} ... {jaarlijks}/{halfjaarlijks}

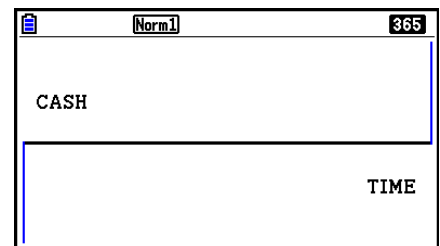
### • Graph Color

- {Black}/Blue}/Red}/Magenta}/Green}/Cyan}/Yellow} ... De kleur van een enkele rand opgeven.

---

## ■ Grafische voorstelling in de modus Financial

Nadat u een financiële berekening hebt gemaakt, kunt u de toets **F6** (GRAPH) gebruiken om een grafische voorstelling te krijgen, zoals hieronder te zien is.



- Wanneer u op **SHIFT F1** (TRACE) drukt terwijl er een grafische voorstelling (van een financiële berekening) op het scherm is weergegeven, wordt de functie Trace geactiveerd, waarmee u andere financiële waarden kunt opzoeken. Bijvoorbeeld, in het geval van enkelvoudige interest krijgt u door te drukken op **▶** achtereenvolgens de waarden *PV*, *SI*, en *SFV*. Drukt u op **◀**, dan verschijnen dezelfde waarden, maar in omgekeerde volgorde.
- Wanneer het grafiekscherm wordt weergegeven, kunt u op **SHIFT 5** (FORMAT) drukken en de kleur van de grafiek wijzigen met het dialoogvenster dat dan verschijnt. Wanneer u de kleur in dit dialoogvenster wijzigt, wordt ook de instelling “Graph Color” in het configuratiescherm gewijzigd.
- Zoom, Scroll en Sketch kunnen niet worden gebruikt in de modus **Financial**.
- De volgende instellingen in het configuratiescherm zijn uitgeschakeld voor het tekenen van grafieken in de modus **Financial**: Axes, Grid, Dual Screen.
- Tekent u een financiële grafiek als de parameter Label geactiveerd is, dan verschijnt de titel CASH voor de verticale as (deponering, opname), en TIME voor de horizontale as (frequentie).
- U kunt de instelling “Background” op het configuratiescherm gebruiken om een achtergrondafbeelding voor het grafiekscherm van de modus **Financial** in te stellen. Dit gaat op dezelfde manier als bij de modus **Graph**. Zie “Een achtergrondafbeelding voor een grafiek weergeven” (pagina 5-10) voor details. U kunt in de modus **Financial** echter geen bewerkingen voor het weergavevenster (V-Window) uitvoeren.

- Wanneer een achtergrondafbeelding wordt weergegeven op het grafiekscherm van de modus **Financial**, kunt u de helderheid van de achtergrondafbeeldingen instellen. Zie “De helderheid (Fade I/O) van de achtergrondafbeelding aanpassen” (pagina 5-12) voor informatie over deze bewerking.

## 2. Een enkelvoudige interest berekenen

Dit toestel gebruikt de volgende formules om een enkelvoudige interest te berekenen.

### • Formule

|                        |                                                                                   |                                        |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Ingesteld op 365 dagen | $SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i \quad \left( i = \frac{I\%}{100} \right)$ | $SI$ : interest                        |
| Ingesteld op 360 dagen | $SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i \quad \left( i = \frac{I\%}{100} \right)$ | $n$ : aantal periodes voor de interest |
|                        | $SI = -SI'$                                                                       | $PV$ : (begin)kapitaal                 |
|                        | $SFV = -(PV + SI')$                                                               | $I\%$ : jaarlijkse rentevoet           |
|                        |                                                                                   | $SFV$ : gekapitaliseerde waarde        |

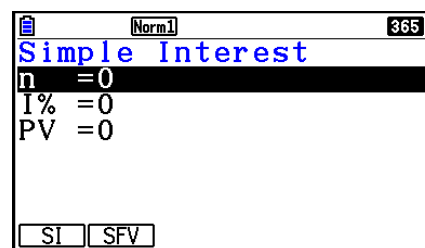
Druk als het scherm Financial 1 opgeroepen is op **[F1]** (SIMPLE) om het scherm op te roepen dat dient voor de berekening van de enkelvoudige interest.

**[F1]** (SIMPLE)

$n$  ..... aantal periodes voor de interest (= aantal dagen)

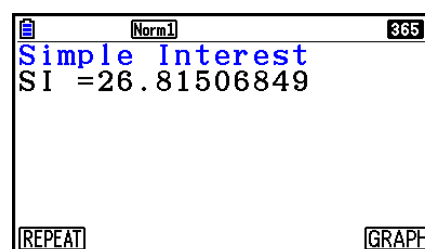
$I\%$  ..... rentevoet per periode

$PV$  ..... (begin)kapitaal



Gebruik na het instellen van de parameters een van de volgende functietoetsmenu's om de overeenkomstige berekening uit te voeren.

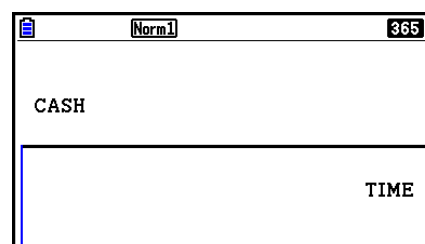
- **{SI}** ... {enkelvoudige interest}
- **{SFV}** ... {gekapitaliseerde waarde}



- Wanneer de parameters niet juist zijn ingesteld, verschijnt een foutmelding.

Gebruik de volgende functietoetsmenu's om heen en weer te gaan tussen de resultaatsschermen.

- **{REPEAT}** ... {invoerscherm van parameters}
- **{GRAPH}** ... {grafiek tekenen}



Druk na het tekenen van een grafiek op **SHIFT** **F1** (TRACE) om de functie Trace in te schakelen en de resultaten op de grafiek af te lezen.

Iedere keer dat u drukt op **▶** wanneer de functie Trace ingeschakeld is, gaat u naar de volgende waarde in de reeks: actuele waarde (*PV*) → enkelvoudige interest (*SI*) → gekapitaliseerde waarde (*SFV*). Als u drukt op **◀**, worden de waarden in omgekeerde volgorde weergegeven.

Als u drukt op **EXIT**, keert u terug naar het invoerscherm voor parameters.

### 3. Een samengestelde interest berekenen

Dit toestel gebruikt de volgende formules om een samengestelde interest te berekenen.

• **PV, PMT, FV, n**

*I%* ≠ 0

$$PV = -(\alpha \times PMT + \beta \times FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + \beta \times FV}{\alpha}$$

$$FV = -\frac{PV + \alpha \times PMT}{\beta}$$

$$n = \frac{\log \left\{ \frac{(1+iS) \times PMT - FV \times i}{(1+iS) \times PMT + PV \times i} \right\}}{\log(1+i)}$$

*I%* = 0

$$PV = -(PMT \times n + FV)$$

$$PMT = -\frac{PV + FV}{n}$$

$$FV = -(PMT \times n + PV)$$

$$n = -\frac{PV + FV}{PMT}$$

$$\alpha = (1+i \times S) \times \frac{1-\beta}{i}, \beta = (1+i)^{-n}$$

$$S = \begin{cases} 0 & \dots\dots\dots \text{Payment : End} \\ & \text{(Configuratiescherm)} \\ 1 & \dots\dots\dots \text{Payment : Begin} \\ & \text{(Configuratiescherm)} \end{cases}$$

$$i = \begin{cases} \frac{I\%}{100} & \dots\dots\dots (P/Y = C/Y = 1) \\ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{C/Y}{P/Y}} - 1 & \dots\dots \text{(Anders dan de bovenstaande)} \end{cases}$$



---

• **I %**

*i* (reële rentevoet)

*i* (reële rentevoet) wordt berekend met de methode van Newton.

$$PV + \alpha \times PMT + \beta \times FV = 0$$

Tot **I %** van *i* (reële rentevoet)

$$I\% = \begin{cases} i \times 100 & \dots\dots\dots (P/Y = C/Y = 1) \\ \left\{ \left(1 + i\right)^{\frac{P/Y}{C/Y}} - 1 \right\} \times C/Y \times 100\dots & \text{(Anders dan de bovenstaande)} \end{cases}$$

*n*..... aantal periodes voor de samengestelde interest

*FV*..... gekapitaliseerde waarde

*P/Y*..... aantal stortingstermijnen per jaar

*I%*..... rentevoet per periode

*C/Y*..... aantal kapitalisatiemomenten per jaar

*PV*..... startwaarde

per jaar

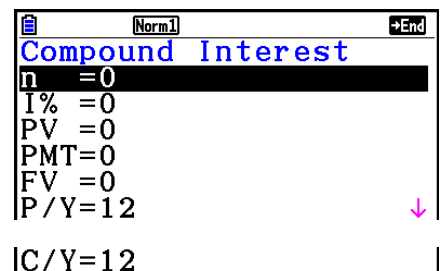
*PMT*..... betaling

- Een deponering wordt aangeduid door het plusteken (+), een opname door een minteken (-).

---

Druk als het scherm Financial 1 opgeroepen is op **F2** (COMPND) om het scherm op te roepen dat dient voor de berekening van de samengestelde interest.

**F2** (COMPND)



*n*..... aantal periodes voor de samengestelde interest

*I%*..... rentevoet per periode

*PV*..... startwaarde (geleend bedrag in geval van een lening, beginkapitaal in geval van een spaarplan)

*PMT*..... bedrag van elke storting (afbetaling in geval van een lening, deponering in geval van een spaarplan)

*FV*..... gekapitaliseerde waarde (nog verschuldigd saldo in geval van een lening, kapitaal plus interest in geval van een spaarplan)

*P/Y*..... aantal stortingstermijnen per jaar

*C/Y*..... aantal kapitalisatiemomenten per jaar

## Belangrijk!

### Teken van de waarden

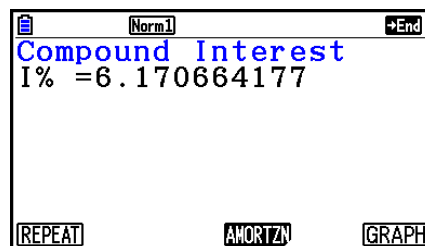
Het aantal periodes ( $n$ ) wordt uitgedrukt door een positieve waarde. De startwaarde ( $PV$ ) of de gekapitaliseerde waarde ( $FV$ ) is positief, terwijl de andere waarde ( $PV$  of  $FV$ ) negatief is.

### Nauwkeurigheid

Dit toestel gebruikt de methode van Newton om de berekeningen van de samengestelde interest uit te voeren. Het werkt dus met benaderende waarden, zodat u dus voor de eindresultaten hiermee rekening moet houden. Eventueel moet u die eindresultaten nauwkeurig controleren.

Gebruik na het instellen van de parameters een van de volgende functietoetsmenu's om de overeenkomstige berekening uit te voeren.

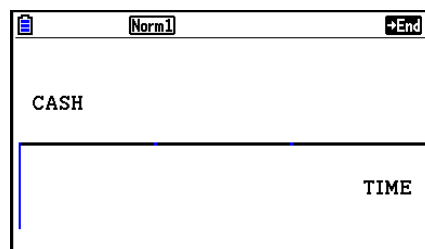
- **{n}** ... {aantal periodes voor de samengestelde interest}
- **{I%}** ... {rentevoet per periode}
- **{PV}** ... {startwaarde} (Lening: geleend bedrag; Spaarplan: (begin)kapitaal)
- **{PMT}** ... {bedrag van elke storting} (Lening: betaling; Spaarplan: deponering)
- **{FV}** ... {gekapitaliseerde waarde} (Lening: nog verschuldigd saldo; Spaarplan: kapitaal plus interest)
- **{AMORTZN}** ... {afschrijvingscherm}



- Wanneer de parameters niet juist zijn ingesteld, verschijnt een foutmelding.

Gebruik de volgende functietoetsmenu's om heen en weer te gaan tussen de resultaatschermen.

- **{REPEAT}** ... {invoerscherm van parameters}
- **{AMORTZN}** ... {afschrijvingscherm}
- **{GRAPH}** ... {grafiek tekenen}



Druk na het tekenen van een grafiek op **{SHIFT} {F1}** (TRACE) om de functie Trace in te schakelen en de resultaten op de grafiek af te lezen.

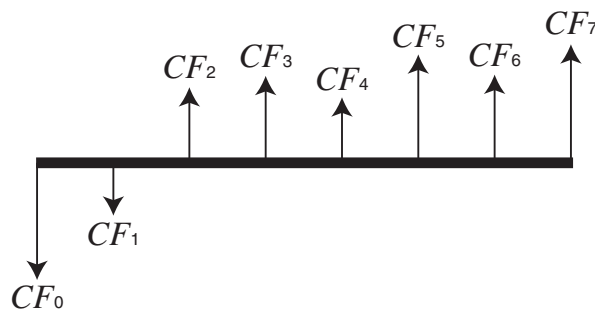
Als u drukt op **{EXIT}**, keert u terug naar het invoerscherm voor parameters.

## 4. Evaluatie van een investering (cashflow)

Dit toestel gebruikt de methode van de “discounted cash flow” (DCF) om de evaluatie van een investering uit te voeren door de sommatie van cashflows voor een bepaalde periode. Het toestel voert de volgende vier evaluatietypes van een investering uit:

- Huidige nettowaarde (*NPV*)
- Gekapitaliseerde nettowaarde (*NFV*)
- Intern rentabiliteitspercentage (*IRR*)
- Periode van afschrijving (*PBP*)

De grafische voorstelling van de volgende cashflow maakt het mogelijk de beweging van de fondsen te volgen.



In dit diagram wordt het startbedrag van de investering voorgesteld door  $CF_0$ . De cashflow één jaar later wordt voorgesteld door  $CF_1$ , twee jaar later worden dan  $CF_2$ , enz.

De evaluatie van een investering wordt gebruikt om duidelijk aan te tonen of een investering de in het begin verwachte winsten realiseert.

---

### • *NPV*

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$$

$n$ : natuurlijk getal tot 254

---

### • *NFV*

$$NFV = NPV \times (1+i)^n$$

---

### • *IRR*

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

In deze formule is  $NPV = 0$  en de waarde van  $IRR$  is equivalent met  $i \times 100$ . Terwijl de opeenvolgende berekeningen door de rekenmachine worden uitgevoerd, zullen door het afronden kleine afwijkingen ontstaan waardoor  $NPV$  nooit precies de waarde nul zal bereiken. Hoe meer  $IRR$  de waarde nul benadert, hoe exacter  $NPV$  zal zijn.

• **PBP**

$$PBP = \begin{cases} 0 & \dots\dots\dots (CF_0 \geq 0) \\ n - \frac{NPV_n}{NPV_{n+1} - NPV_n} & \dots \text{(Anders dan de} \\ & \text{bovenstaande)} \end{cases}$$

$$NPV_n = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+i)^k}$$

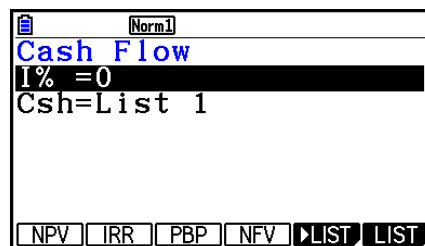
*n*: kleinste integer die voldoet aan  $NPV_n \leq 0$ ,  $NPV_{n+1} \geq 0$  of 0

Druk als het scherm Financial 1 opgeroepen is op **F3** (CASH) om het scherm voor de berekening van de cashflow te openen.

**F3** (CASH)

*I*% ..... jaarlijkse rentevoet

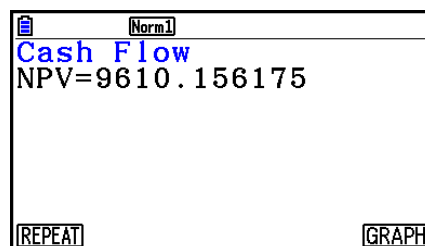
Csh ..... lijst voor gegevens van cashflow



Als u nog geen gegevens in een lijst hebt ingevoerd, druk dan op **F5** (>LIST) om gegevens in een lijst in te voeren.

Gebruik na het instellen van de parameters een van de volgende functietoetsmenu's om de overeenkomstige berekening uit te voeren.

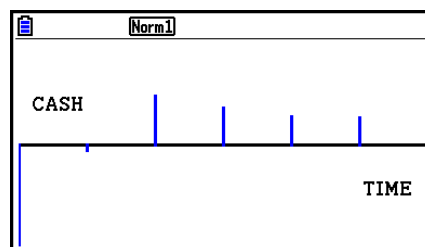
- {**NPV**} ... {huidige nettowaarde}
- {**IRR**} ... {intern rentabiliteitspercentage}
- {**PBP**} ... {periode van de afschrijving}
- {**NFV**} ... {gekapitaliseerde nettowaarde}
- {>**LIST**} ... {invoer van gegevens in een lijst}
- {**LIST**} ... {een lijst opgeven}



• Wanneer de parameters niet juist zijn ingesteld, verschijnt een foutmelding.

Gebruik de volgende functietoetsmenu's om heen en weer te gaan tussen de resultatschermen.

- {**REPEAT**} ... {invoerscherm van parameters}
- {**GRAPH**} ... {grafiek tekenen}



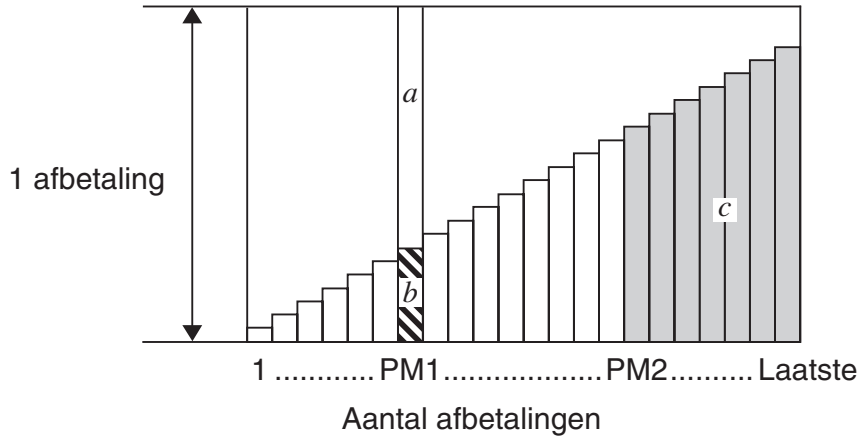
Druk na het tekenen van een grafiek op **SHIFT F1** (TRACE) om de functie Trace in te schakelen en de resultaten op de grafiek af te lezen.

Als u drukt op **EXIT**, keert u terug naar het invoerscherm voor parameters.

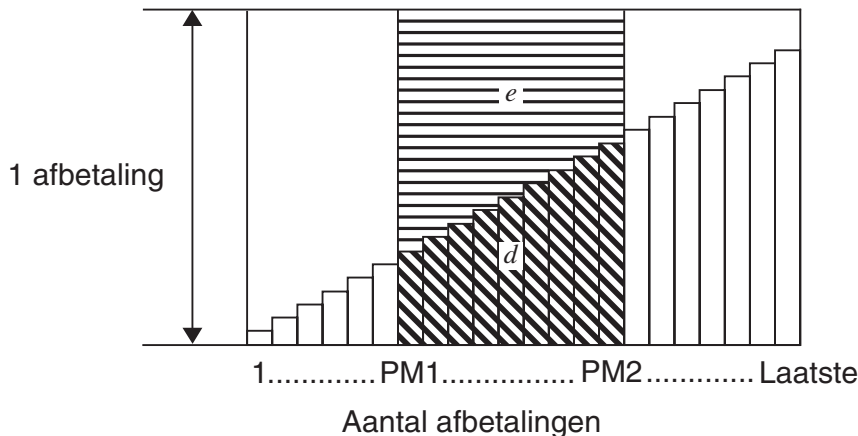
# 5. Afschrijving van een lening

Met deze rekenmachine kunt u voor een maandelijkse afbetaling berekenen hoeveel kapitaal er afgelost en hoeveel interest er betaald wordt. Ook kan berekend worden, voor een willekeurig tijdstip, wat het saldo is van het af te lossen kapitaal. Ten slotte kunt u berekenen hoeveel kapitaal er afgelost en hoeveel interest er betaald werd in een bepaalde periode.

• **Formule**



- a*: interestdeel van een afbetaling PM1 (*INT*)
- b*: kapitaaldeel van een afbetaling PM1 (*PRN*)
- c*: kapitaalsaldo na de afbetaling PM2 (*BAL*)



- d*: totaal afgelost kapitaal voor de afbetalingsperiode PM1 tot PM2 ( $\Sigma PRN$ )
- e*: totale interest voor de afbetalingsperiode PM1 tot PM2 ( $\Sigma INT$ )
- \**a* + *b* = één afbetaling (*PMT*)

$$a : INT_{PM1} = | BAL_{PM1-1} \times i | \times (PMT \text{ sign})$$

$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \times i$$

$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$

$$d : \sum_{PM1}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \dots + PRN_{PM2}$$

$$e : \sum_{PM1}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \dots + INT_{PM2}$$

- “End” is geselecteerd voor de instelling Payment in het configuratiescherm:  $BAL_0 = PV$
- “Begin” is geselecteerd voor de instelling Payment in het configuratiescherm:  $INT_1 = 0$  en  $PRN_1 = PMT$

### • Omzetten van de nominale rentevoet naar de reële rentevoet

De nominale rentevoet (de door de gebruiker ingevoerde waarde  $I\%$ ) wordt voor die leningen waarvoor het aantal afbetalingen per jaar niet gelijk is aan het aantal kapitalisatiemomenten, omgezet in een reële rentevoet ( $I\%'$ ).

$$I\%' = \left\{ \left( 1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]} \right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

Nadat de nominale rentevoet is omgezet in de reële rentevoet wordt dit resultaat gebruikt in alle verdere berekeningen.

$$i = I\%' \div 100$$

Druk als het scherm Financial 1 opgeroepen is op **F4** (AMORTZN) om het scherm voor de berekening van de afschrijving van een lening te openen.

**F4** (AMORTZN)

Amortization

PM1=0

PM2=0

n =0

I% =0

PV =0

PMT=0

FV =0

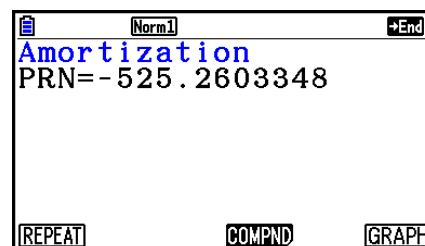
P/Y=12

C/Y=12

- PM1..... eerste afbetaling in de berekening, getal van 1 tot  $n$
- PM2..... tweede afbetaling in de berekening, getal van 1 tot  $n$
- $n$  ..... aantal afbetalingen
- $I\%$  ..... jaarlijkse rentevoet
- $PV$  ..... (begin)kapitaal
- $PMT$  ..... bedrag van elke afbetaling
- $FV$  ..... saldo na de laatst uitgevoerde afbetaling
- $P/Y$  ..... aantal stortingstermijnen per jaar
- $C/Y$  ..... aantal kapitalisatiemomenten per jaar

Gebruik na het instellen van de parameters een van de volgende functietoetsmenu's om de overeenkomstige berekening uit te voeren.

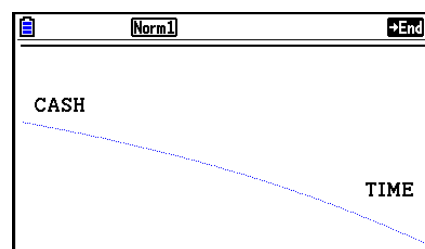
- **{BAL}** ... {interestdeel van de afbetaling PM2}
- **{INT}** ... {interestdeel van de afbetaling PM1}
- **{PRN}** ... {kapitaaldeel van de afbetaling PM1}
- **{ΣINT}** ... {totaal betaalde interest voor de afbetalingsperiode PM1 tot PM2}
- **{ΣPRN}** ... {totaal betaald kapitaal voor de afbetalingsperiode PM1 tot PM2}
- **{COMPND}** ... {scherm met de samengestelde interest}



- Wanneer de parameters niet juist zijn ingesteld, verschijnt een foutmelding.

Gebruik de volgende functietoetsmenu's om heen en weer te gaan tussen de resultaatsschermen.

- **{REPEAT}** ... {invoerscherm van parameters}
- **{COMPND}** ... {scherm met de samengestelde interest}
- **{GRAPH}** ... {grafiek tekenen}



Druk na het tekenen van een grafiek op **[SHIFT] [F1]** (TRACE) om de functie Trace in te schakelen en de resultaten op de grafiek af te lezen.

Wanneer u de eerste keer op **[SHIFT] [F1]** (TRACE) drukt, worden *INT* en *PRN* weergegeven als  $n = 1$ . Telkens wanneer u op **[▶]** drukt, worden *INT* en *PRN* weergegeven als  $n = 2$ ,  $n = 3$ , enz.

Als u drukt op **[EXIT]**, keert u terug naar het invoerscherm voor parameters.

## 6. Omzetting van nominale rentevoet naar reële rentevoet

In dit deel wordt uitgelegd hoe u de nominale rentevoet omzet in de reële rentevoet.

### • Formule

$$EFF = \left[ \left( 1 + \frac{APR/100}{n} \right)^n - 1 \right] \times 100$$
$$APR = \left[ \left( 1 + \frac{EFF}{100} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] \times n \times 100$$

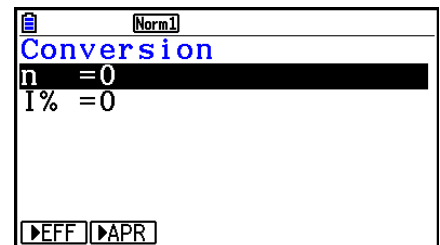
*APR* : nominale rentevoet (%)  
*EFF* : reële rentevoet (%)  
*n* : aantal kapitalisatiemomenten

Druk als het scherm Financial 1 opgeroepen is op **F5** (CONVERT) om het scherm op te roepen dat dient voor het omzetten van de rentevoet.

### **F5** (CONVERT)

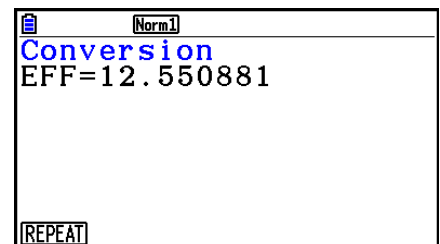
*n* ..... aantal kapitalisatiemomenten

*I*% ..... jaarlijkse rentevoet



Gebruik na het instellen van de parameters een van de volgende functietoetsmenu's om de overeenkomstige berekening uit te voeren.

- {**EFF**} ... {omzetting van nominale rentevoet naar reële rentevoet}
- {**APR**} ... {omzetting van reële rentevoet naar nominale rentevoet}



- Wanneer de parameters niet juist zijn ingesteld, verschijnt een foutmelding.

Gebruik de volgende functietoetsmenu's om heen en weer te gaan tussen de resultaatschermen.

- {**REPEAT**} ... {invoerscherm van parameters}



# 7. Berekening van kosten, verkoopprijs en winstmarge

De kosten, de verkoopprijs of de winstmarge kunnen berekend worden als de twee andere waarden gekend zijn.

## • Formule

$$CST = SEL \left(1 - \frac{MRG}{100}\right)$$

$$SEL = \frac{CST}{1 - \frac{MRG}{100}}$$

$$MRG(\%) = \left(1 - \frac{CST}{SEL}\right) \times 100$$

*CST* : kosten

*SEL* : verkoopprijs

*MRG* : winstmarge

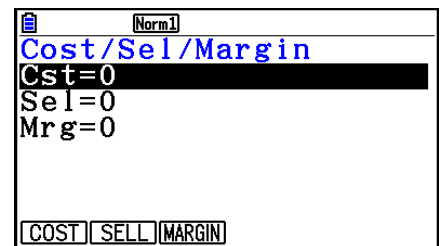
Druk als het scherm Financial 2 opgeroepen is op **F1** (COST) om het scherm op te roepen dat dient voor de berekening van kosten, verkoopprijs en winstmarge.

**F6** (>) **F1** (COST)

Cst..... kosten

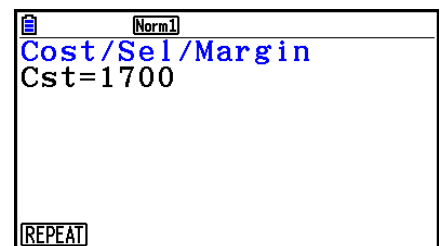
Sel..... verkoopprijs

Mrg..... winstmarge



Gebruik na het instellen van de parameters een van de volgende functietoetsmenu's om de overeenkomstige berekening uit te voeren.

- **{COST}** ... {berekening van kosten}
- **{SELL}** ... {berekening van verkoopprijs}
- **{MARGIN}** ... {berekening van winstmarge}



- Wanneer de parameters niet juist zijn ingesteld, verschijnt een foutmelding.

Gebruik de volgende functietoetsmenu's om heen en weer te gaan tussen de resultaatsschermen.

- **{REPEAT}** ... {invoerscherm van parameters}

## 8. Dag- en datumberekeningen

U kunt het aantal dagen berekenen tussen twee gegevens datums, of bepalen wat de datum zal zijn als u bij een bepaalde datum een aantal dagen optelt of aftrekt.

Druk als het scherm Financial 2 opgeroepen is op **F2**(DAYS) om het scherm op te roepen dat dient voor de dag-/datumberekening.

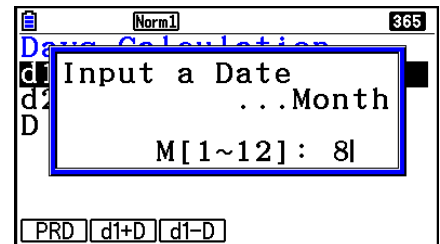
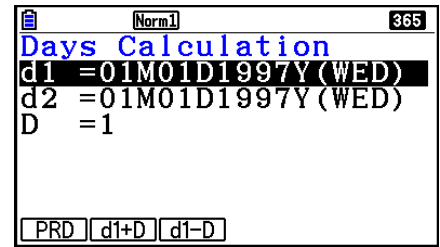
**F6**(▷) **F2**(DAYS)

d1 ..... eerste datum

d2 ..... tweede datum

D ..... aantal dagen

Klik eerst d1 of d2 aan om een datum in te voeren. Als u op een cijfertoets drukt om de maand in te voeren, verschijnt een invoerscherm zoals hiernaast afgebeeld.



Voer de maand, de dag en het jaar in en druk na elke invoer op **EXE**.

Gebruik na het instellen van de parameters een van de volgende functietoetsmenu's om de overeenkomstige berekening uit te voeren.

- **{PRD}** ... {berekent het aantal dagen tussen d1 en d2 ( $d2 - d1$ )}
- **{d1+D}** ... {berekent d1 plus een aantal dagen ( $d1 + D$ )}
- **{d1-D}** ... {berekent d1 min een aantal dagen ( $d1 - D$ )}

• Wanneer de parameters niet juist zijn ingesteld, verschijnt een foutmelding.

Gebruik de volgende functietoetsmenu's om heen en weer te gaan tussen de resultaatsschermen.

- **{REPEAT}** ... {invoerscherm van parameters}

- Via het configuratiescherm kunt u voor financiële berekeningen kiezen tussen 365 of 360 dagen in een jaar. Dag-/datumberekeningen kunnen worden uitgevoerd met de huidige instelling van het aantal dagen in een jaar, maar de volgende berekeningen kunnen niet worden uitgevoerd wanneer de instelling wordt gemaakt voor een jaar met 360 dagen. Probeer u dat toch, dan zal dit een fout veroorzaken.

(Datum) + (aantal dagen)

(Datum) – (aantal dagen)

- Het toestel kan datums berekenen van 1 januari 1901 tot 31 december 2099.

---

- **Datumberekeningen als het jaar op 360 dagen is ingesteld**

Hieronder wordt uitgelegd hoe de berekeningen worden verwerkt wanneer Date Mode in het configuratiescherm is ingesteld op 360.

- Als d1 en d2 beide de laatste dag van februari aangeven (dag 28 van een normaal jaar, dag 29 van een schrikkeljaar), wordt d2 verwerkt als dag 30.
- Als d1 de laatste dag van februari is, wordt d1 verwerkt als dag 30.
- Als d2 dag 31 van een maand en d1 dag 30 of dag 31 van een maand is, wordt d2 verwerkt als dag 30.
- Als d1 de dag 31 van een maand is, wordt d1 verwerkt als dag 30.

## 9. Devaluatie

Met devaluatie kunt u het bedrag berekenen waarmee bedrijfskosten kunnen worden verrekend met de inkomsten (gedevalueerd) in een bepaald jaar.

- Deze rekenmachine ondersteunt de volgende vier types devaluatieberekeningen. rechte lijn (*SL*), vast percentage (*FP*), som van jaareenheden'-cijfers (*SYD*) of degressieve afschrijving (*DB*).
- Elk van de bovenstaande methodes kan worden gebruikt om de devaluatie over een bepaalde periode te berekenen. Een tabel en diagram van het totale gedevalueerde en ongedevalueerde bedrag in jaar *j*.

---

- **Rechte lijn-methode (Straight-Line Method, SL)**

$$SL_1 = \frac{(PV-FV)}{n} \cdot \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$SL_j = \frac{(PV-FV)}{n}$$

$$SL_{n+1} = \frac{(PV-FV)}{n} \cdot \frac{12-\{Y-1\}}{12}$$

( $\{Y-1\} \neq 12$ )

*SL<sub>j</sub>* : devaluatieaanslag voor het *j*e jaar

*n* : levensduur

*PV* : oorspronkelijke kosten (basis)

*FV* : resterende boekwaarde

*j* : jaar voor de berekening van de devaluatiekosten

*Y-1* : aantal maanden in het eerste jaar van devaluatie

---

- **Vast Percentage-methode (Fixed-Percent Method, FP)**

$$FP_1 = PV \times \frac{I\%}{100} \times \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$FP_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100}$$

$$FP_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - FP_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - FP_j$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

*FP<sub>j</sub>* : devaluatieaanslag voor het *j*e jaar

*RDV<sub>j</sub>* : resterend bedrag voor devaluatie aan het einde van het *j*e jaar

*I%* : devaluatieratio

• **Som van jaareenheden-cijfers methode (SYD)**

$$Z = \frac{n(n+1)}{2} \quad n' = n - \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$Z' = \frac{(n' \text{ geheel deel} + 1)(n' \text{ geheel deel} + 2 * n' \text{ decimaal deel})}{2}$$

$$SYD_1 = \frac{n}{Z} \times \frac{\{Y-1\}}{12} (PV - FV)$$

$$SYD_j = \left( \frac{n' - j + 2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \quad (j \neq 1)$$

$$SYD_{n+1} = \left( \frac{n' - (n+1) + 2}{Z'} \right) (PV - FV - SYD_1) \times \frac{12 - \{Y-1\}}{12} \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - SYD_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - SYD_j$$

$SYD_j$  : devaluatieaanslag voor het  $j$ e jaar

$RDV_j$  : resterend bedrag voor devaluatie aan het einde van het  $j$ e jaar

• **Degressieve afschrijving methode (Declining-Balance, DB)**

$$DB_1 = PV \times \frac{I\%}{100n} \times \frac{Y-1}{12}$$

$$RDV_1 = PV - FV - DB_1$$

$$DB_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100n}$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - DB_j$$

$$DB_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$DB_j$  : devaluatieaanslag voor het  $j$ e jaar

$RDV_j$  : resterend bedrag voor devaluatie aan het einde van het  $j$ e jaar

$I\%$  : devaluatiefactor

Druk als het scherm Financial 2 opgeroepen is op **F3** (DEPREC) om het scherm voor de berekening van de devaluatie te openen.

**F6** (>) **F3** (DEPREC)

|                                                                                                                             |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| [Norm]                                                                                                                      |        |
| <b>Depreciation</b>                                                                                                         |        |
| n                                                                                                                           | =5     |
| I%                                                                                                                          | =25    |
| PV                                                                                                                          | =12000 |
| FV                                                                                                                          | =0     |
| j                                                                                                                           | =1     |
| Y-1                                                                                                                         | =12    |
| <input type="checkbox"/> SL <input checked="" type="checkbox"/> FP <input type="checkbox"/> SYD <input type="checkbox"/> DB |        |

$n$  ..... levensduur

$I\%$  ..... devaluatieratio in geval van de vast percentage (FP)-methode, devaluatiefactor in geval van de degressieve afschrijving-methode (DB)

$PV$  ..... oorspronkelijke kosten (basis)

$FV$  ..... resterende boekwaarde

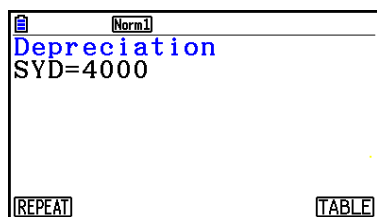
$j$  ..... jaar voor de berekening van de devaluatiekosten

$Y-1$  ..... aantal maanden in het eerste jaar van devaluatie

Gebruik na het instellen van de parameters een van de volgende functietoetsmenu's om de overeenkomstige berekening uit te voeren.

- **{SL}** ... {Bereken devaluatie voor jaar  $j$  met gebruik van de rechte lijn-methode}
- **{FP}** ... **{FP}** ....{Bereken devaluatie voor jaar  $j$  met gebruik van de vaste percentage-methode}
- **{I%}** .....{Bereken devaluatieratio}
- **{SYD}** ... {Bereken devaluatie voor jaar  $j$  met gebruik van de som van jaareenheden-methode}
- **{DB}** ... {Bereken devaluatie voor jaar  $j$  met gebruik van de degressieve afschrijving-methode}

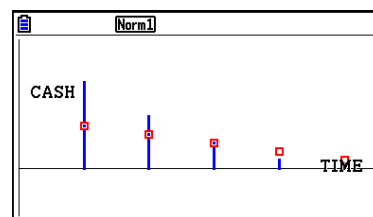
Voorbeelden berekeningsresultaat



{SYD}

| j | SYD  | RDV  |
|---|------|------|
| 1 | 4000 | 8000 |
| 2 | 3200 | 4800 |
| 3 | 2400 | 2400 |
| 4 | 1600 | 800  |

{SYD} – {TABLE}



{SYD} – {GRAPH}

Wanneer de parameters niet juist zijn ingesteld, verschijnt een foutmelding.

Gebruik de volgende functietoetsmenu's om heen en weer te gaan tussen de resultaatsschermen.

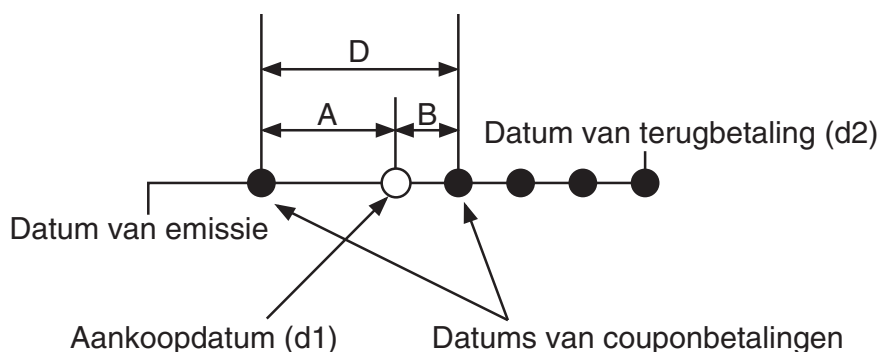
- **{REPEAT}** ... {invoerscherm van parameters}
- **{TABLE}** ... {geeft tabel weer}
- **{GRAPH}** ... {grafiek tekenen}

## 10. Obligatieberekeningen

Met obligatieberekeningen kunt u de aanschafprijs of het jaarlijkse rendement van een obligatie berekenen.

Gebruik het configuratiescherm om de "Date Mode" en "Periods/YR." (pagina 7-2) in te stellen, voordat u met obligatieberekeningen begint.

### • Formule



*PRC* : prijs per \$100 of nominale waarde

*CPN* : rentevoet (%)

*YLD* : jaarlijkse opbrengst (%)

*A* : aangegroeide periode

*M* : aantal rente-uitbetalingen per jaar (1=jaarlijks, 2=halfjaarlijks)

*N* : aantal rente-uitbetalingen tussen ingangsdatum en afloopdatum

*RDV* : bedrag van terugbetaling of inkoopprijs per \$100 van de nominale waarde

*D* : aantal dagen in renteperiode waarin ingang plaatsvindt

*B* : aantal dagen vanaf de ingangsdatum tot de datum van volgende rente-uitbetaling =  $D - A$

*INT* : lopende rente

*CST* : prijs inclusief interest

- Voor één of minder rentetermijnen tot de terugbetaling

$$PRC = - \frac{RDV + \frac{CPN}{M}}{1 + \left( \frac{B}{D} \times \frac{YLD/100}{M} \right)} + \left( \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \right)$$

- Voor meer dan één rentetermijnen tot de terugbetaling

$$PRC = - \frac{RDV}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(N-1+B/D)}} - \sum_{k=1}^N \frac{\frac{CPN}{M}}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(k-1+B/D)}} + \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$
$$INT = - \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M} \quad CST = PRC + INT$$

---

### • Jaarlijkse opbrengst (YLD)

YLD wordt berekend met de methode van Newton.

Druk als het scherm Financial 2 opgeroepen is op **F4** (BOND) om het scherm voor de berekening van de Obligatie te openen.

**F6** (>) **F4** (BOND)

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Norm1                   | Annu 365 |
| <b>Bond Calculation</b> |          |
| d1 = 01M01D1997Y(WED)   |          |
| d2 = 01M01D1997Y(WED)   |          |
| RDV=0                   |          |
| CPN=0                   |          |
| PRC=0                   |          |
| YLD=0                   |          |
| PRC                     | YLD      |

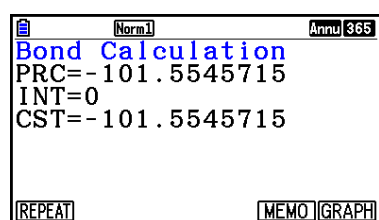
d1..... aankoopdatum (maand, dag, jaar)  
d2..... datum van terugbetaling (maand, dag, jaar)  
*RDV*..... terugbetalingsprijs per \$100 van nominale waarde  
*CPN*..... rente  
*PRC* ..... prijs per \$100 of nominale waarde  
*YLD* ..... jaarlijkse opbrengst

- Het toestel kan datums berekenen van 1 januari 1902 tot 31 december 2097.

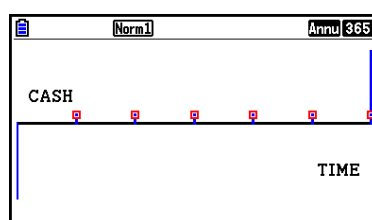
Gebruik na het instellen van de parameters een van de volgende functietoetsmenu's om de overeenkomstige berekening uit te voeren.

- **{PRC}** ... {Bereken de obligatieprijs (PRC), lopende rente (INT), en obligatiekosten (CST)}
- **{YLD}** ... {Bereken het afloopjaar}

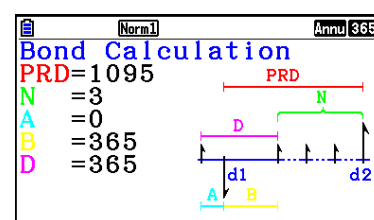
Voorbeelden berekeningsresultaat



{PRC}



{PRC} - {GRAPH}



{PRC} - {MEMO}

Wanneer de parameters niet juist zijn ingesteld, verschijnt een foutmelding.

Gebruik de volgende functietoetsmenu's om heen en weer te gaan tussen de resultaatsschermen.

- **{REPEAT}** ... {invoerscherm van parameters}
- **{GRAPH}** ... {grafiek tekenen}
- **{MEMO}** ... {geeft het aantal dagen dat in de berekeningen is gebruikt weer}

### MEMO Scherm

- Hieronder wordt de betekenis van de weergave-items van het MEMO-scherm weergegeven.

*PRD* ... aantal dagen van d1 tot d2

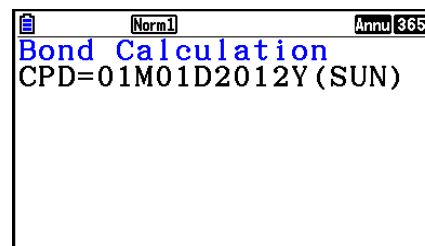
*N*..... aantal rente-uitbetalingen tussen ingangsdatum en afloopdatum

*A*..... aangegroeide periode

*B*..... aantal dagen vanaf de ingangsdatum tot de datum van volgende rente-uitbetaling  
(D-A)

*D* ..... aantal dagen in renteperiode waarin ingang plaatsvindt

- Bij elke druk op **[EXE]** als het MEMO-scherm wordt weergegeven, wordt de Rentebetalingdag (CPD) doorlopend weergegeven vanaf het aflossingskoopjaar tot het aankoopjaar. Dit geldt alleen als de instelling van de “Date Mode” in het configuratiescherm is ingesteld op “365”.



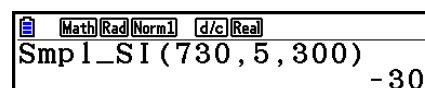
## 11. Financiële berekeningen met gebruik van functies

U kunt speciale functies gebruiken in de modus **Run-Matrix** of **Program** om berekeningen uit te voeren die hetzelfde zijn als financiële berekeningen in de modus **Financial**.

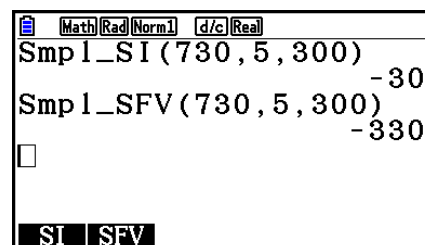
**Voorbeeld** Om de totale interest en betaald kapitaal te berekenen voor een tweejarige lening (730 dagen) van \$300, tegen een eenvoudige jaarlijkse rente van 5%. Gebruik een Datum Modus-instelling van 365.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Run-Matrix**.
2. Druk op de toetsen zoals aangegeven.

**[OPTN]** **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F2]** (FINANCE)\*  
**[F1]** (SIMPLE) **[F1]** (SI) **[7]** **[3]** **[0]** **[,]** **[5]** **[,]**  
**[3]** **[0]** **[0]** **)** **[EXE]**



**[F2]** (SFV) **[7]** **[3]** **[0]** **[,]** **[5]** **[,]** **[3]** **[0]** **[0]** **)**  
**[EXE]**



\* Bewerkingen in de Math invoer/uitvoer-modus. Gebruik de volgende bewerking in de Lineaire invoer/uitvoer-modus: **[OPTN]** **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F1]** (FINANCE).

- Gebruik het configuratiescherm van de modus **Financial** (**[SHIFT]** **[MENU]** (SET UP)) om de instellingen in de “Date Mode” te wijzigen. U kunt ook speciale opdrachten gebruiken (DateMode365, DateMode360) in de modus **Program** om de instellingen te wijzigen.
- Zie voor details over wat u kunt doen met de financiële berekeningsfunctie en de syntaxis “Uitvoeren van financiële berekeningen in een programma” (pagina 8-49).



# Hoofdstuk 8 Programmeren

## Belangrijk!

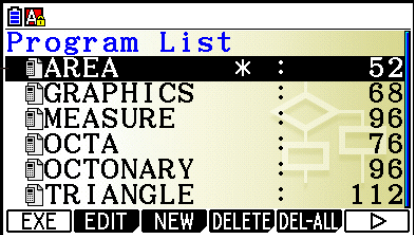
Invoer in de modus **Program** wordt altijd gedaan met de Lineaire invoer/uitvoer-modus.

## 1. Basishandelingen voor het programmeren

Opdrachten en berekeningen worden in volgorde uitgevoerd.

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Program**. Een lijst met programma's verschijnt dan op het scherm.

Aangeklikt bestand  
(keuze veranderen met ▲  
en ▼)



| Program List |   |     |
|--------------|---|-----|
| AREA         | * | 52  |
| GRAPHICS     | : | 68  |
| MEASURE      | : | 96  |
| OCTA         | : | 76  |
| OCTONARY     | : | 96  |
| TRIANGLE     | : | 112 |

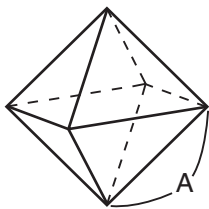
At the bottom of the menu, there are buttons: EXE, EDIT, NEW, DELETE, DEL-ALL, and a right arrow.

De bestanden worden in alfabetische volgorde van hun naam weergegeven.

2. Leg een bestandsnaam vast.
  3. Voer het programma in.
  4. Voer het programma uit.
- De waarden die u rechts op het scherm naast de lijst met programma's ziet, geven het aantal bytes weer dat elk programma nodig heeft.
  - Een bestandsnaam kan acht tekens lang zijn.
  - In de bestandsnaam mag u de volgende tekens gebruiken: A tot Z, {, }, ', ~, 0 tot 9
  - Om een bestandsnaam op te slaan hebt u 32 geheugenbytes nodig.

**Voorbeeld** Bereken de oppervlakte (cm<sup>2</sup>) en het volume (cm<sup>3</sup>) van drie regelmatige octaëders met een ribbe van respectievelijk 7, 10, en 15 cm

Sla de berekeningsformule op onder de bestandsnaam OCTA.



De formules om de oppervlakte (S) en het volume (V) van een regelmatige octaëder met een gegeven ribbe (A) te berekenen zijn:

$$S = 2\sqrt{3} A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{3} A^3$$

- ① **MENU** Program
- ② **F3** (NEW) **9** (O) **In** (C) **⇄** (T) **X,θ,T** (A) **EXE**
- ③ **SHIFT** **VARS** (PRGM) **F4** (?) **→** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **F6** (▷) **F5** (:)  
**2** **X** **SHIFT** **x<sup>2</sup>** ( $\sqrt{\quad}$ ) **3** **X** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **x<sup>2</sup>** **F6** (▷) **F6** (▷) **F5** (▲)  
**SHIFT** **x<sup>2</sup>** ( $\sqrt{\quad}$ ) **2** **÷** **3** **X** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **△** **3**  
**EXIT** **EXIT**

④ **F1** (EXE) of **EXE**

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| ?               |             |
| 7               |             |
| S wanneer A = 7 | 169.7409791 |
| V wanneer A = 7 | 161.6917506 |

**7** **EXE** (waarde van A)  
**EXE**

|                  |             |
|------------------|-------------|
| ?                |             |
| 10               |             |
| S wanneer A = 10 | 346.4101615 |
| V wanneer A = 10 | 471.4045208 |

**EXE** **EXE**  
**1** **0** **EXE**  
**EXE**

|                  |             |
|------------------|-------------|
| ?                |             |
| 15               |             |
| S wanneer A = 15 | 779.4228634 |
| V wanneer A = 15 | 1590.990258 |

**EXE** **EXE**  
**1** **5** **EXE**  
**EXE** \*1

\*1 Door op **EXE** te drukken als het laatste resultaat op het scherm staat, wordt het programma verlaten.

- U kunt ook een programma starten als u in de **Run-Matrix**-modus bent, door het volgende in te voeren: Prog "<bestandsnaam>" **EXE**.
- Als u drukt op **EXE** terwijl het eindresultaat van een op die manier uitgevoerd programma op het scherm staat, wordt het programma opnieuw uitgevoerd.
- Als het programma met de opgegeven Prog "<bestandsnaam>" niet gevonden wordt, krijgt u een foutmelding.

## 2. Functietoetsen in de modus Program

### • Functies in het menu Bestandslijst

Alleen de {NEW}- en {LOAD}-functiemenu's worden weergegeven als er geen programmabestanden in het geheugen zijn.

- {**EXE**}/{**EDIT**} ... programma {uitvoeren}/{wijzigen}
- {**NEW**} ... {nieuw programma}
- {**DELETE**}/{**DEL-ALL**} ... {specifiek programma}/{alle programma's} wissen
- {**SEARCH**}/{**RENAME**} ... bestandsnaam {zoeken}/{wijzigen}
- {**SAVE • AS**} ... slaat programma als tekstbestand op
- {**LOAD**} ... converteert een tekstbestand naar een programma en slaat het op
- {**LOCK**} ... beveiligt een programma met een wachtwoord of verwijdert de wachtwoordbeveiliging

---

## • Een bestandsnaam vastleggen

- {**RUN**}/{**BASE**} ... openen van een programma {met gewoon rekenwerk}/{met rekenwerk in bepaald talstelsel}
- {**☞**} ... {invoeren van een wachtwoord}
- {**SYMBOL**} ... {invoeren van symbolen}

---

## • Een programma invoeren — **F1** (**RUN**) ... standaardinstelling

- {**TOP**}/{**BOTTOM**} ... {begin}/{einde} van een programma
  - {**SEARCH**} ... {zoeken}
  - {**MENU**} ... {modusmenu}
  - {**STAT**}/{**MAT**}/{**LIST**}/{**GRAPH**}/{**DYNA**}/{**TABLE**}/{**RECURSION**}  
... menu {statistieken}/{matrices}/{lijsten}/{grafieken}/{dynamische grafiek}/ {tabel}/ {rijen en reeksen}
  - {**A↔a**} ... {hoofdletters en kleine letters aan/uit}
  - {**CHAR**} ... {weergave van een scherm voor het kiezen van diverse wiskundige symbolen, speciale symbolen, en accenttekens}
- Als u drukt op **SHIFT** **VAR** (PRGM), verschijnt het volgende programmeermenu PRGM.
- {**COMMAND**} ... {menu met de programmeeropdrachten}
  - {**CONTROL**} ... {menu met de controleopdrachten}
  - {**JUMP**} ... {menu met de sprongopdrachten}
  - {**?**/{**▲**} ... {invoer}/{uitvoer}-opdracht
  - {**CLEAR**}/{**DISPLAY**} ... menu met opdrachten {wissen}/{weergeven}
  - {**RELATNL**} ... {menu met de relationele operatoren bij voorwaardelijke sprongen}
  - {**I/O**} ... {menu met de invoer-/uitvoer-/transferopdrachten}
  - {**:**} {opdracht voor meervoudige instructies}
  - {**STR**} ... {stringopdracht}

Meer informatie over deze opdrachten vindt u op pagina 8-11 onder “Overzicht van de opdrachten”.

- Als u drukt op **SHIFT** **MENU** (SET UP), verschijnt het onderstaande menu met de modusopdrachten.

- {**ANGLE**}/{**COORD**}/{**GRID**}/{**AXES**}/{**LABEL**}/{**DISPLAY**}/{**SKT/LIN**}/{**DRAW**}/{**DERIV**}/  
{**BACK**}/{**FUNC**}/{**SIMUL**}/{**SGV-WIN**}/{**LIST**}/{**LOCUS**}/{**TBL-VAR**}/{**ΣDISP**}/{**RESID**}/  
{**COMPLEX**}/{**FRAC**}/{**Y=SPEED**}/{**DATE**}/{**PMT**}/{**PERIODS**}/{**INEQ**}/{**SIMP**}/{**Q1Q3**}/  
{**P/L-CLR**}

Meer informatie over deze opdrachten vindt u op pagina 1-35 onder “Bewerken van een configuratiescherm met behulp van de functietoetsen”.

- Druk op **SHIFT** **5** (FORMAT) om het opdrachtenmenu kleur/paint weer te geven. Zie “Gebruik van kleuropdrachten in een programma” (pagina 8-28) en “Gebruik van Paint-opdrachten in een programma” (pagina 8-29) voor meer gegevens.

---

## • Een programma invoeren — **F2** (BASE)\*

\* De programma's die u invoert na het drukken op **F2** (BASE) worden aangeduid door **B** rechts van de bestandsnaam.

- {**TOP**}/{**BOTTOM**}/{**SEARCH**}
  - {**MENU**}
  - {**d~o**} ... {tientallig}/{zestientallig}/{tweeëntallig}/{achttallig}
  - {**LOGIC**} ... {logische bewerking}
  - {**DISPLAY**} ... het weergegeven getal omzetten in {tientallig}/{zestientallig}/{tweeëntallig}/{achttallig} talstelsel
  - {**A↔a**}/{**SYMBOL**}
- Als u drukt op **SHIFT** **VAR** (PRGM), verschijnt het volgende programmeermenu (PRGM).
- {**Prog**} ... {programma oproepen}
  - {**JUMP**}/{**?**}/{**▲**}
  - {**RELATNL**} ... {menu met de relationele operatoren bij voorwaardelijke sprongen}
  - {**:**} ... {opdracht voor meervoudige instructies}
- Als u drukt op **SHIFT** **MENU** (SET UP), verschijnt het onderstaande menu met de modusopdrachten.
- {**Dec**}/{**Hex**}/{**Bin**}/{**Oct**}
- Druk op **SHIFT** **5** (FORMAT) om het opdrachtenmenu kleur/paint weer te geven. Zie "Gebruik van kleuropdrachten in een programma" (pagina 8-28) voor meer gegevens.

## 3. De programma-inhoud wijzigen

---

### ■ Debuggen van een programma

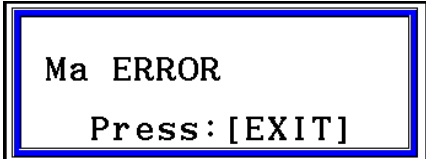
Een fout in een programma waardoor het niet normaal loopt, wordt een "bug" genoemd, en het verwijderen van deze fout wordt "debuggen" (foutopsporing) genoemd. Er zit een bug in uw programma als:

- Foutmeldingen verschijnen terwijl het programma loopt
- De resultaten niet zijn wat u verwacht

---

### • Debuggen na een foutmelding

Een foutmelding zoals rechts wordt weergegeven, verschijnt als zich een probleem voordoet terwijl het programma loopt.



Ma ERROR  
Press: [EXIT]

Als deze boodschap verschijnt, drukt u op **EXIT** om de cursor naar de plaats te laten springen waar het probleem zit. De cursor knippert op de plaats waar het probleem zich bevindt. Kijk in de "Lijst met mogelijke foutmeldingen" (pagina α-1) om te weten te komen wat u moet doen om de fout weg te werken.

- Drukken op **EXIT** helpt u niet de fout te vinden als het wachtwoord dit niet toelaat.

### • Debuggen als de resultaten niet zijn wat u verwacht

Als het resultaat van een programma niet klopt met wat u verwacht, controleer dan de opbouw van het programma en wijzig deze waar nodig.

**F1** (TOP) ..... De cursor springt naar het begin van het programma

```

OCTA
?→A : 2×√3×A²
√2÷3×A^3
  
```

**F2** (BOTTOM) ... De cursor springt naar het einde van het programma

```

OCTA
?→A : 2×√3×A²
√2÷3×A^3|
  
```

## ■ Zoeken naar gegevens in een programma

**Voorbeeld**      **Zoek de letter “A” in het programma OCTA**

1. Roep het programma op.
2. Druk op **F3** (SEARCH) en voer het gegeven in dat u zoekt.

**F3** (SEARCH)  
**ALPHA** **X,θ,T** (A)

```

OCTA
?→A : 2×√3×A²
√2÷3×A^3
  
```

Search For Text

-----  
A|  
-----

A↔a CHAR

3. Druk op **EXE** om het zoeken te starten. De cursor zoekt de programmatekst af en stopt als hij het gezochte de eerste keer tegenkomt.\*1

```

OCTA
?→A : 2×√3×A²
√2÷3×A^3
SEARCH
  
```

4. Bij elke druk op **EXE** of **F1** (SEARCH) verplaatst de celcursor om naar de volgende plaats van het gezochte te gaan.\*2

```

OCTA
?→A : 2×√3×A²
√2÷3×A^3
  
```

\*1 Als het gezochte niet in het programma wordt gevonden, verschijnt de melding “Not Found”.

\*2 Als er geen andere voorbeelden van de gegevens worden gevonden die u specificeerde, wordt de zoekactie beëindigd.

- Wat u niet kunt opzoeken op deze manier, zijn de tekens (↵) (nieuwe regel) en (↵) (uitvoer).
- Als de programma-inhoud op het scherm staat, kunt u de cursor met de cursortoetsen in het programma verplaatsen en een nieuwe zoekactie uitvoeren. Denk er wel aan dat het zoeken steeds gebeurt vanaf de plaats waar de cursor zich bevindt wanneer u drukt op **EXE**.
- Als het gezochte gevonden is, kunt u de zoekactie beëindigen door een teken in te voeren of door de cursor met de cursortoetsen te verplaatsen, waardoor de zoekaanwijzing verdwijnt.
- Als u zich vergist bij het invoeren van het gezochte, drukt u gewoon op **AC**. Dan wordt het reeds ingevoerde gewist zodat u opnieuw kunt zoeken.

## 4. Bestandsbeheer

---

### ■ Een programma wissen

---

#### • Eén bepaald programma wissen

1. Wanneer de lijst met programma's op het scherm staat, doorloopt u deze met **▲** en **▼**, en klikt u het bestand aan dat u wilt wissen.
  2. Druk op **F4** (DELETE).
  3. Druk op **F1** (Yes) om het geselecteerde programma te wissen, of op **F6** (No) als u het programma toch niet wilt wissen.
- 

#### • Alle programma's tegelijk wissen

1. Wanneer de lijst met programma's op het scherm staat, drukt u op **F5** (DEL-ALL).
  2. Druk op **F1** (Yes) om alle programma's in de lijst te wissen, of op **F6** (No) als u toch maar niet wilt wissen.
- U kunt ook alle programma's wissen door naar de modus **Memory** te gaan vanuit het Hoofdmenu. Zie "Hoofdstuk 11 Geheugenbeheer" voor details.

---

## ■ Een bestand zoeken

---

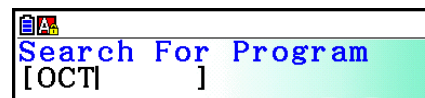
### • Een bestand met gegeven beginletters vinden

#### Voorbeeld Zoek met behulp van de beginletters het programmabestand OCTA

1. Als de lijst met programma's op het scherm staat, drukt u op **F6** (▷) **F1** (SEARCH) en voert u de beginletters in van het bestand dat u zoekt.

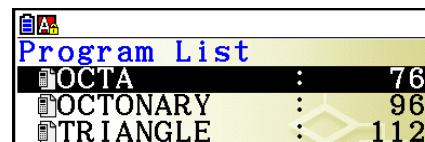
**F6** (▷) **F1** (SEARCH)

**9** (O) **In** (C) **⇐** (T)



2. Druk op **EXE** om het zoeken naar de bestandsnamen.

- Alle bestandsnamen die beginnen met de opgegeven beginletters verschijnen op het scherm.



- Wordt geen bestandsnaam gevonden die begint met de opgegeven initialen, dan verschijnt de melding "Not Found". Druk in dat geval op **EXIT** om de foutmelding op te heffen.

---

## ■ Een bestandsnaam bewerken

1. Wanneer de lijst met programma's op het scherm staat, gebruikt u **▲** en **▼** om het bestand aan te klikken waarvan u de naam wilt wijzigen. Is dit gebeurd, dan drukt u op **F6** (▷) **F2** (RENAME).

2. Breng de gewenste veranderingen aan.

3. Druk op **EXE** om de nieuwe naam te registreren en terug te keren naar de lijst met programma's.

De programma's in de lijst worden opnieuw gesorteerd rekening houdend met de gewijzigde bestandsnaam.

- Wanneer de nieuwe naam al als programmaam geregistreerd is, dan verschijnt de melding "Already Exists". Druk in dat geval op **EXIT** of **AC** om de ingevoerde bestandsnaam te wissen en een nieuwe op te geven.

---

## ■ Programma's en tekstbestanden converteren

U kunt programma's die op deze rekenmachine zijn geschreven, omzetten in een tekstbestand, en dan een tekstverwerkingsprogramma of andere toepassing op uw computer gebruiken om het bestand te bewerken. U kunt ook tekstbestanden die op uw computer zijn gemaakt, omzetten naar een programma dat door de rekenmachine kan worden uitgevoerd.

---

## • Regels voor converteren van programma's en tekstbestanden

Conversie van programma's en tekstbestanden is gebonden aan de volgende regels.

- Bepaalde tekens in de programmnaam worden automatisch vervangen; het resultaat dient als bestandsnaam wanneer u een programma converteert naar een tekstbestand. Als u een tekstbestand naar een programma converteert, wordt de programmnaam toegekend door in de omgekeerde richting te converteren.

| Tekens naam programma  | Tekens naam tekstbestand |
|------------------------|--------------------------|
| r                      | _r_                      |
| $\theta$               | _t_                      |
| Voorloop-/naloopsptes  | _s_                      |
| "                      | _q_                      |
| Voorloop-/nalooppunten | _p_                      |
| ×                      | _x_                      |
| ÷                      | _d_                      |
| +                      | _+_                      |
| -                      | _-                       |

- De volgende kopgegevens worden aan het tekstbestand toegevoegd wanneer u een programma naar een tekstbestand converteert.  
'Program Mode: RUN (RUN-modusprogramma)  
'Program Mode: BASE (BASE-modusprogramma)
- Wanneer een tekstbestand met bovenstaande kopgegevens naar een programma wordt geconverteerd, dan is het resultaat een programma van de in de kopgegevens opgegeven modus. De regel met kopgegevens wordt niet in het geconverteerde programma opgenomen.
- Wanneer een programma naar een tekstbestand wordt geconverteerd, worden alle wetenschappelijke functieopdrachten die specifiek zijn voor de CASIO-rekenmachine, in het programma vervangen door speciale overeenkomstige tekenreeksen. Omgekeerd worden bij de conversie van een tekstbestand naar een programma de speciale tekenreeksen omgezet naar overeenkomstige opdrachten. Zie voor meer informatie over programmaopdrachten en de bijbehorende speciale tekenreeksen "Wetenschappelijke CASIO-specifieke functieopdrachten  $\leftrightarrow$  Tekstconversietabel" (pagina 8-60).

---

## • Een programma converteren naar een tekstbestand

1. In de lijst met programma's verplaatst u de markering met  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  naar de naam van het programma dat u naar een tekstbestand wilt converteren.
2. Druk op **F6** ( $\triangleright$ ) **F3** (SAVE • AS).
  - Hierdoor wordt de conversie naar een tekstbestand begonnen. Als de conversie is voltooid verschijnt de melding "Complete!". Om de melding te sluiten drukt u op **EXIT**.
  - Het resulterende tekstbestand wordt opgeslagen in de PROGRAM-map van het geheugen onder een naam die in principe gelijk is aan die van het originele bestand, met uitzondering van bepaalde speciale tekens. Zie voor meer informatie over uitzonderingen voor speciale tekens "Regels voor converteren van programma's en tekstbestanden" (boven).



### ***Belangrijk!***

Een met een wachtwoord beveiligd programma kan niet in een tekstbestand worden omgezet. Voor het converteren van een met een wachtwoord beveiligd bestand dient eerst de procedure te worden gevolgd onder “De wachtwoordbeveiliging van een programma verwijderen” (pagina 8-10).

---

## • **Automatische conversie van tekstbestanden naar programma's**

Als u de USB-verbinding tussen de rekenmachine en de computer beëindigt, worden alle tekstbestanden die tijdens de verbinding van de computer naar het Opslaggeheugen\@MainMem\PROGRAM\ werden overgezet, automatisch geconverteerd naar programma's en opgeslagen in het hoofdgeheugen van de rekenmachine.

Zie voor meer informatie “Gegevens tussen de rekenmachine en een computer overdragen” (pagina 13-5).

---

## • **Een tekstbestand converteren naar een programma**

### ***Belangrijk!***

Via de onderstaande procedure wordt een programma gecreëerd en opgeslagen dat in principe gelijk is aan die van het originele tekstbestand, met uitzondering van bepaalde speciale tekens. Zie voor meer informatie over uitzonderingen voor speciale tekens “Regels voor converteren van programma's en tekstbestanden” (pagina 8-8).

Als in het geheugen al een programma is met dezelfde naam als het programma dat is gemaakt tijdens het converteren, dan wordt het bestaande programma automatisch overschreven door het nieuwe programma. Als u niet wilt dat het bestaande programma wordt overschreven, verandert u de naam ervan in de programmalijs voordat u deze procedure uitvoert.

1. Kopieer het tekstbestand dat u naar een programma wilt converteren naar de hoofdmap van het geheugen van de rekenmachine.
  - Zie “Hoofdstuk 13 Gegevenscommunicatie” voor meer informatie over de procedure voor het kopiëren van bestanden van een computer of een andere rekenmachine naar deze rekenmachine.
2. Kies in het hoofdmenu de modus **Program**.
3. Druk in de programmalijs op **F6**(▷) **F4**(LOAD).
  - Hierdoor wordt een lijst met mappen en tekstbestanden in de hoofdmap van het geheugen weergegeven.
4. Verplaats de markering met **▲** en **▼** naar het tekstbestand dat u wilt converteren en druk dan op **F1**(OPEN).

---

## ■ Een wachtwoord registreren

Als u een programma maakt, kunt u dit beveiligen met een (geheim) wachtwoord zodat het niet door om het even wie kan worden opgeroepen.

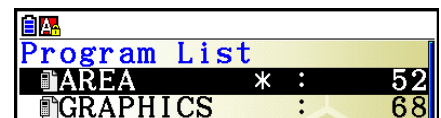
- U hoeft het wachtwoord niet in te voeren om een programma uit te voeren.
- Het registreren van een wachtwoord gebeurt op dezelfde manier als het registreren van een bestandsnaam.

---

### • Een programma met een wachtwoord beveiligen terwijl u het creëert

1. Als de lijst met programma's op het scherm staat, drukt u op **F3** (NEW) om de naam van het nieuwe programmabestand in te voeren.
2. Druk op **F5** (🔑) en voer het wachtwoord in.
3. Druk op **EXE** om de bestandsnaam én het wachtwoord te registreren. Nu kunt u het eigenlijke programma invoeren.
4. Zodra het volledige programma is ingevoerd, drukt u op **SHIFT** **EXIT** (QUIT) om het programmabestand op te slaan en terug te keren naar de lijst met bestandsnamen.

De met een wachtwoord beveiligde bestanden worden in deze lijst gekenmerkt door een sterretje rechts van de bestandsnaam.



| Program List |    |
|--------------|----|
| AREA *       | 52 |
| GRAPHICS     | 68 |

---

### • Een bestaand programma met een wachtwoord beveiligen

1. Wanneer de lijst met bestandsnamen op het scherm staat, doorloopt u deze met **▲** en **▼**, en klikt u het programma aan dat u met een wachtwoord wilt beveiligen.
2. Druk op **F6** (▷) **F5** (🔑) en voer het wachtwoord in.
3. Druk op **EXE** om het wachtwoord te registreren.
  - Hierdoor keert u terug naar de programmalijst.





---

### • De wachtwoordbeveiliging van een programma verwijderen

1. Wanneer de lijst met bestandsnamen op het scherm staat, doorloopt u deze met **▲** en **▼**, en klikt u het programma aan waarvan u het wachtwoord wilt verwijderen.
2. Druk op **F6** (▷) **F5** (🔑) en voer het huidige wachtwoord van het programma in.
3. Druk op **EXE** om de wachtwoordbeveiliging te verwijderen.
  - Hierdoor keert u terug naar de programmalijst.

---

## ■ Een met een wachtwoord beveiligd programma oproepen

1. Wanneer de lijst met bestandsnamen op het scherm staat, doorloopt u deze met  en , en klikt u het bestand aan dat u wilt oproepen.
  2. Druk op  (EDIT).
  3. Voer het wachtwoord in en druk op  om het programmabestand op te roepen.
- Als u een onjuist wachtwoord invoert wanneer u een met een wachtwoord beveiligd programma oproept, verschijnt de foutmelding "Mismatch".

## 5. Overzicht van de opdrachten

---

### ■ Index van de opdrachten

|                                  |      |                                                    |      |
|----------------------------------|------|----------------------------------------------------|------|
| Break.....                       | 8-15 | Receive(.....                                      | 8-24 |
| CloseComport38k.....             | 8-24 | Receive38k.....                                    | 8-24 |
| ClrGraph.....                    | 8-19 | Return.....                                        | 8-16 |
| ClrList.....                     | 8-19 | Send(.....                                         | 8-24 |
| ClrMat.....                      | 8-20 | Send38k.....                                       | 8-24 |
| ClrText.....                     | 8-20 | Stop.....                                          | 8-17 |
| ClrVct.....                      | 8-20 | StrCmp(.....                                       | 8-25 |
| DispF-Tbl, DispR-Tbl.....        | 8-20 | StrInv(.....                                       | 8-26 |
| Do~LpWhile.....                  | 8-14 | StrJoin(.....                                      | 8-26 |
| DrawDyna.....                    | 8-20 | StrLeft(.....                                      | 8-26 |
| DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt.....    | 8-20 | StrLen(.....                                       | 8-26 |
| DrawGraph.....                   | 8-21 | StrLwr(.....                                       | 8-26 |
| DrawR-Con, DrawR-Plt.....        | 8-21 | StrMid(.....                                       | 8-26 |
| DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt.....      | 8-21 | StrRight(.....                                     | 8-26 |
| DrawStat.....                    | 8-21 | StrRotate(.....                                    | 8-27 |
| DrawWeb.....                     | 8-21 | StrShift(.....                                     | 8-27 |
| Dsz (Sprong met een teller)..... | 8-17 | StrSrc(.....                                       | 8-27 |
| Exp(.....                        | 8-25 | StrUpr(.....                                       | 8-27 |
| Exp►Str(.....                    | 8-25 | While~WhileEnd.....                                | 8-15 |
| For~To~(Step~)Next.....          | 8-14 | ? (Invoeropdracht).....                            | 8-12 |
| Getkey.....                      | 8-22 | ▲ (Uitvoeropdracht).....                           | 8-12 |
| Goto~Lbl.....                    | 8-17 | : (Opdracht voor meervoudige instructies)<br>..... | 8-13 |
| If~Then~(Else~)IfEnd.....        | 8-13 | ↵ (Nieuwe regel-opdracht).....                     | 8-13 |
| Isz (Sprong met een teller)..... | 8-18 | ' (Scheidingsteken voor commentaartekst)<br>.....  | 8-13 |
| Locate.....                      | 8-23 | ⇒ (Voorwaardelijk instructie-opdracht)<br>.....    | 8-18 |
| Menu.....                        | 8-19 | =, ≠, >, <, ≥, ≤ (Relationale operatoren)<br>..... | 8-24 |
| OpenComport38k.....              | 8-24 | + (Voegt twee strings samen).....                  | 8-27 |
| Prog.....                        | 8-16 |                                                    |      |
| PlotPhase.....                   | 8-22 |                                                    |      |
| RclCapt.....                     | 8-27 |                                                    |      |

In deze paragraaf worden bij de beschrijving van de opdrachten de volgende afspraken gebruikt.

- {Accolades}..... Accolades worden gebruikt om een aantal parameters aan te duiden waarvan er een moet genomen worden als opdracht. Deze accolades moet u bij het invoeren van de opdracht weglaten.
- [Rechte haken]..... Rechte haken worden gebruikt om parameters aan te duiden die afhangen van een voorwaarde. Ook rechte haken moet u bij het invoeren van de opdracht weglaten.
- Numerieke uitdrukkingen ... Numerieke uitdrukkingen (zoals 10, 10 + 20, A) stellen constanten, berekeningen, numerieke waarden van variabelen, enz. voor.
- Letterttekens ..... Letterttekens om tekenreeksen (strings) zoals AB in te voeren.

---

## ■ Basisopdrachten

### ? (Invoeropdracht)

**Functie:** Vraagt om een waarde toe te kennen aan een variabele terwijl het programma loopt.

**Syntaxis:** ? → <naam van de variabele>, "<prompt>" ? → <naam van de variabele>

**Voorbeeld:** ? → A


**Beschrijving:**

- Deze opdracht stopt tijdelijk het programmaverloop en vraagt om aan een variabele een waarde toe te kennen. De uitvoering van deze opdracht laat "?" op het scherm verschijnen en er wordt gewacht op de invoer van die waarde. Als een prompt is opgegeven, verschijnt "<prompt>?" zodat u de gevraagde gegevens kunt invoeren. Voor een prompt kan een tekst van 255 bytes worden gebruikt.
- Het antwoord op deze opdracht moet een constante waarde zijn, eventueel in de vorm van een berekening. Het mag echter geen meervoudige instructie zijn.
- U kunt een naam van een lijst, matrix, vector, stringgeheugen, functietoetsgeheugen (fn), grafiek (Yn), enz. als naam van de variabele opgeven.

### ▲ (Uitvoeropdracht)

**Functie:** Last een pauze in en geeft een tussenresultaat.

**Beschrijving:**

- Deze opdracht onderbreekt tijdelijk het programmaverloop en geeft het resultaat weer dat juist vóór deze opdracht bereikt werkt.
- Deze opdracht wordt gebruikt op plaatsen waar bij handmatige berekeningen normaliter op  wordt gedrukt.

### : (Opdracht voor meervoudige instructies)

**Functie:** Koppelt twee instructies aan elkaar opdat ze in volgorde en zonder onderbreking na elkaar zouden worden uitgevoerd.

**Beschrijving:**

- Anders dan bij de uitvoeropdracht (▲), worden de door deze opdracht aaneengekoppelde instructies zonder onderbreking uitgevoerd.
- Deze opdracht wordt niet alleen gebruikt om twee berekeningsinstructies, maar ook om twee opdrachten na elkaar uit te voeren.
- Er kan ook een nieuwe regel-opdracht ↵ in plaats van een meervoudige instructie-opdracht gebruikt worden.

### ↵ (Nieuwe regel-opdracht)

**Functie:** Koppelt twee instructies aan elkaar opdat ze in volgorde en zonder onderbreking na elkaar zouden worden uitgevoerd.

**Beschrijving:**

- Deze opdracht geeft hetzelfde resultaat als de opdracht voor meervoudige instructies.
- Met de nieuwe regel-opdracht kunt u een lege regel in een programma invoegen. Het gebruik van deze opdracht, in plaats van een meervoudige instructie-opdracht, vergemakkelijkt het lezen van een programma.

### ' (Scheidingsteken voor commentaartekst)

**Functie:** Duidt commentaartekst aan die in een programma wordt ingevoegd.

**Beschrijving:** Als u een apostrof (') invoegt aan het begin van een lijn, wordt alles vanaf het begin van de lijn tot de volgende opdracht voor meervoudige instructies (:), nieuwe regel-opdracht (↵) of uitvoeropdracht (▲) behandeld als commentaartekst, dat tijdens de uitvoering wordt genegeerd.

## ■ Keuze- en herhalingsopdrachten (COMMAND)

### If~Then~(Else~)IfEnd

**Functie:** De Then-instructie wordt alleen uitgevoerd wanneer de If-voorwaarde waar is (niet gelijk aan nul). De Else-instructie wordt uitgevoerd wanneer de If-voorwaarde onwaar is (0). De IfEnd-instructie wordt altijd uitgevoerd na de Then- of Else-instructie.

**Syntaxis:**

$$\text{If } \begin{array}{c} \text{<voorwaarde>} \\ \text{numerieke uitdrukking} \end{array} \left\{ \begin{array}{c} \text{↵} \\ \text{:} \\ \text{▲} \end{array} \right\} \text{ Then } \text{<instructie>} \left[ \left\{ \begin{array}{c} \text{↵} \\ \text{:} \\ \text{▲} \end{array} \right\} \text{<instructie>} \right]$$
$$\left\{ \begin{array}{c} \text{↵} \\ \text{:} \\ \text{▲} \end{array} \right\} \left( \text{Else } \text{<instructie>} \left[ \left\{ \begin{array}{c} \text{↵} \\ \text{:} \\ \text{▲} \end{array} \right\} \text{<instructie>} \right] \left\{ \begin{array}{c} \text{↵} \\ \text{:} \\ \text{▲} \end{array} \right\} \right) \text{ IfEnd}$$

**Parameters:** voorwaarde, numerieke uitdrukking

**Beschrijving:**

(1) If ~ Then ~ IfEnd

- Als de If-voorwaarde waar is, wordt de Then-instructie uitgevoerd en daarna de instructie die volgt op IfEnd.
- Is de If-voorwaarde onwaar, dan wordt de instructie na IfEnd uitgevoerd.

(2) If ~ Then ~ Else ~ IfEnd

- Als de If-voorwaarde waar is, wordt de Then-instructie uitgevoerd en daarna de instructie die volgt op IfEnd.
- Als de voorwaarde onwaar is, wordt de Else-instructie uitgevoerd en daarna de instructie na IfEnd.

**For~To~(Step~)Next**

**Functie:** Deze opdracht herhaalt een aantal keer alle instructies die zich tussen For en Next bevinden. Als de herhaling begint, heeft de referentievarebele een startwaarde. Bij iedere herhalingsbeurt stijgt de waarde van deze variabele met één. De herhaling stopt als de referentievarebele de eindwaarde bereikt.

**Syntaxis:** For <startwaarde> → <naam van de referentievarebele> To <eindwaarde>

$$\left( \text{Step } \langle \text{stapwaarde} \rangle \right) \langle \text{instructie} \rangle \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \text{Next}$$

**Parameters:**

- naam van de referentievarebele: A tot Z, r,  $\theta$
- startwaarde: getal of een uitdrukking die een getal als resultaat heeft zoals  $\sin x$ , A, enz.
- eindwaarde: getal of een uitdrukking die een getal als resultaat heeft zoals  $\sin x$ , A, enz.
- stapwaarde: numeriek getal (standaardinstelling: 1)

**Beschrijving:**

- De stapwaarde is standaard ingesteld op 1.
- Als de startwaarde kleiner is dan de eindwaarde en u geeft een positieve stapwaarde op, dan wordt de referentievarebele voor elke uitgevoerde instructie verhoogd. Als de startwaarde groter is dan de eindwaarde en u geeft een negatieve stapwaarde op, dan wordt de referentievarebele voor elke uitgevoerde instructie verlaagd.

**Do~LpWhile**

**Functie:** Deze opdracht herhaalt bepaalde specifieke opdrachten, zolang de voorwaarde waar is.

**Syntaxis:**

$$\text{Do } \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \langle \text{instructie} \rangle \left\{ \begin{array}{c} \leftarrow \\ : \\ \blacktriangle \end{array} \right\} \text{LpWhile } \frac{\langle \text{voorwaarde} \rangle}{\text{numerieke uitdrukking}}$$



## Prog

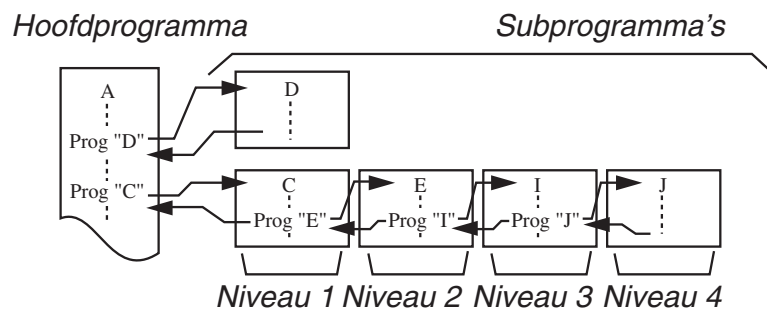
**Functie:** Deze opdracht start een subprogramma in een programma. In de modus **Run-Matrix** voert deze opdracht een nieuw programma uit.

**Syntaxis:** Prog "naam van het programma"

**Voorbeeld:** Prog "ABC"

**Beschrijving:**

- Ook als deze opdracht binnen een lus staat, wordt de lus onmiddellijk onderbroken en het subprogramma gestart.
- Deze opdracht kan zo dikwijls als nodig binnen een hoofdprogramma gebruikt worden om subprogramma's op te roepen waarin specifieke problemen berekend worden.
- Een hoofdprogramma kan op verschillende plaatsen eenzelfde subprogramma aanspreken. Verschillende hoofdprogramma's kunnen eenzelfde subprogramma aanspreken.



- Een opgeroepen subprogramma wordt uitgevoerd vanaf het begin. Als het subprogramma is uitgevoerd, wordt verder gegaan met de eerste instructie volgend op de opdracht Prog.
- Een opdracht Goto~Lbl binnenin een subprogramma beperkt zich tot dat subprogramma en heeft geen invloed op dit hoofdprogramma. U kunt hiermee niet springen naar een parameter buiten het subprogramma.
- Als de naam na de opdracht Prog geen bestaande bestandsnaam is, dan ontstaat er een fout.
- In de modus **Run-Matrix** zorgt de invoer van de opdracht Prog, gevolgd door het drukken op **EXE** ervoor dat het genoemde programma start.

## Return

**Functie:** Deze opdracht veroorzaakt de terugkeer van een subprogramma naar het hoofdprogramma.

**Syntaxis:** Return

**Beschrijving:** De opdracht Return binnen een hoofdprogramma stopt de uitvoering van dit programma. De opdracht Return binnen een subprogramma stopt de uitvoering van dit programma, zodat u terugkeert naar het programma van waaruit naar het subprogramma is gesprongen.



## Stop

**Functie:** Deze opdracht beëindigt de uitvoering van een programma.

**Syntaxis:** Stop

**Beschrijving:**

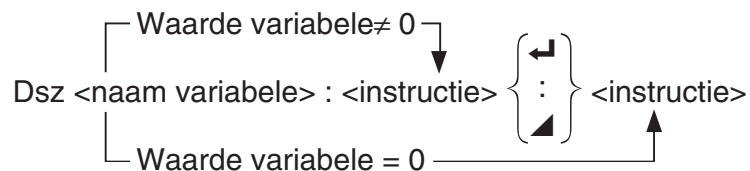
- Deze opdracht beëindigt de uitvoering van een programma.
- Deze opdracht binnen een lus beëindigt nog altijd de uitvoering van het programma zonder dat een fout wordt veroorzaakt.

## ■ Sprongopdrachten (JUMP)

### Dsz (Sprong met een teller)

**Functie:** Deze opdracht is een sprong met een teller die de waarde van de referentievareabele vermindert met één. Als deze waarde nul is, wordt er een instructie verder gesprongen.

**Syntaxis:**



**Parameters:** naam variabele: A tot Z,  $r$ ,  $\theta$

[Voorbeeld] Dsz B : de waarde van B vermindert met 1.

**Beschrijving:** Deze opdracht vermindert de waarde van een referentievareabele met één, en vergelijkt die nieuwe waarde dan met 0. Is de nieuwe waarde niet 0, dan wordt de eerstvolgende instructie uitgevoerd. Is ze wel 0, dan wordt een sprong gemaakt over de instructie naar de instructie die volgt na de eerstvolgende opdracht voor meervoudige instructies (:), uitvoeropdracht ( $\blacktriangle$ ), of nieuwe regel-opdracht ( $\blacktriangleleft$ ).

### Goto~Lbl

**Functie:** Deze opdracht veroorzaakt een onvoorwaardelijke sprong naar een welbepaalde plaats.

**Syntaxis:** Goto <getal of variabele> ~ Lbl <getal of variabele>

**Parameters:** getal: waarde (van 0 tot 9), variabele (van A tot Z,  $r$ ,  $\theta$ )

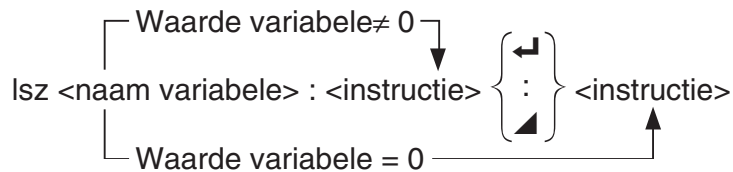
**Beschrijving:**

- Deze opdracht bestaat uit twee delen: Goto  $n$  ( $n$  is een getal of variabele, zoals hierboven beschreven) en Lbl  $n$  ( $n$  is de waarde gedefinieerd door Goto  $n$ ). Deze opdracht doet de uitvoering van het programma springen naar de Lbl-instructie waarvan de waarde  $n$  overeenstemt met die welke in de Goto-instructie wordt aangegeven.
- Deze opdracht kan gebruikt worden om terug te gaan naar het begin van, of naar een andere willekeurige plaats in het programma.
- Deze opdracht kan gecombineerd worden met sprongen met een voorwaarde of met een teller.
- Is er geen Lbl-instructie waarvan de waarde overeenstemt met die aangegeven door Goto, dan ontstaat een fout.

## Isz (Sprong met een teller)

**Functie:** Deze opdracht is een sprong met een teller die de waarde van een referentievariabele vermeerdert met één. Als deze waarde nul is, wordt er een instructie verder gesprongen.

**Syntaxis:**



**Parameters:** naam variabele: A tot Z, r,  $\theta$

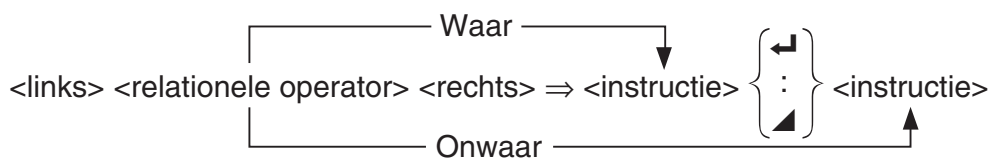
[Voorbeeld] Isz A : de waarde van A vermeerdert met 1.

**Beschrijving:** Deze opdracht verhoogt de waarde van een referentievariabele met één, en vergelijkt die nieuwe waarde dan met 0. Is de nieuwe waarde niet 0, dan wordt de eerstvolgende instructie uitgevoerd. Is ze wel 0, dan wordt een sprong gemaakt over de instructie naar de instructie die volgt na de eerstvolgende opdracht voor meervoudige instructies (:), uitvoeropdracht ( $\blacktriangle$ ), of nieuwe regel-opdracht ( $\blacktriangleleft$ ).

## $\Rightarrow$ (Voorwaardelijke instructie-opdracht)

**Functie:** Deze code wordt gebruikt om de voorwaarden vast te leggen van een voorwaardelijke instructie. De instructie wordt uitgevoerd als de voorwaarde onwaar is.

**Syntaxis:**



**Parameters:**

- links/rechts: variabele (A tot Z, r,  $\theta$ ), numerieke constante, berekening met variabelen (zoals:  $A \times 2$ )
- relationele operator: =,  $\neq$ , >, <,  $\geq$ ,  $\leq$  (pagina 8-24)

**Beschrijving:**

- Een voorwaardelijke instructie vergelijkt de waarden van twee variabelen of de resultaten van twee berekeningen, waarna de instructie wel of niet wordt uitgevoerd, naargelang van het resultaat van de vergelijking.
- Is het resultaat van de vergelijking waar, dan wordt het programma voortgezet met de instructie die volgt op de opdracht  $\Rightarrow$ . Is het resultaat van de vergelijking onwaar, dan wordt over deze instructie gesprongen naar de instructie die volgt na de eerstvolgende opdracht voor meervoudige instructies (:), uitvoeropdracht ( $\blacktriangle$ ), of nieuwe regel-opdracht ( $\blacktriangleleft$ ).

## Menu

**Functie:** Maakt een vertakkingmenu in een programma.

**Syntaxis:** Menu "<string (menunaam)>", "<string (vertakkingnaam) 1>", <waarde of variabele 1>, "<string (vertakkingnaam) 2>", <waarde of variabele 2>, ... , "<string (vertakkingnaam) n>", <waarde of variabele n>

**Parameters:** getal (0 tot 9), variabele (A tot Z, r,  $\theta$ )

### Beschrijving:

- Elk deel "<string (vertakkingnaam) n>", <waarde of variabele n> is een vertakking en de gehele vertakking moet worden inbegrepen.
- Er kunnen twee tot negen vertakkingen worden inbegrepen. Als er slechts een of meer dan negen vertakkingen zijn, wordt een foutmelding gegeven.
- Door een vertakking in het menu te selecteren terwijl het programma loopt, wordt naar hetzelfde type label (Lbl n) gegaan als het label dat wordt gebruikt in combinatie met de Goto-opdracht. Door ""OK", 3" te selecteren voor het deel ""<string (vertakkingnaam) n>", <waarde of variabele n>", wordt een sprong naar Lbl 3 gespecificeerd.

**Voorbeeld:** Lbl 2 ↵

Menu "IS IT DONE?", "OK", 1, "EXIT", 2 ↵

Lbl 1 ↵

"IT'S DONE !"

## ■ Wisopdrachten (CLEAR)

### ClrGraph

**Functie:** Deze opdracht wist de grafiek van het scherm en de instellingen van het weergavevenster worden weer naar de standaardinstellingen (INITIAL) teruggesteld.

**Syntaxis:** ClrGraph

**Beschrijving:** Deze opdracht wist het grafisch scherm terwijl het programma loopt.

### ClrList

**Functie:** Deze opdracht wist de gegevens van een lijst.

**Syntaxis:** ClrList <naam lijst>

ClrList

**Parameters:** naam lijst: 1 tot 26, Ans

**Beschrijving:** Deze opdracht wist de inhoud van de lijst die is opgegeven door "naam lijst". Als niets is opgegeven voor "naam lijst", worden alle gegevens gewist.

### ClrMat

**Functie:** Deze opdracht wist de gegevens van een matrix.

**Syntaxis:** ClrMat <naam matrix>

ClrMat

**Parameters:** naam matrix: A tot Z, Ans

**Beschrijving:** Deze opdracht wist de inhoud van de matrix die is opgegeven door “naam matrix”. Als niets is opgegeven voor “naam matrix”, worden alle gegevens gewist.

### ClrText

**Functie:** Deze opdracht wist tekst van het scherm.

**Syntaxis:** ClrText

**Beschrijving:** Deze opdracht wist de tekst van het scherm tijdens de uitvoering van het programma.

### ClrVct

**Functie:** Deze opdracht verwijdert de vectorgegevens.

**Syntaxis:** ClrVct <vectornaam>

ClrVct

**Parameters:** vectornaam: A tot Z, Ans

**Beschrijving:** Deze opdracht verwijdert de gegevens in de vector die is opgegeven door “vectornaam”. Alle vectorgegevens worden verwijderd als er niets is opgegeven voor “vectornaam”.

## ■ Weergaveopdrachten (DISPLAY)

### DispF-Tbl, DispR-Tbl

Geen parameters

**Functie:** Deze opdrachten geven numerieke tabellen weer.

**Beschrijving:**

- Deze opdrachten berekenen, volgens voorwaarden die in het programma zijn gedefinieerd, numerieke tabellen terwijl het programma loopt.
- DispF-Tbl berekent een tabel afgeleid van een voorschrift, terwijl DispR-Tbl een tabel berekent afgeleid van een rij.

### DrawDyna

Geen parameters

**Functie:** Deze opdracht tekent een dynamische grafiek.

**Beschrijving:** Deze opdracht tekent een dynamische grafiek volgens de voorwaarden die in het programma zijn gedefinieerd, terwijl het programma loopt.

### DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt

Geen parameters

**Functie:** Deze opdracht tekent een grafiek vertrekkend van een voorschrift.

**Beschrijving:**

- Deze opdracht tekent een grafiek vertrekkend van een voorschrift volgens de voorwaarden die in het programma zijn gedefinieerd.

- DrawFTG-Con tekent die grafiek door middel van verbonden punten. DrawFTG-Plt tekent die grafiek door middel van discrete punten.

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| <b>DrawGraph</b> | <b>Geen parameters</b> |
|------------------|------------------------|

**Functie:** Deze opdracht tekent een grafiek.

**Beschrijving:** Deze opdracht tekent een grafiek volgens de voorwaarden die in het programma zijn gedefinieerd.

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| <b>DrawR-Con, DrawR-Plt</b> | <b>Geen parameters</b> |
|-----------------------------|------------------------|

**Functie:** Deze opdrachten tekenen een grafiek van een rij met  $a_n$  ( $b_n$  of  $c_n$ ) als verticale as en  $n$  als horizontale as.

**Beschrijving:**

- Deze opdrachten tekenen een grafiek van een rij met  $a_n$  ( $b_n$  of  $c_n$ ) als verticale as en  $n$  als horizontale as volgens de voorwaarden die in het programma gedefinieerd zijn.
- DrawR-Con tekent die grafiek door middel van verbonden punten. DrawR-Plt tekent die grafiek door middel van discrete punten.

|                                                                   |                        |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>DrawR<math>\Sigma</math>-Con, DrawR<math>\Sigma</math>-Plt</b> | <b>Geen parameters</b> |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|

**Functie:** Deze opdrachten tekenen een grafiek van een rij met  $\Sigma a_n$  ( $\Sigma b_n$  of  $\Sigma c_n$ ) als verticale as en  $n$  als horizontale as.

**Beschrijving:**

- Deze opdrachten tekenen een grafiek van een rij met  $\Sigma a_n$  ( $\Sigma b_n$  of  $\Sigma c_n$ ) als verticale as en  $n$  als horizontale as.
- DrawR $\Sigma$ -Con tekent die grafiek door middel van verbonden punten. DrawR $\Sigma$ -Plt tekent die grafiek door middel van discrete punten.

|                 |
|-----------------|
| <b>DrawStat</b> |
|-----------------|

**Functie:** Deze opdracht tekent een statistische grafiek.

**Syntaxis:** Zie "Statistische berekeningen en grafieken in een programma" (pagina 8-36).

**Beschrijving:** Deze opdracht tekent een statistische grafiek van een voorschrift volgens de voorwaarden die in het programma zijn gedefinieerd.

|                |
|----------------|
| <b>DrawWeb</b> |
|----------------|

**Functie:** Deze opdracht tekent een webgrafiek van een rij.

**Syntaxis:** DrawWeb <naam van het voorschrift>[, <aantal regels>]

**Voorbeeld:** DrawWeb  $a_{n+1}$  ( $b_{n+1}$  of  $c_{n+1}$ ), 5

**Beschrijving:**

- Deze opdracht tekent een webgrafiek van een rij.
- Wordt het aantal stappen niet opgegeven, dan stelt het toestel dit aantal automatisch in op 30.

## PlotPhase

**Functie:** Tekent een faseplot op basis van numerieke reeksen die overeenkomen met de  $x$ -as en  $y$ -as.

**Syntaxis:** PlotPhase < $x$ -as naam van numerieke reeks>, < $y$ -as naam van numerieke reeks>

### Beschrijving:

- Alleen de volgende opdrachten kunnen worden ingevoerd voor ieder argument om de recursietabel te specificeren.

$a_n, b_n, c_n, a_{n+1}, b_{n+1}, c_{n+1}, a_{n+2}, b_{n+2}, c_{n+2}, \Sigma a_n, \Sigma b_n, \Sigma c_n, \Sigma a_{n+1}, \Sigma b_{n+1}, \Sigma c_{n+1}, \Sigma a_{n+2}, \Sigma b_{n+2}, \Sigma c_{n+2}$

- Als u een naam van een numerieke reeks geeft die geen waarden in de recursietabel heeft opgeslagen, zal het geheugen een Memory ERROR weergeven.

**Voorbeeld:** PlotPhase  $\Sigma b_{n+1}, \Sigma a_{n+1}$

Tekent een faseplot met gebruik van  $\Sigma b_{n+1}$  voor de  $x$ -as en  $\Sigma a_{n+1}$  voor de  $y$ -as.

## ■ In-/uitvoeropdrachten (I/O)

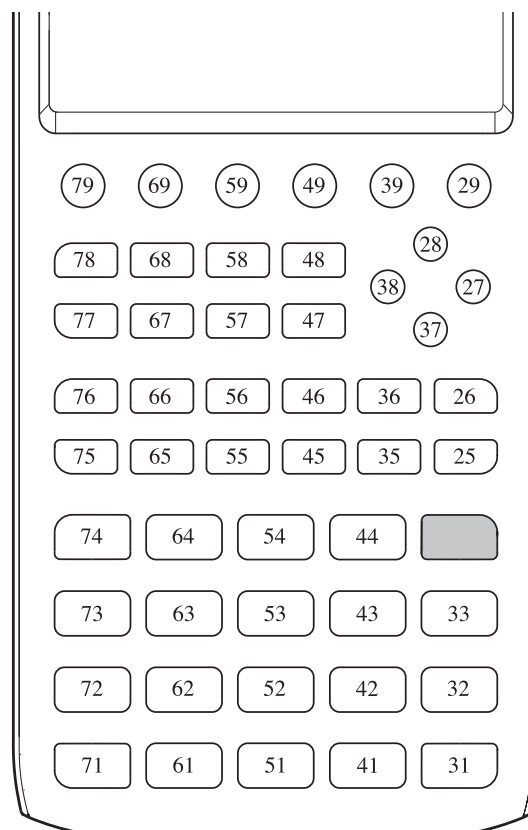
### Getkey

**Functie:** Deze opdracht gedraagt zich als een variabele die de waarde aanneemt die overeenkomt met de code van de laatst geactiveerde toets.

**Syntaxis:** Getkey

### Beschrijving:

- Deze opdracht gedraagt zich als een variabele die de waarde aanneemt die overeenkomt met de code van de laatst geactiveerde toets.



- Als vóór deze opdracht op geen enkele toets werd gedrukt, krijgt de variabele de waarde 0.
- Deze opdracht kan in een lus worden gebruikt.

## Locate

**Functie:** Deze opdracht schrijft (een aantal) alfanumerieke tekens op een welbepaalde plaats op het scherm.

**Syntaxis:** Locate <kolomnummer>, <regelnummer>, <waarde>

Locate <kolomnummer>, <regelnummer>, <numerieke uitdrukking>

Locate <kolomnummer>, <regelnummer>, "<string>"

[Voorbeeld] Locate 1, 1, "AB"

### Parameters:

- regelnummer: een getal van 1 tot 7
- kolomnummer: een getal van 1 tot 21
- waarde en numerieke uitdrukking
- string: een aantal leertekens

### Beschrijving:

- Deze opdracht schrijft getallen, de inhoud van een variabele of een tekst op een welbepaalde plaats op het scherm. Als er een berekening is ingevoerd, wordt het resultaat van deze berekening weergegeven.
- De regel wordt aangeduid door een getal van 1 tot 7, en de kolom door een getal van 1 tot 21.



### Voorbeeld: Cls↵

Blue Locate 7, 1, "CASIO FX"

Dit programma schrijft "CASIO FX" in het blauw in het midden van het scherm.

- In sommige gevallen zal eerst de opdracht ClrText nodig zijn voordat u het bovenstaande programma laat lopen.

## Receive( / Send(

**Functie:** Deze opdracht regelt het ontvangen van gegevens van en het verzenden van gegevens naar een aangesloten toestel.

**Syntaxis:** Receive(<gegevens>) / Send(<gegevens>)

### Beschrijving:

- Deze opdracht regelt het ontvangen van gegevens van en het verzenden van gegevens naar een aangesloten toestel.
- De volgende gegevens kunnen met deze opdracht worden ontvangen (verzonden):
  - Waarden die aan een variabele zijn toegekend
  - Matrixgegevens (de volledige matrix, geen aparte getallen uit de matrix)
  - Lijstgegevens (de volledige lijst, geen aparte getallen uit de lijst)

## OpenComport38k / CloseComport38k

**Functie:** Opent en sluit de 3-pens seriële COM-poort.

**Beschrijving:** Zie de onderstaande opdracht Receive38k/Send38k.

## Receive38k / Send38k

**Functie:** Regelt het verzenden en ontvangen van gegevens met een snelheid van 38 kbps.

**Syntaxis:** Send38k <uitdrukking>

$$\text{Receive38k} \left\{ \begin{array}{l} \langle \text{naam variabele} \rangle \\ \langle \text{naam lijst} \rangle \end{array} \right\}$$

### Beschrijving:

- De opdracht OpenComport38k moet vóór deze opdracht worden uitgevoerd.
- De opdracht CloseComport38k moet na deze opdracht worden uitgevoerd.
- Als deze opdracht wordt uitgevoerd wanneer de verbindingkabel niet is aangesloten, wordt het programma voortgezet zonder foutmelding.

## ■ Relationale operatoren met een voorwaardelijke instructie (RELATNL)

=, ≠, >, <, ≥, ≤

**Functie:** Relationale operatoren worden samen met een voorwaardelijke instructie-opdracht gebruikt.

**Syntaxis:** <links> <relationele operator> <rechts>

### Parameters:

- links/rechts: variabele (A tot Z, r, θ), numerieke constante, berekening met variabelen (zoals:  $A \times 2$ )
- relationele operator: =, ≠, >, <, ≥, ≤



---

## ■ Strings

Een string is een reeks tekens die tussen dubbele aanhalingstekens staan. In een programma worden strings gebruikt om weer te geven tekst te specificeren. Een string die uit getallen bestaat (zoals "123") of een uitdrukking (zoals " $x-1$ ") kan niet als een berekening worden gebruikt.

Om een string op een bepaalde plaats op het scherm weer te geven, gebruikt u de Locate-opdracht (pagina 8-23).

- Geef een backslash (\) vóór de dubbele aanhalingstekens (") of de backslash (\) om dubbele aanhalingstekens (") of een backslash (\) in een string te gebruiken.

Voorbeeld 1: Om Japan: "Tokyo" in een string op te nemen  
"Japan:\Tokyo\""

Voorbeeld 2: Om main\abc in een string op te nemen  
"main\\abc"

U kunt een backslash invoeren vanuit het menu dat verschijnt als u op **F6** (CHAR) **F2** (SYMBOL) drukt in de modus **Program**, of vanuit de String-afdeling van de lijst die verschijnt als u op **SHIFT** **4** (CATALOG) drukt.

- U kunt strings aan stringgeheugen toewijzen (Str 1 tot Str 20). Zie "Geheugen van de string" voor details over strings (pagina 2-8).
- U kunt de "+"-opdracht (pagina 8-27) gebruiken om strings binnen een argument te verbinden.
- Een functie of opdracht binnen een stringfunctie (Exp(, StrCmp(, enz.) wordt gezien als één teken. Bijvoorbeeld, de "sin"-functie wordt gezien als één teken.

### Exp(

**Functie:** Converteert een string naar een uitdrukking en voert de uitdrukking uit.

**Syntaxis:** Exp("<string>[]")

### Exp►Str(

**Functie:** Converteert een grafische uitdrukking naar een string en wijst deze toe aan de gespecificeerde variabele.

**Syntaxis:** Exp►Str(<formule>, <naam van string variabele>[])

**Beschrijving:** Een grafische uitdrukking ( $Y_n$ ,  $r$ ,  $X_t$ ,  $Y_t$ ,  $X$ ), recursieformule ( $a_n$ ,  $a_{n+1}$ ,  $a_{n+2}$ ,  $b_n$ ,  $b_{n+1}$ ,  $b_{n+2}$ ,  $c_n$ ,  $c_{n+1}$ ,  $c_{n+2}$ ), of functiegeheugen ( $f_n$ ) kan worden gebruikt als het eerste argument (<formule>).

### StrCmp(

**Functie:** Vergelijkt "<string 1>" en "<string 2>" (vergelijking van tekencode).

**Syntaxis:** StrCmp("<string 1>", "<string 2>[]")

**Beschrijving:** Vergelijkt de twee strings en geeft één van de volgende waarden als antwoord:

Geeft 0 als "<string 1>" = "<string 2>".

Geeft 1 als "<string 1>" > "<string 2>".

Geeft -1 als "<string 1>" < "<string 2>".

### StrInv(

**Functie:** Keert de volgorde van een string om.

**Syntaxis:** StrInv("<string>")]

### StrJoin(

**Functie:** Voegt "<string 1>" en "<string 2>" samen.

**Syntaxis:** StrJoin("<string 1>", "<string 2>")]

**Opmerking:** Hetzelfde resultaat kan ook worden bereikt met gebruik van de "+"-opdracht (pagina 8-27).

### StrLeft(

**Functie:** Kopieert een string tot aan het  $n$ -e teken vanaf de linkerkant.

**Syntaxis:** StrLeft("<string>",  $n$ )] ( $0 \leq n \leq 9999$ ,  $n$  is een natuurlijk getal)

### StrLen(

**Functie:** Geeft de lengte van een string weer (het aantal tekens in de string).

**Syntaxis:** StrLen("<string>")]

### StrLwr(

**Functie:** Converteert alle tekens in een string naar kleine tekens.

**Syntaxis:** StrLwr("<string>")]

### StrMid(

**Functie:** Haalt alles van het  $n$ -e tot het  $m$ -e teken uit een string.

**Syntaxis:** StrMid("<string>",  $n$  [,  $m$ ]) ( $1 \leq n \leq 9999$ ,  $0 \leq m \leq 9999$ ,  $n$  en  $m$  zijn natuurlijke getallen)

**Beschrijving:** Het weglaten van " $m$ " haalt alles vanaf het  $n$ -e teken tot het einde van de string uit de string.

### StrRight(

**Functie:** Kopieert een string tot aan het  $n$ -e teken vanaf de rechterkant.

**Syntaxis:** StrRight("<string>",  $n$ )] ( $0 \leq n \leq 9999$ ,  $n$  is een natuurlijk getal)

### StrRotate(

**Functie:** Draait het linkerdeel en het rechterdeel van een string om, bij het  $n$ -e teken.

**Syntaxis:** StrRotate("<string>", [, $n$ ]) ( $-9999 \leq n \leq 9999$ ,  $n$  is een integer)

**Beschrijving:** De draaiing gaat linksom als " $n$ " positief is en gaat rechtsom als " $n$ " negatief is. Weglaten van " $n$ " gebruikt een standaardwaarde van +1.

**Voorbeeld:** StrRotate("abcde", 2) ..... Geeft de string "cdeab" als resultaat.

### StrShift(

**Functie:** Verplaatst een string  $n$  tekens naar links of rechts.

**Syntaxis:** StrShift("<string>", [, $n$ ]) ( $-9999 \leq n \leq 9999$ ,  $n$  is een geheel getal)

**Beschrijving:** De verplaatsing gaat naar links als " $n$ " positief is en gaat rechtsom als " $n$ " negatief is. Weglaten van " $n$ " gebruikt een standaardwaarde van +1.

**Voorbeeld:** StrShift("abcde", 2) ..... Geeft de string "cde" als resultaat.

### StrSrc(

**Functie:** Zoekt "<string 1>" vanaf het opgegeven punt ( $n$ -e teken vanaf het begin van een string) om te kijken of het de gegevens bevat die door "<string 2>" zijn gespecificeerd. Als de gegevens zijn gevonden geeft deze opdracht de plaats weer van het eerste teken van "<string 2>", vanaf het begin van "<string 1>".

**Syntaxis:** StrSrc("<string 1>", "<string 2>"[, $n$ ]) ( $1 \leq n \leq 9999$ ,  $n$  is een natuurlijk getal)

**Beschrijving:** Door het beginpunt weg te laten begint de zoekopdracht vanaf het begin van "<string 1>".

### StrUpr(

**Functie:** Converteert alle tekens in een string naar grote tekens.

**Syntaxis:** StrUpr("<string>")]

### + (Voegt twee strings samen)

**Functie:** Voegt "<string 1>" en "<string 2>" samen.

**Syntaxis:** "<string 1>"+"<string 2>"

**Voorbeeld:** "abc"+"de"→Str 1 ..... Kent "abcde" toe aan Str 1.

---

## ■ Andere opdrachten

### RclCapt

**Functie:** Geeft de inhoud weer van het interne geheugen dat door het nummer wordt aangeduid.

**Syntaxis:** RclCapt <intern geheugencijfer> (intern geheugencijfer: 1 tot 20)

## 6. Rekenmachinefuncties gebruiken bij het programmeren

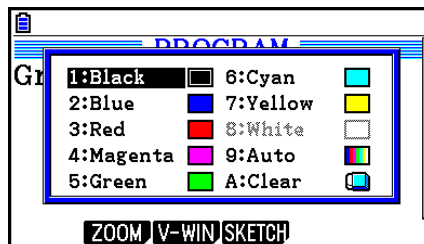
### ■ Gebruik van kleuropdrachten in een programma

Met kleuropdrachten kunt u kleuren instellen voor regels, tekst en andere weergave-elementen op het scherm. De volgende kleuropdrachten worden ondersteund.

RUN-modus: Black, Blue, Red, Magenta, Green, Cyan, Yellow, ColorAuto, ColorClr

BASE-modus: Black, Blue, Red, Magenta, Green, Cyan, Yellow

- Kleuropdrachten worden ingevoerd via het hieronder afgebeelde dialoogvenster, dat verschijnt wanneer u drukt op **[SHIFT] [5] (FORMAT) [1] (Color Command) ([SHIFT] [5] (FORMAT) (FORMAT) in een BASE-modusprogramma).**



De volgende toetsbewerking bijvoorbeeld levert de kleuropdracht Blue op.

RUN-modus: **[SHIFT] [5] (FORMAT) [1] (Color Command) [2] (Blue)**

BASE-modus: **[SHIFT] [5] (FORMAT) [2] (Blue)**

- Met uitzondering van ColorAuto en ColorClr kunnen kleuropdrachten in een programma worden gebruikt in combinatie met de hieronder beschreven opdrachten.

- Opdrachten voor handmatig tekenen (pagina 5-25)

U kunt de kleur van een handmatige tekening bepalen door een kleuropdracht voor "Graph Y=" te plaatsen of andere tekenopdrachten die kunnen worden ingevoerd na **[SHIFT] [F4] (SKETCH) [F5] (GRAPH).**

Voorbeeld: Red Graph  $Y = X^2 - 1$

- Schetsopdrachten

U kunt de tekenkleur van een figuur die met een schetsopdracht is getekend instellen door een kleuropdracht vóór de volgende schetsopdrachten te plaatsen.

Tangent, Normal, Inverse, PlotOn, PlotChg, F-Line, Line, Circle, Vertical, Horizontal, Text, PxlOn, PxlChg, SketchNormal, SketchThick, SketchBroken, SketchDot, SketchThin

Voorbeeld: Green SketchThin Circle 2, 1, 2

- Lijstopdracht

Met de hieronder afgebeelde syntaxis kunt u een kleur instellen voor een lijst.

<kleuropdracht> List  $n$  ( $n = 1$  tot 26)

<kleuropdracht> List "subnaam"

Met de hieronder afgebeelde syntaxis kunt u een kleur voor een specifiek element in een lijst instellen.

<kleuropdracht> List  $n$  [<elementnummer>] ( $n = 1$  tot 26)

<kleuropdracht> List "subnaam" [<elementnummer>]

Voorbeeld: Blue List 1

Red List 1 [3]

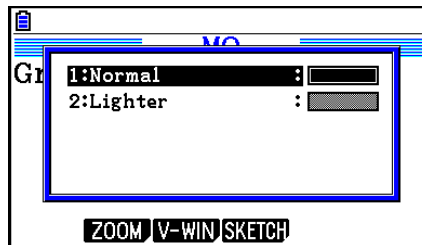
- De volgende opdrachten kunnen ook samen met kleuropdrachten worden gebruikt. Zie de pagina's die tussen haakjes worden genoemd voor meer informatie.  
"<tekst>" ("Tekstweergave", pagina 8-30), Locate (pagina 8-23), SetG-Color (pagina 8-33), Plot/Line-Color (pagina 8-33)
- Kleuropdrachten kunnen ook worden gebruikt voor het tekenen van grafieken met functies van **Graph**- of **Statistics**-modi in een programma. Zie "Grafieken in een programma" (pagina 8-32) en "Statistische berekeningen en grafieken in een programma" (pagina 8-36) voor meer gegevens.

## ■ Gebruik van Paint-opdrachten in een programma

Met Paint-opdrachten kunt u schaduwpartijen in grafieken aanbrengen. De volgende zijn de twee paint-opdrachten.

ColorNormal, ColorLighter

- Paint-opdrachten worden via het hieronder afgebeelde dialoogvenster ingevoerd, dat verschijnt als u drukt op **SHIFT** **5** (FORMAT) **2** (Paint Command).



De volgende toetsbewerking bijvoorbeeld levert de paint-opdracht ColorLighter op.

**SHIFT** **5** (FORMAT) **2** (Paint Command) **2** (Lighter)

- Zie voor meer informatie over syntaxis waarbij paint-opdrachten gebruikt kunnen worden "Statistische berekeningen en grafieken in een programma" (pagina 8-36).

---

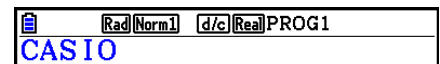
## ■ Weergave van tekst

Om een tekst in te voegen in een programma, moet u deze tekst bij het invoeren tussen aanhalingstekens plaatsen. De tekst zal dan letterlijk weergegeven worden tijdens de uitvoering van het programma. Op die manier kunt u bij de invoer van gegevens of uitvoer van resultaten mededelingen op het scherm laten verschijnen.

| Programma   | Weergave |
|-------------|----------|
| "CASIO"     | CASIO    |
| ? → X       | ?        |
| "X =" ? → X | X = ?    |

- Het voorbeeld hieronder toont hoe u de weergavekleur van een tekststring instelt door een kleuropdracht vóór de string in het programma in te voeren.

Blue "CASIO"



- Als de tekst gevolgd wordt door een berekeningsformule, vergeet dan niet een uitvoeropdracht (▲) in te voegen tussen de tekst en de berekening.
- Als meer dan 21 tekens zijn ingevoerd, zal de tekst automatisch verder gaan op de volgende regel.
- U kunt maximaal 255 geheugenbytes gebruiken voor tekst of commentaar.

---

## ■ De weergave van getallen opgeven voor een berekeningsresultaat in een programma

U kunt de weergave van getallen opgeven voor berekeningsresultaten die in een programma zijn geproduceerd, zoals hieronder beschreven.

- Aantal decimale cijfers: Fix <aantal cijfers> ... Aantal cijfers: 0 tot 9
- Aantal beduidende cijfers: Sci <aantal cijfers> ... Aantal cijfers: 0 tot 9
- Normale weergavemodus: Norm <nummer\*> ... Nummer: 1 of 2
- Weergave ingenieursnotatie aan EngOn
- Weergave ingenieursnotatie uit EngOff
- Schakelen tussen ingenieursnotatie aan/uit inschakelen Eng

\* Invoer van een nummer kan worden overgeslagen. Invoer zonder nummer wanneer de instellingen Fix, Sci en Norm 2 zijn geconfigureerd wordt overgeschakeld naar Norm 1. Als Norm 1 is ingesteld, wordt invoer overgeschakeld naar Norm 2.

---

## ■ Rijbewerkingen op een matrix in een programma

Met deze opdrachten kunt u rijbewerkingen op een matrix uitvoeren in een programma.

- Voor dit type programma moet u opletten dat u de modus **Run-Matrix** kiest en daarna de Matrix Editor gebruikt om de matrix in te voeren, om vervolgens naar de modus **Program** over te stappen om deze matrix dan in het programma te introduceren.

---

- Twee rijen van plaats verwisselen (Swap)

**Voorbeeld 1**    Verwissel in de volgende matrix rij 2 en rij 3 van plaats:

$$\text{Matrix A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

De syntaxis die u moet gebruiken is de volgende:

Swap A, 2, 3 ↵  
 ↳ Van plaats te verwisselen rijen  
 ↳ Naam van de matrix  
 Mat A

De uitvoering van dit programma geeft het volgende resultaat:

|   | 1 | 2 |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 4 |
| 2 | 5 | 6 |
| 3 | 1 | 2 |

---

- Een rij met een getal te vermenigvuldigen (\*Row)

**Voorbeeld 2**    Vermenigvuldig in de matrix uit voorbeeld 1 rij 2 met het getal 4

De syntaxis die u moet gebruiken is de volgende:

\*Row 4, A, 2 ↵  
 ↳ Rij  
 ↳ Naam van de matrix  
 ↳ Getal waarmee vermenigvuldigd wordt  
 Mat A

---

- Een rij met een getal vermenigvuldigen en het resultaat optellen bij een andere rij (\*Row+)

**Voorbeeld 3**    Vermenigvuldig in de matrix uit voorbeeld 1 rij 2 met het getal 4, en tel dit resultaat op bij rij 3

De syntaxis die u moet gebruiken is de volgende:

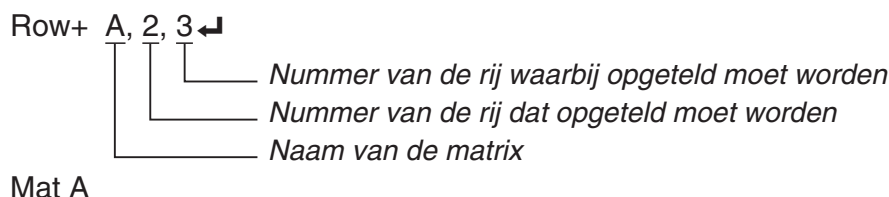
\*Row+ 4, A, 2, 3 ↵  
 ↳ Op te tellen rijen  
 ↳ Rij waarvoor het product moet worden berekend  
 ↳ Naam van de matrix  
 ↳ Getal waarmee vermenigvuldigd wordt  
 Mat A

---

## • Een rij optellen bij een andere rij (Row+)

### Voorbeeld 4 Tel in de matrix uit voorbeeld 1 rij 2 op bij rij 3

De syntaxis die u moet gebruiken is de volgende:



---

## ■ Grafieken in een programma

Voorschriften van grafieken kunt u in een programma verwerken. Hiermee kunt u een of meer grafieken op het scherm tekenen. De syntaxis die u moet gebruiken is de volgende:

- V-Window View Window -5, 5, 1, -5, 5, 1 ↵
- Invoer van het voorschrifttype Y = Type ↵ .....Definieert het voorschrifttype.  
"X<sup>2</sup> - 3" → Y1\*1 ↵
- Grafiekkleur SetG-Color Green, 1 ↵
- Teken van de grafiek DrawGraph

\*1 Voer deze Y1 in met **[VAR]** **[F4]** (GRAPH) **[F1]** (Y) **[1]** (weergegeven als **Y1**). Als u "Y" invoert met de toetsen, zal een Syntax ERROR het gevolg zijn.

---

## • Syntaxis van andere voorschriften van grafieken

- V-Window View Window <Xmin>, <Xmax>, <Xscale>, <Ymin>, <Ymax>, <Yscale>, <Tθmin>, <Tθmax>, <Tθptch>  
StoV-Win <gebied van V-Win> ..... gebied: 1 tot 6  
RclV-Win <gebied van V-Win>..... gebied: 1 tot 6
- Style NormalG <gebied van grafiek> ..... gebied: 1 tot 20  
NormalG <element van recursieformule> ... element:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$ , etc.  
ThickG <gebied van grafiek> ..... gebied: 1 tot 20  
ThickG <element van recursieformule> ... element:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$ , etc.  
BrokenThickG <gebied van grafiek> ... gebied: 1 tot 20  
BrokenThickG <element van recursieformule> ... element:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$ , etc.  
DotG <gebied van grafiek> ..... gebied: 1 tot 20  
DotG <element van recursieformule> ... element:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$ , etc.  
ThinG <gebied van grafiek> ..... gebied: 1 tot 20  
ThinG <element van recursieformule> ... element:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$ , etc.



- Graph Color SetG-Color <kleuropdracht>, <gebied van grafiek>..... gebied: 1 tot 20  
SetG-Color <kleuropdracht>, <element van recursieformule>  
..... element:  $a_{n+1}$ ,  $b_{n+1}$ , etc.
- Zoom Factor <X-factor>, <Y-factor>  
ZoomAuto..... Geen parameter
- Pict StoPict <gebied van afbeelding> .... gebied: 1 tot 20  
StoPict "mapnaam\bestandsnaam"  
RclPict <gebied van afbeelding>..... gebied: 1 tot 20  
RclPict "mapnaam\bestandsnaam"
- Sketch Plot/Line-Color <kleuropdracht>  
Plot <X-coördinaat>, <Y-coördinaat>  
PlotOn <X-coördinaat>, <Y-coördinaat>  
PlotOff <X-coördinaat>, <Y-coördinaat>  
PlotChg <X-coördinaat>, <Y-coördinaat>  
PxIOn <regelnummer>, <kolomnummer>  
PxIOff <regelnummer>, <kolomnummer>  
PxIChg <regelnummer>, <kolomnummer>  
PxITest(<regelnummer>, <kolomnummer>[])  
Text <regelnummer>, <kolomnummer>, "<text>"  
Text <regelnummer>, <kolomnummer>, <uitdrukking>  
..... regelnummer: 1 tot 187, kolomnummer: 1 tot 379  
SketchThick <Sketch- of Graph-instructie>  
SketchBroken <Sketch- of Graph-instructie>  
SketchDot <Sketch- of Graph-instructie>  
SketchNormal <Sketch- of Graph-instructie>  
SketchThick <Sketch- of Graph-instructie>  
Tangent <functie>, <X-coördinaat>  
Normal <functie>, <X-coördinaat>  
Inverse <functie>  
Line..... Geen parameter  
F-Line <X-coördinaat 1>, <Y-coördinaat 1>, <X-coördinaat 2>, <Y-coördinaat 2>  
Circle <X-coördinaat van het middelpunt>, <Y-coördinaat van het middelpunt>, <R-waarde straal>  
Vertical <X-coördinaat>  
Horizontal <Y-coördinaat>
- Graph Memory StoGMEM <nummer grafiekgeheugen> ... nummer: 1 tot 20  
RclGMEM <nummer grafiekgeheugen> ... nummer: 1 tot 20

---

## ■ Achtergrondafbeeldingen in een programma

U kunt de "Background"-instelling wijzigen op het configuratiescherm van een programma.

- Syntaxis wanneer een achtergrondafbeelding wordt weergegeven

BG-Pict <gebied van afbeelding> [,a] ... gebied: 1 tot 20

BG-Pict "mapnaam\bestandsnaam" [,a]

Door "a" aan het eind toe te voegen worden V-Window-waarden (die met de beeldgegevens worden opgeslagen) geladen wanneer de achtergrondafbeelding wordt weergegeven.

- Syntaxis wanneer een achtergrondafbeelding niet wordt weergegeven (of is verborgen)

BG-None

---

## ■ Dynamische grafieken in een programma

Dynamische grafieken kunt u in een programma verwerken. Gebruik de syntax in het hieronder getoonde voorbeeld voor het tekenen van een dynamische grafiek in een programma.

- Invoer dynamische grafiekformule

Y = Type ↵ ... Specificeert het grafiektype.

"AX<sup>2</sup> - 3" → Y1\*1 ↵

- Specificeren van de variabele van het dynamisch bereik

D Var A ↵

- Bereik dynamische grafiek

1 → D Start ↵

5 → D End ↵

1 → D pitch ↵

- Teken van de grafiek

DrawDyna

\*1 Voer deze Y1 in met **[VAR]** **[F4]** (GRAPH) **[F1]** (Y) **[1]** (weergegeven als **Y1**). Als u "Y" invoert met de toetsen, zal een Syntax ERROR het gevolg zijn.

---

## ■ Tabellen afgeleid van een voorschrift in een programma

Tabellen afgeleid van een voorschrift kunt u in een programma verwerken. Van zo'n tabel kunt u dan de grafiek tekenen. De syntaxis die u moet gebruiken is de volgende:

- Definitie van het interval van de tabel

1 → F Start ↵

5 → F End ↵

1 → F pitch ↵

- Opmaken van de numerieke tabel

DispF-Tbl

- Voorwaarden voor het maken van tabellen met getalwaarden en grafieken

VarList <lijstnummer> ... Tabel met getalwaarden/grafiek maken met de opgegeven lijst (nummer: 1 tot 26).

VarRange ... Tabel met getalwaarden/grafiek maken met het tabelbereik.

- Teken van de grafiek

Grafiek door middel van verbonden punten:

DrawFTG-Con

Grafiek door middel van discrete punten:

DrawFTG-Plt

---

## ■ Tabellen afgeleid van rijen en reeksen in een programma

Tabellen afgeleid van rijen en reeksen kunt u in een programma verwerken. Van zo'n tabel kunt u dan de grafiek tekenen. De syntaxis die u moet gebruiken is de volgende:

- Invoer van het voorschrift

$a_{n+1}$  Type ↵ .... Definieert het type.

" $3a_n + 2$ " →  $a_{n+1}$  ↵

" $4b_n + 6$ " →  $b_{n+1}$  ↵

- Definitie van het interval van de tabel

1 → R Start ↵

5 → R End ↵

1 →  $a_0$  ↵

2 →  $b_0$  ↵

1 →  $a_n$  Start ↵

3 →  $b_n$  Start ↵

- Opmaken van de numerieke tabel

DispR-Tbl

- Teken van de grafiek

Grafiek door middel van verbonden punten:  
DrawR-Con, DrawRΣ-Con

Grafiek door middel van discrete punten:  
DrawR-Plt, DrawRΣ-Plt

- Statistisch convergerende/divergerende grafiek (webgrafiek)

DrawWeb  $a_{n+1}$ , 10

---

## ■ Instellingen voor berekeningen van verticale afwijkingen configureren in een programma

U kunt instellingen voor berekeningen van verticale afwijkingen configureren in een programma en verticale afwijkingen opslaan in een opgegeven lijst. Gebruik syntaxis zoals in de voorbeelden hieronder.

- Een gegevenslijst opgeven en een berekening van verticale afwijkingen uitvoeren

Resid-List <lijstnummer> ... nummer: 1 tot 26

- Het uitvoeren van een berekening van verticale afwijkingen overslaan

Resid-None

---

## ■ Een lijstbestand opgeven voor gebruik in een programma

U kunt een lijstbestand opgeven dat wordt gebruikt wanneer een lijstbewerking wordt uitgevoerd in een programma. De weergave van getallen is volgens het onderstaande voorbeeld.

File <bestandsnummer> ... nummer: 1 tot 6

---

## ■ Lijsten sorteren in een programma

Met deze opdrachten kunt u gegevens van lijsten sorteren van klein naar groot (stijgend) of van groot naar klein (dalend).

- Stijgende grootte

SortA (List 1, List 2, List 3)  
└─── Te sorteren lijsten (maximum zes)

- Dalende grootte

SortD (List 1, List 2, List 3)  
└─── Te sorteren lijsten (maximum zes)

---

## ■ Statistische berekeningen en grafieken in een programma

Het invoegen van statistische berekeningen en hun grafieken in een programma maakt het mogelijk om met statistische gegevens te rekenen en de resultaten grafisch weer te geven.

---

### • De voorwaarden en het tekenen van een statistische grafiek definiëren

Volgend op een StatGraph-opdracht (“S-Gph1”, “S-Gph2”, of “S-Gph3”), moet u de volgende grafiekvoorwaarden opgeven:

- Teken of niet tekenen van de grafiek (DrawOn/DrawOff)
- Graph Type
- Lijst met  $x$ -waarden (naam van de lijst)
- Lijst met  $y$ -waarden (naam van de lijst)
- Lijst met de frequentiewaarden (1 of naam van de lijst)
- Mark Type (kruis, rondje, vierkant)
- ColorLink-instelling (X&Y, OnlyX, OnlyY, On, Off, X&Freq)
- Graph Color-instelling (een van de zeven kleuren\* of ColorAuto)

#### Als “Pie” voor het Graph Type is geselecteerd:

- Weergave-instelling (% of Data)
- Specificatie van gegevenslijst van percentages (Geen of naam van de lijst)

#### Als “Pie” of “Hist” voor het Graph Type is geselecteerd:

- Gebiedskleurinstelling (een van de zeven kleuren\* of ColorAuto)
- Paint-stijlinstelling (ColorNormal, ColorLighter)
- Randkleurinstelling (een van de zeven kleuren\* of ColorClr)

### Als “MedBox” voor het Graph Type is geselecteerd:

- Outliers Aan/Uit-instelling
- Boxkleurinstelling (een van de zeven kleuren\*)
- Haarkleurinstelling (een van de zeven kleuren\*)
- Uitschieterkleurinstelling (een van de zeven kleuren\*)
- Kleurinstelling binnenzijde box (een van de zeven kleuren\* of ColorAuto)
- Paint-instelling binnenzijde box (ColorNormal, ColorLighter)

### Als “Bar” voor het Graph Type is geselecteerd:

- Grafiekgegevens van de eerste staaf (naam van de lijst)
- Grafiekgegevens van de tweede en derde staaf (naam van de lijst)
- Richting van het staafdiagram (Length of Horizontal)
- Gebiedskleurinstelling voor elk gegeven (een van de zeven kleuren\* of ColorAuto)
- Paint-stijlinstelling voor elk gegeven (ColorNormal, ColorLighter)
- Randkleurinstelling voor elk gegeven (een van de zeven kleuren\* of ColorClr)

\* Black, Blue, Red, Magenta, Green, Cyan, Yellow

De karakteristieken van een (statistische) grafiek hangen af van het grafiektipe. Zie “Algemene grafiekinstellingen” (pagina 6-2)

- U legt de karakteristiek voor een spreidingsdiagram of  $xy$ -lijndiagram met discrete of met verbonden punten als volgt vast:

S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square, ColorLinkOff, ColorAuto

In het geval u een  $xy$ -lijndiagram met verbonden punten wilt, vervangt u “Scatter” door “ $xy$ Line”.

- U legt de karakteristiek voor een normale kansverdeling als volgt vast:

S-Gph1 DrawOn, NPPlot, List 1, Square, ColorLinkOff, Blue

- U legt de karakteristiek voor een histogram als volgt vast:

S-Gph1 DrawOn, Hist, List 1, List 2, ColorLinkOff, Blue ColorLighter

- U legt de karakteristiek voor een frequentiepolygoon als volgt vast:

S-Gph1 DrawOn, Broken, List 1, List 2, ColorLinkOff, Blue

- U legt de karakteristiek voor een normale verdelingsdiagram als volgt vast:

S-Gph1 DrawOn, N-Dist, List 1, List 2, Blue

- U legt de karakteristiek voor een mediaan-verdelingsdiagram als volgt vast:

S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 1, Yellow, Green, Blue, Red

*Uitschieters Aan/Uit (1: Aan, 0: Uit)*

*Kleur uitschieters*

*Boxkleur*

*Haarkleur*

*Kleur binnenzijde box*

- U legt de karakteristiek voor een regressiekromme (bijvoorbeeld een lineaire regressie ten opzichte van het gemiddelde) als volgt vast:

S-Gph1 DrawOn, Linear, List 1, List 2, List 3, Blue

De karakteristiek voor de hieronder volgende regressiegrafieken legt u op dezelfde manier vast, maar u moet "Linear" vervangen door het gewenste grafiektype.

|                           |         |                               |                              |
|---------------------------|---------|-------------------------------|------------------------------|
| Lineaire regressie .....  | Linear  | Logaritmische regressie ..... | Log                          |
| Med-Med.....              | Med-Med | Exponentiële regressie .....  | $\text{Exp}(a \cdot e^{bx})$ |
| Tweedemachtsregressie..   | Quad    |                               | $\text{Exp}(a \cdot b^x)$    |
| Derdemachts regressie.... | Cubic   | Machtsregressie.....          | Power                        |
| Vierdemachtsregressie.... | Quart   |                               |                              |

- U legt de karakteristiek voor een sinusoidale regressie als volgt vast:

S-Gph1 DrawOn, Sinusoidal, List 1, List 2, Blue

- Het volgende is een typerende specificatie van grafiekvoorwaarden voor een logistiek regressiegrafiek.

S-Gph1 DrawOn, Logistic, List 1, List 2, Blue

- U legt de karakteristiek voor een taartdiagram (bijvoorbeeld een lineaire regressie ten opzichte van het gemiddelde) als volgt vast:

S-Gph1 DrawOn, Pie, List 1, %, None, ColorLinkOff, ColorAuto ColorLighter, ColorClr

- Het volgende is een typerende specificatie van grafiekvoorwaarden voor een staafdiagram.

S-Gph1 DrawOn, Bar, List 1, None, None, StickLength, ColorLinkOff, Blue ColorLighter, Black, Red ColorLighter, Black, Green ColorLighter, Black

Als u een statistische grafiek wilt tekenen, voert u de "DrawStat"-opdracht in, volgend op de specificatieregel van de grafiekvoorwaarden.

ClrGraph ↵

S-Wind Auto ↵

{1, 2, 3} → List 1 ↵

{1, 2, 3} → List 2 ↵

S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square, ColorLinkOff, ColorAuto ↵

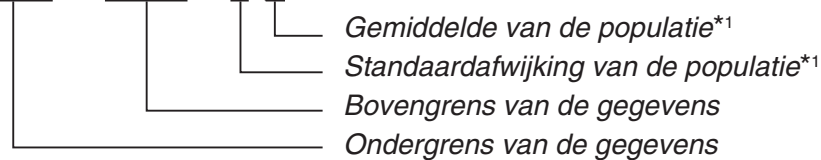
DrawStat

## ■ Kansverdelingsgrafieken in een programma

Er worden speciale opdrachten gebruikt om kansverdelingsgrafieken in een programma te tekenen.

### • Om een normale cumulatieve verdelingsgrafiek te tekenen

DrawDistNorm <Lower>, <Upper> [,σ, μ]



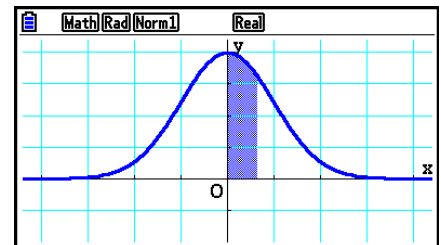
\*<sup>1</sup> Dit mag worden weggelaten. Door deze items weg te laten wordt de berekening uitgevoerd met  $\sigma = 1$  en  $\mu = 0$ .

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{Lower}^{Upper} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

$$ZLow = \frac{Lower - \mu}{\sigma}$$

$$ZUp = \frac{Upper - \mu}{\sigma}$$

- Door DrawDistNorm uit te voeren wordt de bovenstaande berekening uitgevoerd overeenkomstig de gespecificeerde voorwaarden, en wordt de grafiek getekend. Op dat moment wordt het  $ZLow \leq x \leq ZUp$ -gebied op de grafiek ingevuld.



- Tegelijkertijd worden de berekeningsresultaten  $p$ ,  $ZLow$ , en  $ZUp$  toegewezen aan de respectieve variabelen  $p$ ,  $ZLow$ , en  $ZUp$ , en  $p$  wordt toegewezen aan Ans.

### • Teken een Student- $t$ cumulatieve verdelingsgrafiek

DrawDistT <Lower>, <Upper>, <df>



$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1 + \frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}} dx$$

$$tLow = Lower$$

$$tUp = Upper$$

- Door DrawDistT uit te voeren wordt de bovenstaande berekening uitgevoerd overeenkomstig de gespecificeerde voorwaarden, en wordt de grafiek getekend. Op dat moment wordt het  $Lower \leq x \leq Upper$ -gebied op de grafiek ingevuld.
- Tegelijkertijd worden de  $p$ -berekeningsresultaten en de Lower- en Upper-invoerwaarden toegewezen aan de respectieve variabelen  $p$ ,  $tLow$  en  $tUp$ , en  $p$  wordt toegewezen aan Ans.

---

• **Teken een  $\chi^2$  cumulatieve verdelingsgrafiek**

DrawDistChi <Lower>, <Upper>, <df>

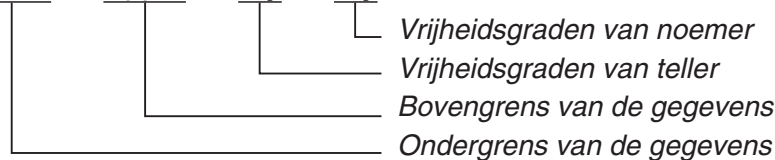


$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}} dx$$

- Door DrawDistChi uit te voeren wordt de bovenstaande berekening uitgevoerd overeenkomstig de gespecificeerde voorwaarden, en wordt de grafiek getekend. Op dat moment wordt het Lower  $\leq x \leq$  Upper-gebied op de grafiek ingevuld.
  - Tegelijkertijd wordt het berekeningsresultaat toegewezen aan de variabelen  $p$  en Ans.
- 

• **Teken een  $F$  cumulatieve verdelingsgrafiek**

DrawDistF <Lower>, <Upper>, <ndf>, <ddf>



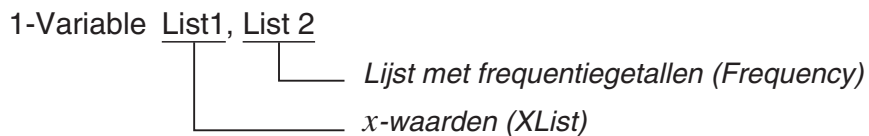
$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{ndf + ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \times \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} \times x^{\left(\frac{ndf}{2}-1\right)} \times \left(1 + \frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf + ddf}{2}} dx$$

- Door DrawDistF uit te voeren wordt de bovenstaande berekening uitgevoerd overeenkomstig de gespecificeerde voorwaarden, en wordt de grafiek getekend. Op dat moment wordt het Lower  $\leq x \leq$  Upper-gebied op de grafiek ingevuld.
- Tegelijkertijd wordt het berekeningsresultaat  $p$  toegewezen aan de variabelen  $p$  en Ans.

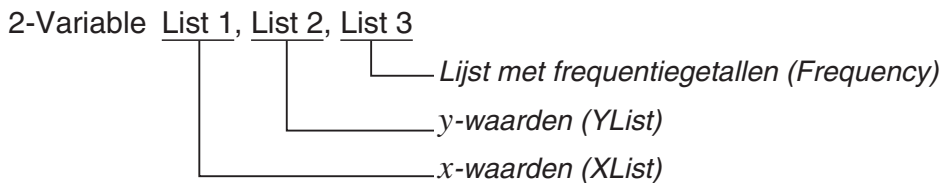


## ■ Statistische berekeningen uitvoeren in een Programma

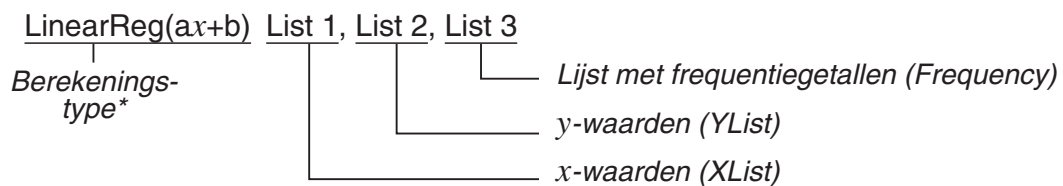
- Berekeningen op statistische waarnemingen met één variabele



- Berekeningen op statistische waarnemingen met twee variabelen



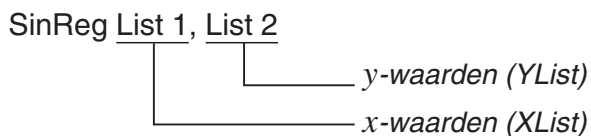
- Regressieberekening



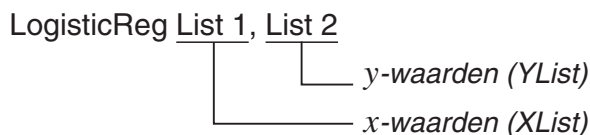
\* U kunt de volgende regressietypes kiezen:

- LinearReg(ax+b).....lineaire regressie ( $ax+b$  type)
- LinearReg(a+bx).....lineaire regressie ( $a+bx$  type)
- Med-MedLine .....lineaire regressie ten opzichte van de mediaan
- QuadReg .....tweedemachtsregressie
- CubicReg.....derdemachtsregressie
- QuartReg .....vierdemachtsregressie
- LogReg .....logaritmische regressie
- ExpReg( $a \cdot e^{bx}$ ).....exponentiële regressie ( $a \cdot e^{bx}$  type)
- ExpReg( $a \cdot b^x$ ).....exponentiële regressie ( $a \cdot b^x$  type)
- PowerReg .....machtsregressie

- Sinusoïdale regressieberekening



- Logistische regressieberekening



## ■ Kansberekeningen in een programma uitvoeren

- De volgende waarden worden vervangen wanneer één van de argumenten die tussen haakjes staan ([ ]) wordt weggelaten.  
 $\sigma=1$ ,  $\mu=0$ , tail=L (Left)
- Zie “Statistische formule” voor de berekeningsformule van iedere kansdichtheidsfunctie (pagina 6-69).

### • Normale verdeling

**NormPD:** Geeft als resultaat de normale kansdichtheid ( $p$  waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** NormPD( $x$ [,  $\sigma$ ,  $\mu$ ])

- Voor  $x$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat  $p$  wordt toegewezen aan de variabelen  $p$  en Ans (ListAns als  $x$  een lijst is).

**NormCD:** Geeft als resultaat de normale cumulatieve verdeling ( $p$  waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** NormCD(Lower, Upper[,  $\sigma$ ,  $\mu$ ])

- Voor Lower en Upper kunnen enkele waarden of lijsten worden gespecificeerd. Berekeningsresultaten  $p$ , ZLow, en ZUp worden aan de respectieve variabelen toegewezen  $p$ , ZLow, en ZUp. Het berekeningsresultaat  $p$  wordt ook toegewezen aan Ans (ListAns als Lower en Upper lijsten zijn).

**InvNormCD:** Geeft de inverse normaal cumulatieve verdeling (bovenste en/of onderste waarde(n)) voor de gespecificeerde  $p$ -waarde.

**Syntaxis:** InvNormCD(["L(of-1) of R(of 1) of C(of 0)", ] $p$ [,  $\sigma$ ,  $\mu$ ])  
tail (Left, Right, Central)

- Voor  $p$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Berekeningsresultaten worden geëxporteerd overeenkomstig de tail-instellingen, zoals hieronder beschreven.

tail = Left

De Upper-waarde wordt toegewezen aan variabelen  $x1InvN$  en Ans (ListAns als  $p$  een lijst is).

tail = Right

De Lower-waarde wordt toegewezen aan variabelen  $x1InvN$  en Ans (ListAns als  $p$  een lijst is).

tail = Central

De Lower- en Upper-waarden worden toegewezen aan de variabelen  $x1InvN$  en  $x2InvN$ . Alleen Lower wordt aan een Ans toegewezen (ListAns als  $p$  een lijst is).

---

## • Student- $t$ -kansverdeling

**tPD(**: Geeft als resultaat de Student- $t$ -kansdichtheid ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** tPD( $x$ ,  $df$  [ ])

- Voor  $x$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat  $p$  wordt toegewezen aan de variabelen  $p$  en Ans (ListAns als  $x$  een lijst is).

**tCD(**: Geeft als resultaat de Student- $t$ -cumulatieve verdeling ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** tCD(Lower,Upper, $df$  [ ])

- Voor Lower en Upper kunnen enkele waarden of lijsten worden gespecificeerd. Berekeningsresultaten  $p$ , tLow, en tUp worden aan de respectieve variabelen toegewezen  $p$ , tLow, en tUp. Het berekeningsresultaat  $p$  wordt ook toegewezen aan Ans (ListAns als Lower en Upper lijsten zijn).

**InvTCD(**: Geeft de inverse Student- $t$ -cumulatieve verdeling (Lower-waarde) voor de gespecificeerde  $p$ -waarde.

**Syntaxis:** InvTCD( $p$ , $df$  [ ])

- Voor  $p$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. De Lower-waarde wordt toegewezen aan  $x$ Inv- en Ans-variabelen (ListAns als  $p$  een lijst is).

---

## • $\chi^2$ -kansverdeling

**ChiPD(**: Geeft als resultaat de  $\chi^2$  kansdichtheid ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** ChiPD( $x$ , $df$  [ ])

- Voor  $x$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat  $p$  wordt toegewezen aan de variabelen  $p$  en Ans (ListAns als  $x$  een lijst is).

**ChiCD(**: Geeft als resultaat de  $\chi^2$  cumulatieve verdeling ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** ChiCD(Lower,Upper, $df$  [ ])

- Voor Lower en Upper kunnen enkele waarden of lijsten worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat  $p$  wordt toegewezen aan de variabelen  $p$  en Ans (ListAns als Lower en Upper lijsten zijn).

**InvChiCD(**: Geeft de inverse  $\chi^2$  cumulatieve verdeling (Lower-waarde) voor de gespecificeerde  $p$ -waarde.

**Syntaxis:** InvChiCD( $p$ , $df$  [ ])

- Voor  $p$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. De Lower-waarde wordt toegewezen aan  $x$ Inv- en Ans-variabelen (ListAns als  $p$  een lijst is).

---

## • *F*-kansverdeling

**FPD(**: Geeft als resultaat de *F*-kansdichtheid (*p*-waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** FPD(*x*,*ndf*,*ddf* [])

- Voor *x* kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat *p* wordt toegewezen aan de variabelen *p* en Ans (ListAns als *x* een lijst is).

**FCD(**: Geeft als resultaat de *F* cumulatieve verdeling (*p*-waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** FCD(Lower,Upper,*ndf*,*ddf* [])

- Voor Lower en Upper kunnen enkele waarden of lijsten worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat *p* wordt toegewezen aan de variabelen *p* en Ans (ListAns als Lower en Upper lijsten zijn).

**InvFCD(**: Geeft als resultaat de inverse *F* cumulatieve verdeling (Lower waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** InvFCD(*p*,*ndf*,*ddf* [])

- Voor *p* kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. De Lower-waarde wordt toegewezen aan *xInv*- en Ans-variabelen (ListAns als *p* een lijst is).

---

## • Binomiale kansverdeling

**BinomialPD(**: Geeft als resultaat de binomiale kans (*p*-waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** BinomialPD([*x*,]*n*,*P*[])

- Voor *x* kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat *p* wordt toegewezen aan de variabelen *p* en Ans (ListAns als *x* een lijst is).

**BinomialCD(**: Geeft als resultaat de binomiale cumulatieve verdeling (*p*-waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** BinomialCD([[Lower,] Upper,]*n*,*P*[])

- Voor Lower en Upper kunnen enkele waarden of lijsten worden gespecificeerd. Resultaat *p* wordt toegewezen aan variabelen *p* en Ans (of ListAns).

**InvBinomialCD(**: Geeft als resultaat de inverse binomiale cumulatieve verdeling voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** InvBinomialCD(*p*,*n*,*P*[])

- Voor *p* kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. De berekende waarde voor *X* wordt toegewezen aan de *xInv*- en Ans-variabelen (ListAns als *p* een lijst is).

---

## • Poisson-kansverdeling

**PoissonPD(**: Geeft als resultaat de Poisson-kans ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** PoissonPD( $x$ ,  $\lambda$ [])

- Voor  $x$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat  $p$  wordt toegewezen aan de variabelen  $p$  en Ans (ListAns als  $x$  een lijst is).

**PoissonCD(**: Geeft als resultaat de Poisson cumulatieve verdeling ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** PoissonCD([Lower,] Upper,  $\lambda$ [])

- Voor Lower en Upper kunnen enkele waarden of lijsten worden gespecificeerd. Resultaat  $p$  wordt toegewezen aan variabelen  $p$  en Ans (of ListAns).

**InvPoissonCD(**: Geeft als resultaat de inverse Poisson cumulatieve verdeling voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** InvPoissonCD( $p$ ,  $\lambda$ [])

- Voor  $p$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. De berekende waarde voor  $X$  wordt toegewezen aan de  $x$ Inv- en Ans-variabelen (ListAns als  $p$  een lijst is).

---

## • Geometrische kansverdeling

**GeoPD(**: Geeft als resultaat de geometrische kans ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** GeoPD( $x$ , P[])

- Voor  $x$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat  $p$  wordt toegewezen aan de variabelen  $p$  en Ans (ListAns als  $x$  een lijst is).

**GeoCD(**: Geeft als resultaat de geometrische cumulatieve verdeling ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** GeoCD([Lower,] Upper,P[])

- Voor Lower en Upper kunnen enkele waarden of lijsten worden gespecificeerd. Resultaat  $p$  wordt toegewezen aan variabelen  $p$  en Ans (of ListAns).

**InvGeoCD(**: Geeft als resultaat de inverse geometrische cumulatieve verdeling voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** InvGeoCD( $p$ ,P[])

- Voor  $p$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Het resultaat wordt toegewezen aan  $x$ Inv- en Ans-variabelen (ListAns als  $p$  een lijst is).

---

## • Hypergeometrische kansverdeling

**HypergeoPD(**: Geeft als resultaat de hypergeometrische kans ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** HypergeoPD( $x, n, M, N$ )]

- Voor  $x$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. Het berekeningsresultaat  $p$  wordt toegewezen aan de variabelen  $p$  en Ans (ListAns als  $x$  een lijst is).

**HypergeoCD(**: Geeft als resultaat de hypergeometrische cumulatieve verdeling ( $p$ -waarde) voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** HypergeoCD([Lower,] Upper,  $n, M, N$ )]

- Voor Lower en Upper kunnen enkele waarden of lijsten worden gespecificeerd. Resultaat  $p$  wordt toegewezen aan variabelen  $p$  en Ans (of ListAns).

**InvHypergeoCD(**: Geeft als resultaat de inverse hypergeometrische cumulatieve verdeling voor de gespecificeerde gegevens.

**Syntaxis:** InvHypergeoCD( $p, n, M, N$ )]

- Voor  $p$  kan een enkele waarde of lijst worden gespecificeerd. De berekende waarde voor  $X$  wordt toegewezen aan de  $x$ Inv- en Ans-variabelen (ListAns als  $p$  een lijst is).

---

## ■ De TEST-opdracht gebruiken om een opdracht in een programma uit te voeren

- Hieronder staan de specificatiebereiken voor het " $\mu$  condition"-argument van de opdracht.

"<" of -1 wanneer  $\mu < \mu_0$

" $\neq$ " of 0 wanneer  $\mu \neq \mu_0$

">" of 1 wanneer  $\mu > \mu_0$

Het bovenstaande geldt ook voor de specificatiemethodes voor " $\rho$  condition" en " $\beta$ & $\rho$  condition".

- Voor uitleg over argumenten raadpleegt u "Testen" (pagina 6-33) en "Invoer- en uitvoertermen van testen, betrouwbaarheidsinterval en kansverdelingsfuncties" (pagina 6-66).
- Zie "Statistische formules" voor de berekeningsformules van iedere opdracht (pagina 6-69).

---

## • Z-test

**OneSampleZTest:** Voert 1-sample Z-testberekening uit.

**Syntaxis:** OneSampleZTest " $\mu$  condition",  $\mu_0, \sigma, \bar{x}, n$

**Uitvoerwaarden:**  $z, p, \bar{x}, n$  worden toegekend aan de respectieve variabelen  $z, p, \bar{x}, n$  en aan ListAns-elementen 1 t/m 4.

**Syntaxis:** OneSampleZTest " $\mu$  condition",  $\mu_0, \sigma, \text{List}, \text{Freq}$

**Uitvoerwaarden:**  $z, p, \bar{x}, s_x, n$  worden toegekend aan de respectieve variabelen  $z, p, \bar{x}, s_x, n$  en aan ListAns-elementen 1 t/m 5.

|                        |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TwoSampleZTest:</b> | Voert 2-sample Z-testberekening uit.                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Syntaxis:</b>       | TwoSampleZTest " $\mu_1$ condition", $\sigma_1$ , $\sigma_2$ , $\bar{x}_1$ , $n_1$ , $\bar{x}_2$ , $n_2$                                                                                                                                 |
| <b>Uitvoerwaarden:</b> | $z$ , $p$ , $\bar{x}_1$ , $\bar{x}_2$ , $n_1$ , $n_2$ worden toegekend aan de respectieve variabelen $z$ , $p$ , $\bar{x}_1$ , $\bar{x}_2$ , $n_1$ , $n_2$ en aan ListAns-elementen 1 t/m 6.                                             |
| <b>Syntaxis:</b>       | TwoSampleZTest " $\mu_1$ condition", $\sigma_1$ , $\sigma_2$ , List1, List2[, Freq1 [, Freq2]]                                                                                                                                           |
| <b>Uitvoerwaarden:</b> | $z$ , $p$ , $\bar{x}_1$ , $\bar{x}_2$ , $s_{x1}$ , $s_{x2}$ , $n_1$ , $n_2$ worden toegekend aan de respectieve variabelen $z$ , $p$ , $\bar{x}_1$ , $\bar{x}_2$ , $s_{x1}$ , $s_{x2}$ , $n_1$ , $n_2$ en aan ListAns-elementen 1 t/m 8. |
| <b>OnePropZTest:</b>   | Voert 1-proporie Z-testberekening uit.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Syntaxis:</b>       | OnePropZTest " $p$ condition", $p_0$ , $x$ , $n$                                                                                                                                                                                         |
| <b>Uitvoerwaarden:</b> | $z$ , $p$ , $\hat{p}$ , $n$ worden toegekend aan de respectieve variabelen $z$ , $p$ , $\hat{p}$ , $n$ en aan ListAns-elementen 1 t/m 4.                                                                                                 |
| <b>TwoPropZTest:</b>   | Voert 2-proporie Z-testberekening uit.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Syntaxis:</b>       | TwoPropZTest " $p_1$ condition", $x_1$ , $n_1$ , $x_2$ , $n_2$                                                                                                                                                                           |
| <b>Uitvoerwaarden:</b> | $z$ , $p$ , $\hat{p}_1$ , $\hat{p}_2$ , $\hat{p}$ , $n_1$ , $n_2$ worden toegekend aan de respectieve variabelen $z$ , $p$ , $\hat{p}_1$ , $\hat{p}_2$ , $\hat{p}$ , $n_1$ , $n_2$ en aan ListAns-elementen 1 t/m 7.                     |

## • *t* Test

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OneSampleTTest:</b> | Voert 1-sample <i>t</i> -testberekening uit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Syntaxis:</b>       | OneSampleTTest " $\mu$ condition", $\mu_0$ , $\bar{x}$ , $s_x$ , $n$<br>OneSampleTTest " $\mu$ condition", $\mu_0$ , List[, Freq]                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Uitvoerwaarden:</b> | $t$ , $p$ , $\bar{x}$ , $s_x$ , $n$ worden toegekend aan de respectieve variabelen met dezelfde namen en aan ListAns-elementen 1 t/m 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>TwoSampleTTest:</b> | Voert 2-sample <i>t</i> -testberekening uit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Syntaxis:</b>       | TwoSampleTTest " $\mu_1$ condition", $\bar{x}_1$ , $s_{x1}$ , $n_1$ , $\bar{x}_2$ , $s_{x2}$ , $n_2$ [, Pooled condition]<br>TwoSampleTTest " $\mu_1$ condition", List1, List2, [, Freq1[, Freq2[, Pooled condition ]]]                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Uitvoerwaarden:</b> | Als Pooled condition = 0, worden $t$ , $p$ , $df$ , $\bar{x}_1$ , $\bar{x}_2$ , $s_{x1}$ , $s_{x2}$ , $n_1$ , $n_2$ toegekend aan de respectieve variabelen met dezelfde namen en aan ListAns-elementen 1 t/m 9.<br>Als Pooled condition = 1, worden $t$ , $p$ , $df$ , $\bar{x}_1$ , $\bar{x}_2$ , $s_{x1}$ , $s_{x2}$ , $s_p$ , $n_1$ , $n_2$ toegekend aan de respectieve variabelen met dezelfde namen en aan ListAns-elementen 1 t/m 10. |
| <b>Opmerking:</b>      | Kies 0 als u de Pooled condition uit wilt zetten en 1 als u het aan wilt zetten. Het weglaten van de invoer wordt gezien als uitschakelen van de Pooled condition.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>LinRegTTest:</b>    | Voert lineaire regressie <i>t</i> -testberekening uit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Syntaxis:</b>       | LinRegTTest " $\beta$ & $\rho$ condition", XList, YList[, Freq]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Uitvoerwaarden:</b> | $t$ , $p$ , $df$ , $a$ , $b$ , $s$ , $r$ , $r^2$ worden toegekend aan de respectieve variabelen met dezelfde namen en aan ListAns-elementen 1 t/m 8.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

---

## • $\chi^2$ Test

- ChiGOFTest:** Voert Chi-kwadraat-toets voor aanpassingstest uit.
- Syntaxis:** ChiGOFTest List 1, List 2, df, List 3  
(List 1 is de Observed-lijst, List 2 is de Expected-lijst, en List 3 is de CNTRB-lijst.)
- Uitvoerwaarden:**  $\chi^2$ ,  $p$ ,  $df$  worden toegekend aan de respectieve variabelen met dezelfde namen en aan ListAns-elementen 1 t/m 3. De CNTRB-lijst wordt in List 3 opgeslagen.
- ChiTest:** Voert een Chi-kwadraattest uit.
- Syntaxis:** ChiTest MatA, MatB  
(MatA is de Observed-matrix en MatB is de Expected-matrix.)
- Uitvoerwaarden:**  $\chi^2$ ,  $p$ ,  $df$  worden toegekend aan de respectieve variabelen met dezelfde namen en aan ListAns-elementen 1 t/m 3. De Expected-matrix wordt toegekend aan MatB.
- 

## • $F$ Test

- TwoSampleFTTest:** Voert 2-sample  $F$ -testberekening uit.
- Syntaxis:** TwoSampleFTTest " $\sigma_1$  condition",  $s_{x1}$ ,  $n_1$ ,  $s_{x2}$ ,  $n_2$
- Uitvoerwaarden:**  $F$ ,  $p$ ,  $s_{x1}$ ,  $s_{x2}$ ,  $n_1$ ,  $n_2$  worden toegekend aan de respectieve variabelen met dezelfde namen en aan ListAns-elementen 1 t/m 6.
- Syntaxis:** TwoSampleFTTest " $\sigma_1$  condition", List1, List2, [, Freq1 [, Freq2]]
- Uitvoerwaarden:**  $F$ ,  $p$ ,  $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$ ,  $s_{x1}$ ,  $s_{x2}$ ,  $n_1$ ,  $n_2$  worden toegekend aan de respectieve variabelen met dezelfde namen en aan ListAns-elementen 1 t/m 8.
- 

## • ANOVA

- OneWayANOVA:** Voert een eendimensionale ANOVA-variantieanalyse uit.
- Syntaxis:** OneWayANOVA List1, List2  
(List1 is de Factor-lijst (A) en List2 is de Dependent-lijst.)
- Uitvoerwaarden:** Adf, Ass, Ams, AF, Ap, ERRdf, ERRss, ERRms worden toegekend aan de respectieve variabelen Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Edf, SSe, MSe.  
Tevens worden uitvoerwaarden toegewezen aan MatAns, zoals hieronder weergegeven.
- $$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$
- Two Way ANOVA:** Voert een tweedimensionale ANOVA-variantieanalyse uit.
- Syntaxis:** TwoWayANOVA List1, List2, List3  
(List1 is de Factor-lijst (A), List2 is de Factor-lijst (B), en List3 is de Dependent-lijst.)



**Uitvoerwaarden:** *Adf, Ass, Ams, AF, Ap, Bdf, Bss, Bms, BF, Bp, ABdf, ABss, ABms, ABF, ABp, ERRdf, ERRss, ERRms* worden toegekend aan de respectieve variabelen *Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Bdf, SSb, MSb, Fb, pb, ABdf, SSab, MSab, Fab, pab, Edf, SSe, MSe*.

Tevens worden uitvoerwaarden toegewezen aan *MatAns*, zoals hieronder weergegeven.

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ Bdf & Bss & Bms & BF & Bp \\ ABdf & ABss & ABms & ABF & ABp \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

## ■ Uitvoeren van financiële berekeningen in een programma

### • Setupopdrachten

- Instellingen Date Mode voor financiële berekeningen  
*DateMode365*..... 365 dagen  
*DateMode360*..... 360 dagen
- Instellingen betalingsperiode  
*PmtBgn*..... Start van periode  
*PmtEnd*..... Einde van periode
- Betalingsperiodes van obligatieberekeningen  
*PeriodsAnnual*..... Jaarlijks  
*PeriodsSemi*..... Halfjaarlijks

### • Opdrachten voor financiële berekeningen

Zie “Hoofdstuk 7 Financiële berekeningen” voor de betekenis van elk argument.

#### • Een enkelvoudige interest berekenen

**Smpl\_SI:** Geeft de interest gebaseerd op enkelvoudige interestberekeningen.

**Syntaxis:** *Smpl\_SI(n, I%, PV)*

**Smpl\_SFV:** Geeft het totaal aan kapitaal en interest gebaseerd op enkelvoudige interestberekeningen.

**Syntaxis:** *Smpl\_SFV(n, I%, PV)*

- **Een samengestelde interest berekenen**

**Opmerking:**

- P/Y en C/Y kunnen voor alle samengestelde interestberekeningen worden weggelaten. Als ze worden weggelaten worden berekeningen uitgevoerd met gebruik van P/Y=12 en C/Y=12.
- Als u een berekening uitvoert die een functie voor samengestelde interest gebruikt (Cmpd\_n(), Cmpd\_I%(), Cmpd\_PV(), Cmpd\_PMT(), Cmpd\_FV()), worden de ingevoerde argumenten en de berekeningsresultaten opgeslagen in de bijbehorende variabelen (*n*, *I%*, *PV*, enz.). Als u een berekening uitvoert die een ander soort functie voor financiële berekeningen gebruikt, worden de argumenten en berekeningsresultaten niet aan variabelen toegewezen.

**Cmpd\_n:** Geeft het aantal periodes voor de samengestelde interest.

**Syntaxis:** Cmpd\_n(*I%*, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

**Cmpd\_I%:** Geeft de jaarlijkse interest.

**Syntaxis:** Cmpd\_I%(*n*, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

**Cmpd\_PV:** Geeft de huidige waarde (leenbedrag voor afbetalingen, spaarkapitaal).

**Syntaxis:** Cmpd\_PV(*n*, *I%*, PMT, FV, P/Y, C/Y)

**Cmpd\_PMT:** Geeft gelijke invoer- en uitvoerwaarden (betaalbedrag voor afbetalingen, deponeerbedragen voor spaartegoeden) voor een bepaalde periode.

**Syntaxis:** Cmpd\_PMT(*n*, *I%*, PV, FV, P/Y, C/Y)

**Cmpd\_FV:** Geeft het financiële invoer- en uitvoerbedrag of het totaal aan afbetalingen en interest.

**Syntaxis:** Cmpd\_FV(*n*, *I%*, PV, PMT, P/Y, C/Y)

- **Evaluatie van een investering (cashflow)**

**Cash\_NPV:** Geeft de huidige nettowaarde.

**Syntaxis:** Cash\_NPV(*I%*, Csh)

**Cash\_IRR:** Geeft het interne rentabiliteitspercentage.

**Syntaxis:** Cash\_IRR(Csh)

**Cash\_PBP:** Geeft de terugbetalingsperiode.

**Syntaxis:** Cash\_PBP(*I%*, Csh)

**Cash\_NFV:** Geeft de toekomstige nettowaarde.

**Syntaxis:** Cash\_NFV(*I%*, Csh)

- **Afschrijving van een lening**

**Amt\_BAL:** Geeft de huidige kapitaalbalans na betaling PM2.

**Syntaxis:** Amt\_BAL(PM1, PM2, *I%*, PV, PMT, P/Y, C/Y)

**Amt\_INT:** Geeft de betaalde interest voor betaling PM1.

**Syntaxis:** Amt\_INT(PM1, PM2, *I%*, PV, PMT, P/Y, C/Y)

**Amt\_PRN:** Geeft het kapitaal en de betaalde interest voor betaling PM1.

**Syntaxis:** Amt\_PRN(PM1, PM2, *I%*, PV, PMT, P/Y, C/Y)

**Amt\_ΣINT:** Geeft het totale kapitaal en betaalde interest van betaling PM1 tot PM2.

**Syntaxis:** Amt\_ΣINT(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

**Amt\_ΣPRN:** Geeft het totale kapitaal en betaalde interest van betaling PM1 tot PM2.

**Syntaxis:** Amt\_ΣPRN(PM1, PM2, I%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

• **Omzetting van nominale rentevoet naar reële rentevoet**

**Cnvt\_EFF:** Geeft de rentevoet die is omgezet vanuit de nominale rentevoet, naar de effectieve rentevoet.

**Syntaxis:** Cnvt\_EFF(*n*, I%)

**Cnvt\_APR:** Geeft de rentevoet die is omgezet vanuit de nominale rentevoet, naar de effectieve rentevoet.

**Syntaxis:** Cnvt\_APR(*n*, I%)

• **Berekening van kosten, verkoopprijs en winstmarge**

**Cost:** Geeft de kosten op basis van een bepaalde verkoopprijs en marge.

**Syntaxis:** Cost(Sell, Margin)

**Sell:** Geeft de verkoopprijs op basis van specifieke kosten en marge.

**Syntaxis:** Sell(Cost, Margin)

**Margin:** Geeft de marge op basis van specifieke kosten en verkoopprijs.

**Syntaxis:** Margin(Cost, Sell)

• **Dag- en datumberekeningen**

**Days\_Prd:** Geeft het aantal dagen vanaf een specifieke d1 tot een specifieke d2.

**Syntaxis:** Days\_Prd(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2)

• **Obligatieberekeningen**

**Bond\_PRC:** Geeft obligatieprijzen op basis van specifieke condities.

**Syntaxis:** Bond\_PRC(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, YLD) = {PRC, INT, CST}

**Bond\_YLD:** Geeft de opbrengst op basis van specifieke voorwaarden.

**Syntaxis:** Bond\_YLD(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, PRC)

# 7. Lijst met opdrachten in de modus Program

## RUN-programma

| F4 (MENU)-toets |          |                      |               |
|-----------------|----------|----------------------|---------------|
| Niveau 1        | Niveau 2 | Niveau 3             | Opdracht      |
| STAT            | DRAW     | On                   | DrawOn        |
|                 |          | Off                  | DrawOff       |
|                 | GRAPH    | S-Gph1               | S-Gph1_       |
|                 |          | S-Gph2               | S-Gph2_       |
|                 |          | S-Gph3               | S-Gph3_       |
|                 |          | Scatter              | Scatter       |
|                 |          | xyLine               | xyLine        |
|                 |          | Hist                 | Hist          |
|                 |          | Box                  | MedBox        |
|                 |          | Bar                  | Bar           |
|                 |          | N-Dist               | N-Dist        |
|                 |          | Broken               | Broken        |
|                 |          | X                    | Linear        |
|                 |          | Med                  | Med-Med       |
|                 |          | X <sup>2</sup>       | Quad          |
|                 |          | X <sup>3</sup>       | Cubic         |
|                 |          | X <sup>4</sup>       | Quart         |
|                 |          | Log                  | Log           |
|                 |          | *1 (zie pagina 8-58) |               |
|                 |          | Power                | Power         |
|                 |          | Sin                  | Sinusoidal    |
|                 |          | NPPlot               | NPPlot        |
|                 | Logistic | Logistic             |               |
|                 | Pie      | Pie                  |               |
|                 | List     | List_                |               |
|                 | TYPE     | *2 (zie pagina 8-58) |               |
|                 | DIST     | DrawN                | DrawDistNorm_ |
|                 |          | DrawT                | DrawDistT_    |
|                 |          | DrawC                | DrawDistChi_  |
|                 |          | DrawF                | DrawDistF_    |
|                 | CALC     | 1-VAR                | 1-Variable_   |
|                 |          | 2-VAR                | 2-Variable_   |
|                 |          | *3 (zie pagina 8-58) |               |
|                 |          | Med                  | Med-MedLine_  |
|                 |          | X <sup>2</sup>       | QuadReg_      |
|                 |          | X <sup>3</sup>       | CubicReg_     |
|                 |          | X <sup>4</sup>       | QuartReg_     |
|                 |          | Log                  | LogReg_       |
|                 |          | *4 (zie pagina 8-58) |               |
|                 |          | Power                | PowerReg_     |
|                 | Sin      | SinReg_              |               |
|                 | Logistic | LogisticReg_         |               |
|                 | MAT      | Swap                 | Swap_         |
|                 |          | *Row                 | *Row_         |
|                 |          | *Row+                | *Row+_        |
|                 |          | Row+                 | Row+_         |
|                 | LIST     | SortA                | SortA(        |
| SortD           |          | SortD(               |               |
| GRAPH           | SEL      | On                   | G_SelOn_      |
|                 |          | Off                  | G_SelOff_     |
|                 | TYPE     | Y=                   | Y=Type        |
|                 |          | r=                   | r=Type        |
|                 |          | Param                | ParamType     |
| X=              | X=Type   |                      |               |

|                   |                   |                  |                       |                       |
|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
|                   | Y>                | Y>Type           |                       |                       |
|                   | Y<                | Y<Type           |                       |                       |
|                   | Y≥                | Y≥Type           |                       |                       |
|                   | Y≤                | Y≤Type           |                       |                       |
|                   | X>                | X>Type           |                       |                       |
|                   | X<                | X<Type           |                       |                       |
|                   | X≥                | X≥Type           |                       |                       |
|                   | X≤                | X≤Type           |                       |                       |
| STYLE             | —                 | NormalG_         |                       |                       |
|                   | —                 | ThickG_          |                       |                       |
|                   | .....             | BrokenThickG_    |                       |                       |
|                   | .....             | DotG_            |                       |                       |
|                   | —                 | ThinG_           |                       |                       |
|                   | GPH-MEM           | Store            | StoGMEM_              |                       |
|                   |                   | Recall           | RclGMEM_              |                       |
| GRHCLR            |                   | SetG-Color_      |                       |                       |
| DYNA              | On                | D_SelOn_         |                       |                       |
|                   | Off               | D_SelOff_        |                       |                       |
|                   | Var               | D_Var_           |                       |                       |
|                   | TYPE              | Y=               | Y=Type                |                       |
|                   |                   | r=               | r=Type                |                       |
|                   | Param             | ParamType        |                       |                       |
| GRHCLR            |                   | SetG-Color_      |                       |                       |
| TABLE             | On                | T_SelOn_         |                       |                       |
|                   | Off               | T_SelOff_        |                       |                       |
|                   | TYPE              | Y=               | Y=Type                |                       |
|                   |                   | r=               | r=Type                |                       |
|                   |                   | Param            | ParamType             |                       |
|                   | STYLE             | —                | NormalG_              |                       |
|                   |                   | —                | ThickG_               |                       |
| .....             |                   | BrokenThickG_    |                       |                       |
| .....             |                   | DotG_            |                       |                       |
| —                 |                   | ThinG_           |                       |                       |
| GRHCLR            |                   | SetG-Color_      |                       |                       |
| RECURSION         | SEL+S             | On               | R_SelOn_              |                       |
|                   |                   | Off              | R_SelOff_             |                       |
|                   | STYLE             | —                | NormalG_              |                       |
|                   |                   | —                | ThickG_               |                       |
|                   |                   | .....            | BrokenThickG_         |                       |
|                   |                   | .....            | DotG_                 |                       |
|                   |                   | —                | ThinG                 |                       |
|                   |                   | TYPE             | a <sub>n</sub>        | a <sub>n</sub> Type   |
|                   |                   |                  | a <sub>n+1</sub>      | a <sub>n+1</sub> Type |
|                   | a <sub>n+2</sub>  |                  | a <sub>n+2</sub> Type |                       |
|                   | n.a <sub>n</sub>  | n                | n                     |                       |
|                   |                   | a <sub>n</sub>   | a <sub>n</sub>        |                       |
|                   |                   | a <sub>n+1</sub> | a <sub>n+1</sub>      |                       |
| a <sub>n+2</sub>  |                   | a <sub>n+2</sub> |                       |                       |
| b <sub>n</sub>    |                   | b <sub>n</sub>   |                       |                       |
| b <sub>n+1</sub>  |                   | b <sub>n+1</sub> |                       |                       |
| b <sub>n+2</sub>  |                   | b <sub>n+2</sub> |                       |                       |
| c <sub>n</sub>    |                   | c <sub>n</sub>   |                       |                       |
| c <sub>n+1</sub>  |                   | c <sub>n+1</sub> |                       |                       |
| c <sub>n+2</sub>  |                   | c <sub>n+2</sub> |                       |                       |
| Σa <sub>n</sub>   | Σa <sub>n</sub>   |                  |                       |                       |
| Σa <sub>n+1</sub> | Σa <sub>n+1</sub> |                  |                       |                       |

|        |                  |                  |
|--------|------------------|------------------|
|        | $\Sigma a_{n+2}$ | $\Sigma a_{n+2}$ |
|        | $\Sigma b_n$     | $\Sigma b_n$     |
|        | $\Sigma b_{n+1}$ | $\Sigma b_{n+1}$ |
|        | $\Sigma b_{n+2}$ | $\Sigma b_{n+2}$ |
|        | $\Sigma c_n$     | $\Sigma c_n$     |
|        | $\Sigma c_{n+1}$ | $\Sigma c_{n+1}$ |
|        | $\Sigma c_{n+2}$ | $\Sigma c_{n+2}$ |
| RANGE  | a0               | Set_a0           |
|        | a1               | Set_a1           |
| GRHCLR |                  | SetG-Color_      |

| OPTN-toets |                                 |          |                                   |
|------------|---------------------------------|----------|-----------------------------------|
| Niveau 1   | Niveau 2                        | Niveau 3 | Opdracht                          |
| LIST       | List                            |          | List_                             |
|            | Lst→Mat                         |          | List→Mat(                         |
|            | Dim                             |          | Dim_                              |
|            | Fill(                           |          | Fill(                             |
|            | Seq                             |          | Seq(                              |
|            | Min                             |          | Min(                              |
|            | Max                             |          | Max(                              |
|            | Mean                            |          | Mean(                             |
|            | Med                             |          | Median(                           |
|            | Augment                         |          | Augment(                          |
|            | Sum                             |          | Sum_                              |
|            | Prod                            |          | Prod_                             |
|            | Cuml                            |          | Cuml_                             |
|            | %                               |          | Percent_                          |
| ΔList      |                                 | ΔList_   |                                   |
| MAT/VCT    | Mat                             |          | Mat_                              |
|            | Mat→Lst                         |          | Mat→List(                         |
|            | Det                             |          | Det_                              |
|            | Trn                             |          | Trn_                              |
|            | Augment                         |          | Augment(                          |
|            | Identity                        |          | Identity_                         |
|            | Dim                             |          | Dim_                              |
|            | Fill(                           |          | Fill(                             |
|            | Ref                             |          | Ref_                              |
|            | Rref                            |          | Rref_                             |
|            | Vct                             |          | Vct_                              |
|            | DotP(                           |          | DotP(                             |
|            | CrossP(                         |          | CrossP(                           |
|            | Angle(                          |          | Angle(                            |
| UnitV(     |                                 | UnitV(   |                                   |
| Norm(      |                                 | Norm(    |                                   |
| COMPLEX    | i                               |          | i                                 |
|            | Abs                             |          | Abs_                              |
|            | Arg                             |          | Arg_                              |
|            | Conjg                           |          | Conjg_                            |
|            | ReP                             |          | ReP_                              |
|            | ImP                             |          | ImP_                              |
|            | ►r∠θ                            |          | ►r∠θ                              |
|            | ►a+bi                           |          | ►a+bi                             |
| CALC       | Solve                           |          | Solve(                            |
|            | d/dx                            |          | d/dx(                             |
|            | d <sup>2</sup> /dx <sup>2</sup> |          | d <sup>2</sup> /dx <sup>2</sup> ( |
|            | ∫ dx                            |          | ∫ (                               |
|            | SolveN                          |          | SolveN(                           |
|            | FMin                            |          | FMin(                             |

|                            |                    |                           |                      |                    |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|
|                            | FMax               |                           | FMax(                |                    |
|                            | Σ(                 |                           | Σ(                   |                    |
|                            | log <sub>a</sub> b |                           | log <sub>a</sub> b(  |                    |
|                            | Int÷               |                           | _Int÷_               |                    |
|                            | Rmdr               |                           | _Rmdr_               |                    |
|                            | Simp               |                           | ►Simp_               |                    |
| STAT                       | $\hat{x}$          |                           | $\hat{x}$            |                    |
|                            | $\hat{y}$          |                           | $\hat{y}$            |                    |
|                            | DIST               | *5 (zie pagina 8-58)      |                      |                    |
|                            | StdDev             | s                         | StdDev(              |                    |
|                            |                    | σ                         | StdDev_σ(            |                    |
|                            | Var                | s <sup>2</sup>            | Variance(            |                    |
|                            | σ <sup>2</sup>     | Variance_σ <sup>2</sup> ( |                      |                    |
|                            | TEST               | *6 (zie pagina 8-58)      |                      |                    |
| CONVERT*7<br>(pagina 8-59) | ►                  |                           | ►                    |                    |
|                            | LENGTH             | fm                        |                      | [fm]               |
|                            |                    | Å                         |                      | [Å]                |
|                            |                    | μm                        |                      | [μm]               |
|                            |                    | mm                        |                      | [mm]               |
|                            |                    | cm                        |                      | [cm]               |
|                            |                    | m                         |                      | [m]                |
|                            |                    | km                        |                      | [km]               |
|                            |                    | AU                        |                      | [AU]               |
|                            |                    | l.y.                      |                      | [l.y.]             |
|                            |                    | pc                        |                      | [pc]               |
|                            |                    | Mil                       |                      | [Mil]              |
|                            |                    | in                        |                      | [in]               |
|                            |                    | ft                        |                      | [ft]               |
|                            | yd                 |                           | [yd]                 |                    |
|                            | fath               |                           | [fath]               |                    |
|                            | rd                 |                           | [rd]                 |                    |
|                            | mile               |                           | [mile]               |                    |
|                            | n mile             |                           | [n mile]             |                    |
|                            | AREA               | cm <sup>2</sup>           |                      | [cm <sup>2</sup> ] |
|                            |                    | m <sup>2</sup>            |                      | [m <sup>2</sup> ]  |
|                            |                    | ha                        |                      | [ha]               |
|                            |                    | km <sup>2</sup>           |                      | [km <sup>2</sup> ] |
|                            |                    | in <sup>2</sup>           |                      | [in <sup>2</sup> ] |
|                            |                    | ft <sup>2</sup>           |                      | [ft <sup>2</sup> ] |
|                            |                    | yd <sup>2</sup>           |                      | [yd <sup>2</sup> ] |
|                            |                    | acre                      |                      | [acre]             |
|                            | mile <sup>2</sup>  |                           | [mile <sup>2</sup> ] |                    |
|                            | VOLUME             | cm <sup>3</sup>           |                      | [cm <sup>3</sup> ] |
|                            |                    | mL                        |                      | [mL]               |
|                            |                    | L                         |                      | [L]                |
|                            |                    | m <sup>3</sup>            |                      | [m <sup>3</sup> ]  |
|                            |                    | in <sup>3</sup>           |                      | [in <sup>3</sup> ] |
|                            |                    | ft <sup>3</sup>           |                      | [ft <sup>3</sup> ] |
| fl_oz(UK)                  |                    |                           | [fl_oz(UK)]          |                    |
| fl_oz(US)                  |                    |                           | [fl_oz(US)]          |                    |
| gal(US)                    |                    |                           | [gal(US)]            |                    |
| gal(UK)                    |                    |                           | [gal(UK)]            |                    |
| pt                         |                    |                           | [pt]                 |                    |
| qt                         |                    | [qt]                      |                      |                    |
| tsp                        |                    | [tsp]                     |                      |                    |
| tbsp                       |                    | [tbsp]                    |                      |                    |
| cup                        |                    | [cup]                     |                      |                    |
| TIME                       | ns                 |                           | [ns]                 |                    |
|                            | μs                 |                           | [μs]                 |                    |
|                            | ms                 |                           | [ms]                 |                    |

|          |                      |                        |
|----------|----------------------|------------------------|
|          | s                    | [s]                    |
|          | min                  | [min]                  |
|          | h                    | [h]                    |
|          | day                  | [day]                  |
|          | week                 | [week]                 |
|          | yr                   | [yr]                   |
|          | s-yr                 | [s-yr]                 |
|          | t-yr                 | [t-yr]                 |
| TMPR     | °C                   | [°C]                   |
|          | K                    | [K]                    |
|          | °F                   | [°F]                   |
|          | °R                   | [°R]                   |
| VELOCITY | m/s                  | [m/s]                  |
|          | km/h                 | [km/h]                 |
|          | knot                 | [knot]                 |
|          | ft/s                 | [ft/s]                 |
|          | mile/h               | [mile/h]               |
| MASS     | u                    | [u]                    |
|          | mg                   | [mg]                   |
|          | g                    | [g]                    |
|          | kg                   | [kg]                   |
|          | mton                 | [mton]                 |
|          | oz                   | [oz]                   |
|          | lb                   | [lb]                   |
|          | slug                 | [slug]                 |
|          | ton(short)           | [ton(short)]           |
|          | ton(long)            | [ton(long)]            |
| FORCE    | N                    | [N]                    |
|          | lbf                  | [lbf]                  |
|          | tonf                 | [tonf]                 |
|          | dyne                 | [dyne]                 |
|          | kgf                  | [kgf]                  |
| PRESSURE | Pa                   | [Pa]                   |
|          | kPa                  | [kPa]                  |
|          | mmH <sub>2</sub> O   | [mmH <sub>2</sub> O]   |
|          | mmHg                 | [mmHg]                 |
|          | atm                  | [atm]                  |
|          | inH <sub>2</sub> O   | [inH <sub>2</sub> O]   |
|          | inHg                 | [inHg]                 |
|          | lbf/in <sup>2</sup>  | [lbf/in <sup>2</sup> ] |
|          | bar                  | [bar]                  |
|          | kgf/cm <sup>2</sup>  | [kgf/cm <sup>2</sup> ] |
| ENERGY   | eV                   | [eV]                   |
|          | J                    | [J]                    |
|          | cal <sub>th</sub>    | [cal <sub>th</sub> ]   |
|          | cal <sub>15</sub>    | [cal <sub>15</sub> ]   |
|          | cal <sub>IT</sub>    | [cal <sub>IT</sub> ]   |
|          | kcal <sub>th</sub>   | [kcal <sub>th</sub> ]  |
|          | kcal <sub>15</sub>   | [kcal <sub>15</sub> ]  |
|          | kcal <sub>IT</sub>   | [kcal <sub>IT</sub> ]  |
|          | l-atm                | [l-atm]                |
|          | kW·h                 | [kW·h]                 |
|          | ft·lbf               | [ft·lbf]               |
|          | Btu                  | [Btu]                  |
|          | erg                  | [erg]                  |
|          | kgf·m                | [kgf·m]                |
| POWER    | W                    | [W]                    |
|          | cal <sub>th</sub> /s | [cal <sub>th</sub> /s] |
|          | hp                   | [hp]                   |
|          | ft·lbf/s             | [ft·lbf/s]             |

|         |                    |         |                      |
|---------|--------------------|---------|----------------------|
|         |                    | Btu/min | [Btu/min]            |
| HYPERBL | sinh               |         | sinh_                |
|         | cosh               |         | cosh_                |
|         | tanh               |         | tanh_                |
|         | sinh <sup>-1</sup> |         | sinh <sup>-1</sup> _ |
|         | cosh <sup>-1</sup> |         | cosh <sup>-1</sup> _ |
|         | tanh <sup>-1</sup> |         | tanh <sup>-1</sup> _ |
| PROB    | x!                 |         | !                    |
|         | nPr                |         | P                    |
|         | nCr                |         | C                    |
|         | RAND               | Ran#    | Ran#_                |
|         |                    | Int     | RanInt#(             |
|         |                    | Norm    | RanNorm#(            |
|         |                    | Bin     | RanBin#(             |
|         |                    | List    | RanList#(            |
|         |                    | Samp    | RanSamp#(            |
|         | P(                 |         | P(                   |
|         | Q(                 |         | Q(                   |
|         | R(                 |         | R(                   |
|         | t(                 |         | t(                   |
| NUMERIC | Abs                |         | Abs_                 |
|         | Int                |         | Int_                 |
|         | Frac               |         | Frac_                |
|         | Rnd                |         | Rnd                  |
|         | Intg               |         | Intg_                |
|         | RndFix             |         | RndFix(              |
|         | GCD                |         | GCD(                 |
|         | LCM                |         | LCM(                 |
|         | MOD                |         | MOD(                 |
|         | MOD_Exp            |         | MOD_Exp(             |
| ANGLE   | °                  |         | °                    |
|         | r                  |         | r                    |
|         | g                  |         | g                    |
|         | ° ' "              |         | ° ' "                |
|         | Pol(               |         | Pol(                 |
|         | Rec(               |         | Rec(                 |
|         | ►DMS               |         | ►DMS                 |
| ENG-SYM | m                  |         | m                    |
|         | μ                  |         | μ                    |
|         | n                  |         | n                    |
|         | p                  |         | p                    |
|         | f                  |         | f                    |
|         | k                  |         | k                    |
|         | M                  |         | M                    |
|         | G                  |         | G                    |
|         | T                  |         | T                    |
|         | P                  |         | P                    |
|         | E                  |         | E                    |
| PICTURE | Store              |         | StoPict_             |
|         | Recall             |         | RelPict_             |
|         | OPEN               |         | *8 (zie pagina 8-59) |
| FUNCMEM | fn                 |         | fn                   |
| LOGIC   | And                |         | _And_                |
|         | Or                 |         | _Or_                 |
|         | Not                |         | Not_                 |
|         | Xor                |         | Xor_                 |
| CAPTURE | Recall             |         | RelCapt_             |
| FINANCE | SIMPLE             | SI      | Smpl_SI(             |
|         |                    | SFV     | Smpl_SFV(            |
|         | COMPND             | n       | Cmpd_n(              |

|         |        |           |
|---------|--------|-----------|
|         | I%     | Cmpd_I%(  |
|         | PV     | Cmpd_PV(  |
|         | PMT    | Cmpd_PMT( |
|         | FV     | Cmpd_FV(  |
| CASH    | NPV    | Cash_NPV( |
|         | IRR    | Cash_IRR( |
|         | PBP    | Cash_PBP( |
|         | NFV    | Cash_NFV( |
| AMORTZN | BAL    | Amt_BAL(  |
|         | INT    | Amt_INT(  |
|         | PRN    | Amt_PRN(  |
|         | ΣINT   | Amt_ΣINT( |
|         | ΣPRN   | Amt_ΣPRN( |
| CONVERT | EFF    | Cnvt_EFF( |
|         | APR    | Cnvt_APR( |
| COST    | Cost   | Cost(     |
|         | Sell   | Sell(     |
|         | Margin | Margin(   |
| DAYS    | PRD    | Days_Prd( |
| BOND    | PRC    | Bond_PRC( |
|         | YLD    | Bond_YLD( |

| [VARS]-toets |                 |                 |                 |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Niveau 1     | Niveau 2        | Niveau 3        | Opdracht        |
| V-WIN        | X               | min             | Xmin            |
|              |                 | max             | Xmax            |
|              |                 | scale           | Xscl            |
|              |                 | dot             | Xdot            |
|              | Y               | min             | Ymin            |
|              |                 | max             | Ymax            |
|              |                 | scale           | Yscl            |
|              | T,θ             | min             | Tθmin           |
|              |                 | max             | Tθmax           |
|              |                 | pitch           | Tθptch          |
|              | R-X             | min             | RightXmin       |
|              |                 | max             | RightXmax       |
|              |                 | scale           | RightXscl       |
|              |                 | dot             | RightXdot       |
|              | R-Y             | min             | RightYmin       |
|              |                 | max             | RightYmax       |
| scale        |                 | RightYscl       |                 |
| R-T, θ       | min             | RightTθmin      |                 |
|              | max             | RightTθmax      |                 |
|              | pitch           | RightTθptch     |                 |
| FACTOR       | Xfct            | Xfct            |                 |
|              | Yfct            | Yfct            |                 |
| STAT         | X               | n               | n               |
|              |                 | $\bar{x}$       | $\bar{x}$       |
|              |                 | Σx              | Σx              |
|              |                 | Σx <sup>2</sup> | Σx <sup>2</sup> |
|              |                 | σx              | σx              |
|              |                 | sx              | sx              |
|              |                 | minX            | minX            |
|              |                 | maxX            | maxX            |
|              |                 | Y               | $\bar{y}$       |
|              | Σy              |                 | Σy              |
|              | Σy <sup>2</sup> |                 | Σy <sup>2</sup> |
|              | Σxy             |                 | Σxy             |

|                |                      |                  |                  |
|----------------|----------------------|------------------|------------------|
|                | σy                   | σy               |                  |
|                | sy                   | sy               |                  |
|                | minY                 | minY             |                  |
|                | maxY                 | maxY             |                  |
| GRAPH          | a                    | a                |                  |
|                | b                    | b                |                  |
|                | c                    | c                |                  |
|                | d                    | d                |                  |
|                | e                    | e                |                  |
|                | r                    | r                |                  |
|                | r <sup>2</sup>       | r <sup>2</sup>   |                  |
|                | MSe                  | MSe              |                  |
|                | Q <sub>1</sub>       | Q <sub>1</sub>   |                  |
|                | Med                  | Med              |                  |
|                | Q <sub>3</sub>       | Q <sub>3</sub>   |                  |
| Mod            | Mod                  |                  |                  |
| Start          | H_Start              |                  |                  |
| Pitch          | H_pitch              |                  |                  |
| PTS            | x <sub>1</sub>       | x <sub>1</sub>   |                  |
|                | y <sub>1</sub>       | y <sub>1</sub>   |                  |
|                | x <sub>2</sub>       | x <sub>2</sub>   |                  |
|                | y <sub>2</sub>       | y <sub>2</sub>   |                  |
|                | x <sub>3</sub>       | x <sub>3</sub>   |                  |
|                | y <sub>3</sub>       | y <sub>3</sub>   |                  |
| INPUT          | n                    | n                |                  |
|                | $\bar{x}$            | $\bar{x}$        |                  |
|                | sX                   | sX               |                  |
|                | n <sub>1</sub>       | n <sub>1</sub>   |                  |
|                | n <sub>2</sub>       | n <sub>2</sub>   |                  |
|                | $\bar{x}_1$          | $\bar{x}_1$      |                  |
|                | $\bar{x}_2$          | $\bar{x}_2$      |                  |
|                | sX <sub>1</sub>      | sX <sub>1</sub>  |                  |
|                | sX <sub>2</sub>      | sX <sub>2</sub>  |                  |
|                | sp                   | sp               |                  |
| RESULT         | *9 (zie pagina 8-59) |                  |                  |
| GRAPH          | Y                    | Y                |                  |
|                | r                    | r                |                  |
|                | Xt                   | Xt               |                  |
|                | Yt                   | Yt               |                  |
|                | X                    | X                |                  |
| DYNA           | Start                | D_Start          |                  |
|                | End                  | D_End            |                  |
|                | Pitch                | D_pitch          |                  |
| TABLE          | Start                | F_Start          |                  |
|                | End                  | F_End            |                  |
|                | Pitch                | F_pitch          |                  |
|                | Result               | F_Result         |                  |
| RECURSION      | FORMULA              | a <sub>n</sub>   | a <sub>n</sub>   |
|                |                      | a <sub>n+1</sub> | a <sub>n+1</sub> |
|                |                      | a <sub>n+2</sub> | a <sub>n+2</sub> |
|                |                      | b <sub>n</sub>   | b <sub>n</sub>   |
|                |                      | b <sub>n+1</sub> | b <sub>n+1</sub> |
|                |                      | b <sub>n+2</sub> | b <sub>n+2</sub> |
|                |                      | c <sub>n</sub>   | c <sub>n</sub>   |
|                |                      | c <sub>n+1</sub> | c <sub>n+1</sub> |
|                |                      | c <sub>n+2</sub> | c <sub>n+2</sub> |
|                |                      | RANGE            | Start            |
| End            | R_End                |                  |                  |
| a <sub>0</sub> | a <sub>0</sub>       |                  |                  |
| a <sub>1</sub> | a <sub>1</sub>       |                  |                  |

|          |                      |                      |
|----------|----------------------|----------------------|
|          | a2                   | a2                   |
|          | b0                   | b0                   |
|          | b1                   | b1                   |
|          | b2                   | b2                   |
|          | c0                   | c0                   |
|          | c1                   | c1                   |
|          | c2                   | c2                   |
|          | a <sub>n</sub> Start | a <sub>n</sub> Start |
|          | b <sub>n</sub> Start | b <sub>n</sub> Start |
|          | c <sub>n</sub> Start | c <sub>n</sub> Start |
|          | Result               | R_Result             |
| EQUATION | SimRes               | Sim_Result           |
|          | SimCoef              | Sim_Coef             |
|          | PlyRes               | Ply_Result           |
|          | PlyCoef              | Ply_Coef             |
| FINANCE  | n                    | n                    |
|          | I%                   | I%                   |
|          | PV                   | PV                   |
|          | PMT                  | PMT                  |
|          | FV                   | FV                   |
|          | P/Y                  | P/Y                  |
| C/Y      | C/Y                  |                      |
| Str      |                      | Str_                 |

|         |         |                                |                 |
|---------|---------|--------------------------------|-----------------|
|         | FUNCTAB | Table                          | DispF-Tbl       |
|         |         | Gph-Con                        | DrawFTG-Con     |
|         |         | Gph-Plt                        | DrawFTG-Plt     |
|         | RECRTAB | Table                          | DispR-Tbl       |
|         |         | Phase                          | PlotPhase       |
|         |         | Web                            | DrawWeb_        |
|         |         | a <sub>n</sub> -C <sub>n</sub> | DrawR-Con       |
|         |         | Σa-C <sub>n</sub>              | DrawR Σ-Con     |
|         |         | a <sub>n</sub> -PI             | DrawR-Plt       |
|         |         | Σa-PI                          | DrawR Σ-Plt     |
| RELATNL | =       |                                | =               |
|         | ≠       |                                | ≠               |
|         | >       |                                | >               |
|         | <       |                                | <               |
|         | ≥       |                                | ≥               |
|         | ≤       |                                | ≤               |
| I/O     | Locate  |                                | Locate_         |
|         | Getkey  |                                | Getkey          |
|         | Send    |                                | Send(           |
|         | Receive |                                | Receive(        |
|         | S38k    |                                | Send38k_        |
|         | R38k    |                                | Receive38k_     |
|         | Open    |                                | OpenComport38k  |
|         | Close   |                                | CloseComport38k |
|         | :       |                                | :               |
| STR     | Join    |                                | StrJoin(        |
|         | Len     |                                | StrLen(         |
|         | Cmp     |                                | StrCmp(         |
|         | Src     |                                | StrSrc(         |
|         | Left    |                                | StrLeft(        |
|         | Right   |                                | StrRight(       |
|         | Mid     |                                | StrMid(         |
|         | E→S     |                                | Exp►Str(        |
|         | Exp     |                                | Exp(            |
|         | Upr     |                                | StrUpr(         |
|         | Lwr     |                                | StrLwr(         |
|         | Inverse |                                | StrInv(         |
|         | Shift   |                                | StrShift(       |
| Rotate  |         | StrRotate(                     |                 |

| SHIFT VARS (PRGM)-toets |          |          |           |
|-------------------------|----------|----------|-----------|
| Niveau 1                | Niveau 2 | Niveau 3 | Opdracht  |
| COMMAND                 | If       |          | If_       |
|                         | Then     |          | Then_     |
|                         | Else     |          | Else_     |
|                         | IfEnd    |          | IfEnd     |
|                         | For      |          | For_      |
|                         | To       |          | _To_      |
|                         | Step     |          | _Step_    |
|                         | Next     |          | Next      |
|                         | While    |          | While_    |
|                         | WEnd     |          | WhileEnd  |
|                         | Do       |          | Do        |
|                         | LpWhile  |          | LpWhile_  |
|                         | CONTROL  | Prog     |           |
| Return                  |          |          | Return    |
| Break                   |          |          | Break     |
| Stop                    |          |          | Stop      |
| JUMP                    | Lbl      |          | Lbl_      |
|                         | Goto     |          | Goto_     |
|                         | ⇒        |          | ⇒         |
|                         | Isz      |          | Isz_      |
|                         | Dsz      |          | Dsz_      |
| Menu                    |          | Menu_    |           |
| ?                       |          | ?        |           |
| ▲                       |          | ▲        |           |
| CLEAR                   | Text     |          | ClrText   |
|                         | Graph    |          | ClrGraph  |
|                         | List     |          | ClrList_  |
|                         | Mat      |          | ClrMat_   |
|                         | Vct      |          | ClrVct_   |
| DISPLAY                 | Stat     |          | DrawStat  |
|                         | Graph    |          | DrawGraph |
|                         | Dyna     |          | DrawDyna  |

| SHIFT MENU (SET UP)-toets |          |          |           |
|---------------------------|----------|----------|-----------|
| Niveau 1                  | Niveau 2 | Niveau 3 | Opdracht  |
| ANGLE                     | Deg      |          | Deg       |
|                           | Rad      |          | Rad       |
|                           | Gra      |          | Gra       |
| COORD                     | On       |          | CoordOn   |
|                           | Off      |          | CoordOff  |
| GRID                      | On       |          | GridOn    |
|                           | Off      |          | GridOff   |
|                           | Line     |          | GridLine  |
| AXES                      | On       |          | AxesOn    |
|                           | Off      |          | AxesOff   |
|                           | Scale    |          | AxesScale |
| LABEL                     | On       |          | LabelOn   |
|                           | Off      |          | LabelOff  |
| DISPLAY                   | Fix      |          | Fix_      |
|                           | Sci      |          | Sci_      |
|                           | Norm     |          | Norm_     |



|         |                 |     |                      |
|---------|-----------------|-----|----------------------|
|         | ENG             | On  | EngOn                |
|         |                 | Off | EngOff               |
|         |                 | Eng | Eng                  |
| SKT/LIN | —               |     | S-L-Normal           |
|         | —               |     | S-L-Thick            |
|         | .....           |     | S-L-Broken           |
|         | .....           |     | S-L-Dot              |
|         | —               |     | S-L-Thin             |
| DRAW    | Connect         |     | G-Connect            |
|         | Plot            |     | G-Plot               |
| DERIV   | On              |     | DerivOn              |
|         | Off             |     | DerivOff             |
| BACK    | None            |     | BG-None              |
|         | Pict            |     | BG-Pict_             |
|         | OPEN            |     | *8 (zie pagina 8-59) |
| FUNC    | On              |     | FuncOn               |
|         | Off             |     | FuncOff              |
| SIMUL   | On              |     | SimulOn              |
|         | Off             |     | SimulOff             |
| SGV-WIN | Auto            |     | S-WindAuto           |
|         | Manual          |     | S-WindMan            |
| LIST    | File            |     | File_                |
| LOCUS   | On              |     | LocusOn              |
|         | Off             |     | LocusOff             |
| TBL-VAR | Range           |     | VarRange             |
|         | List            |     | VarList_             |
| ΣDISP   | On              |     | ΣdispOn              |
|         | Off             |     | ΣdispOff             |
| RESID   | None            |     | Resid-None           |
|         | List            |     | Resid-List_          |
| COMPLEX | Real            |     | Real                 |
|         | a+bi            |     | a+bi                 |
|         | $r\angle\theta$ |     | $r\angle\theta$      |
| FRAC    | d/c             |     | d/c                  |
|         | ab/c            |     | ab/c                 |
| Y=SPEED | Norm            |     | Y=DrawSpeedNorm      |
|         | High            |     | Y=DrawSpeedHigh      |
| DATE    | 365             |     | DateMode365          |
|         | 360             |     | DateMode360          |
| PMT     | Begin           |     | PmtBgn               |
|         | End             |     | PmtEnd               |
| PERIODS | Annual          |     | PeriodsAnnual        |
|         | Semi            |     | PeriodsSemi          |
| INEQ    | Intsect         |     | IneqTypeIntsect      |
|         | Union           |     | IneqTypeUnion        |
| SIMP    | Auto            |     | SimplifyAuto         |
|         | Manual          |     | SimplifyMan          |
| Q1Q3    | Std             |     | Q1Q3TypeStd          |
|         | OnData          |     | Q1Q3TypeOnData       |
| P/L-CLR |                 |     | Plot/Line-Color_     |

|        |          |          |               |              |
|--------|----------|----------|---------------|--------------|
| SKETCH | Clis     |          | Clis          |              |
|        | Tangent  |          | Tangent_      |              |
|        | Norm     |          | Normal_       |              |
|        | Inverse  |          | Inverse_      |              |
|        | GRAPH    | Y=       |               | Graph_Y=     |
|        |          | r=       |               | Graph_r=     |
|        |          | Param    |               | Graph(X,Y)=( |
|        |          | x=c      |               | Graph_X=     |
|        |          | G./dX    |               | Graph_f      |
|        |          | Y>       |               | Graph_Y>     |
|        |          | Y<       |               | Graph_Y<     |
|        |          | Y≥       |               | Graph_Y≥     |
|        |          | Y≤       |               | Graph_Y≤     |
|        |          | X>       |               | Graph_X>     |
|        | X<       |          | Graph_X<      |              |
|        | X≥       |          | Graph_X≥      |              |
|        | X≤       |          | Graph_X≤      |              |
|        | PLOT     | Plot     |               | Plot_        |
|        |          | PlotOn   |               | PlotOn_      |
|        |          | PlotOff  |               | PlotOff_     |
|        |          | PlotChg  |               | PlotChg_     |
|        | LINE     | Line     |               | Line         |
|        |          | F-Line   |               | F-Line_      |
|        | Circle   |          | Circle_       |              |
|        | Vertical |          | Vertical_     |              |
|        | Horz     |          | Horizontal_   |              |
|        | Text     |          | Text_         |              |
|        | PIXEL    | On       |               | PxlOn_       |
|        |          | Off      |               | PxlOff_      |
|        |          | Pxlchg   |               | PxlChg_      |
| Test   |          | PxlTest( |               |              |
| STYLE  | —        |          | SketchNormal_ |              |
|        | —        |          | SketchThick_  |              |
|        | .....    |          | SketchBroken_ |              |
|        | .....    |          | SketchDot_    |              |
|        | —        |          | SketchThin_   |              |

**SHIFT 5 (FORMAT)-toets**

| Niveau 1        | Niveau 2        | Niveau 3 | Opdracht      |
|-----------------|-----------------|----------|---------------|
| 1:Color Command | 1:Black         |          | Black_        |
|                 | 2:Blue          |          | Blue_         |
|                 | 3:Red           |          | Red_          |
|                 | 4:Magenta       |          | Magenta_      |
|                 | 5:Green         |          | Green_        |
|                 | 6:Cyan          |          | Cyan_         |
|                 | 7:Yellow        |          | Yellow_       |
|                 | 9:Auto          |          | ColorAuto_    |
|                 | A:Clear         |          | ColorClr_     |
|                 | 2:Paint Command | 1:Normal |               |
| 2:Lighter       |                 |          | ColorLighter_ |

**SHIFT -toets**

| Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 | Opdracht    |
|----------|----------|----------|-------------|
| ZOOM     | Factor   |          | Factor_     |
|          | Auto     |          | ZoomAuto    |
| V-WIN    | V-Win    |          | ViewWindow_ |
|          | Store    |          | StoV-Win_   |
|          | Recall   |          | RclV-Win_   |

## BASE-programma

| F4 (MENU)-toets |          |          |          |
|-----------------|----------|----------|----------|
| Niveau 1        | Niveau 2 | Niveau 3 | Opdracht |
| d~o             | d        |          | d        |
|                 | h        |          | h        |
|                 | b        |          | b        |
|                 | o        |          | o        |
| LOGIC           | Neg      |          | Neg_     |
|                 | Not      |          | Not_     |
|                 | and      |          | and      |
|                 | or       |          | or       |
|                 | xor      |          | xor      |
|                 | xnor     |          | xnor     |
| DISPLAY         | ►Dec     |          | ►Dec     |
|                 | ►Hex     |          | ►Hex     |
|                 | ►Bin     |          | ►Bin     |
|                 | ►Oct     |          | ►Oct     |

| SHIFT VARS (PRGM)-toets |          |          |          |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Niveau 1                | Niveau 2 | Niveau 3 | Opdracht |
| Prog                    |          |          | Prog_    |
| JUMP                    | Lbl      |          | Lbl_     |
|                         | Goto     |          | Goto_    |
|                         | ⇒        |          | ⇒        |
|                         | Isz      |          | Isz_     |
|                         | Dsz      |          | Dsz_     |
|                         | Menu     |          | Menu_    |
| ?                       |          |          | ?        |
| ▲                       |          |          | ▲        |
| RELATNL                 | =        |          | =        |
|                         | ≠        |          | ≠        |
|                         | >        |          | >        |
|                         | <        |          | <        |
|                         | ≥        |          | ≥        |
|                         | ≤        |          | ≤        |
| :                       |          |          | :        |

| SHIFT MENU (SET UP)-toets |          |          |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|
| Niveau 1                  | Niveau 2 | Niveau 3 | Opdracht |
| Dec                       |          |          | Dec      |
| Hex                       |          |          | Hex      |
| Bin                       |          |          | Bin      |
| Oct                       |          |          | Oct      |

| SHIFT 5 (FORMAT)-toets |          |          |          |
|------------------------|----------|----------|----------|
| Niveau 1               | Niveau 2 | Niveau 3 | Opdracht |
| 1:Black                |          |          | Black_   |
| 2:Blue                 |          |          | Blue_    |
| 3:Red                  |          |          | Red_     |
| 4:Magenta              |          |          | Magenta_ |
| 5:Green                |          |          | Green_   |
| 6:Cyan                 |          |          | Cyan_    |
| 7:Yellow               |          |          | Yellow_  |

|    | Niveau 3   | Niveau 4         | Opdracht               |
|----|------------|------------------|------------------------|
| *1 | Exp        | ae <sup>bx</sup> | Exp(ae <sup>bx</sup> ) |
|    |            | ab <sup>x</sup>  | Exp(ab <sup>x</sup> )  |
| *2 | MARK       | □                | Square                 |
|    |            | ⊗                | Cross                  |
|    |            | ■                | Dot                    |
|    | STICK      | Length           | StickLength            |
|    |            | Horz             | StickHoriz             |
|    | %DATA      | %                | %                      |
|    |            | Data             | Data                   |
|    | None       |                  | None                   |
|    | COLOR LINK | BothXY           | ColorLinkX&Y           |
|    |            | X&Freq           | ColorLinkX&Freq        |
|    |            | OnlyX            | ColorLinkOnlyX         |
|    |            | OnlyY            | ColorLinkOnlyY         |
|    |            | On               | ColorLinkOn            |
|    |            | Off              | ColorLinkOff           |
| *3 | X          | ax+b             | LinearReg(ax+b)        |
|    |            | a+bx             | LinearReg(a+bx)        |
| *4 | EXP        | ae <sup>bx</sup> | Exp(ae <sup>bx</sup> ) |
|    |            | ab <sup>x</sup>  | Exp(ab <sup>x</sup> )  |
| *5 | NORM       | Npd              | NormPD(                |
|    |            | Ncd              | NormCD(                |
|    |            | InvN             | InvNormCD(             |
|    | t          | tpd              | tPD(                   |
|    |            | tcd              | tCD(                   |
|    |            | InvT             | InvTCD(                |
|    | CHI        | Cpd              | ChiPD(                 |
|    |            | Ccd              | ChiCD(                 |
|    |            | InvC             | InvChiCD(              |
|    | F          | Fpd              | FPD(                   |
|    |            | Fcd              | FCD(                   |
|    |            | InvF             | InvFCD(                |
|    | BINOMIAL   | Bpd              | BinomialPD(            |
|    |            | Bcd              | BinomialCD(            |
|    |            | InvB             | InvBinomialCD(         |
|    | POISSON    | Ppd              | PoissonPD(             |
|    |            | Pcd              | PoissonCD(             |
|    |            | InvP             | InvPoissonCD(          |
|    | GEO        | Gpd              | GeoPD(                 |
|    |            | Gcd              | GeoCD(                 |
|    |            | InvG             | InvGeoCD(              |
|    | HYPRGEO    | Hpd              | HypergeoPD(            |
|    |            | Hcd              | HypergeoCD(            |
|    |            | InvH             | InvHyperGeoCD(         |
| *6 | Z          | 1-Sample         | OneSampleZTest_        |
|    |            | 2-Sample         | TwoSampleZTest_        |
|    |            | 1-Prop           | OnePropZTest_          |
|    |            | 2-Prop           | TwoPropZTest_          |
|    | t          | 1-Sample         | OneSampleTTest_        |
|    |            | 2-Sample         | TwoSampleTTest_        |
|    |            | REG              | LinRegTTest_           |
|    | CHI        | GOF              | ChiGOFTest_            |
|    |            | 2WAY             | ChiTest_               |
|    | F          |                  | TwoSampleFTest_        |
|    | ANOVA      | 1WAYANO          | OneWayANOVA_           |
|    |            | 2WAYANO          | TwoWayANOVA_           |

\*7 Opdrachten voor metrieke omzetting (opdrachten opgenomen in **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F1** (CONVERT)) worden alleen ondersteund wanneer de invoegtoepassing Metric Conversion is geïnstalleerd

\*8 Door "OPEN" te selecteren verschijnt een dialoogvenster waarin een beeldbestand kan worden opgegeven. Hier wordt de locatie in het geheugen (mapnaam en bestandnaam) van de betreffende afbeelding ingevoerd. Bijvoorbeeld: "Pict\Pict01.g3p".

|    | Niveau 3 | Niveau 4    | Opdracht      |
|----|----------|-------------|---------------|
| *9 | TEST     | p           | <b>p</b>      |
|    |          | z           | <b>z</b>      |
|    |          | t           | <b>t</b>      |
|    |          | Chi         | $\chi^2$      |
|    |          | F           | <b>F</b>      |
|    |          | $\hat{p}$   | $\hat{p}$     |
|    |          | $\hat{p}_1$ | $\hat{p}_1$   |
|    |          | $\hat{p}_2$ | $\hat{p}_2$   |
|    |          | df          | <b>df</b>     |
|    |          | se          | <b>se</b>     |
|    |          | r           | <b>r</b>      |
|    |          | $r^2$       | $r^2$         |
|    |          | pa          | <b>pa</b>     |
|    |          | Fa          | <b>Fa</b>     |
|    |          | Adf         | <b>Adf</b>    |
|    |          | SSa         | <b>SSa</b>    |
|    |          | MSa         | <b>MSa</b>    |
|    |          | pb          | <b>pb</b>     |
|    |          | Fb          | <b>Fb</b>     |
|    |          | Bdf         | <b>Bdf</b>    |
|    |          | SSb         | <b>SSb</b>    |
|    |          | MSb         | <b>MSb</b>    |
|    |          | pab         | <b>pab</b>    |
|    |          | Fab         | <b>Fab</b>    |
|    |          | ABdf        | <b>ABdf</b>   |
|    |          | SSab        | <b>SSab</b>   |
|    |          | MSab        | <b>MSab</b>   |
|    | Edf      | <b>Edf</b>  |               |
|    | SSe      | <b>SSe</b>  |               |
|    | MSe      | <b>MSe</b>  |               |
|    | INTR     | Lower       | <b>Lower</b>  |
|    |          | Upper       | <b>Upper</b>  |
|    |          | $\hat{p}$   | $\hat{p}$     |
|    |          | $\hat{p}_1$ | $\hat{p}_1$   |
|    |          | $\hat{p}_2$ | $\hat{p}_2$   |
|    |          | df          | <b>df</b>     |
|    | DIST     | p           | <b>p</b>      |
|    |          | xInv        | <b>xInv</b>   |
|    |          | x1InvN      | <b>x1InvN</b> |
|    |          | x2InvN      | <b>x2InvN</b> |
|    |          | zLow        | <b>zLow</b>   |
|    |          | zUp         | <b>zUp</b>    |
|    |          | tLow        | <b>tLow</b>   |
|    |          | tUp         | <b>tUp</b>    |

## 8. Wetenschappelijke CASIO-specifieke functieopdrachten ⇔ Tekstconversietabel

In onderstaande tabel staan de speciale tekststrings en de bijbehorende opdrachten wanneer programma's en tekstbestanden over en weer worden geconverteerd. Zie voor meer informatie over het converteren tussen programma's en tekstbestanden "Programma's en tekstbestanden converteren" (pagina 8-7).

### **Belangrijk!**

- Bij het converteren van programma's met onderstaande opdrachten ontstaan tekststrings met liggende streepjes ( ) aan het begin en eind, zoals afgebeeld in onderstaande tabel.
  - Een opdracht tussen dubbele aanhalingstekens (" ")
  - Een opdracht in een commentaarregel, d.w.z. een regel die begint met een enkel aanhalingsteken (')

Merk op dat alfanumerieke tekens in een programma die geen opdrachten zijn en die tussen dubbele aanhalingstekens staan (" ") of in een commentaarregel, worden naar het tekstbestand overgezet in de vorm die ze hebben.

Voorbeeld:

| In het programma:              | In het tekstbestand (na conversie): |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| " $\theta$ "                   | "_Theta_"                           |
| "Theta"* <sup>1</sup>          | "Theta"                             |
| "T $\theta$ max"* <sup>2</sup> | "_TThetamax_"                       |
| "TThetamax"* <sup>1</sup>      | "TThetamax"                         |
| "or"* <sup>3</sup>             | "_or_"                              |
| "or"* <sup>1</sup>             | "or"                                |

\*<sup>1</sup> Non-opdracht alfanumerieke tekens

\*<sup>2</sup> V-Window T $\theta$ max-opdracht

\*<sup>3</sup> Logische operator or

Bij de conversie van een tekstbestand naar een programma worden de speciale tekenreeksen omgezet naar overeenkomstige opdrachten, zoals hierboven afgebeeld.

- Bij het converteren van een programma dat speciale tekens bevat via **F6** (CHAR) bij het bewerken van het programma op de rekenmachine, dan worden de speciale tekens geconverteerd naar tekenreekscodes zoals hieronder afgebeeld.

Voorbeeld:

| In het programma: | In het tekstbestand (na conversie): |
|-------------------|-------------------------------------|
| $\lambda$         | #E54A                               |
| □                 | #E5A5                               |
| ①                 | #E5F0                               |
| $\beta$           | #E641                               |
| ▲                 | #E69C                               |
| ↔                 | #E6D6                               |

Deze codes staan niet in de tabellen op pagina's 8-61 t/m 8-66.

\* "□" in de volgende tabellen geeft een spatie aan.

| Opdracht       | Tekst |
|----------------|-------|
| f              | femto |
| p              | pico  |
| n              | nano  |
| μ              | micro |
| m              | milli |
| k              | kilo  |
| M              | Mega  |
| G              | Giga  |
| T              | Tera  |
| P              | Peta  |
| E              | Exa   |
| ▲              | Disps |
| ↵              | (CR)  |
| →              | ->    |
| ×10            | Exp   |
| E              | ExpE  |
| ≤              | <=    |
| ≠              | <>    |
| ≥              | >=    |
| ⇒              | =>    |
| f <sub>1</sub> | f1    |
| f <sub>2</sub> | f2    |
| f <sub>3</sub> | f3    |
| f <sub>4</sub> | f4    |
| f <sub>5</sub> | f5    |
| f <sub>6</sub> | f6    |
| ¶              | &HA   |
| §              | &HB   |
| ©              | &HC   |
| Ⓓ              | &HD   |
| Ⓔ              | &HE   |
| Ⓕ              | &HF   |
| □              | □     |
| !              | Char! |
| "              | "     |
| #              | #     |
| \$             | \$    |
| %              | %     |
| &              | &     |
| '              | '     |
| (              | (     |
| )              | )     |
| *              | **    |
| +              | ++    |
| ,              | ,     |
| -              | Char- |
| .              | .     |
| /              | //    |
| 0              | 0     |
| 1              | 1     |
| 2              | 2     |
| 3              | 3     |
| 4              | 4     |
| 5              | 5     |
| 6              | 6     |

| Opdracht | Tekst |
|----------|-------|
| 7        | 7     |
| 8        | 8     |
| 9        | 9     |
| :        | :     |
| ;        | ;     |
| <        | <     |
| =        | =     |
| >        | >     |
| ?        | ?     |
| @        | @     |
| A        | A     |
| B        | B     |
| C        | C     |
| D        | D     |
| E        | E     |
| F        | F     |
| G        | G     |
| H        | H     |
| I        | I     |
| J        | J     |
| K        | K     |
| L        | L     |
| M        | M     |
| N        | N     |
| O        | O     |
| P        | P     |
| Q        | Q     |
| R        | R     |
| S        | S     |
| T        | T     |
| U        | U     |
| V        | V     |
| W        | W     |
| X        | X     |
| Y        | Y     |
| Z        | Z     |
| [        | [     |
| \        | ¥     |
| ]        | ]     |
| ^        | ^^    |
| _        | _     |
| '        | '     |
| a        | a     |
| b        | b     |
| c        | c     |
| d        | d     |
| e        | e     |
| f        | f     |
| g        | g     |
| h        | h     |
| i        | i     |
| j        | j     |
| k        | k     |
| l        | l     |

| Opdracht            | Tekst               |
|---------------------|---------------------|
| m                   | m                   |
| n                   | n                   |
| o                   | o                   |
| p                   | p                   |
| q                   | q                   |
| r                   | r                   |
| s                   | s                   |
| t                   | t                   |
| u                   | u                   |
| v                   | v                   |
| w                   | w                   |
| x                   | x                   |
| y                   | y                   |
| z                   | z                   |
| {                   | {                   |
|                     |                     |
| }                   | }                   |
| ~                   | ~                   |
| Pol(                | Pol(                |
| sin□                | sin□                |
| cos□                | cos□                |
| tan□                | tan□                |
| h                   | &h                  |
| ln□                 | ln□                 |
| √                   | Sqrt                |
| -                   | (-)                 |
| P                   | nPr                 |
| +                   | +                   |
| xnor                | xnor                |
| ²                   | ^<2>                |
| □                   | dms                 |
| ∫(                  | Integral(           |
| Mod                 | Mod                 |
| Σx²                 | Sigmax^2            |
| x                   | X                   |
| sin <sup>-1</sup> □ | sin <sup>-1</sup> □ |
| cos <sup>-1</sup> □ | cos <sup>-1</sup> □ |
| tan <sup>-1</sup> □ | tan <sup>-1</sup> □ |
| d                   | &d                  |
| log□                | log□                |
| ³√                  | Cbrt                |
| Abs□                | Abs□                |
| ℄                   | nCr                 |
| -                   | -                   |
| xor                 | xor                 |
| -1                  | ^<-1>               |
| °                   | deg                 |
| Med                 | Med                 |
| Σx                  | Sigmax              |
| Rec(                | Rec(                |
| sinh□               | sinh□               |
| cosh□               | cosh□               |
| tanh□               | tanh□               |
| o                   | &o                  |

| Opdracht                | Tekst               |
|-------------------------|---------------------|
| $e^{\wedge}$            | $e^{\wedge}$        |
| Int□                    | Int□                |
| Not□                    | Not□                |
| $\wedge$                | $\wedge$            |
| $\times$                | $\ast$              |
| or                      | or                  |
| !                       | !                   |
| $r$                     | rad                 |
| minY                    | minY                |
| minX                    | minX                |
| n                       | Statn               |
| $\sinh^{-1}\square$     | $\sinh^{-1}\square$ |
| $\cosh^{-1}\square$     | $\cosh^{-1}\square$ |
| $\tanh^{-1}\square$     | $\tanh^{-1}\square$ |
| b                       | &b                  |
| $10$                    | (10)                |
| Frac□                   | Frac□               |
| Neg□                    | Neg□                |
| $\sqrt[x]{\phantom{x}}$ | Xrt                 |
| $\div$                  | /                   |
| and                     | and                 |
| ┘                       | frac                |
| $g$                     | gra                 |
| maxY                    | maxY                |
| maxX                    | maxX                |
| $\sum y^2$              | SigmaY2             |
| Ans                     | Ans                 |
| Ran#□                   | Ran#                |
| $\bar{x}$               | x-bar               |
| $\bar{y}$               | y-bar               |
| $\sigma_x$              | sigmax              |
| sx                      | Sx                  |
| $\sigma_x$              | sigmay              |
| sy                      | Sy                  |
| a                       | Regression_a        |
| b                       | Regression_b        |
| r                       | Regression_r        |
| $\hat{x}$               | x-hat               |
| $\hat{y}$               | y-hat               |
| $r$                     | <r>                 |
| $\theta$                | Theta               |
| $\sum y$                | SigmaY              |
| $\pi$                   | pi                  |
| Cls                     | Cls                 |
| Rnd                     | Rnd                 |
| Dec                     | &D                  |
| Hex                     | &H                  |
| Bin                     | &B                  |
| Oct                     | &O                  |
| □                       | @D8                 |
| Norm□                   | Norm□               |
| Deg                     | Deg                 |
| Rad                     | Rad                 |
| Gra                     | Gra                 |
| Eng                     | Eng                 |

| Opdracht     | Tekst            |
|--------------|------------------|
| Intg□        | Intg□            |
| $\sum xy$    | SigmaXY          |
| Plot□        | Plot□            |
| Line         | Line             |
| Lbl□         | Lbl□             |
| Fix□         | Fix□             |
| Sci□         | Sci□             |
| Dsz□         | Dsz□             |
| Isz□         | Isz□             |
| Factor□      | Factor□          |
| ViewWindow□  | ViewWindow□      |
| Goto□        | Goto□            |
| Prog□        | Prog□            |
| Graph□Y=     | Graph□Y=         |
| Graph□/      | Graph□Integral   |
| Graph□Y>     | Graph□Y>         |
| Graph□Y<     | Graph□Y<         |
| Graph□Y≥     | Graph□Y>=        |
| Graph□Y≤     | Graph□Y<=        |
| Graph□r=     | Graph□r=         |
| Graph(X,Y)=( | Graph(X,Y)=(     |
| ,            | Para,            |
| P(           | ProbP(           |
| Q(           | ProbQ(           |
| R(           | ProbR(           |
| t(           | Probt(           |
| Xmin         | Xmin             |
| Xmax         | Xmax             |
| Xscl         | Xscl             |
| Ymin         | Ymin             |
| Ymax         | Ymax             |
| Yscl         | Yscl             |
| Tθmin        | TThetamin        |
| Tθmax        | TThetamax        |
| Tθptch       | TThetaptch       |
| Xfct         | Xfct             |
| Yfct         | Yfct             |
| D□Start      | D□Start          |
| D□End        | D□End            |
| D□pitch      | D□pitch          |
| RightXmin    | RightXmin        |
| RightXmax    | RightXmax        |
| RightXscl    | RightXscl        |
| RightYmin    | RightYmin        |
| RightYmax    | RightYmax        |
| RightYscl    | RightYscl        |
| RightTθmin   | RightTThetamin   |
| RightTθmax   | RightTThetamax   |
| RightTθptch  | RightTThetaptch  |
| StdDev_σ(    | StdDev_sigma(    |
| Variance_σ²( | Variance_sigma²( |
| c            | Regression_c     |
| d            | Regression_d     |
| e            | Regression_e     |
| Max(         | Max(             |

| Opdracht   | Tekst        |
|------------|--------------|
| Det□       | Det□         |
| Arg□       | Arg□         |
| Conjg□     | Conjg□       |
| ReP□       | ReP□         |
| ImP□       | ImP□         |
| d/dx(      | d/dx(        |
| d²/dx²(    | d²/dx²(      |
| Solve(     | Solve(       |
| Σ(         | Sigma(       |
| FMin(      | FMin(        |
| FMax(      | FMax(        |
| Seq(       | Seq(         |
| Min(       | Min(         |
| Mean(      | Mean(        |
| Median(    | Median(      |
| SolveN(    | SolveN(      |
| Red□       | Red□         |
| Blue□      | Blue□        |
| Green□     | Green□       |
| MOD(       | MOD(         |
| MOD_Exp(   | MOD_Exp(     |
| GCD(       | GCD(         |
| LCM(       | LCM(         |
| StdDev(    | StdDev(      |
| Variance(  | Variance(    |
| Mat□       | Mat□         |
| Trn□       | Trn□         |
| *Row□      | *Row□        |
| *Row+□     | *Row+□       |
| Row+□      | Row+□        |
| Swap□      | Swap□        |
| Dim□       | Dim□         |
| Fill(      | Fill(        |
| Identity□  | Identity□    |
| Augment(   | Augment(     |
| List→Mat(  | List->Mat(   |
| Mat→List(  | Mat->List(   |
| Sum□       | Sum□         |
| Prod□      | Prod□        |
| Percent□   | Percent□     |
| Cuml□      | Cuml□        |
| i          | Imaginary    |
| List□      | List□        |
| ΔList□     | Dlist□       |
| ∞          | Infinity     |
| ∠          | Angle        |
| Ref□       | Ref□         |
| Rref□      | Rref□        |
| ►          | Conv         |
| Sim□Coef   | Sim□Coef     |
| Ply□Coef   | Ply□Coef     |
| Sim□Result | Sim□Result   |
| Ply□Result | Ply□Result   |
| n          | Financial□n  |
| I%         | Financial□I% |

| Opdracht                   | Tekst         |
|----------------------------|---------------|
| PV                         | Financial□PV  |
| PMT                        | Financial□PMT |
| FV                         | Financial□FV  |
| List1                      | List1         |
| List2                      | List2         |
| List3                      | List3         |
| List4                      | List4         |
| List5                      | List5         |
| List6                      | List6         |
| Q <sub>1</sub>             | Q1            |
| Q <sub>3</sub>             | Q3            |
| x <sub>1</sub>             | x1            |
| y <sub>1</sub>             | y1            |
| x <sub>2</sub>             | x2            |
| y <sub>2</sub>             | y2            |
| x <sub>3</sub>             | x3            |
| y <sub>3</sub>             | y3            |
| Vct□                       | Vct□          |
| logab(                     | logab(        |
| RndFix(                    | RndFix(       |
| RanInt#(                   | RanInt#(      |
| RanList#(                  | RanList#(     |
| RanBin#(                   | RanBin#(      |
| RanNorm#(                  | RanNorm#(     |
| RanSamp#(                  | RanSamp#(     |
| Σ <sub>a<sub>n</sub></sub> | Sigmaan       |
| Σ <sub>b<sub>n</sub></sub> | Sigmabn       |
| Σ <sub>c<sub>n</sub></sub> | Sigmacn       |
| Getkey                     | Getkey        |
| F□Result                   | F□Result      |
| F□Start                    | F□Start       |
| F□End                      | F□End         |
| F□pitch                    | F□pitch       |
| R□Result                   | R□Result      |
| R□Start                    | R□Start       |
| R□End                      | R□End         |
| H□Start                    | H□Start       |
| H□pitch                    | H□pitch       |
| ►Simp□                     | >Simp         |
| a <sub>n</sub>             | an□           |
| a <sub>n+1</sub>           | an+1          |
| a <sub>n+2</sub>           | an+2          |
| a <sub>n</sub>             | Subscriptn    |
| a <sup>0</sup>             | a0            |
| a <sup>1</sup>             | a1            |
| a <sup>2</sup>             | a2            |
| b <sub>n</sub>             | bn□           |
| b <sub>n+1</sub>           | bn+1          |
| b <sub>n+2</sub>           | bn+2          |
| b <sup>0</sup>             | b0            |
| b <sup>1</sup>             | b1            |
| b <sup>2</sup>             | b2            |
| a <sub>n</sub> Start       | anStart       |
| b <sub>n</sub> Start       | bnStart       |
| □And□                      | □And□         |

| Opdracht                     | Tekst       |
|------------------------------|-------------|
| □Or□                         | □Or□        |
| Not□                         | □Not□       |
| □Xor□                        | □Xor□       |
| Σ <sub>a<sub>n</sub>+1</sub> | Sigmaan+1   |
| Σ <sub>b<sub>n</sub>+1</sub> | Sigmabn+1   |
| Σ <sub>c<sub>n</sub>+1</sub> | Sigmacn+1   |
| Σ <sub>a<sub>n</sub>+2</sub> | Sigmaan+2   |
| Σ <sub>b<sub>n</sub>+2</sub> | Sigmabn+2   |
| Σ <sub>c<sub>n</sub>+2</sub> | Sigmacn+2   |
| □Int÷□                       | □Int/□      |
| □Rmdr□                       | □Rmdr□      |
| Fa                           | Fa          |
| n1                           | n1          |
| n2                           | n2          |
| x̄ <sub>1</sub>              | x-bar1      |
| x̄ <sub>2</sub>              | x-bar2      |
| sx <sub>1</sub>              | sx1         |
| sx <sub>2</sub>              | sx2         |
| sp                           | Sxp         |
| ρ̂                           | p-hat       |
| ρ̂ <sub>1</sub>              | p-hat1      |
| ρ̂ <sub>2</sub>              | p-hat2      |
| Lower                        | Lower       |
| Upper                        | Upper       |
| P/Y                          | P/Year      |
| C/Y                          | C/Year      |
| Fb                           | Fb          |
| F                            | F-Value     |
| z                            | z-Value     |
| p                            | p-Value     |
| t                            | t-Value     |
| se                           | se          |
| χ <sup>2</sup>               | x^2         |
| r <sup>2</sup>               | r^2         |
| Adf                          | Adf         |
| Edf                          | Edf         |
| df                           | df          |
| SSa                          | SSa         |
| MSa                          | MSa         |
| SSE                          | SSE         |
| MSE                          | MSE         |
| Fab                          | Fab         |
| Bdf                          | Bdf         |
| ABdf                         | ABdf        |
| pa                           | pa          |
| pb                           | pb          |
| pab                          | pab         |
| CellSum(                     | CellSum(    |
| CellProd(                    | CellProd(   |
| CellMin(                     | CellMin(    |
| CellMax(                     | CellMax(    |
| CellMean(                    | CellMean(   |
| CellMedian(                  | CellMedian( |
| CellIf(                      | CellIf(     |
| Y                            | GraphY      |

| Opdracht               | Tekst        |
|------------------------|--------------|
| r                      | Graphr       |
| Xt                     | GraphXt      |
| Yt                     | GraphYt      |
| X                      | GraphX       |
| SSb                    | SSb          |
| SSab                   | SSab         |
| MSb                    | MSb          |
| MSab                   | MSab         |
| [ns]                   | [ns]         |
| [μs]                   | [micros]     |
| [ms]                   | [ms]         |
| [s]                    | [s]          |
| [min]                  | [min]        |
| [h]                    | [h]          |
| [day]                  | [day]        |
| [week]                 | [week]       |
| [yr]                   | [yr]         |
| [s-yr]                 | [s-yr]       |
| [t-yr]                 | [t-yr]       |
| [°C]                   | [Centigrade] |
| [K]                    | [Kel]        |
| [°F]                   | [Fahrenheit] |
| [°R]                   | [Rankine]    |
| [u]                    | [u]          |
| [g]                    | [g]          |
| [kg]                   | [kg]         |
| [lb]                   | [lb]         |
| [oz]                   | [oz]         |
| [slug]                 | [slug]       |
| [ton(short)]           | [ton(short)] |
| [ton(long)]            | [ton(long)]  |
| [mton]                 | [mton]       |
| [l-atm]                | [l-atm]      |
| [ft·lbf]               | [ftlbf]      |
| [calIT]                | [calIT]      |
| [calth]                | [calth]      |
| [Btu]                  | [Btu]        |
| [kW·h]                 | [kWh]        |
| [kgf·m]                | [kgfm]       |
| [Pa]                   | [Pa]         |
| [kPa]                  | [kPa]        |
| [bar]                  | [bar]        |
| [mmH <sub>2</sub> O]   | [mmH2O]      |
| [mmHg]                 | [mmHg]       |
| [inH <sub>2</sub> O]   | [inH2O]      |
| [inHg]                 | [inHg]       |
| [lbf/in <sup>2</sup> ] | [lbf/in^2]   |
| [kgf/cm <sup>2</sup> ] | [kgf/cm^2]   |
| [atm]                  | [atm]        |
| [dyne]                 | [dyne]       |
| [N]                    | [New]        |
| [kgf]                  | [kgf]        |
| [lbf]                  | [lbf]        |
| [tonf]                 | [tonf]       |
| [fm]                   | [fm]         |

| Opdracht             | Tekst                |
|----------------------|----------------------|
| [mm]                 | [mm]                 |
| [cm]                 | [cm]                 |
| [m]                  | [m]                  |
| [km]                 | [km]                 |
| [Mil]                | [Mil]                |
| [in]                 | [in]                 |
| [ft]                 | [ft]                 |
| [yd]                 | [yd]                 |
| [fath]               | [fath]               |
| [rd]                 | [rd]                 |
| [mile]               | [mile]               |
| [n□mile]             | [n_mile]             |
| [acre]               | [acre]               |
| [ha]                 | [ha]                 |
| [cm <sup>2</sup> ]   | [cm <sup>2</sup> ]   |
| [m <sup>2</sup> ]    | [m <sup>2</sup> ]    |
| [km <sup>2</sup> ]   | [km <sup>2</sup> ]   |
| [in <sup>2</sup> ]   | [in <sup>2</sup> ]   |
| [ft <sup>2</sup> ]   | [ft <sup>2</sup> ]   |
| [yd <sup>2</sup> ]   | [yd <sup>2</sup> ]   |
| [mile <sup>2</sup> ] | [mile <sup>2</sup> ] |
| [m/s]                | [m/s]                |
| [km/h]               | [km/h]               |
| [ft/s]               | [ft/s]               |
| [mile/h]             | [mile/h]             |
| [knot]               | [knot]               |
| [mL]                 | [mL]                 |
| [L]                  | [Lit]                |
| [tsp]                | [tsp]                |
| [cm <sup>3</sup> ]   | [cm <sup>3</sup> ]   |
| [m <sup>3</sup> ]    | [m <sup>3</sup> ]    |
| [tbsp]               | [tbsp]               |
| [in <sup>3</sup> ]   | [in <sup>3</sup> ]   |
| [ft <sup>3</sup> ]   | [ft <sup>3</sup> ]   |
| [fl_oz (UK)]         | [fl_oz(UK)]          |
| [fl_oz (US)]         | [fl_oz(US)]          |
| [cup]                | [cup]                |
| [pt]                 | [pt]                 |
| [qt]                 | [qt]                 |
| [gal (US)]           | [gal(US)]            |
| [gal (UK)]           | [gal(UK)]            |
| [μm]                 | [microm]             |
| [mg]                 | [mg]                 |
| [A]                  | [Ang]                |
| [AU]                 | [AstU]               |
| [l.y.]               | [l.y.]               |
| [pc]                 | [pc]                 |
| [ft·lbf/s]           | [ftlbf/s]            |
| [calth/s]            | [calth/s]            |
| [hp]                 | [hp]                 |
| [Btu/min]            | [Btu/min]            |
| [W]                  | [Wat]                |
| [eV]                 | [eV]                 |
| [erg]                | [erg]                |
| [J]                  | [Jou]                |

| Opdracht              | Tekst            |
|-----------------------|------------------|
| [cal <sub>15</sub> ]  | [cal15]          |
| [kcal <sub>15</sub> ] | [kcal15]         |
| [kcalth]              | [kcalth]         |
| [kcalIT]              | [kcalIT]         |
| If□                   | If□              |
| Then□                 | Then□            |
| Else□                 | Else□            |
| IfEnd                 | IfEnd            |
| For□                  | For□             |
| □To□                  | □To□             |
| □Step□                | □Step□           |
| Next                  | Next             |
| While□                | While□           |
| WhileEnd              | WhileEnd         |
| Do                    | Do               |
| LpWhile□              | LpWhile□         |
| Return                | Return           |
| Break                 | Break            |
| Stop                  | Stop             |
| Locate□               | Locate□          |
| Send(                 | Send(            |
| Receive(              | Receive(         |
| OpenComport38k        | OpenComport38k   |
| CloseComport38k       | CloseComport38k  |
| Send38k□              | Send38k□         |
| Recieve38k□           | Recieve38k□      |
| ClrText               | ClrText          |
| ClrGraph              | ClrGraph         |
| ClrList□              | ClrList□         |
| LinearReg(a+bx)□      | LinearReg(a+bx)□ |
| S-L-Normal            | S-L-Normal       |
| S-L-Thick             | S-L-Thick        |
| S-L-Broken            | S-L-Broken       |
| S-L-Dot               | S-L-Dot          |
| DrawGraph             | DrawGraph        |
| PlotPhase□            | PlotPhase□       |
| DrawDyna              | DrawDyna         |
| DrawStat              | DrawStat         |
| DrawFTG-Con           | DrawFTG-Con      |
| DrawFTG-Plt           | DrawFTG-Plt      |
| DrawR-Con             | DrawR-Con        |
| DrawR-Plt             | DrawR-Plt        |
| DrawRΣ-Con            | DrawRSigma-Con   |
| DrawRΣ-Plt            | DrawRSigma-Plt   |
| DrawWeb□              | DrawWeb□         |
| NormalG□              | NormalG□         |
| ThickG□               | ThickG□          |
| BrokenThickG□         | BrokenThickG□    |
| DispF-Tbl             | DispF-Tbl        |
| DispR-Tbl             | DispR-Tbl        |
| SimplifyAuto          | SimplifyAuto     |
| SimplifyMan           | SimplifyMan      |
| NPPlot                | NPPlot           |
| Sinusoidal            | Sinusoidal       |
| SinReg□               | SinReg□          |

| Opdracht                    | Tekst                      |
|-----------------------------|----------------------------|
| Logistic                    | Logistic                   |
| LogisticReg□                | LogisticReg□               |
| Pie                         | Pie                        |
| Bar                         | Bar                        |
| DotG□                       | DotG                       |
| 1-Variable□                 | 1-Variable□                |
| 2-Variable□                 | 2-Variable□                |
| LinearReg(ax+b)□            | LinearReg(ax+b)□           |
| Med-MedLine□                | Med-MedLine□               |
| QuadReg□                    | QuadReg□                   |
| CubicReg□                   | CubicReg□                  |
| QuartReg□                   | QuartReg□                  |
| LogReg□                     | LogReg□                    |
| ExpReg(a·e <sup>bx</sup> )□ | ExpReg(ae <sup>bx</sup> )□ |
| PowerReg□                   | PowerReg□                  |
| S-Gph1□                     | S-Gph1□                    |
| S-Gph2□                     | S-Gph2□                    |
| S-Gph3□                     | S-Gph3□                    |
| Square                      | Square                     |
| Cross                       | Cross                      |
| Dot                         | Dot                        |
| Scatter                     | Scatter                    |
| xyLine                      | xyLine                     |
| Hist                        | Hist                       |
| MedBox                      | MedBox                     |
| N-Dist                      | N-Dist                     |
| Broken                      | Broken                     |
| Linear                      | Linear                     |
| Med-Med                     | Med-Med                    |
| Quad                        | Quad                       |
| Cubic                       | Cubic                      |
| Quart                       | Quart                      |
| Log                         | Log                        |
| Exp(a·e <sup>bx</sup> )     | Exp(ae <sup>bx</sup> )     |
| Power                       | Power                      |
| ExpReg(a·b <sup>x</sup> )□  | ExpReg(ab <sup>x</sup> )□  |
| S-WindAuto                  | S-WindAuto                 |
| S-WindMan                   | S-WindMan                  |
| Graph□X=                    | Graph□X=                   |
| Y=Type                      | Y=Type                     |
| r=Type                      | r=Type                     |
| ParamType                   | ParamType                  |
| X=Type                      | X=Type                     |
| X>Type                      | X>Type                     |
| X<Type                      | X<Type                     |
| Y>Type                      | Y>Type                     |
| Y<Type                      | Y<Type                     |
| Y≥Type                      | Y≥Type                     |
| Y≤Type                      | Y≤Type                     |
| X≥Type                      | X≥Type                     |
| X≤Type                      | X≤Type                     |
| G-Connect                   | G-Connect                  |
| G-Plot                      | G-Plot                     |
| Resid-None                  | Resid-None                 |
| Resid-List□                 | Resid-List□                |



| Opdracht                                                | Tekst                                                   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| BG-None                                                 | BG-None                                                 |
| BG-Pict <input type="checkbox"/>                        | BG-Pict <input type="checkbox"/>                        |
| GridOff                                                 | GridOff                                                 |
| GridLine                                                | GridLine                                                |
| GridOn                                                  | GridOn                                                  |
| Exp (a·b <sup>x</sup> )                                 | Exp(a <sup>bx</sup> )                                   |
| D <input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> | D <input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> |
| Q1Q3TypeStd                                             | Q1Q3TypeStd                                             |
| VarRange                                                | VarRange                                                |
| Q1Q3TypeOnData                                          | Q1Q3TypeOnData                                          |
| SketchNormal <input type="checkbox"/>                   | SketchNormal <input type="checkbox"/>                   |
| SketchThick <input type="checkbox"/>                    | SketchThick <input type="checkbox"/>                    |
| SketchBroken <input type="checkbox"/>                   | SketchBroken <input type="checkbox"/>                   |
| SketchDot <input type="checkbox"/>                      | SketchDot <input type="checkbox"/>                      |
| a <sub>n</sub> Type                                     | a <sub>n</sub> Type                                     |
| a <sub>n+1</sub> Type                                   | a <sub>n+1</sub> Type                                   |
| a <sub>n+2</sub> Type                                   | a <sub>n+2</sub> Type                                   |
| StoPict <input type="checkbox"/>                        | StoPict <input type="checkbox"/>                        |
| RclPict <input type="checkbox"/>                        | RclPict <input type="checkbox"/>                        |
| StoGMEM <input type="checkbox"/>                        | StoGMEM <input type="checkbox"/>                        |
| RclGMEM <input type="checkbox"/>                        | RclGMEM <input type="checkbox"/>                        |
| StoV-Win <input type="checkbox"/>                       | StoV-Win <input type="checkbox"/>                       |
| RclV-Win <input type="checkbox"/>                       | RclV-Win <input type="checkbox"/>                       |
| %                                                       | Display%                                                |
| Data                                                    | DisplayData                                             |
| Menu <input type="checkbox"/>                           | Menu <input type="checkbox"/>                           |
| RclCapt <input type="checkbox"/>                        | RclCapt <input type="checkbox"/>                        |
| Tangent <input type="checkbox"/>                        | Tangent <input type="checkbox"/>                        |
| Normal <input type="checkbox"/>                         | Normal <input type="checkbox"/>                         |
| Inverse <input type="checkbox"/>                        | Inverse <input type="checkbox"/>                        |
| Vertical <input type="checkbox"/>                       | Vertical <input type="checkbox"/>                       |
| Horizontal <input type="checkbox"/>                     | Horizontal <input type="checkbox"/>                     |
| Text <input type="checkbox"/>                           | Text <input type="checkbox"/>                           |
| Circle <input type="checkbox"/>                         | Circle <input type="checkbox"/>                         |
| F-Line <input type="checkbox"/>                         | F-Line <input type="checkbox"/>                         |
| PlotOn <input type="checkbox"/>                         | PlotOn <input type="checkbox"/>                         |
| PlotOff <input type="checkbox"/>                        | PlotOff <input type="checkbox"/>                        |
| PlotChg <input type="checkbox"/>                        | PlotChg <input type="checkbox"/>                        |
| PxlOn <input type="checkbox"/>                          | PxlOn <input type="checkbox"/>                          |
| PxlOff <input type="checkbox"/>                         | PxlOff <input type="checkbox"/>                         |
| PxlChg <input type="checkbox"/>                         | PxlChg <input type="checkbox"/>                         |
| PxlTest (                                               | PxlTest(                                                |
| SortA (                                                 | SortA(                                                  |
| SortD (                                                 | SortD(                                                  |
| VarList1                                                | VarList1                                                |
| VarList2                                                | VarList2                                                |
| VarList3                                                | VarList3                                                |
| VarList4                                                | VarList4                                                |
| VarList5                                                | VarList5                                                |
| VarList6                                                | VarList6                                                |
| File1                                                   | File1                                                   |
| File2                                                   | File2                                                   |
| File3                                                   | File3                                                   |
| File4                                                   | File4                                                   |
| File5                                                   | File5                                                   |

| Opdracht                                                   | Tekst                                                      |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| File6                                                      | File6                                                      |
| Y=DrawSpeedNorm                                            | Y=DrawSpeedNorm                                            |
| Y=DrawSpeedHigh                                            | Y=DrawSpeedHigh                                            |
| FuncOn                                                     | FuncOn                                                     |
| SimulOn                                                    | SimulOn                                                    |
| AxesOn                                                     | AxesOn                                                     |
| CoordOn                                                    | CoordOn                                                    |
| LabelOn                                                    | LabelOn                                                    |
| DerivOn                                                    | DerivOn                                                    |
| LocusOn                                                    | LocusOn                                                    |
| ΣdispOn                                                    | SigmadispOn                                                |
| G <input type="checkbox"/> SelOn <input type="checkbox"/>  | G <input type="checkbox"/> SelOn <input type="checkbox"/>  |
| T <input type="checkbox"/> SelOn <input type="checkbox"/>  | T <input type="checkbox"/> SelOn <input type="checkbox"/>  |
| D <input type="checkbox"/> SelOn <input type="checkbox"/>  | D <input type="checkbox"/> SelOn <input type="checkbox"/>  |
| R <input type="checkbox"/> SelOn <input type="checkbox"/>  | R <input type="checkbox"/> SelOn <input type="checkbox"/>  |
| DrawOn                                                     | DrawOn                                                     |
| ab/c                                                       | ab/c                                                       |
| d/c                                                        | d/c                                                        |
| FuncOff                                                    | FuncOff                                                    |
| SimulOff                                                   | SimulOff                                                   |
| AxesOff                                                    | AxesOff                                                    |
| CoordOff                                                   | CoordOff                                                   |
| LabelOff                                                   | LabelOff                                                   |
| DerivOff                                                   | DerivOff                                                   |
| LocusOff                                                   | LocusOff                                                   |
| ΣdispOff                                                   | SigmadispOff                                               |
| G <input type="checkbox"/> SelOff <input type="checkbox"/> | G <input type="checkbox"/> SelOff <input type="checkbox"/> |
| T <input type="checkbox"/> SelOff <input type="checkbox"/> | T <input type="checkbox"/> SelOff <input type="checkbox"/> |
| D <input type="checkbox"/> SelOff <input type="checkbox"/> | D <input type="checkbox"/> SelOff <input type="checkbox"/> |
| R <input type="checkbox"/> SelOff <input type="checkbox"/> | R <input type="checkbox"/> SelOff <input type="checkbox"/> |
| DrawOff                                                    | DrawOff                                                    |
| ►Dec                                                       | >&D                                                        |
| ►Hex                                                       | >&H                                                        |
| ►Bin                                                       | >&B                                                        |
| ►Oct                                                       | >&O                                                        |
| ►DMS                                                       | >DMS                                                       |
| ►a+bi                                                      | >a+bi                                                      |
| ►r∠θ                                                       | >re <sup>Theta</sup>                                       |
| Real                                                       | Real                                                       |
| a+bi                                                       | a+bi                                                       |
| r∠θ                                                        | re <sup>Theta</sup>                                        |
| EngOn                                                      | EngOn                                                      |
| EngOff                                                     | EngOff                                                     |
| Sel <input type="checkbox"/> a <sub>0</sub>                | Sel <input type="checkbox"/> a <sub>0</sub>                |
| Sel <input type="checkbox"/> a <sub>1</sub>                | Sel <input type="checkbox"/> a <sub>1</sub>                |
| c <sub>n</sub>                                             | cn <input type="checkbox"/>                                |
| c <sub>n+1</sub>                                           | cn+1                                                       |
| c <sub>n+2</sub>                                           | cn+2                                                       |
| c <sub>0</sub>                                             | c <sub>0</sub>                                             |
| c <sub>1</sub>                                             | c <sub>1</sub>                                             |
| c <sub>2</sub>                                             | c <sub>2</sub>                                             |
| c <sub>n</sub> Start                                       | CnStart                                                    |
| IneqTypeIntsect                                            | IneqTypeIntsect                                            |
| f <sub>n</sub>                                             | fn                                                         |
| File <input type="checkbox"/>                              | File <input type="checkbox"/>                              |

| Opdracht                              | Tekst                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| VarList <input type="checkbox"/>      | VarList <input type="checkbox"/>      |
| ClrMat <input type="checkbox"/>       | ClrMat <input type="checkbox"/>       |
| ZoomAuto                              | ZoomAuto                              |
| Xdot                                  | Xdot                                  |
| RightXdot                             | R-Xdot                                |
| DrawDistNorm <input type="checkbox"/> | DrawDistNorm <input type="checkbox"/> |
| DrawDistT <input type="checkbox"/>    | DrawDistT <input type="checkbox"/>    |
| DrawDistChi <input type="checkbox"/>  | DrawDistChi <input type="checkbox"/>  |
| DrawDistF <input type="checkbox"/>    | DrawDistF <input type="checkbox"/>    |
| None                                  | None                                  |
| StickLength                           | StickLength                           |
| StickHoriz                            | StickHoriz                            |
| IneqTypeUnion                         | IneqTypeUnion                         |
| Graph <input type="checkbox"/> X>     | Graph <input type="checkbox"/> X>     |
| Graph <input type="checkbox"/> X<     | Graph <input type="checkbox"/> X<     |
| Graph <input type="checkbox"/> X≥     | Graph <input type="checkbox"/> X>=    |
| Graph <input type="checkbox"/> X≤     | Graph <input type="checkbox"/> X<=    |
| StrJoin (                             | StrJoin(                              |
| StrLen (                              | StrLen(                               |
| StrCmp (                              | StrCmp(                               |
| StrSrc (                              | StrSrc(                               |
| StrLeft (                             | StrLeft(                              |
| StrRight (                            | StrRight(                             |
| StrMid (                              | StrMid(                               |
| Exp►Str (                             | Exp>Str(                              |
| Exp (                                 | Exp(                                  |
| StrUpr (                              | StrUpr(                               |
| StrLwr (                              | StrLwr(                               |
| StrInv (                              | StrInv(                               |
| StrShift (                            | StrShift(                             |
| StrRotate (                           | StrRotate(                            |
| ClrVct <input type="checkbox"/>       | ClrVct <input type="checkbox"/>       |
| Str <input type="checkbox"/>          | Str <input type="checkbox"/>          |
| CrossP (                              | CrossP(                               |
| DotP (                                | DotP(                                 |
| Norm (                                | Norm(                                 |
| UnitV (                               | UnitV(                                |
| Angle (                               | Angle(                                |
| ColorAuto <input type="checkbox"/>    | ColorAuto <input type="checkbox"/>    |
| ColorLighter <input type="checkbox"/> | ColorLighter <input type="checkbox"/> |
| ColorLinkX&Y                          | ColorLinkX&Y                          |
| ColorLinkOnlyX                        | ColorLinkOnlyX                        |
| ColorLinkOnlyY                        | ColorLinkOnlyY                        |
| ColorLinkOn                           | ColorLinkOn                           |
| ColorLinkOff                          | ColorLinkOff                          |
| ColorNormal <input type="checkbox"/>  | ColorNormal <input type="checkbox"/>  |
| ERROR                                 | ERROR                                 |
| BLANK                                 | BLANK                                 |
| ColorClr <input type="checkbox"/>     | ColorClr <input type="checkbox"/>     |
| ColorLinkX&Freq                       | ColorLinkX&Freq                       |
| NormPD (                              | NormPD(                               |
| NormCD (                              | NormCD(                               |
| InvNormCD (                           | InvNormCD(                            |
| tPD (                                 | tPD(                                  |
| tCD (                                 | tCD(                                  |

| Opdracht         | Tekst            |
|------------------|------------------|
| InvTCD(          | InvTCD(          |
| ChiPD(           | ChiPD(           |
| ChiCD(           | ChiCD(           |
| InvChiCD(        | InvChiCD(        |
| FPD(             | FPD(             |
| FCD(             | FCD(             |
| InvFCD(          | InvFCD(          |
| BinomialPD(      | BinomialPD(      |
| BinomialCD(      | BinomialCD(      |
| InvBinomialCD(   | InvBinomialCD(   |
| PoissonPD(       | PoissonPD(       |
| PoissonCD(       | PoissonCD(       |
| InvPoissonCD(    | InvPoissonCD(    |
| GeoPD(           | GeoPD(           |
| GeoCD(           | GeoCD(           |
| InvGeoCD(        | InvGeoCD(        |
| HypergeoPD(      | HypergeoPD(      |
| HypergeoCD(      | HypergeoCD(      |
| InvHypergeoCD(   | InvHypergeoCD(   |
| SetG-Color□      | SetG-Color□      |
| Plot/Line-Color□ | Plot/Line-Color□ |
| AxesScale        | AxesScale        |
| Black□           | Black□           |
| Magenta□         | Magenta□         |
| Cyan□            | Cyan□            |
| Yellow□          | Yellow□          |
| Smpl_SI(         | Smpl_SI(         |
| Smpl_SFV(        | Smpl_SFV(        |
| Cmpd_n(          | Cmpd_n(          |
| Cmpd_I%(         | Cmpd_I%(         |
| Cmpd_PV(         | Cmpd_PV(         |
| Cmpd_PMT(        | Cmpd_PMT(        |
| Cmpd_FV(         | Cmpd_FV(         |
| Cash_NPV(        | Cash_NPV(        |
| Cash_IRR(        | Cash_IRR(        |
| Cash_PBP(        | Cash_PBP(        |
| Cash_NFV(        | Cash_NFV(        |
| Amt_BAL(         | Amt_BAL(         |
| Amt_INT(         | Amt_INT(         |
| Amt_PRN(         | Amt_PRN(         |
| Amt_ΣINT(        | Amt_SigmaINT(    |
| Amt_ΣPRN(        | Amt_SigmaPRN(    |
| Cnvt_EFF(        | Cnvt_EFF(        |
| Cnvt_APR(        | Cnvt_APR(        |
| Cost(            | Cost(            |
| Sell(            | Sell(            |
| Margin(          | Margin(          |
| PmtEnd           | PmtEnd           |
| PmtBgn           | PmtBgn           |
| Bond_PRC(        | Bond_PRC(        |
| Bond_YLD(        | Bond_YLD(        |
| DateMode365      | DateMode365      |
| DateMode360      | DateMode360      |
| PeriodsAnnual    | PeriodsAnnual    |
| PeriodsSemi      | PeriodsSemi      |

| Opdracht        | Tekst           |
|-----------------|-----------------|
| Days_Prd(       | Days_Prd(       |
| OneSampleZTest□ | OneSampleZTest□ |
| TwoSampleZTest□ | TwoSampleZTest□ |
| OnePropZTest□   | OnePropZTest□   |
| TwoPropZTest□   | TwoPropZTest□   |
| OneSampleTTest□ | OneSampleTTest□ |
| TwoSampleTTest□ | TwoSampleTTest□ |
| LinRegTTest□    | LinRegTTest□    |
| ChiGOFTest□     | ChiGOFTest□     |
| ChiTest□        | ChiTest□        |
| TwoSampleFTest□ | TwoSampleFTest□ |
| OneWayANOVA□    | OneWayANOVA□    |
| TwoWayANOVA□    | TwoWayANOVA□    |
| x1InvN          | x1InvN          |
| x2InvN          | x2InvN          |
| xInv            | xInv            |
| SketchThin□     | SketchThin□     |
| S-L-Thin        | S-L-Thin        |
| ThinG□          | ThinG□          |
| zLow            | zLow            |
| zUp             | zUp             |
| tLow            | tLow            |
| tUp             | tUp             |

Met OS versie 1.01 worden de volgende opdrachten als volgt omgezet.

| Opdracht       | Tekst          |
|----------------|----------------|
| !              | !!             |
| <sup>2</sup>   | <sup>^2</sup>  |
| <sup>-1</sup>  | <sup>^-1</sup> |
| a <sub>n</sub> | an             |
| b <sub>n</sub> | bn             |
| [K]            | [K]            |
| [N]            | [N]            |
| [L]            | [L]            |
| [A]            | [A]            |
| [AU]           | [AU]           |
| [W]            | [W]            |
| [J]            | [J]            |
| c <sub>n</sub> | cn             |
| E              | ^E             |
| -              | --             |
| r              | Gamma          |

# 9. Programmablad

- Controleer of het aantal vrije geheugenbytes voldoende is voor het programma.

| Programmanaam | Ontbinden in factoren |
|---------------|-----------------------|
|---------------|-----------------------|

### Beschrijving

Dit programma accepteert als invoer het natuurlijk getal A, deelt dit door B (2, 3, 5, 7, ...) om de priemfactoren van A te vinden.

- Als de deling geen rest heeft, wordt het resultaat van de bewerking toegewezen aan A.
- Deze werkwijze wordt herhaald tot  $B > A$ .

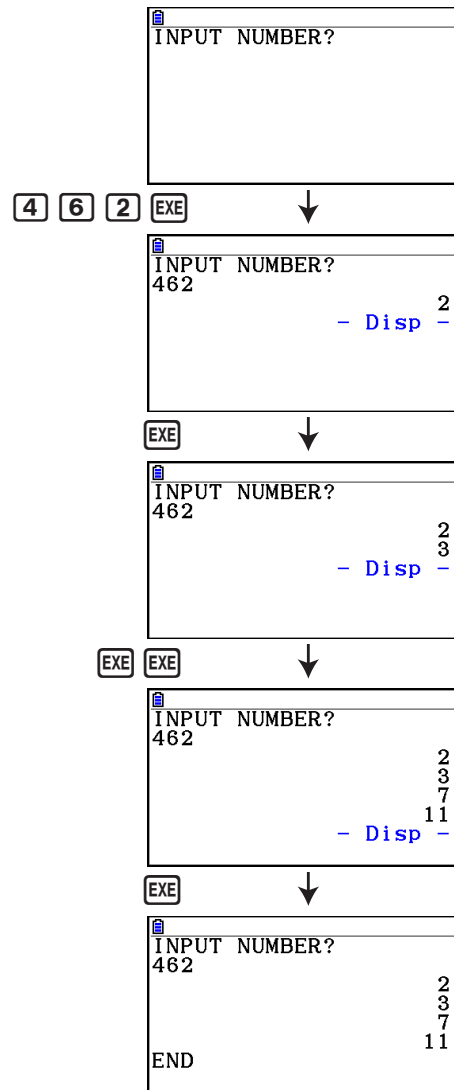
### Doel

Dit programma deelt een natuurlijk getal in factoren totdat alle priemfactoren zijn bepaald.

Voorbeeld.....  $462 = 2 \times 3 \times 7 \times 11$

```

ClrText↵
"INPUT NUMBER"?→A↵
2→B↵
Do↵
While Frac (A÷B)=0↵
B↵
A÷B→A↵
WhileEnd↵
If B=2↵
Then 3→B↵
Else B+2→B↵
IfEnd↵
LpWhile B≤A↵
"END"
    
```



**Beschrijving**

Dit programma toont een getallentabel met de volgende waarden op basis van de invoer van de brandpunten van een ellips, de som van de afstand tussen de meetkundige plaatsen en brandpunten, en de afstand (stapgrootte) van X.

Y1: Coördinaten van de bovenhelft van de ellips

Y2: Coördinaten van de onderhelft van de ellips

Y3: Afstanden tussen rechtse brandpunt en meetkundige plaatsen

Y4: Afstanden tussen linkse brandpunt en meetkundige plaatsen

Y5: Som van Y3 en Y4

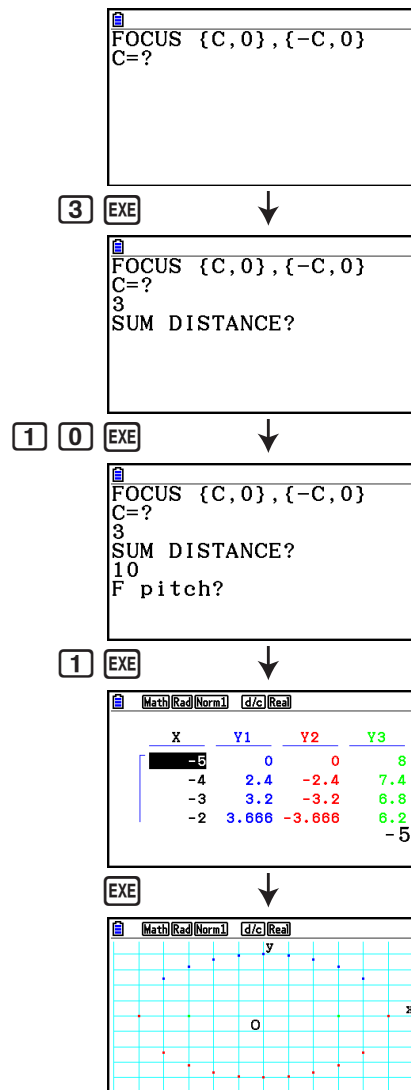
Daarna tekent het programma de brandpunten en waarden Y1 en Y2.

**Doel**

Dit programma toont dat de som van de afstanden tussen de meetkundige plaatsen en twee brandpunten van een ellips gelijk zijn.

```

AxesOff↵
Do↵
ClrText↵
"FOCUS (C,0),(-C,0)"↵
"C=?"→C↵
"SUM DISTANCE"?→D↵
LpWhile 2Abs C≥D Or D≤0↵
D÷2→A↵
√(A²-C²)→B↵
Y=Type↵
"B√(1-X²÷A²)"→Y1↵
"-Y1"→Y2↵
"√((X-C)²+Y1²)"→Y3↵
"√((X+C)²+Y1²)"→Y4↵
"Y3+Y4"→Y5↵
For 1→E To 20↵
If E≤5↵
Then T SelOn E↵
Else T SelOff E↵
IfEnd↵
Next↵
-Int A→F Start↵
Int A→F End↵
"F pitch"?→F pitch↵
DispF-Tbl↵
ClrGraph↵
1.2A→Xmax↵
-1.2A→Xmin↵
1.2B→Ymax↵
-1.2B→Ymin↵
T SelOff 3↵
T SelOff 4↵
T SelOff 5↵
DispF-Tbl↵
DrawFTG-Plt↵
PlotOn C,0↵
PlotOn -C,0↵
"END"
    
```



# Hoofdstuk 9 Spreadsheet

De spreadsheettoepassing biedt krachtige, mobiele spreadsheetfuncties.

Alle bewerkingen in dit hoofdstuk gebeuren in de modus **Spreadsheet**.

## Opmerking

Als de capaciteit van het hoofdgeheugen tijdens een bewerking in de modus **Spreadsheet** laag is, zal het geheugen een Memory ERROR weergeven. In dit geval verwijdert u bepaalde invoergegevens of gegevens van de modus **Memory** om de beschikbare schijfruimte te verhogen.

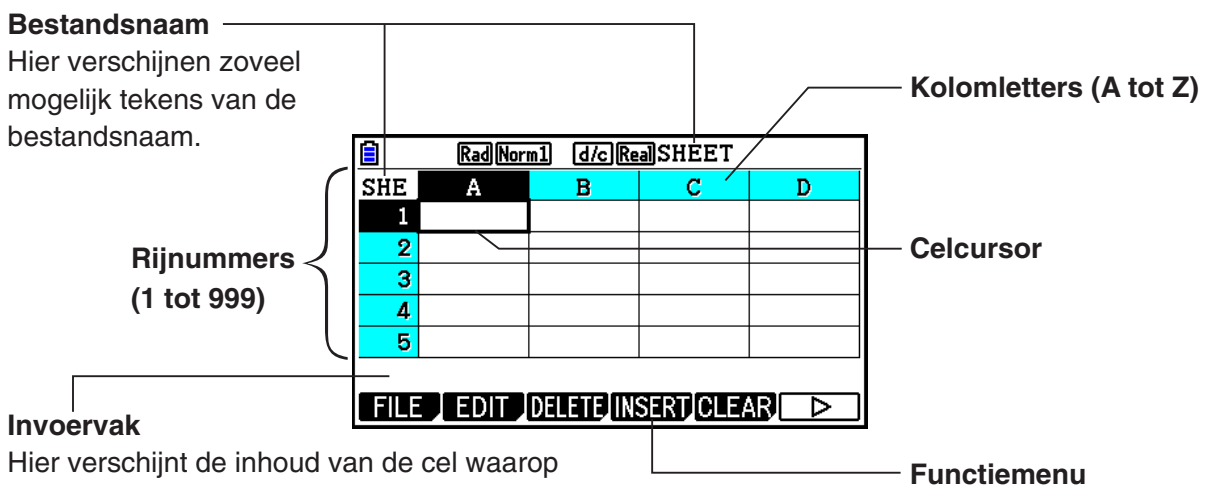
## 1. Basisfuncties en functiemenu van Spreadsheet

Selecteer **Spreadsheet** in het hoofdmenu om een spreadsheet scherm te openen. Door over te schakelen naar de modus **Spreadsheet** wordt automatisch een nieuw spreadsheetbestand, "SHEET" genaamd, aangemaakt.

Op het spreadsheet scherm verschijnt een aantal cellen (vakken) die gegevens bevatten.

### Bestandsnaam

Hier verschijnen zoveel mogelijk tekens van de bestandsnaam.



### Invoervak

Hier verschijnt de inhoud van de cel waarop de celcursor zich momenteel bevindt.

Wanneer meerdere cellen zijn geselecteerd, geeft het invoervak het geselecteerde celbereik aan.

In een cel kunnen de volgende soorten gegevens worden ingevoerd.

**Constanten** Een constante is een waarde die vaststaat nadat de invoer is beëindigd. Een constante kan een numerieke waarde zijn of een rekenformule (zoals  $7+3$ ,  $\sin 30$ ,  $A1 \times 2$ , enzovoort) waar geen gelijkteken (=) voor staat.

**Tekst** Een tekenreeks die begint met een aanhalingsteken (") wordt beschouwd als tekst.

**Formule** Een formule die begint met een gelijkteken (=), zoals  $=A1 \times 2$ , wordt als zodanig uitgevoerd.

Merk op dat complexe getallen niet worden ondersteund in de modus **Spreadsheet**.

## Beperkingen voor de modus Spreadsheet

De maximale bestandsgrootte die door de modus **Spreadsheet** kan worden behandeld, is 30 kilobytes. De werkelijke maximale bestandsgrootte is echter afhankelijk van het soort gegevens dat in de spreadsheet wordt ingevoerd en de ingestelde voorwaarden voor de opmaak. Houd er rekening mee dat de maximale bestandsgrootte wijzigt in verhouding tot de beschikbare ruimte van het hoofdgeheugen.

## Beperkingen aangaande het gebruik van strips Spreadsheet in de modus eActivity

De gegevensopslagcapaciteit van het hoofdgeheugen is ongeveer 60 kilobytes. Ongeveer de helft hiervan (iets minder dan 30 kilobytes) is de maximale hoeveelheid voor gegevensopslag in de modus **eActivity**. Ongeveer de helft van het **eActivity** modus opslaggeheugen (iets minder dan 15 kilobytes) is de maximale bestandsgrootte voor een spreadsheet in de modus **eActivity**.

Hierdoor zijn er mogelijk beperkingen vanwege onvoldoende geheugencapaciteit wanneer een strip Spreadsheet in een eActivity wordt ingevoegd en een spreadsheet bediening wordt uitgevoerd. Hieronder ziet u voorbeelden van omstandigheden waarbij de maximale bestandsgrootte wordt overschreden.

- (1) Invoer van numerieke gegevens in spreadsheet cellen A1 tot en met A999, B1 tot en met B999 en C1 tot en met C520.

In dit geval zal de strip Spreadsheet van de eActivity alleen de cellen A1 tot en met A999 en B1 tot en met B80 weergeven.

- (2) Zonder gegevens in de spreadsheet in te voeren, de hieronder getoonde voorwaardelijke opmaak toewijzen aan alle cellen A1 tot en met A999 en B1 tot en met B430.

- Voor "Type" kiest u "Expression (Uitdrukking)".

- Voer de volgende uitdrukking in:  $B1=2 A1^3+3 A1^2+4 A1+5$ .

In dit geval zal de strip Spreadsheet van de eActivity alleen de cellen A1 tot en met A999 en B1 tot en met B410 weergeven.

---

## ■ Functiemenu spreadsheet scherm

- **{FILE}** ... Toont het volgende submenu FILE.
  - **{NEW}/{OPEN}/{SAVE • AS}/{RECALCS}/{CSV}**
- **{EDIT}** ... Toont het volgende submenu EDIT.
  - **{CUT}/{PASTE}/{COPY}/{CELL}/{JUMP}/{SEQ}/{FILL}/{SORTASC}/{SORTDES}**
  - PASTE verschijnt alleen vlak nadat CUT of COPY is uitgevoerd.
- **{DELETE}** ... Toont het volgende submenu DELETE.
  - **{ROW}/{COLUMN}/{ALL}**
- **{INSERT}** ... Toont het volgende submenu INSERT.
  - **{ROW}/{COLUMN}**
- **{CLEAR}** ... Toont het volgende submenu CLEAR.
  - **{CONTENT}/{FORMAT}/{ALL}**
- **{GRAPH}** ... Toont het volgende menu GRAPH. (Zelfde als in de modus **Statistics**.)
  - **{GRAPH1}/{GRAPH2}/{GRAPH3}/{SELECT}/{SET}**
- **{CALC}** ... Toont het volgende menu CALC (statistische berekening). (Zelfde als in de modus **Statistics**.)
  - **{1-VAR}/{2-VAR}/{REG}/{SET}**

- **{STORE}** ... Toont het volgende submenu STORE.
  - **{VAR}/{LIST}/{FILE}/{MAT}/{VCT}**
- **{RECALL}** ... Toont het volgende submenu RECALL.
  - **{LIST}/{FILE}/{MAT}/{VCT}**
- **{CONDIT}** ... Toont het scherm met instellingen voor voorwaardelijke indeling.
  - **{COND1}/{COND2}** ... Toont de schermen {Condition1}/{Condition2}.

### Funciemenu gegevensinvoer

- **{GRAB}** ... Schakelt over naar de modus GRAB om een celnaam in te voeren.
- **{\\$}** ... Invoer absolute celopdracht (\$).
- **{:}** ... Invoer celbereik (:).
- **{If}** ... Invoer opdracht CellIf(.
- **{CELL}** ... Toont een submenu om de volgende opdrachten in te voeren.
  - CellMin(, CellMax(, CellMean(, CellMedian(, CellSum(, CellProd(
- **{RELATNL}** ... Toont een submenu om de volgende vergelijkingsoperatoren in te voeren.
  - =, ≠, >, <, ≥, ≤

## 2. Basisberekeningen in spreadsheet

In dit gedeelte komen bewerkingen voor spreadsheetbestanden aan de orde, hoe u de cursor verplaatst, een of meer cellen selecteert en gegevens invoert en bewerkt.

---

### ■ Bewerkingen op spreadsheetbestanden

---

#### ● Een nieuw bestand maken

1. Druk op **[F1]**(FILE) **[F1]**(NEW).
2. Voer maximaal acht tekens in als bestandsnaam in het dialoogvenster dat verschijnt, en druk vervolgens op **[EXE]**.
  - Er wordt een nieuw bestand gemaakt en er verschijnt een leeg spreadsheet.
  - Er wordt geen nieuw bestand gemaakt indien er al een bestand is met dezelfde naam die wordt ingevoerd in stap 2. In plaats daarvan wordt het bestaande bestand geopend.

---

#### ● Een bestand openen

1. Druk op **[F1]**(FILE) **[F2]**(OPEN).
2. Gebruik in de bestandslijst die verschijnt, **▲** en **▼** om het gewenste bestand te selecteren en druk vervolgens op **[EXE]**.

---

#### ● Auto Save

In de modus **Spreadsheet** slaat u met Auto Save het geopende bestand automatisch op wanneer het wordt bewerkt. U hoeft het dus nooit handmatig op te slaan.

---

## • Een bestand opslaan onder een andere naam

1. Druk op **F1** (FILE) **F3** (SAVE • AS).
2. Voer maximaal acht tekens in als nieuwe bestandsnaam in het dialoogvenster dat verschijnt, en druk vervolgens op **EXE**.
  - Indien er al een bestand bestaat met dezelfde naam die is ingevoerd in stap 2, verschijnt er een melding met de vraag of u het bestaande bestand wilt vervangen. Druk op **F1** (Yes) om het bestaande bestand te vervangen of **F6** (No) om het opslaan te annuleren en terug te keren naar het dialoogvenster voor het invoeren van de bestandsnaam in stap 2.

---

## • Een bestand wissen

1. Druk op **F1** (FILE) **F2** (OPEN).
2. Gebruik in de bestandslijst die verschijnt, **▲** en **▼** om het gewenste bestand te selecteren en druk vervolgens op **F1** (DELETE).
3. Er verschijnt een bevestigingsbericht. Druk op **F1** (Yes) om het bestand te wissen of **F6** (No) om te annuleren zonder te wissen.
4. Druk op **EXIT** om vanuit de bestandslijst terug te keren naar de spreadsheet.
  - Als u een geopend bestand wist, wordt automatisch een nieuw bestand gemaakt met de naam "SHEET" en verschijnt de spreadsheet.

---

## ■ Gegevens versturen tussen een spreadsheet en CSV-bestanden

U kunt de inhoud importeren van een CSV-bestand dat is opgeslagen met deze rekenmachine of dat vanaf een computer is verzonden naar een spreadsheet. U kunt ook de inhoud van een spreadsheet opslaan als een CSV-bestand.

---

### • De inhoud van een CSV-bestand importeren in een spreadsheet

1. Bereid het CSV-bestand voor dat u wilt importeren.
  - Zie "Benodigheden voor importeren CSV-bestanden" (pagina 3-18).
2. Druk op **F1** (FILE) **F5** (CSV) **F1** (LOAD).
  - Druk op **EXE** in de volgende stap om alle gegevens in het spreadsheet te overschrijven met de gegevens van het CSV-bestand.
3. In het dialoogvenster dat verschijnt gebruikt u **▲** en **▼** om het bestand te markeren dat u wilt importeren, en vervolgens klikt u op **EXE**.
  - De inhoud van het CSV-bestand wordt geïmporteerd in de opgegeven spreadsheet.

### **Belangrijk!**

- Alle blanco gegevens in het CSV-bestand worden geïmporteerd als een lege cel.
- Er treedt een fout op zelfs als een CSV-bestand slechts één gegevensitem met een tekenreeks bevat.
- Indien het CSV-bestand gegevens bevat die niet kunnen worden geconverteerd, wordt er een foutmelding weergegeven waarin de plaats van het CSV-bestand wordt aangegeven (bijvoorbeeld: rij 2, kolom 3) waar de gegevens die niet kunnen worden omgezet zich bevinden.
- Wanneer wordt getracht een CSV-bestand te importeren met meer dan 26 kolommen of 999 rijen, verschijnt de melding dat de gegevensgrootte ongeldig is (Invalid Data Size).



---

## • Spreadsheetsinhoud opslaan als een CSV-bestand

1. Druk indien nodig op **F1** (FILE) **F4** (RECALCS) om de spreadsheetsinhoud opnieuw te berekenen.
  - Denk erom dat het opnieuw berekenen niet automatisch wordt uitgevoerd wanneer u de spreadsheetsinhoud opslaat in een CSV-bestand. Let erop dat u de herberekening uitvoert als de spreadsheet een formule bevat die begint met een gelijkteken (=). Zie “Een formule invoeren in een cel” (pagina 9-10) voor meer informatie.
  - Formules worden niet in het CSV-bestand opgeslagen. Er worden alleen berekeningsresultaten opgeslagen.
  - Alle ERROR-celgegevens in de spreadsheet worden opgeslagen als blanco gegevens.
2. Druk op **F1** (FILE) **F5** (CSV) **F2** (SAVE • AS).
  - Het keuzescherf van de map wordt weergegeven.
3. Selecteer de map waarin u het CSV-bestand wilt opslaan.
  - Markeer “ROOT” om het CSV-bestand op te slaan in de rootdirectory.
  - Als u het CSV-bestand wilt opslaan in een map, selecteert u de gewenste map met **▲** en **▼** en drukt u op **F1** (OPEN).
4. Druk op **F1** (SAVE • AS).
5. Voer maximaal acht tekens in voor de bestandsnaam en druk op **EXE**.
  - Voor informatie over hoe bepaalde gegevenstypen worden geconverteerd wanneer ze worden opgeslagen in een CSV-bestand, leest u de opmerking “Belangrijk!” onder “De inhoud van de matrix opslaan als CSV-bestand” (pagina 2-48).

---

## • Scheidingsteken en decimale punt opgeven voor het CSV-bestand

Druk op **F1** (FILE) **F5** (CSV) **F3** (SET) om het menu met CSV-indelingen weer te geven. Vervolgens voert u stap 3 uit van “Het scheidingsteken en het decimaalpunt van het CSV-bestand aangeven” (pagina 3-20).

---

## ■ Alle formules in de huidige geopende spreadsheet opnieuw berekenen

De modus **Spreadsheet** heeft een “Auto Calc” functie die automatisch alle formules in een spreadsheet herberekent bij het openen van een bestand of het bewerken in de modus **Spreadsheet**. “Auto Calc” is een van de instelbare onderdelen voor Spreadsheet (pagina 1-38).

De standaardinstelling voor “Auto Calc” is “On” (het automatisch herberekenen is geactiveerd). Afhankelijk van de inhoud van de spreadsheet kan het lang duren eer het automatisch herberekenen is voltooid. Wanneer “Auto Calc” is gedeactiveerd (Off), moet u indien vereist handmatig herberekenen. Handmatig herberekenen is ongeacht de huidige instelling van “Auto Calc” altijd mogelijk.

---

## • Spreadsheet handmatig herberekenen

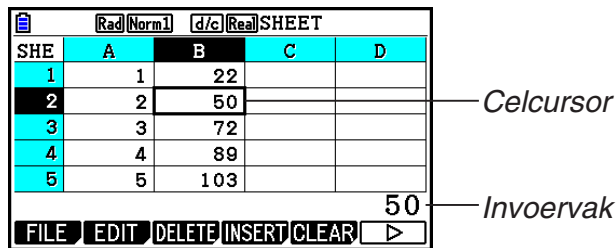
Druk op **F1** (FILE) **F4** (RECALCS). Alle formules in het huidige geopende bestand worden opnieuw berekend en de resultaten worden weergegeven.

### **Belangrijk!**

- Ongeacht de huidige “Auto Calc” instelling, zal door een druk op **AC** een in uitvoering zijnde herberekening direct worden gestopt. Door een druk op **AC** wordt de spreadsheet die werd herberekend niet naar de voorgaande waarden teruggesteld. Cellen die reeds werden herberekend voordat u op **AC** drukte, tonen hun nieuwe (herberekende) waarden.

## ■ Gebruik van de celcursor

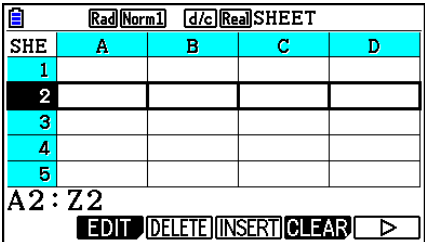
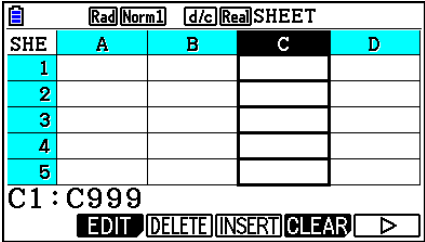
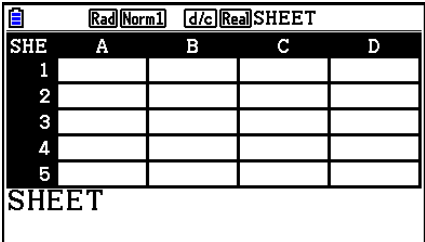
De celcursor geeft aan welke cel op een spreadsheet is geselecteerd. De cel die is geselecteerd met de celcursor, wordt gemarkeerd.



Wanneer één cel wordt geselecteerd met de celcursor, verschijnt de inhoud van die cel in het invoervak. De inhoud van de cel kan worden bewerkt in het invoervak.

Wanneer meerdere cellen zijn geselecteerd met de celcursor, verschijnt het selectiebereik in het invoervak. U kunt alle geselecteerde cellen kopiëren, wissen of er andere celbewerkingen op toepassen.

### ● Cellen selecteren

| Voor het selecteren van:                                                                                              | Doet u dit:                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eén cel                                                                                                               | Breng de celcursor met de cursortoetsen naar de gewenste cel of ga direct naar de cel met JUMP.                                                                                                                                                                                          |
| Een celbereik                                                                                                         | Zie "Een celbereik selecteren" (pagina 9-7).                                                                                                                                                                                                                                             |
| Een volledige rij cellen<br>       | Breng de celcursor naar kolom A van de rij waarvan u de cellen wilt selecteren en druk vervolgens op . Door bijvoorbeeld in cel A2 op  te drukken met de celcursor, wordt de hele tweede rij geselecteerd (van A2 tot Z2). A2:Z2 (geselecteerd bereik) verschijnt dan in het invoervak.  |
| Een volledige kolom cellen<br>     | Breng de celcursor naar rij 1 van de kolom waarvan u de cellen wilt selecteren en druk vervolgens op . Door bijvoorbeeld in cel C1 op  te drukken met de celcursor, wordt de hele kolom C geselecteerd (van C1 tot C999). C1:C999 (geselecteerd bereik) verschijnt dan in het invoervak. |
| Alle cellen van de spreadsheet<br> | Druk op  terwijl kolom A volledig is geselecteerd of druk op  terwijl rij 1 volledig is geselecteerd. Hierdoor worden alle cellen van de spreadsheet geselecteerd en verschijnt de bestandsnaam in het invoervak.                                                                        |

## • De celcursor verplaatsen met de opdracht JUMP

| Om de celcursor te verplaatsen naar: | Doet u dit:                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Een bepaalde cel                     | 1. Druk op <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F1</b> (GO).<br>2. Voer in het dialoogvenster dat verschijnt de naam van de cel (A1 tot Z999) in waarnaar u wilt “springen”.<br>3. Druk op <b>EXE</b> . |
| Eerste regel van de huidige kolom    | Druk op <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F2</b> (TOP↑).                                                                                                                                             |
| Kolom A van de huidige rij           | Druk op <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F3</b> (TOP←).                                                                                                                                             |
| Laatste regel van de huidige kolom   | Druk op <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F4</b> (BTM↓).                                                                                                                                             |
| Kolom Z van de huidige rij           | Druk op <b>F2</b> (EDIT) <b>F4</b> (JUMP) <b>F5</b> (BTM→).                                                                                                                                             |

## • Een celbereik selecteren

- Breng de celcursor naar het beginpunt van het celbereik dat u wilt selecteren.
  - U kunt eventueel een volledige rij of kolom cellen selecteren als beginpunt. Zie “Cellen selecteren” op pagina 9-6 voor details omtrent het selecteren van cellen.
- Druk op **SHIFT** **B** (CLIP).
  - Hierdoor verandert de celcursor in een dikke rand in plaats van de normale markering.
- Breng de celcursor met behulp van de cursortoetsen naar het eindpunt van de cellen die u wilt selecteren.
  - In het invoervak verschijnt het bereik van de geselecteerde cellen.
  - Druk op **EXIT** om het selecteren van cellen te annuleren. De celcursor bevindt zich dan op het eindpunt van het geselecteerde bereik.

| [Rad] [Norm] [d/c] [Real] SHEET |   |    |   |   |
|---------------------------------|---|----|---|---|
| SHE                             | A | B  | C | D |
| 1                               | 1 | 6  |   |   |
| 2                               | 2 | 7  |   |   |
| 3                               | 3 | 8  |   |   |
| 4                               | 4 | 9  |   |   |
| 5                               | 5 | 10 |   |   |

A2 : B3

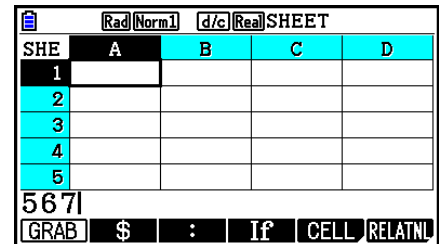
FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR >

## ■ Basis gegevensinvoer (constanten, tekst, formule)

Hieronder worden eerst enkele basisprocedures besproken die altijd van toepassing zijn, ongeacht het soort invoergegevens.

### ● Gegevens in een cel overschrijven met nieuwe gegevens

1. Breng de celcursor naar de cel waar u gegevens wilt invoeren.
  - Indien de geselecteerde cel al gegevens bevat, worden die bij de volgende stap overschreven met de nieuwe gegevens.
2. Voer gegevens in met de toetsen van de rekenmachine.
  - Wanneer u de toetsen gebruikt om cijfers of tekst in te voeren (zoals **1**, **ALPHA** **log** (B), enzovoort), verschijnen die links uitgelijnd in het invoervak.
  - Druk op **EXIT** om de gegevensinvoer te annuleren voordat u verder gaat met stap 3 hieronder. U krijgt dan de celinhoud zoals deze was in stap 1 van deze procedure.
3. Druk op **EXE** om de invoer te beëindigen en toe te passen.

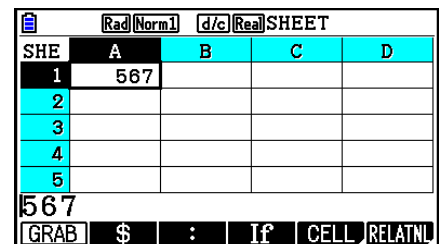


| SHE | A | B | C | D |
|-----|---|---|---|---|
| 1   |   |   |   |   |
| 2   |   |   |   |   |
| 3   |   |   |   |   |
| 4   |   |   |   |   |
| 5   |   |   |   |   |

567  
[GRAB] \$ : If CELL RELATNL

### ● Celgegevens wijzigen

1. Verplaats de celcursor naar de cel waarvan u de inhoud wilt wijzigen.
2. Druk op **F2** (EDIT) **F3** (CELL).
  - Celinhoud in het invoervak verandert van rechts uitgelijnd in links uitgelijnd. Er verschijnt een tekstcursor in het invoervak zodat u de inhoud ervan kunt wijzigen.



| SHE | A   | B | C | D |
|-----|-----|---|---|---|
| 1   | 567 |   |   |   |
| 2   |     |   |   |   |
| 3   |     |   |   |   |
| 4   |     |   |   |   |
| 5   |     |   |   |   |

567  
[GRAB] \$ : If CELL RELATNL

3. Verplaats met **▶** en **◀** de cursor over de inhoud van de cel en breng eventueel wijzigingen aan.
  - Druk op **EXIT** als u de bewerking op een bepaald punt wilt annuleren voordat u verder gaat met stap 4 hieronder. U krijgt dan de celinhoud zoals deze was in stap 1 van deze procedure.
4. Druk op **EXE** om de bewerkingen te beëindigen en toe te passen.

### ● De celcursor verplaatsen terwijl u gegevens invoert in een cel

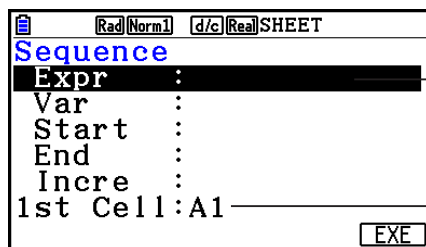
Bij de standaardinstellingen drukt u op **EXE** om de celcursor tijdens het invoeren van gegevens in een cel naar de volgende regel te verplaatsen. U kunt ook opgeven dat de celcursor naar de volgende kolom wordt verplaatst met behulp van de instelling "Move" (pagina 1-38).

## ■ Een constante invoeren (waarde, berekeningsresultaat, reeks getallen) in een cel

Een constante is een waarde die vaststaat nadat de invoer is beëindigd. Een constante kan een numerieke waarde zijn of een rekenformule (zoals  $7+3$ ,  $\sin 30$ ,  $A1 \times 2$ , enzovoort) waar geen gelijkteken (=) voor staat. Als u, bijvoorbeeld,  $\sin$  3 0  $\text{EXE}$  invoert, verschijnt 0,5 (het berekeningsresultaat) in de cel (wanneer Deg is geselecteerd als de hoekeenheid).

### • Automatisch een reeks getallen invoeren op basis van een functie-expressie

- Verplaats de celcursor naar de cel waar u de invoer van de getallenreeks wilt laten beginnen.
  - Bij de standaardinstellingen gaat de automatische invoer van de getallenreeks verder in neerwaartse richting vanaf de begincel. U kunt met de instelling "Move" een andere richting opgeven, zoals wordt beschreven op pagina 1-38.
- Druk op  $\text{F2}$  (EDIT)  $\text{F5}$  (SEQ) om het reeksscherm te openen en geef de functie-expressie en de waarden op die nodig zijn voor het genereren van de vereiste getallenreeks.



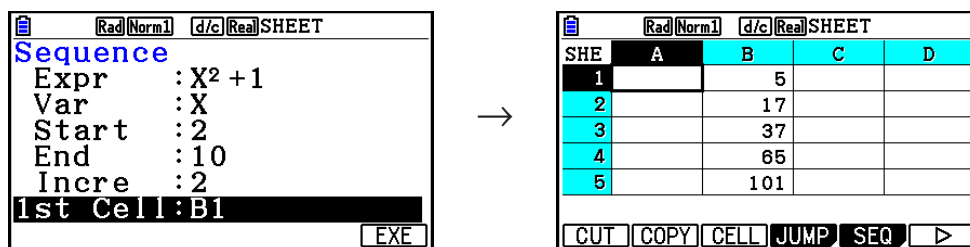
*U kunt gegevens invoeren voor het item dat wordt gemarkeerd op het scherm.*

*Verwijzingsnaam van de cel die is geselecteerd in stap 1*

| Optie | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Expr  | Voer de functie-expressie $f(x)$ in voor het genereren van de reeks getallen.<br>Voorbeeld: $\text{ALPHA} \text{+} (X) x^2 \text{+} 1 \text{EXE}$ ( $X^2 + 1$ )                                                                                                 |
| Var   | Voer de naam van de variabele in die is gebruikt voor de invoer van de functie-expressie voor Expr.<br>Voorbeeld: $\text{ALPHA} \text{+} (X) \text{EXE}$ (X)                                                                                                    |
| Start | Voer de startwaarde ( $X_1$ ) in van de waarde die moet worden vervangen, voor de variabele die wordt opgegeven door Var.<br>Voorbeeld: $2 \text{EXE}$                                                                                                          |
| End   | Voer de eindwaarde ( $X_n$ ) in van de waarde die moet worden vervangen, voor de variabele die wordt opgegeven door Var.<br>Voorbeeld: $1 \text{ 0 EXE}$                                                                                                        |
| Incre | Voer de toename van de waarde in ( $m$ ) voor de opeenvolgende waarde van $X_1$ , zoals in: ( $X_2 = X_1 + m$ ), ( $X_3 = X_2 + m$ ), en zo verder. De reeks getallen wordt gegenereerd in het bereik $X_1 + (n - 1) m \leq X_n$ .<br>Voorbeeld: $2 \text{EXE}$ |

| Optie    | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1st Cell | Voer de verwijzingsnaam (A1, B2, enzovoort) in van de cel waar u de eerste waarde wilt plaatsen van de reeks getallen die moet worden ingevoerd. Geef hier alleen een cel op als de startcel een andere is dan de cel die u hebt opgegeven in stap 1 van deze procedure.<br>Voorbeeld: $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\log} (B) \boxed{1} \boxed{\text{EXE}} (B1)$ |

- Elke dat u na het invoeren van de gegevens voor een instelling op  $\boxed{\text{EXE}}$  drukt, wordt de volgende instelling gemarkeerd weergegeven. U kunt de markering met  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  omhoog of omlaag verplaatsen.
  - Als u de volgende stap uitvoert, wordt de getallenreeks automatisch ingevoerd vanaf de opgegeven cel. Als een cel binnen het bereik van de cellen waar waarden voor de getallenreeks worden ingevoerd, al gegevens bevat, worden de bestaande gegevens vervangen door de waarden van de getallenreeks.
3. Start met een druk op  $\boxed{\text{F6}}$  (EXE) of de toets  $\boxed{\text{EXE}}$  het genereren en invoeren van de reeks getallen nadat de gegevens voor alle instelopties zijn ingevoerd.



## ■ Tekst invoeren in een cel

Als u tekst wilt invoeren, moet u eerst  $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\times 10^x}$  (") in de cel invoeren. Door de aanhalingstekens (") weet de rekenmachine dat alles wat volgt tekst is en als zodanig moet worden weergegeven zonder berekening. De aanhalingstekens (") worden niet weergegeven als deel van de tekst.

## ■ Een formule invoeren in een cel

Laten we als voorbeeld proberen een tabel te maken die gegevens bevat op basis van de formule  $\langle \text{PRICE} \rangle \times \langle \text{QUANTITY} \rangle = \langle \text{TOTAL} \rangle$ . Hiervoor zetten we de waarden voor  $\langle \text{PRICE} \rangle$  in kolom A, de waarden voor  $\langle \text{QUANTITY} \rangle$  in kolom B en de rekenformules (zoals  $= A1 \times B1$ ,  $= A2 \times B2$ , enzovoorts) in kolom C. Als de functie Auto Calc is ingeschakeld (On), worden de waarden in kolom C iedere keer dat we de waarden in kolom A of B veranderen, opnieuw berekend en bijgewerkt.

Bedenk dat we in dit voorbeeld de gegevens in kolom C moeten laten beginnen met het gelijkteken (=), ten teken dat het hier om een formule gaat. Een formule kan behalve waarden, rekenkundige operatoren en celverwijzingsnamen ook ingebouwde functies (pagina 2-14) en speciale **Spreadsheet**-opdrachten (pagina 9-19) bevatten.

## • Voorbeeld van het invoeren van een formule

|   | A     | B        | C     |
|---|-------|----------|-------|
| 1 | PRICE | QUANTITY | TOTAL |
| 2 | 35    | 15       | 525   |
| 3 | 52    | 15       | 780   |
| 4 | 78    | 20       | 1560  |

### Procedure

1. Typ de tekst voor regel 1 en de van toepassing zijnde waarden in de cellen A2 tot en met B4.

2. Verplaats de cursor naar cel C2 en voer de formule in voor  $A2 \times B2$ .

**SHIFT** **⊙** (=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **2** **X** **ALPHA** **log** (B) **2** **EXE**

3. Kopieer de formule in cel C2 naar de cellen C3 en C4. Verplaats de celcursor naar cel C2 en voer vervolgens de volgende bewerking uit.

**F2** (EDIT) **F2** (COPY) **▼** **F1** (PASTE) **▼** **F1** (PASTE) **EXIT**

- Meer informatie over de bewerkingen voor kopiëren en plakken vindt u in “Celinhoud kopiëren en plakken” (pagina 9-14).

| SHE | A     | B      | C     | D |
|-----|-------|--------|-------|---|
| 1   | PRICE | QUANTI | TOTAL |   |
| 2   | 35    | 15     | 525   |   |
| 3   | 52    | 15     | 780   |   |
| 4   | 78    | 20     | 1560  |   |
| 5   |       |        |       |   |

=A4×B4

**CUT** **COPY** **CELL** **JUMP** **SEQ** **▶**

## ■ Een celverwijzingsnaam invoeren

Iedere cel in een spreadsheet heeft een “verwijzingsnaam”, die wordt gevormd door de naam van de kolom (A tot en met Z) te combineren met de naam van de rij (1 tot en met 999). Een celverwijzingsnaam kan worden gebruikt in een formule zodat de waarde van de aangeroepen cel onderdeel wordt van de formule. Zie “Een formule invoeren in een cel” hierboven voor meer informatie. U kunt twee methoden gebruiken voor het invoeren van een celverwijzingsnaam: directe invoer van de naam en invoeren met behulp van de opdracht GRAB. Hieronder wordt getoond hoe u elk van deze methoden kunt gebruiken voor het invoeren van  $=A1+5$  in cel B1.

### • Een celverwijzingsnaam direct invoeren

Verplaats de celcursor naar cel B1 en voer vervolgens de volgende bewerking uit.

**SHIFT** **⊙** (=) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **1** **+** **5** **EXE**

---

## • Een celverwijzingsnaam invoeren met de opdracht GRAB

Verplaats de celcursor naar cel B1 en voer vervolgens de volgende bewerking uit.

**SHIFT** **•** (=) **F1** (GRAB) **◀** **F1** (SET) **+** **5** **EXE**

- De opdrachten **F2** (GO) tot en met **F6** (BTM→) in het submenu dat verschijnt wanneer u op **F1** (GRAB) drukt, zijn hetzelfde als de opdrachten **F1** (GO) tot en met **F5** (BTM→) van het submenu van de opdracht JUMP. Zie “De celcursor verplaatsen met de opdracht JUMP” op pagina 9-7.

---

## ■ Relatieve en absolute celverwijzingsnamen

Er zijn twee typen celverwijzingsnamen: relatief en absoluut. Celverwijzingsnamen worden gewoonlijk als relatief behandeld.

### Relatieve celverwijzingsnamen

In de formule =A1+5 duidt de celverwijzingsnaam A1 een relatieve celverwijzing aan. De naam is “relatief” omdat, wanneer u de formule kopieert en in een andere cel plakt, de celverwijzingsnaam verandert afhankelijk van de locatie van de cel waarin de naam wordt geplakt. Als de formule =A1+5 zich bijvoorbeeld oorspronkelijk in cel B1 bevond, zal het kopiëren en plakken naar cel C3 in deze cel de formule =B3+5 opleveren. Het verplaatsen van kolom B naar kolom C (één kolom) maakt dat A verandert in B, terwijl door het verplaatsen van rij 1 naar 3 (twee rijen) de 1 verandert in 3.

**Belangrijk!** Als door een kopieer- en plakbewerking een relatieve celverwijzingsnaam verandert in een naam die buiten het bereik van de spreadsheetcellen ligt, zal de betreffende letter van de kolom en/of het betreffende nummer van de rij worden vervangen door een vraagteken (?) en wordt “ERROR” in de cel weergegeven.

### Absolute verwijzingsnamen

Als u wilt dat de rij of de kolom, of zowel het rij- als kolomgedeelte van de celverwijzingsnaam hetzelfde blijft, waar u deze ook plakt, moet u een absolute celverwijzingsnaam aanmaken. U doet dit door een dollarteken (\$) te zetten voor de celverwijzingsnaam die ongewijzigd moet blijven. U hebt drie opties voor het plaatsen van het dollarteken (\$) bij het aanmaken van een absolute celverwijzingsnaam: absolute kolom met relatieve rij (\$A1), relatieve kolom met absolute rij (A\$1), en absolute rij en kolom (\$A\$1).

---

## • Het symbool voor de absolute celverwijzingsnaam (\$) invoeren

Wanneer u een celverwijzing invoert in een spreadsheetcel, drukt u op **F2** (\$).

Met de volgende toetsaanslagen voert u bijvoorbeeld de absolute celverwijzingsnaam = \$B\$1 in:

**SHIFT** **•** (=) **F2** (\$) **ALPHA** **log** (B) **F2** (\$) **1**

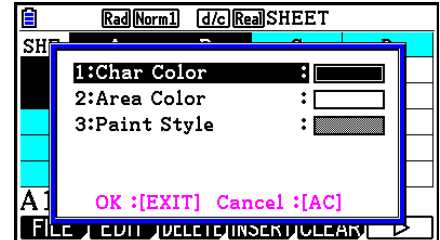


## ■ Celopmaak opgeven

Voor elke cel kunt u de tekstkleur, de celkleur en de lichtheid van de celkleur (Normal of Lighter) opgeven.

### • Celopmaak opgeven

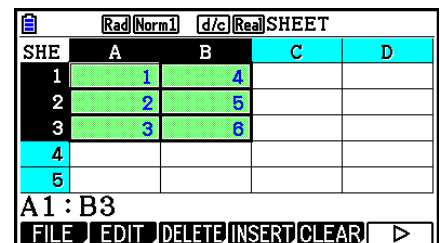
1. Selecteer het celbereik waarvoor u de opmaak wilt opgeven.
2. Druk op **[SHIFT] [5]** (FORMAT) om het dialoogvenster FORMAT weer te geven.



3. Configureer het bovenstaande dialoogvenster met de volgende instellingen.

| Om dit op te geven:                  | Voer deze bewerking uit:                                                                                                 |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geef de tekstkleur op                | Druk op <b>[1]</b> (Char Color) en geef vervolgens met de toetsen <b>[1]</b> tot en met <b>[8]</b> de gewenste kleur op. |
| De celkleur opgeven                  | Druk op <b>[2]</b> (Area Color) en geef vervolgens met de toetsen <b>[1]</b> tot en met <b>[8]</b> de gewenste kleur op. |
| De lichtheid van de celkleur opgeven | Druk op <b>[3]</b> (Paint Style) en vervolgens op <b>[1]</b> (Normal) of <b>[2]</b> (Lighter).                           |

4. Als u de geconfigureerde instellingen wilt toepassen, keert u terug naar het dialoogvenster FORMAT en drukt u op **[EXIT]**.



## ■ Celinhoud kopiëren en plakken

U kunt de inhoud van een of meer cellen kopiëren en op een andere locatie plakken. Wanneer u de kopieerbewerking uitvoert, kunt u desgewenst de inhoud naar meerdere locaties kopiëren.

### • Spreadsheetsgegevens kopiëren en plakken

1. Selecteer de cel(len) die u wilt kopiëren.
  - Zie “Cellen selecteren” (pagina 9-6) voor meer informatie.
2. Druk op **F2** (EDIT) **F2** (COPY).
  - Zo wordt stand-by voor het plakken van de geselecteerde gegevens ingeschakeld, wat wordt aangeduid doordat de menuoptie **F1** verandert in (PASTE).
  - U kunt altijd stand-by voor plakken verlaten door op **EXIT** te drukken voordat u stap 4 uitvoert.
3. Verplaats de celcursor met de cursortoetsen naar de locatie waar u de gegevens wilt plakken.
  - Als u in stap 1 een celbereik hebt geselecteerd, wordt de cel die u met de celcursor selecteert, de linkerbovencel van het geplakte bereik.
  - Als de geselecteerde locatie binnen het gekopieerde bereik ligt, worden in de onderstaande stap de afsluitende gegevens overschreven door de geplakte gegevens.
4. Druk op **F1** (PASTE).
  - Hiermee worden de gekopieerde gegevens geplakt.
  - Herhaal de stappen 3 en 4, als u dezelfde gegevens op andere locaties wilt plakken.
5. Druk, wanneer u klaar bent met het plakken van de gegevens, op **EXIT** zodat u stand-by voor plakken afsluit.

## ■ Celinhoud knippen en plakken

U kunt met knippen en plakken de inhoud van een of meer cellen verplaatsen naar een andere locatie. Celinhoud (ongeacht of die nu relatieve of absolute celnaamverwijzingen bevat) verandert over het algemeen niet door een knip-en-plakbewerking.

| SHE | A | B | C  | D |
|-----|---|---|----|---|
| 1   | 1 | 6 | 11 |   |
| 2   |   |   |    |   |
| 3   |   |   |    |   |
| 4   |   |   |    |   |
| 5   |   |   |    |   |

→

| SHE | A | B | C | D |
|-----|---|---|---|---|
| 1   | 1 |   | 5 |   |
| 2   |   | 6 |   |   |
| 3   |   |   |   |   |
| 4   |   |   |   |   |
| 5   |   |   |   |   |

De formule =A1+5 in cel B1 knippen en in cel B2 plakken. De A1 verwijzingsnaam blijft ongewijzigd.

Wanneer u een celbereik knipt en plakt, worden verwijzingsnamen die van invloed zijn op relaties binnen het bereik dienovereenkomstig gewijzigd wanneer het bereik wordt geplakt. De juiste relatie blijft dus behouden, ongeacht of het relatieve of absolute verwijzingsnamen zijn.

| SHE | A | B | C  | D |
|-----|---|---|----|---|
| 1   | 1 | 6 | 11 |   |
| 2   |   |   |    |   |
| 3   |   |   |    |   |
| 4   |   |   |    |   |
| 5   |   |   |    |   |

B1 : C1

CUT COPY CELL JUMP SEQ >

→

| SHE | A | B | C  | D |
|-----|---|---|----|---|
| 1   | 1 |   |    |   |
| 2   |   | 6 | 11 |   |
| 3   |   |   |    |   |
| 4   |   |   |    |   |
| 5   |   |   |    |   |

=B2+5

CUT COPY CELL JUMP SEQ >

Het celbereik B1:C1 dat de formule =B1+5 bevat, knippen en plakken in B2:C2. Als de formule in C2 wordt geplakt, verandert deze in =B2+5 zodat de relatie met de cel links ervan, die ook onderdeel uitmaakt van het geplakte bereik, behouden blijft.

## • Spreadsheetsgegevens knippen en plakken

1. Selecteer de cel(len) die u wilt knippen.

- Zie “Cellen selecteren” (pagina 9-6) voor meer informatie.

2. Druk op **F2** (EDIT) **F1** (CUT).

- Zo wordt stand-by voor het plakken van de geselecteerde gegevens ingeschakeld, wat wordt aangeduid doordat de menuoptie **F1** verandert in (PASTE).
- U kunt altijd stand-by voor plakken verlaten door op **EXIT** te drukken voordat u stap 4 uitvoert.

3. Verplaats de celcursor met de cursortoetsen naar de locatie waar u de gegevens wilt plakken.

- Als u in stap 1 een celbereik hebt geselecteerd, wordt de cel die u met de celcursor selecteert, de linkerbovencel van het geplakte bereik.
- Als de geselecteerde locatie binnen het knipbereik ligt, zal de onderstaande stap ertoe leiden dat de bestaande gegevens worden overschreven door de geplakte gegevens.

4. Druk op **F1** (PASTE).

- De gegevens uit de cel(len) die u in stap 1 hebt geselecteerd, worden geplakt op de locatie die u in stap 3 hebt geselecteerd.
- Het plakken van geknipte gegevens maakt dat alle formules in de spreadsheet opnieuw worden berekend, ongeacht of Auto Calc is ingeschakeld of niet (pagina 9-5).

## ■ Dezelfde formule invoeren in een bereik van cellen

Gebruik de opdracht Fill als u dezelfde formule wilt invoeren in een opgegeven bereik van cellen. Voor kopiëren en plakken gelden dezelfde regels als voor relatieve en absolute celnaamverwijzingen.

Wanneer u bijvoorbeeld dezelfde formule wilt invoeren in de cellen B1, B2 en B3, hoeft u met de opdracht Fill de formule slechts één keer in te voeren in cel B1. Hieronder ziet u hoe de opdracht Fill in dit geval met de celnaamverwijzingen omgaat.

| Wanneer er in cel B1 dit staat: | Doet de opdracht Fill dit:                                                                                                                                                                                                                                        |           |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |  |                                                                                                                  |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|--|-----------|---|--|-----------|---|--|-----------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| =A1×2                           | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td>=A1×2</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td>=A2×2</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td>=A3×2</td> </tr> </tbody> </table>             |           | A | B | 1 |  | =A1×2     | 2 |  | =A2×2     | 3 |  | =A3×2     |  | * In werkelijkheid laten B1, B2 en B3 de berekeningsresultaten zien en niet de formules, zoals u hier kunt zien. |
|                                 | A                                                                                                                                                                                                                                                                 | B         |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |  |                                                                                                                  |
| 1                               |                                                                                                                                                                                                                                                                   | =A1×2     |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |  |                                                                                                                  |
| 2                               |                                                                                                                                                                                                                                                                   | =A2×2     |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |  |                                                                                                                  |
| 3                               |                                                                                                                                                                                                                                                                   | =A3×2     |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |  |                                                                                                                  |
| =\$A\$2×2                       | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td>=\$A\$2×2</td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td>=\$A\$2×2</td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td>=\$A\$2×2</td> </tr> </tbody> </table> |           | A | B | 1 |  | =\$A\$2×2 | 2 |  | =\$A\$2×2 | 3 |  | =\$A\$2×2 |  |                                                                                                                  |
|                                 | A                                                                                                                                                                                                                                                                 | B         |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |  |                                                                                                                  |
| 1                               |                                                                                                                                                                                                                                                                   | =\$A\$2×2 |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |  |                                                                                                                  |
| 2                               |                                                                                                                                                                                                                                                                   | =\$A\$2×2 |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |  |                                                                                                                  |
| 3                               |                                                                                                                                                                                                                                                                   | =\$A\$2×2 |   |   |   |  |           |   |  |           |   |  |           |  |                                                                                                                  |

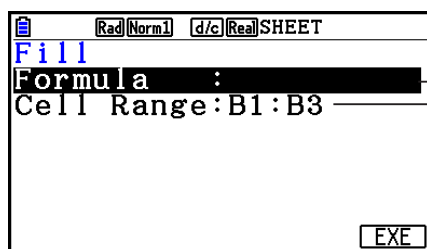
### • Dezelfde formule invoeren in een celbereik

1. Selecteer het celbereik waar u dezelfde formule wilt invoeren.

- In dit voorbeeld is B1:B3 geselecteerd. Zie “Een celbereik selecteren” (pagina 9-7).

2. Druk op **F2** (EDIT) **F6** (▷) **F1** (FILL).

3. Voer de gewenste formule in op het scherm Fill dat verschijnt.



U kunt gegevens invoeren voor het item dat gemarkeerd wordt weergegeven.

Dit is het celbereik dat u in stap 1 hebt geselecteerd.

- Als er gegevensinvoer is in de cel linksboven van het bereik dat in stap 1 hierboven is opgegeven, wordt de formule weergegeven in de lijn “Formula”.
  - Voer =A1×2 (**SHIFT** **⬅** (=) **ALPHA** **X,0,7** (A) **1** **X** **2** **EXE**) in op de regel “Formula”. Druk op **EXE** om de celcursor naar de regel “Cell Range” te verplaatsen.
  - Indien een cel binnen het celbereik al gegevens bevat, worden de bestaande gegevens bij de volgende stap overschreven met de nieuwe gegevens (formule).
4. Druk op **F6** (EXE) of de toets **EXE**.
- De formule wordt ingevoerd in het opgegeven celbereik.

---

## ■ Constante gegevens sorteren

Alleen constante gegevens kunnen worden gesorteerd. U kunt meerdere kolommen in een rij of meerdere regels in een kolom selecteren om te sorteren.

---

### ● Constante gegevens sorteren

1. Selecteer een aantal kolomcellen in een rij of een aantal rijcellen in een kolom.
    - Zie “Een celbereik selecteren” (pagina 9-7).
    - Het bericht “Syntax ERROR” verschijnt indien cellen in het geselecteerde bereik andere gegevens dan constante gegevens bevatten.
  2. Verricht een van de volgende handelingen afhankelijk van de gewenste sorteerbewerking.  
Oplopend sorteren: **F2**(EDIT) **F6**(▷) **F2**(SORTASC)  
Aflopend sorteren: **F2**(EDIT) **F6**(▷) **F3**(SORTDES)
- 

## ■ Cellen wissen en invoegen

---

### ● Een volledige rij of kolom met cellen wissen

Selecteer de rij(en) of kolom(men) die u wilt wissen en druk op **F3**(DELETE). De geselecteerde rij(en) of kolom(men) worden meteen gewist, zonder dat er eerst om bevestiging wordt gevraagd.

Een rij of kolom kan ook als volgt worden gewist.

1. Selecteer een of meer cellen in de rij(en) of kolom(men) die u wilt wissen.
    - Om bijvoorbeeld rij 2 tot 4 te wissen selecteert u A2:B4, C2:C4 of een ander celbereik dat de rijen bevat die u wilt wissen.
    - Om bijvoorbeeld de kolommen A en B te wissen selecteert u A1:B1, A2:B4, enzovoort.
  2. Druk op **F3**(DELETE).
    - U kunt nu de gegevens wissen. Druk op **EXIT** om de wisbewerking nu te annuleren.
  3. Druk op **F1**(ROW) om de rij(en) te wissen met de cellen die u in stap 1 hebt geselecteerd. Druk op **F2**(COLUMN) om de hele kolom te wissen.
- 

### ● De inhoud van alle cellen in een spreadsheet wissen

1. Druk op **F3**(DELETE) **F3**(ALL).
2. Er verschijnt een bevestigingsbericht. Druk op **F1**(Yes) om de gegevens te wissen, of druk op **F6**(No) om de wisbewerking ongedaan te maken.

---

## • Een rij of kolom met lege cellen invoegen

1. Verricht een van de volgende handelingen om aan te geven waar en hoeveel rijen of kolommen moeten worden ingevoegd.

### • Rijen invoegen

Selecteer het aantal rijen dat u wilt invoegen, te beginnen met de rij meteen onder de rij waar u wilt invoegen.

Voorbeeld: Om drie rijen in te voegen boven rij 2, kunt u A2:A4, B2:C4, enzovoort selecteren.

### • Kolommen invoegen

Selecteer het aantal kolommen dat u wilt invoegen, te beginnen met de kolom rechts van de kolom waar u die wilt invoegen.

Voorbeeld: Om drie kolommen links van kolom B in te voegen, kunt u B2:D4, B10:D20, enzovoort selecteren.

2. Druk op **F4** (INSERT).

- U kunt nu invoegen. Druk op **EXIT** om de invoegbewerking nu te annuleren.

3. Druk op **F1** (ROW) om het desbetreffende aantal rijen of op **F2** (COLUMN) om kolommen in te voegen.

- Het bericht "Range ERROR" verschijnt wanneer door een invoegbewerking bestaande cellen met gegevens buiten het bereik A1:Z999 komen te liggen.

---

## ■ Celinhoud en opmaak wissen

U kunt alleen de celinhoud, alleen de opmaak of beide wissen.

- Inhoud wissen: hiermee wist u waarden, formules en andere celgegevens.
- Opmaak wissen: hiermee worden de kleur van de tekens en de gebieden en de instellingen voor verfstijl van de cellen teruggezet op de standaardinstellingen. Door de bewerking wordt ook de voorwaardelijke opmaak gewist (pagina 9-21).

---

### • Celinhoud en opmaak wissen

1. Selecteer de cel of het celbereik dat u wilt wissen.

2. Voer de onderstaande bewerkingen uit om de cellen op te geven die u wilt wissen.

| Voor het wissen van: | Voert u deze toetsbewerking uit:      |
|----------------------|---------------------------------------|
| Alleen celinhoud     | <b>F5</b> (CLEAR) <b>F1</b> (CONTENT) |
| Alleen celopmaak     | <b>F5</b> (CLEAR) <b>F2</b> (FORMAT)  |
| Celinhoud en opmaak  | <b>F5</b> (CLEAR) <b>F3</b> (ALL)     |

### 3. Speciale opdrachten gebruiken in de modus Spreadsheet

De modus **Spreadsheet** biedt een aantal speciale opdrachten zoals CellSum( waarmee u de som van een celbereik verkrijgt en CellIf( waarmee u takvoorwaarden bepaalt. Deze speciale opdrachten kunnen in formules worden gebruikt.

#### ■ Lijst met speciale opdrachten in de modus Spreadsheet

Invoertoetsbewerkingen kunnen alleen bij celinvoer worden uitgevoerd.

Alles wat in de syntaxis van elke opdracht tussen vierkante haken ([ ]) staat, mag u weglaten.

| Opdracht                                     | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CellIf</b> (<br>(Takvoorwaarde)           | Retourneert expressie 1 wanneer de gelijkheid of ongelijkheid als takvoorwaarde waar is, en expressie 2 als deze onwaar is.<br><b>Invoertoetsbewerking:</b> <b>[F4]</b> (If)<br><b>Syntaxis:</b> CellIf(gelijkheid, expressie 1, expressie 2[ ]) of CellIf(ongelijkheid, expressie 1, expressie 2[ ])<br><b>Voorbeeld:</b> =CellIf(A1>B1, A1, B1)<br>Retourneert de waarde van A1 wanneer {waarde cel A1} > {waarde cel B1}. Retourneert anders de waarde van B1. |
| <b>CellMin</b> (<br>(Minimumwaarde cel)      | Retourneert de minimumwaarde in een bepaald celbereik.<br><b>Invoertoetsbewerking:</b> <b>[F5]</b> (CELL) <b>[F1]</b> (Min)<br><b>Syntaxis:</b> CellMin(beginncel:eindcel[ ])<br><b>Voorbeeld:</b> =CellMin(A3:C5)<br>Retourneert de minimumwaarde van de gegevens in celbereik A3:C5.                                                                                                                                                                            |
| <b>CellMax</b> (<br>(Maximumwaarde cel)      | Retourneert de maximumwaarde in een bepaald celbereik.<br><b>Invoertoetsbewerking:</b> <b>[F5]</b> (CELL) <b>[F2]</b> (Max)<br><b>Syntaxis:</b> CellMax(beginncel:eindcel[ ])<br><b>Voorbeeld:</b> =CellMax(A3:C5)<br>Retourneert de maximumwaarde van de gegevens in celbereik A3:C5.                                                                                                                                                                            |
| <b>CellMean</b> (<br>(Gemiddelde van cellen) | Retourneert de gemiddelde waarde in een bepaald celbereik.<br><b>Invoertoetsbewerking:</b> <b>[F5]</b> (CELL) <b>[F3]</b> (Mean)<br><b>Syntaxis:</b> CellMean(beginncel:eindcel[ ])<br><b>Voorbeeld:</b> =CellMean(A3:C5)<br>Retourneert de gemiddelde waarde van de gegevens in celbereik A3:C5.                                                                                                                                                                 |

| Opdracht                                    | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CellMedian</b> (<br>(Mediaan van cellen) | Retourneert de mediaanwaarde in een bepaald celbereik.<br><b>Invoertoetsbewerking:</b> [F5] (CELL) [F4] (Med)<br><b>Syntaxis:</b> CellMedian(begincel:eindcel[])<br><b>Voorbeeld:</b> =CellMedian(A3:C5)<br>Retourneert de mediaanwaarde van de gegevens in celbereik A3:C5.    |
| <b>CellSum</b> (<br>(Som van cellen)        | Retourneert de som van de gegevens in een bepaald celbereik.<br><b>Invoertoetsbewerking:</b> [F5] (CELL) [F5] (Sum)<br><b>Syntaxis:</b> CellSum(begincel:eindcel[])<br><b>Voorbeeld:</b> =CellSum(A3:C5)<br>Retourneert de som van de gegevens in celbereik A3:C5.              |
| <b>CellProd</b> (<br>(Product van cellen)   | Retourneert het product van de gegevens in een bepaald celbereik.<br><b>Invoertoetsbewerking:</b> [F5] (CELL) [F6] (Prod)<br><b>Syntaxis:</b> CellProd(begincel:eindcel[])<br><b>Voorbeeld:</b> =CellProd(B3:B5)<br>Retourneert het product van de gegevens in celbereik B3:B5. |

## ■ Voorbeeld van speciale opdrachten in de modus Spreadsheet

Bij dit voorbeeld wordt de speciale formule CellSum( van de modus **Spreadsheet** ingevoerd in cel C1 om de som van alle gegevens in celbereik A1:B5 te berekenen. We gaan ervan uit dat het celbereik A1:B5 al gegevens bevat.

1. Verplaats de celcursor naar cel C1 en voer vervolgens de volgende bewerking uit.

[SHIFT] [=] [F5] (CELL) [F5] (Sum)

[EXIT] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [1] [F3] (: ) [ALPHA] [log] (B) [5] [ ]

- U kunt ook de volgende bewerking uitvoeren, waarbij de GRAB-functie (pagina 9-12) en CLIP-functie (pagina 9-7) worden gebruikt in plaats van het onderstreepte gedeelte van de bovenstaande bewerking.

| SHE | A | B  | C | D |
|-----|---|----|---|---|
| 1   | 1 | 6  |   |   |
| 2   | 2 | 7  |   |   |
| 3   | 3 | 8  |   |   |
| 4   | 4 | 9  |   |   |
| 5   | 5 | 10 |   |   |

=CellSum(A1:B5)

[GRAB] [\$] [:] [If] [CELL] [RELATN]

[EXIT] [F1] (GRAB) [F4] (TOP←)

(Activeert de modus GRAB en verplaatst de cursor naar A1.)

[SHIFT] [8] (CLIP) [▶] [▼] [▼] [▼]

(Bepaalt het selectiebereik voor de CLIP-functie.)

[EXE] [ ]

2. Druk op [EXE] om de invoer van de formule te beëindigen.

| SHE | A | B  | C  | D |
|-----|---|----|----|---|
| 1   | 1 | 6  | 55 |   |
| 2   | 2 | 7  |    |   |
| 3   | 3 | 8  |    |   |
| 4   | 4 | 9  |    |   |
| 5   | 5 | 10 |    |   |

[FILE] [EDIT] [DELETE] [INSERT] [CLEAR] [▶]



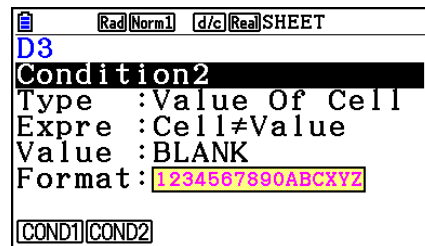
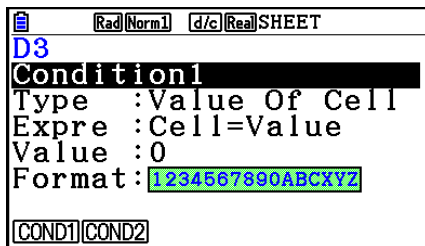
## 4. Voorwaardelijke opmaak

De functie voor voorwaardelijke opmaak kan worden toegepast voor het definiëren van voorwaardelijke expressies (zoals as  $A1 < 0$ ) die de indeling (tekstkleur, opvulkleur, verfstijl) van een cel bepalen.

### ■ Overzicht voorwaardelijke opmaak

U kunt maximaal twee voorwaarden voor elke cel opgeven.

Druk op **F6** (▷) **F5** (CONDIT) om het scherm Condition weer te geven.



Voor het selecteren van een bepaalde voorwaarde markeert u de regel "Condition" en drukt u op **F1** (COND1) voor Condition1 of **F2** (COND2) voor Condition2.

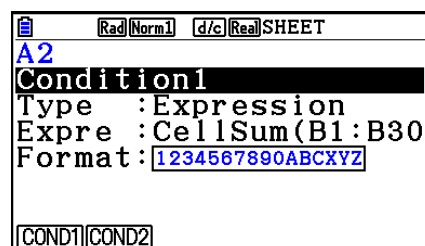
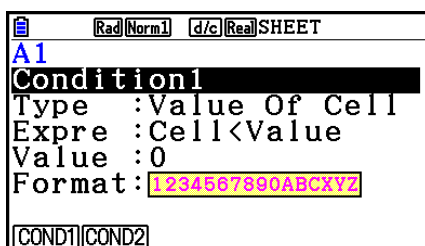
### • Voorrangsregels bij voorwaarden

Wanneer u meerdere voorwaarden hebt gedefinieerd voor een cel, worden die toegepast te beginnen vanaf de voorwaarde met het laagste cijfer. Indien bijvoorbeeld Condition1 is  $0 \leq A1 \leq 10$  en Condition2 is  $10 \leq A1 \leq 20$ , wordt aan beide voorwaarden voldaan wanneer  $A1 = 10$  en de opmaak die is opgegeven met Condition1 wordt toegepast.

Als een cel rechtstreeks wordt geconfigureerd met de procedure onder "Celopmaak opgeven" (pagina 9-13) en met voorwaardelijke opmaak, heeft het toepassen van de voorwaardelijke opmaak prioriteit boven de directe instellingen.

### • Typen voorwaarden

Er zijn twee verschillende typen voorwaarden: Value Of Cell en Expression.



#### • Type: Value Of Cell

Gebruik dit type voorwaarde om een voorwaarde te bepalen op basis van een formule (zoals  $A1 < 0$ ) die verwijst naar de ingevoerde waarde in de cel. U kunt bijvoorbeeld cel A1 configureren zodat de tekst rood wordt wanneer  $A1 < 0$ , en blauw wanneer  $1 < A1$ .

- **Type: Expression**

Gebruik dit type voorwaarde voor het bepalen van een voorwaarde op basis van een formule (zoals  $\text{CellMin}(A1:B10) \leq C1$ ) die verwijst naar een of meer cellen. Dit type voorwaarde heeft een groot aantal toepassingen voor het instellen van voorwaarden zoals hieronder wordt getoond.

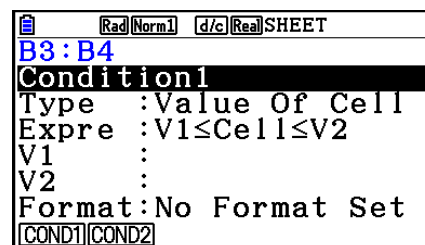
- Wanneer  $A1 \times 30 > 100$ , wordt de tekst van A1 blauw.
- Wanneer  $\text{CellSum}(B1:B30) \leq A1$ , is de tekst van A1 blauw, en wanneer  $A1 < \text{CellSum}(B1:B30)$ , wordt de tekst van A1 rood.

## ■ Instellingen voor voorwaardelijke opmaak configureren

Dit gedeelte geeft de basisbewerkingen voor het configureren van de instellingen voor voorwaardelijke opmaak. Volledige details over elke afzonderlijke instelling vindt u op de pagina's waarnaar wordt verwezen binnen de onderstaande procedure.

- **Instellingen van voorwaardelijke opmaak configureren**

1. Selecteer de cel of het celbereik waarvoor u de voorwaardelijke opmaak wilt configureren.
2. Druk **F6** (▷) **F5** (CONDIT) om het scherm Condition weer te geven.

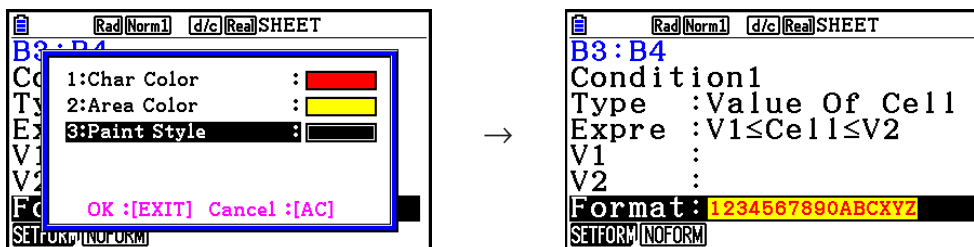


3. Gebruik ▲ en ▼ om "Condition" te markeren en gebruik vervolgens het functiemenu om de voorwaarde te selecteren die u wilt configureren (1 of 2).
4. Gebruik ▲ en ▼ om "Type" te markeren en druk op **F1** (CELLVAL) om "Value Of Cell" te selecteren of op **F2** (EXPRESS) om "Expression" te selecteren als het type voorwaarde.
  - Meer informatie over de voorwaardetypen vindt u bij "Typen voorwaarden" (pagina 9-21).
5. Gebruik ▲ en ▼ om "Expre" te markeren en voer een van de volgende bewerkingen uit.

| Indien u dit hebt geselecteerd in stap 4: | Doet u dit:                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Value Of Cell                             | Selecteer een voorwaardelijke expressie met het functiemenu en gebruik vervolgens de regels "Value", "V1", en "V2" om waarden voor de voorwaardelijke expressie toe te wijzen. Meer informatie vindt u in "Instellingen configureren voor het voorwaardetype Value Of Cell" (pagina 9-23). |
| Expression                                | Rechtstreekse invoer van de voorwaardelijke expressie. Meer informatie vindt u in "Instellingen configureren voor het voorwaardetype Expression" (pagina 9-24).                                                                                                                            |

6. Gebruik ▲ en ▼ om “Format” te markeren en druk op **F1** (SETFORM).

- Voer in het weergegeven dialoogvenster FORMAT de stappen 3 en 4 uit van de procedure onder “Celopmaak opgeven” (pagina 9-13) voor het configureren van de opmaakinstellingen.
- Als u opmaakinstellingen opneemt, wordt een voorbeeld weergegeven in de regel “Format”.



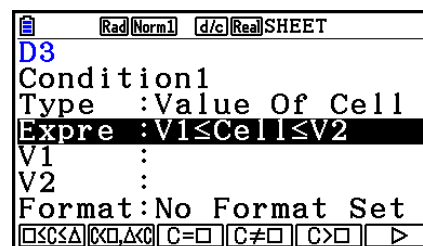
7. Indien u meerdere voorwaarden wilt configureren, herhaalt u de stappen 3 tot en met 6.

8. Als de instellingen naar wens zijn, drukt u op **EXIT**.

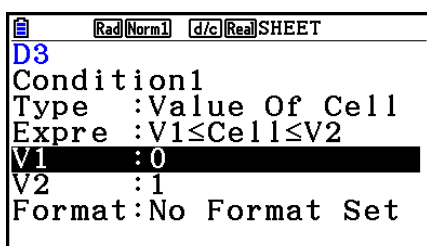
- Hierdoor keert u terug naar het scherm in stap 1. Het pictogram wordt weergegeven in de statusbalk terwijl de celcursor in een cel met voorwaardelijke opmaak komt te staan.

## • Instellingen configureren voor het voorwaardetype Value Of Cell

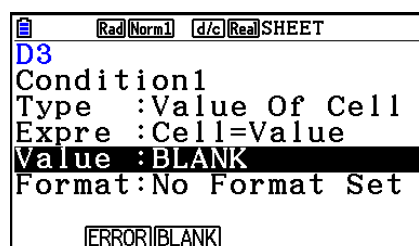
De volgende instellingen voor voorwaarden kunnen worden geconfigureerd wanneer “Value Of Cell” is geselecteerd als het voorwaardetype in stap 4 onder “Instellingen van voorwaardelijke opmaak configureren” (pagina 9-22).



- Expre (Expression) ... Geeft de voorwaardelijke expressie (Cell = invoerwaarde) op die is geselecteerd met het functiemenu. In het functiemenu worden formules “C” gebruikt in plaats van “Cell”.
- V1, V2 (Value 1, Value 2) ... Wanneer **F1** ( $\square \leq C \leq \Delta$ ) of **F2** ( $C < \square, \Delta < C$ ) wordt geselecteerd voor “Expre”, worden deze regels gebruikt voor het invoeren van waarden voor het toekennen van de variabelen V1 en V2 in de voorwaardelijke expressie.
- Value ... Wanneer een optie uit het functiemenu anders dan **F1** of **F2** wordt geselecteerd voor “Expre”, gebruikt u deze regel om een waarde in te voeren voor het toekennen van de variabele Value in de voorwaardelijke expressie.



Voorbeeld:  $0 \leq \text{Cell} \leq 1$



Voorbeeld: Cell=BLANK

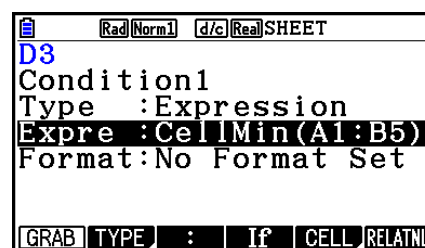
Hieronder ziet u de basissyntaxis voor het invoeren van waarden voor V1, V2 en Value.

- Markeer de regel waarvan u de instelling wilt wijzigen, voer een waarde of berekeningsformule in en druk vervolgens op **[EXE]**. Als u een berekeningsformule invoert, geeft de eindwaarde het berekeningsresultaat weer.
- Indien **[F3]** (C=□) of **[F4]** (C≠□) is geselecteerd voor “Expre”, kunt u **[F2]** (ERROR) of **[F3]** (BLANK) opgeven voor “Value”.
  - **[F2]** (ERROR) ... De beslissing hangt ervan af of “ERROR” wel of niet wordt weergegeven in de cel waarvan de instellingen worden geconfigureerd.
  - **[F3]** (BLANK) ... De beslissing hangt ervan af of de cel waarvoor deze instellingen worden geconfigureerd, leeg is.

---

## • Instellingen configureren voor het voorwaardetype Expression

De volgende instellingen voor voorwaarden kunnen worden geconfigureerd wanneer “Expression” is geselecteerd als het voorwaardetype in stap 4 onder “Instellingen van voorwaardelijke opmaak configureren” (pagina 9-22).



### Expre (Expression)

Gebruik deze regel om rechtstreeks de voorwaardelijke expressie in te voeren die wordt toegepast voor de beoordeling waar/onwaar. Invoerregels zijn praktisch gelijk aan de regels die van toepassing zijn bij het invoeren van een expressie die begint met gelijktteken (=) in een spreadsheetcel, met uitzondering van de volgende punten.

- Geef geen gelijktteken (=) op aan het begin van de expressie.
- Het functiemenu is gelijk aan het menu dat wordt weergegeven bij het wijzigen van de cel, met uitzondering van de optie **[F2]** (TYPE). Voor details over het gebruik van andere menuopties naast **[F2]**, zie het volgende.
  - “Een celverwijzingsnaam invoeren” (pagina 9-11)
  - “Relatieve en absolute celverwijzingsnamen” (pagina 9-12)
  - “Speciale opdrachten gebruiken in de modus **Spreadsheet**” (pagina 9-19)
- Druk op **[F2]** (TYPE) om het onderstaande submenu weer te geven.



- **[F1]** (\$) ... Voert het dollarteken (\$) in dat wordt gebruikt voor het opgeven van een absolute celverwijzing in een voorwaardelijke expressie. Zie “Relatieve en absolute celverwijzingsnamen” (pagina 9-12)

- **F2** (ERROR) ... Voert "ERROR" in in de voorwaardelijke expressie. U kunt dit bijvoorbeeld gebruiken voor de invoer A1=ERROR. De beslissing hangt ervan af of "ERROR" wel of niet wordt weergegeven in de cel waarnaar wordt verwezen in de voorwaardelijke expressie (A1 in dit voorbeeld).
- **F3** (BLANK) ... Voert "BLANK" in in de voorwaardelijke expressie. De beslissing hangt ervan af of de cel waarnaar wordt verwezen in de voorwaardelijke expressie wel of niet leeg is.
- **F4** (And) ... Voert de logische operator "And" in in de voorwaardelijke expressie.
- **F5** (Or) ... Voert de logische operator "Or" in in de voorwaardelijke expressie.

### Opmerking

- U kunt maximaal 255 bytes gegevens invoeren voor een voorwaardelijke expressie.
- ERROR, BLANK en tekenreeksen kunnen alleen worden gebruikt in een voorwaardelijke expressie in de hieronder getoonde syntaxis of de inverse ervan (ERROR=<Cell>, enzovoort). <Cell> staat voor een enkele celverwijzing (zoals A1).  
<Cell>=ERROR, <Cell>=BLANK, <Cell>≠ERROR, <Cell>≠BLANK, <Cell>=<tekenreeks>, <Cell>≠<tekenreeks>

### • Instellingen van voorwaardelijke indeling wissen

1. Selecteer de cel of het celbereik waarvan u de voorwaardelijke indeling wilt wissen.
  - Als u de onderstaande stap 2 uitvoert, worden zonder bevestiging de voorwaardelijke indeling en de instellingen voor tekenkleur, opvulkleur en verfstijl geconfigureerd voor de geselecteerde cel(len).
2. Druk op **F5** (CLEAR) **F2** (FORMAT).

### ■ Voorbeeld voor instelling voorwaardelijke opmaak

In dit voorbeeld laten we zien hoe u het celbereik B3:C4 configureert met de hieronder getoonde voorwaardelijke opmaak. Deze procedure gaat ervan uit dat de cellen al waarden bevatten.

| Voorwaarde | Wanneer de invoerwaarde in de cel (=C) voldoet aan deze voorwaarde: | Wordt deze opmaak toegepast: |            |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------|-----------|
|            |                                                                     | Tekenkleur                   | Opvulkleur | Verfstijl |
| 1          | $C < 0$                                                             | Red                          | Yellow     | Normal    |
| 2          | $0 \leq C \leq 100$                                                 | Blue                         | Magenta    | Lighter   |

## ● Procedure

1. Selecteer het celbereik B3:C4.

| SHE | A  | B  | C   | D |
|-----|----|----|-----|---|
| 1   | 2  | 2  | 80  |   |
| 2   | 1  | 1  | 90  |   |
| 3   | 0  | 0  | 100 |   |
| 4   | -1 | -1 | 110 |   |
| 5   |    |    |     |   |

B3 : C4

FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR ▶

2. Druk op **F6** (▶) **F5** (CONDIT) om het scherm Condition weer te geven.
  - Condition1 wordt eerst weergegeven, dus configureer hier de eerste voorwaarde.
3. Gebruik ▼ om “Expre” (Expression) te markeren en druk vervolgens op **F6** (▶) **F1** (C<□).
  - Oorspronkelijk wordt “Cell < Value” weergegeven in de regel Expre.
4. Gebruik ▼ om “Value” te markeren en druk vervolgens op **0** **EXE** om 0 in te voeren.
5. Gebruik ▼ om “Format” te markeren en druk vervolgens op **F1** (SETFORM).
  - In het dialoogvenster FORMAT dat verschijnt configureert u de volgende instellingen: Character Color: Red, Area Color: Yellow, Paint Style: Normal.
6. Gebruik ▲ om “Condition1” te markeren en druk vervolgens op **F2** (COND2) om Condition2 weer te geven.
7. Herhaal de bovenstaande stappen 3 tot en met 5 om de instellingen voor Condition2 te configureren.
  - Voer **F1** (□≤C≤△) in op de regel “Expre”, **0** **EXE** op de regel “V1” en **1** **0** **0** **EXE** op de regel “V2”.
  - Druk in de regel “Format” op **F1** (SETFORM) en configureer vervolgens de volgende instellingen: Character Color: Blue, Area Color: Magenta, Paint Style: Lighter.
8. Druk op **EXIT**.
  - Hierdoor keert u terug naar het scherm in stap 1 van deze procedure en wordt de geconfigureerde opmaak toegepast voor elke cel.

| SHE | A  | B  | C   | D |
|-----|----|----|-----|---|
| 1   | 2  | 2  | 80  |   |
| 2   | 1  | 1  | 90  |   |
| 3   | 0  | 0  | 100 |   |
| 4   | -1 | -1 | 110 |   |
| 5   |    |    |     |   |

B3 : C4

GRAPH CALC STORE RECALL CONDIT ▶

## Opmerking

- Het kan enige tijd duren voordat de berekeningsresultaten worden weergegeven als een groot aantal cellen met voorwaardelijke opmaak is geselecteerd.
- De bewerking en herberekening van cellen kan enige tijd in beslag nemen als er een grote hoeveelheid voorwaardelijke opmaak is.

## 5. Statistische grafieken tekenen en statistische en regressieberekeningen maken

Om het verband tussen twee gegevenssets (bijvoorbeeld de temperatuur en de prijs van een product) te onderzoeken, worden trends duidelijker aan de hand van een grafiek met de ene gegevensset als  $x$ -as en de andere gegevensset als  $y$ -as.

Met de spreadsheet kunt u de waarden voor elke gegevensset invoeren en een spreidingsdiagram of andere grafieken tekenen. Regressieberekeningen met de gegevens resulteren in een regressieformule en een correlatiecoëfficiënt, en u kunt een regressiegrafiek over het spreidingsdiagram plaatsen.

Grafieken, statistische berekeningen en regressieberekeningen in de modus **Spreadsheet** gebruiken dezelfde functies als de modus **Statistics**. Het volgende bewerkingsvoorbeeld is uniek voor de modus **Spreadsheet**.

### ■ Voorbeeld van statistische grafiekbewerkingen (GRAPH-menu)

Voer de volgende gegevens in en teken een statistische grafiek (spreidingsdiagram in dit voorbeeld).

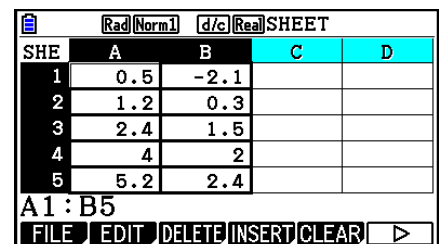
0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 ( $x$ -aswaarden)  
-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 ( $y$ -aswaarden)

#### • Gegevens invoeren en een statistische grafiek (spreidingsdiagram) tekenen

1. Voer de statistische berekeningsgegevens in een spreadsheet in.

- Hier voeren we de  $x$ -aswaarden in in kolom A en de  $y$ -aswaarden in in kolom B.

2. Selecteer het celbereik voor de grafiek (A1:B5).

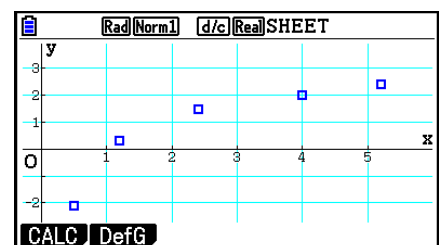


| SHE | A   | B    | C | D |
|-----|-----|------|---|---|
| 1   | 0.5 | -2.1 |   |   |
| 2   | 1.2 | 0.3  |   |   |
| 3   | 2.4 | 1.5  |   |   |
| 4   | 4   | 2    |   |   |
| 5   | 5.2 | 2.4  |   |   |

A1 : B5  
FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR ▶

3. Druk op **F6**(▶) **F1**(GRAPH) om het menu GRAPH weer te geven, en druk vervolgens op **F1**(GRAPH1).

- Dit geeft een spreidingsdiagram van de gegevens in de cellen die in stap 2 van deze procedure werden geselecteerd.
- De afgebeelde grafiek wordt geproduceerd met de standaardinstellingen van de modus **Spreadsheet**. U kunt de grafiekinstellingen wijzigen op het scherm dat verschijnt wanneer u op **F6**(SET) drukt in het menu GRAPH. Zie “Bewerkingen op het scherm met algemene grafiekinstellingen” hieronder voor meer informatie.

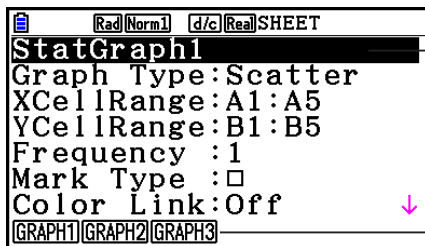


## ■ Bewerkingen op het scherm met algemene grafiekinstellingen

Via het scherm met algemene grafiekinstellingen kunt u aangeven welke gegevens moeten worden gebruikt voor het maken van grafieken en tevens het soort grafiek kiezen.

### • Statistische grafiekinstellingen configureren

- Geef de statistische berekeningsgegevens op in de spreadsheet en selecteer vervolgens de cellen waarvan u een grafiek wilt maken.
  - Bovenstaande stap is nu niet nodig. U kunt ook eerst instellingen configureren voor u gegevens invoert en de cellen selecteert waarvan u een grafiek wilt maken.
- Druk op **F6**(▷) **F1**(GRAPH) **F6**(SET).
  - Het scherm met algemene grafiekinstellingen verschijnt (StatGraph1 in dit voorbeeld).



*U kunt de instelling configureren voor het item dat op het scherm wordt gemarkeerd.*

*Er verschijnt een functiemenu wanneer bepaalde instellingen zijn geselecteerd.*

- Het aantal kolommen dat u in stap 1 selecteert, bepaalt welke informatie automatisch wordt ingevoerd in het scherm met algemene grafiekinstellingen.

| Indien u dit aantal kolommen selecteert: | Wordt deze informatie automatisch ingevoerd: |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1                                        | XCellRange                                   |
| 2                                        | XCellRange, YCellRange                       |
| 3                                        | XCellRange, YCellRange, Frequency            |

- Hieronder worden alle instellingen op dit scherm beschreven.

| Optie      | Beschrijving                                                                                                                                    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| StatGraph1 | Selecteer de naam van de gewenste instelling. U kunt tot drie verschillende instellingen registreren: StatGraph 1, 2 of 3.                      |
| Graph Type | Selecteer het grafiektype. De standaardinstelling is Scatter (spreidingsdiagram).                                                               |
| XCellRange | Bepaalt het celbereik dat is toegekend aan <i>x</i> -as van de grafiek (XCellRange). Voor sommige grafiektypen verschijnt alleen XCellRange.    |
| YCellRange | Bepaalt het celbereik dat is toegekend aan <i>y</i> -as van de grafiek (YCellRange). Voor sommige soorten grafieken verschijnt YCellRange niet. |



| Optie     | Beschrijving                                                                                                                                                     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequency | Bepaalt welke cellen waarden bevatten die de frequentie van elk grafiekitem aangeven. Selecteer <b>F1</b> (1) als u geen frequentiewaarden wilt gebruiken.       |
| Mark Type | Bepaalt welk merkteken ( <input type="checkbox"/> , <input checked="" type="checkbox"/> , of <input type="checkbox"/> ) wordt gebruikt op het spreidingsdiagram. |

3. Gebruik **▲** en **▼** om de instelling die wilt wijzigen te markeren. Kies de gewenste instelling in het functiemenu dat verschijnt.

- Zie “Het scherm met de algemene grafiekinstellingen weergeven” (pagina 6-3) voor meer details over de instelling van StatGraph1, Graph Type en Mark Type.
- Als u de instelling voor XCellRange, YCellRange of Frequency wilt wijzigen, markeert u het desbetreffende item en voert u vervolgens het celbereik rechtstreeks in, of selecteert u **F1**(CELL) (**F2**(CELL) voor Frequency) en wijzigt u het huidige invoerbereik. Bij handmatige invoer van een celbereik gebruikt u **F1**(:) om een dubbele punt (:) tussen de twee cellen te plaatsen die het bereik bepalen.

4. Druk na het configureren van de gewenste instellingen op **EXIT** of **EXE**.

## ■ Voorbeeld van statistische berekening (menu CALC)

Dit voorbeeld is gebaseerd op de gegevens van “Een spreidingsdiagram en  $xy$ -lijngrafiek tekenen” (pagina 6-15) voor statistische berekeningen met twee variabelen.

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 ( $x$ -waarden)

-2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 ( $y$ -waarden)

### • Statistische berekeningen en regressieberekeningen met twee variabelen uitvoeren

1. Typ de bovengenoemde  $x$ -waarden in de cellen A1:A5 van de spreadsheet en de  $y$ -gegevens in de cellen B1:B5, en selecteer vervolgens het celbereik om de gegevens in te voeren (A1:B5).

| SHE | A   | B    | C | D |
|-----|-----|------|---|---|
| 1   | 0.5 | -2.1 |   |   |
| 2   | 1.2 | 0.3  |   |   |
| 3   | 2.4 | 1.5  |   |   |
| 4   | 4   | 2    |   |   |
| 5   | 5.2 | 2.4  |   |   |

A1 : B5

FILE EDIT DELETE INSERT CLEAR

2. Druk op **F6**(**▶**) **F2**(CALC) om het menu CALC weer te geven en druk vervolgens op **F2**(2-VAR).

- Er verschijnt nu een scherm met berekeningsresultaten voor twee variabelen op basis van de gegevens die in stap 1 werden geselecteerd. Gebruik **▼** en **▲** om door het resultaat scherm te bladeren. Druk op **EXIT** om het scherm te sluiten.

2-Variable

$\bar{x}$  = 2.66

$\sum x$  = 13.3

$\sum x^2$  = 50.49

$\sigma x$  = 1.7385051

$sx$  = 1.94370779

$n$  = 5

- Meer informatie over de betekenis van alle waarden op het resultaat scherm vindt u onder “Weergave van berekeningsresultaten van een grafiek met twee variabelen” op pagina 6-22.

3. Druk op **EXIT** om terug te keren naar het spreadsheet scherm.

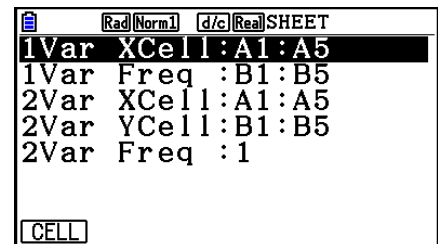
## ■ Het gegevensbereik voor statistische berekeningen opgeven

Via een speciaal instelscherm kunt u het gegevensbereik bepalen dat moet worden gebruikt voor statistische berekeningen.

### • Het gegevensbereik voor statistische berekeningen bepalen

1. Voer de statistische berekeningsgegevens in in de spreadsheet en selecteer vervolgens het celbereik.
2. Druk op **F6** (▷) **F2** (CALC) **F6** (SET).

- Er verschijnt een instelscherm zoals rechts weergegeven.



- Het aantal kolommen dat u in stap 1 hebt geselecteerd, bepaalt welke informatie automatisch wordt ingevoerd via het scherm voor het opgeven van het gegevensbereik van statistische berekeningen.

| Indien u dit aantal kolommen selecteert: | Wordt deze informatie automatisch ingevoerd: |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1                                        | 1Var XCell en 2Var XCell                     |
| 2                                        | 1Var Freq en 2Var YCell                      |
| 3                                        | 2Var Freq                                    |

- Hieronder worden alle instellingen op dit scherm beschreven.

| Optie                                 | Beschrijving                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1Var XCell<br>1Var Freq               | Het hier opgegeven celbereik wordt gebruikt voor de waarden voor variabele $x$ en Frequency bij statistische berekeningen met één variabele.                   |
| 2Var XCell<br>2Var YCell<br>2Var Freq | Het hier opgegeven celbereik wordt gebruikt voor de waarden voor variabele $x$ , variabele $y$ en Frequency bij statistische berekeningen met twee variabelen. |

3. Als u het celbereik wilt wijzigen, markeert u met ▲ en ▼ de optie die u wilt wijzigen en voert u het nieuwe celbereik in.
  - Druk op **F1** (:) om een dubbele punt (:) in te voeren.
  - Druk op **F1** (CELL) (bij 1Var XCell, 2Var XCell en 2Var YCell) of **F2** (CELL) (bij 1Var Freq en 2Var Freq) om het huidige invoercelbereik te wijzigen.
4. Druk na het configureren van de gewenste instellingen op **EXIT** of **EXE**.

## ■ Vergelijkende tabel voor functiemenu van modus Statistics en modus Spreadsheet

In de modus **Statistics** en de modus **Spreadsheet** zijn de statistische grafiekfuncties ondergebracht in het functiemenu GRAPH en de statistische/regressieberekeningsfuncties in het functiemenu CALC. De structuur van deze menu's en hun submenu's is identiek in de modus **Statistics** en de modus **Spreadsheet**. Meer details over elke menuoptie vindt u op de pagina's die in de tabel vermeld staan.

| Voor informatie over deze menuoptie: | Zie:                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| {GRAPH} - {GRAPH1}                   | "Parameters van statistische grafieken" (pagina 6-1)                                                                                                                                                                                                         |
| {GRAPH} - {GRAPH2}                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| {GRAPH} - {GRAPH3}                   |                                                                                                                                                                                                                                                              |
| {GRAPH} - {SELECT}                   | "Actieve of niet-actieve grafiek" (pagina 6-7)                                                                                                                                                                                                               |
| {GRAPH} - {SET}                      | "Parameters van statistische grafieken" (pagina 6-1)<br>"Algemene grafiekinstellingen" (pagina 6-2)<br>"Het scherm met de algemene grafiekinstellingen weergeven" (pagina 6-3)<br>"Bewerkingen op het scherm met algemene grafiekinstellingen" (pagina 9-28) |
| {CALC} - {1-VAR}                     | "Statistische berekeningen met één variabele" (pagina 6-23)                                                                                                                                                                                                  |
| {CALC} - {2-VAR}                     | "Statistische berekeningen met twee variabelen" (pagina 6-24)                                                                                                                                                                                                |
| {CALC} - {REG}                       | "Regressieberekeningen" (pagina 6-24)                                                                                                                                                                                                                        |
| {CALC} - {SET}                       | "Het gegevensbereik voor statistische berekeningen opgeven" (pagina 9-30)                                                                                                                                                                                    |

Bij het tekenen van een taartdiagram of staafdiagram wijken alleen de instellingen voor Color Link (pagina 6-3) af van de instellingen in de modus **Statistics** en de modus **Spreadsheet**.

| Voor dit grafiektype: | Als u dit selecteert voor Color Link: | Gebeurt dit:                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pie                   | Category                              | Van de gegevens die worden gebruikt voor het tekenen van de grafiek, wordt de tekstkleur van de cellen in het bereik dat wordt gespecificeerd in de instelling "Category" in het scherm StatGraph, weergegeven in de grafiek.                       |
|                       | Data                                  | Van de gegevens die worden gebruikt voor het tekenen van de grafiek, wordt de tekstkleur van de cellen in het bereik dat wordt gespecificeerd in de instelling "Data" in het scherm StatGraph, weergegeven in de grafiek.                           |
|                       | Off                                   | De tekstkleur van de gegevens die worden gebruikt voor het tekenen van de grafiek, wordt genegeerd.                                                                                                                                                 |
| Bar                   | Category                              | Hetzelfde als het taartdiagram hierboven.                                                                                                                                                                                                           |
|                       | Data                                  | Van de gegevens die worden gebruikt voor het tekenen van de grafiek, worden de tekstkleuren van de cellen in het bereik dat wordt gespecificeerd in de instellingen "Data1", "Data2" en "Data3" in het scherm StatGraph, weergegeven in de grafiek. |
|                       | Off                                   | Hetzelfde als het taartdiagram hierboven.                                                                                                                                                                                                           |

- Wanneer "Pie" wordt geselecteerd als het grafiektype (Graph Type), is de instelling "Pie Area" altijd "Link" wanneer iets anders dan "Off" wordt geselecteerd voor de instelling "Color Link".
- Wanneer "Bar" wordt geselecteerd als het grafiektype (Graph Type), worden de instellingen "Data1 Area", "Data1 Border", "Data2 Area", "Data2 Border", "Data3 Area" en "Data3 Border" altijd op "Link" gezet wanneer iets anders dan "Off" wordt geselecteerd voor de instelling "Color Link".

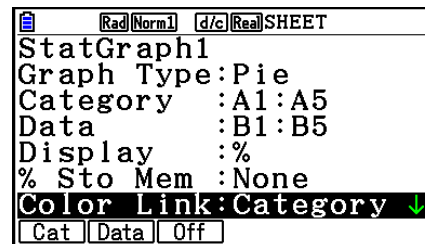
## • Grafiekvoorbeelden bij gebruik van Color Link

**Voorbeeld**      **Onderstaande gegevens invoeren in een spreadsheet en een taartdiagram tekenen met "Category" geselecteerd als instelling voor Color Link**

| SHE | A | B  | C | D |
|-----|---|----|---|---|
| 1   | A | 10 |   |   |
| 2   | B | 38 |   |   |
| 3   | C | 49 |   |   |
| 4   | D | 80 |   |   |
| 5   | E | 15 |   |   |

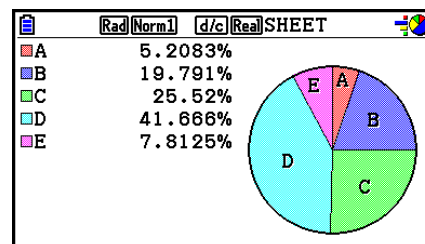
1. Voer de gegevens in die hierbij worden getoond, met de tekstkleur van de cellen A1 tot en met A5 zoals aangegeven.
  - Informatie over het opgeven van de tekstkleur vindt u in "Celopmaak opgeven" (pagina 9-13).
2. Selecteer de cellen in het bereik A1:B5.
  - Informatie over het selecteren van cellen vindt u in "Een celbereik selecteren" (pagina 9-7).

3. Voer de volgende bewerking uit voor het weergeven van het scherm met algemene grafiekinstellingen: **F6** (>) **F1** (GRAPH) **F6** (SET).
  - De instellingen “Category” en “Data” worden automatisch geconfigureerd. Controleer of A1:A5 wordt weergegeven voor “Category” en B1:B5 wordt weergegeven voor “Data”.
4. Gebruik **▲** en **▼** om “Graph Type” te markeren en druk vervolgens op **F4** (Pie).
5. Gebruik **▲** en **▼** om “Color Link” te markeren en druk vervolgens op **F1** (Cat).



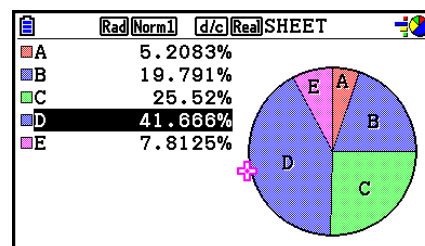
6. Druk op **EXIT** om het scherm met algemene grafiekinstellingen te sluiten.
7. Druk op **F1** (GRAPH1).

- De grafiek geeft de tekstkleuren weer in het celbereik (A1:A5) voor “Category”.



- De grafiek wordt nu gemaakt met Color Link. Vervolgens gaan we de kleuren op het grafiekscherm wijzigen.
8. Druk op **SHIFT F1** (TRACE).
    - Hierdoor wordt label A gemarkeerd en een aanwijzer in gebied A van de grafiek weergegeven.
  9. Gebruik **▲** en **▼** om de aanwijzer te verplaatsen gebied D en druk vervolgens op **SHIFT 5** (FORMAT).
  10. Druk in het weergegeven dialoogvenster voor kleurselectie op **2** (Blue).

- Hierdoor wordt het dialoogvenster gesloten en wijzigt de kleur van gebied D in blauw.



11. Druk op **EXIT** om het grafiekscherm te sluiten.

- De gekozen kleur in het grafiekscherm wordt weergegeven als de tekstkleur in de betreffende cel van het celbereik “Category”.

| SHE | A | B  | C | D |
|-----|---|----|---|---|
| 1   | A | 10 |   |   |
| 2   | B | 38 |   |   |
| 3   | C | 49 |   |   |
| 4   | D | 80 |   |   |
| 5   | E | 15 |   |   |

## 6. Geheugen modus Spreadsheet

U kunt de verschillende geheugens van de rekenmachine (variabelen, lijstgeheugen, bestandsgeheugen, matrixgeheugen, vectorgeheugen) gebruiken om gegevens op te slaan en die dan oproepen in de spreadsheet.

### ■ Spreadsheetgegevens opslaan in een geheugen

De volgende tabel geeft een overzicht van de opslagbewerkingen voor elk geheugentype. Meer details over elke bewerking vindt u in de voorbeelden onder de tabel.

| Geheugentype                                | Opslagbewerking                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variabelen<br>(A ~ Z, r, $\theta$ )         | U kunt de inhoud van een cel toekennen aan een variabele. Selecteer een cel, druk op <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (STORE) <b>F1</b> (VAR), en geef vervolgens de naam op van de variabele die op het scherm verschijnt.                                                                                                                                                                           |
| Lijstgeheugen<br>(Lijst 1 ~ Lijst 26)       | U kunt gegevens in een celbereik in een rij of kolom opslaan in het lijstgeheugen. Selecteer een celbereik in een rij of kolom, druk op <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (STORE) <b>F2</b> (LIST) en geef het lijstnummer in op het scherm dat verschijnt.                                                                                                                                            |
| Bestandsgeheugen<br>(Bestand 1 ~ Bestand 6) | U kunt gegevens in een celbereik over meerdere rijen en kolommen opslaan in het bestandsgeheugen. Selecteer een celbereik, druk op <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (STORE) <b>F3</b> (FILE) en geef het bestandsnummer in op het scherm dat verschijnt.<br>De eerste kolom van het geselecteerde bereik wordt als List 1 opgeslagen in het opgegeven bestand, de tweede kolom als List 2, enzovoort. |
| Matrixgeheugen<br>(Mat A ~ Mat Z)           | U kunt gegevens in een celbereik over meerdere rijen en kolommen opslaan in het matrixgeheugen. Selecteer een celbereik, druk op <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (STORE) <b>F4</b> (MAT) en geef de matrixnaam in op het scherm dat verschijnt.<br>De eerste kolom van het geselecteerde bereik wordt als List 1 opgeslagen in de opgegeven matrix, de tweede kolom als List 2, enzovoort.           |
| Vectorgeheugen<br>(Vct A ~ Vct Z)           | U kunt gegevens opslaan in een bereik van cellen in één rij of één kolom in het vectorgeheugen. Terwijl een reeks cellen in één rij of één kolom is geselecteerd, drukt u op <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (STORE) <b>F5</b> (VCT) en voert u vervolgens de vectornaam in op het scherm dat verschijnt.                                                                                            |

#### Opmerking

Wanneer de spreadsheetgegevens worden opgeslagen in het lijstgeheugen of bestandsgeheugen, wordt de informatie over tekstkleur van elke cel overgenomen in het bestemmingsgeheugen. Informatie over tekstkleur wordt genegeerd wanneer spreadsheetgegevens worden opgeslagen in een variabel geheugen, een matrixgeheugen of een vectorgeheugen.

## Belangrijk!

Hieronder staat beschreven wat er gebeurt wanneer u gegevens probeert op te slaan in een geheugen als een cel geen gegevens bevat, als een cel tekst bevat of als ERROR verschijnt voor een cel.

- Indien u gegevens toekent aan een variabele, treedt er een fout op.
- Indien u gegevens opslaat in het lijstgeheugen, bestandsgeheugen, matrixgeheugen of vectorgeheugen, wordt 0 in de betreffende cel(len) geschreven.

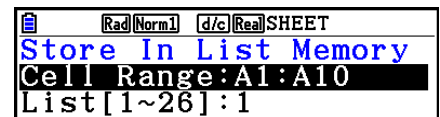
### • Voorbeeld: Kolomgegevens opslaan in het lijstgeheugen

1. Selecteer in een kolom het celbereik dat u wilt opslaan in het lijstgeheugen.

- Selecteer bijvoorbeeld A1:A10.

2. Druk op **F6** (▷) **F3** (STORE) **F2** (LIST).

- Er verschijnt een scherm zoals rechts wordt weergegeven. Bij de instelling “Cell Range” ziet u het celbereik dat u hebt geselecteerd in stap 1.



3. Druk op **▼** om “List[1~26]” te markeren.

4. Voer het lijstnummer (1 tot 26) in van het lijstgeheugen waar u de gegevens wilt opslaan en druk vervolgens op **EXE**.

- Bij de volgende stap worden gegevens die momenteel zijn opgeslagen onder het lijstgeheugennummer dat u hier hebt opgegeven, overschreven met de gegevens in het celbereik dat u hebt opgegeven in “Cell Range”.

5. Druk op **F6** (EXE) of de toets **EXE** om de gegevens op te slaan.

### ■ Gegevens uit het geheugen oproepen in een spreadsheet

De volgende tabel geeft een overzicht van de oproepbewerkingen voor elk geheugentype. Meer details over elke bewerking vindt u in de voorbeelden onder de tabel.

| Geheugentype                          | Oproepbewerking                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lijstgeheugen<br>(List 1 ~ List 26)   | U kunt gegevens vanuit een bepaald lijstgeheugen oproepen naar een celbereik in een rij of kolom. Selecteer de eerste cel van het bereik in een rij of kolom, druk op <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RECALL) <b>F1</b> (LIST) en geef het lijstnummer in op het scherm dat verschijnt.<br>De instelling “Move” van het instelscherm bepaalt of de gegevens worden opgeroepen in een kolomrichting of rijrichting (pagina 1-38). |
| Bestandsgeheugen<br>(File 1 ~ File 6) | U kunt gegevens vanuit een bepaald bestandsgeheugen oproepen in de spreadsheet. Selecteer de cel voor de linkerbovenhoek van de opgeroepen gegevens en druk vervolgens op <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RECALL) <b>F2</b> (FILE). Geef vervolgens het bestandsgeheugennummer in op het scherm dat verschijnt.                                                                                                                  |
| Matrixgeheugen<br>(Mat A ~ Mat Z)     | U kunt gegevens vanuit een bepaald matrixgeheugen oproepen in de spreadsheet. Selecteer de cel voor de linkerbovenhoek van de opgeroepen gegevens en druk vervolgens op <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RECALL) <b>F3</b> (MAT). Geef vervolgens de matrixnaam in op het scherm dat verschijnt.                                                                                                                                  |

| Geheugentype                      | Oproepbewerking                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vectorgeheugen<br>(Vct A ~ Vct Z) | U kunt gegevens van een opgegeven vectorgeheugen oproepen naar een reeks cellen in één rij of één kolom. Terwijl de eerste cel van het bereik in één rij of één kolom is geselecteerd, drukt u op <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RECALL) <b>F4</b> (VCT) en voert u vervolgens de vectornaam in op het scherm dat verschijnt. |

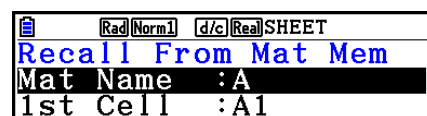
### Opmerking

- Wanneer de gegevens in een spreadsheet worden opgeroepen uit het lijstgeheugen of bestandsgeheugen, wordt de informatie over tekstkleur van elk element overgenomen in de spreadsheetcellen. De opvulkleur en de verfstijl van de bestemmingscellen worden ingesteld op de standaardinstellingen van de bestemmingscellen.
- Wanneer gegevens in een spreadsheet worden opgeroepen uit een matrixgeheugen of vectorgeheugen, worden de tekstkleur, opvulkleur en de verfstijl ingesteld op de standaardwaarden van de bestemmingscellen.

### • Voorbeeld: Gegevens vanuit een matrixgeheugen oproepen in een spreadsheet

1. Selecteer in de spreadsheet de linkerbovencel van het bereik waar u de opgeroepen gegevens wilt invoeren.
2. Druk op **F6** (▷) **F4** (RECALL) **F3** (MAT).

- Er verschijnt een scherm zoals rechts wordt weergegeven. Bij de instelling "1st Cell" ziet u de naam van de cel die u hebt geselecteerd in stap 1.



3. Voer de naam (A tot Z) in van het matrixgeheugen waarvan u de gegevens wilt oproepen, en druk daarna op **EXE**.
4. Druk op **F6** (EXE) of **EXE** om de gegevens op te roepen.

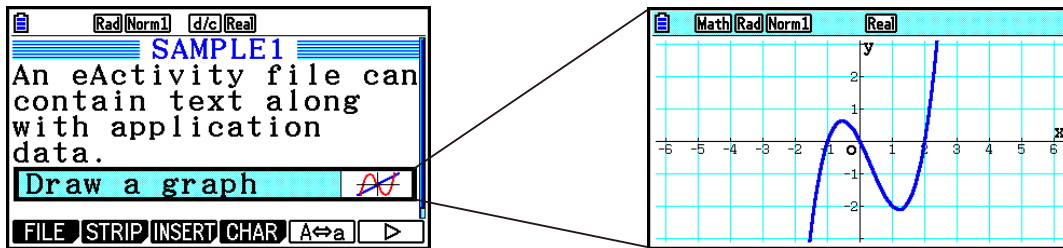
### Belangrijk!

Als u gegevens oproept uit een lijstgeheugen, bestandsgeheugen, matrixgeheugen of vectorgeheugen, verschijnt een foutmelding als de opgeroepen gegevens buiten het toegestane celbereik van de spreadsheet liggen (A1:Z999).



# Hoofdstuk 10 eActivity

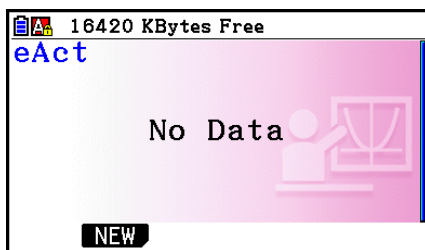
U kunt de modus **eActivity** gebruiken om gegevens in een eActivity-bestand te plaatsen. U kunt tekst, numerieke uitdrukkingen en afbeeldingen invoeren, en gegevens plakken (zoals grafieken, tabellen, enz.) vanuit de ingebouwde toepassingen van de rekenmachine, zoals “strips”.



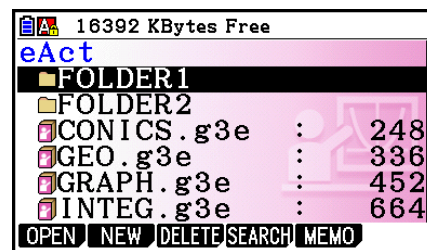
De eActivity-bestanden kunnen bijvoorbeeld door een leraar worden gebruikt om wiskundige problemen of oefeningen te maken die tips over oplossingen geven, voor distributie naar studenten. Studenten kunnen de eActivity-bestanden gebruiken om notities tijdens de les te maken, memo's van problemen en hun oplossingen te maken, enz.

## 1. Overzicht van eActivity

Het eerste wat verschijnt wanneer u de **eActivity**-modus op het hoofdmenu selecteert, is het bestandsmenu.

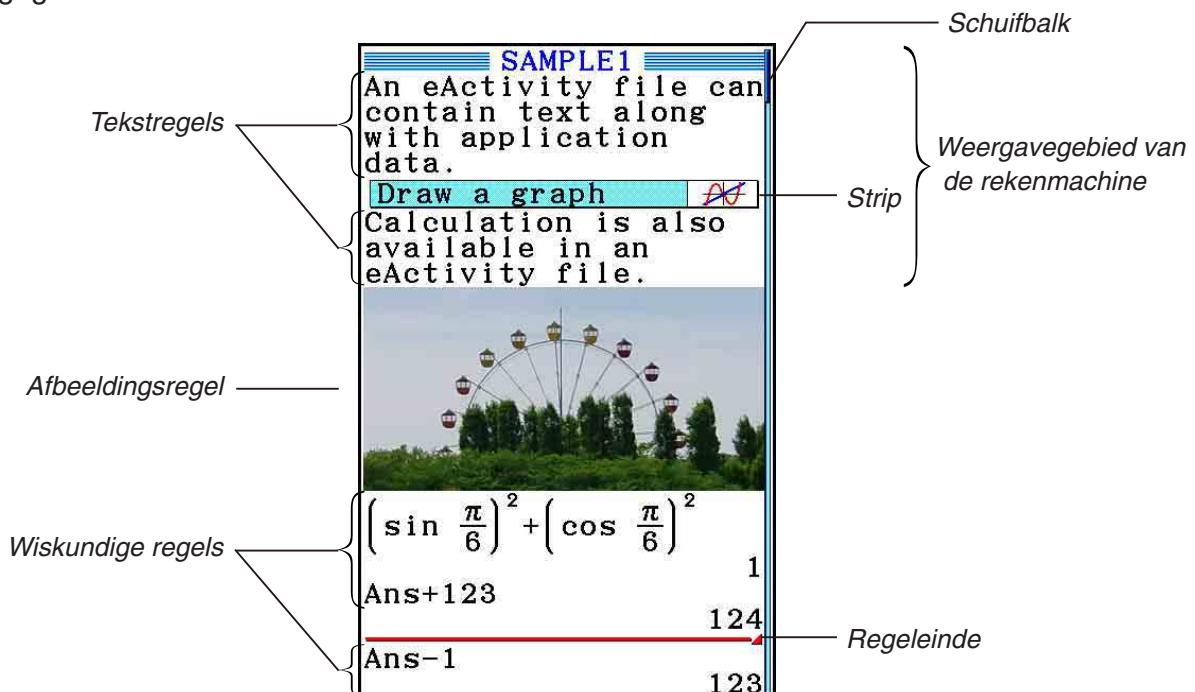


Geen **eActivity**-modusbestanden in het geheugen



Minstens één map of een **eActivity**-modusbestand in het geheugen

Het openen van een bestand in de **eActivity**-modus toont een werkruimtescherm dat u kunt gebruiken voor het invoeren en bewerken van tekst, wiskundige uitdrukkingen en overige gegevens.



Hieronder wordt uitgelegd welke soorten gegevens u in een eActivity-bestand kunt invoeren en bewerken.

Tekstregel ..... In een tekstregel kunt u karakters, getallen en uitdrukkingen als niet-uitvoerbare tekst invoeren.

Wiskundige regel .. Gebruik de wiskundige regel om een uitvoerbare rekenformule in te voeren. Het resultaat verschijnt op de volgende regel. Berekeningen worden in de Math invoer/uitvoer-modus op dezelfde manier uitgevoerd als in de **Run-Matrix**-modus.

Regeleinde ..... Met een regeleinde kunt u de berekening op een bepaald punt onderbreken.

Afbeeldingsregel ... Met een afbeeldingsregel kunt u een afbeelding invoegen.

Strip ..... Een strip kan worden gebruikt om gegevens vanuit de toepassingen Graph, Conic Graphs, Spreadsheet of andere ingebouwde toepassing in een eActivity op te nemen.

## 2. eActivity-functiemenu's

---

### ■ Functiemenu Bestandslijst

- {**OPEN**} ... Opent een eActivity-bestand of -map.
  - {**NEW**} ... Creëert een nieuw eActivity-bestand.
  - {**DELETE**} ... Verwijdert een eActivity-bestand.
  - {**SEARCH**} ... Zoekt naar een eActivity-bestand.
  - {**MEMO**} ... Toont een lijst van notities uit het eActivity-bestand dat op dit moment in de bestandslijst is geselecteerd.
  - {**JUMP**}... Opent het eActivity-bestand en springt naar de eActivity-regel met de notitie die is geselecteerd in de lijst.
  - {**EDIT**} ... Toont een scherm waarop de notitie die in de lijst is geselecteerd kan worden bewerkt.
  - {**DETAIL**} ... Toont een scherm met details van de notitie die in de lijst is geselecteerd.
  - {**DELETE**} ... Verwijdert de notitie die in de lijst is geselecteerd.
  - {**DEL-ALL**} ... Verwijdert alle notities in het eActivity-bestand.
- Er is ten minste 128 kilobytes aan geheugen nodig wanneer de **eActivity**-modus voor de eerste keer wordt gebruikt. Als er onvoldoende vrije geheugenruimte is, verschijnt de foutmelding "Memory Full".

---

## ■ Functiemenu Werkrumte

De inhoud van het functiemenu in de werkrumte hangt af van de huidige geselecteerde regel (of strip).

### • Gangbare menuopties voor werkrumte

Alleen de onderstaande menuopties die met een asterisk (\*) zijn gemarkeerd, worden ondersteund wanneer er een afbeeldingsregel is geselecteerd.

- **{FILE}**\* ... Geeft het volgende submenu voor bestandsbewerkingen weer.
  - **{SAVE}** ... Slaat het bestand op dat momenteel bewerkt wordt.
  - **{SAVE • AS}** ... Slaat het bestand, dat momenteel bewerkt wordt, onder een andere naam op.
  - **{OPT}** ... Zie “Het opslaggeheugen optimaliseren” op pagina 11-13.
  - **{CAPACITY}** ... Geeft een overzicht van de gegevensgrootte van het bestand dat momenteel bewerkt wordt en hoeveel geheugencapaciteit er over is.
- **{STRIP}**\* ... Voegt een strip in.
- **{JUMP}**\* ... Geeft het volgende submenu weer voor de besturing van de cursor.
  - **{TOP}**/**{BOTTOM}**/**{PageUp}**/**{PageDown}** ... Zie pagina 10-6.
- **{DEL-LINE}**/**{DELETE}**\* ... Wist de lijn die momenteel is geselecteerd of waar de cursor staat.
- **{INSERT}**\* ... Geeft het submenu weer om een nieuwe regel in te voegen boven de huidige geselecteerde regel of de huidige cursorpositie.
  - **{TEXT}** ... Voegt een tekstregel in.
  - **{CALC}** ... Voegt een wiskundige regel in.
  - **{STOP}** ... Voegt een berekeningsregeleinde in.
  - **{PICTURE}** ... Voegt een afbeeldingsregel in.
- **{▶MAT/VCT}** ... Geeft de Matrix Editor (pagina 10-9)/Vector Editor (pagina 10-9) weer.
- **{▶LIST}** ... Geeft de List Editor weer (pagina 10-9).
- **Menu wanneer een tekstregel geselecteerd is**
  - **{TEXT}** ... Verandert de huidige regel van een tekstregel in een wiskundige regel.
  - **{CHAR}** ... Toont een invoermenu voor rekenkundige symbolen, speciale symbolen en tekens van diverse talen.
  - **{A↔a}** ... Schakelen tussen grote en kleine letters terwijl alfanumerieke tekens kunnen worden ingevoerd (door op **ALPHA** te drukken).
  - **{MATH}** ... Toont het MATH-menu (pagina 1-17).

- {**COLOR**} ... Toont het volgende COLOR-submenu.
  - {**MARKER**} ... Activeert de markeringsmodus voor het markeren van tekst (pagina 10-10).
  - {**CHAR**} ... Activeert de kleurenmodus voor het kleuren van tekst (pagina 10-11).
- {**MEMO**} ... Toont het volgende MEMO-submenu.
  - {**INSERT**} ... Voegt een notitie toe op de huidige cursorpositie.
  - {**DELETE**} ... Verwijdert een notitie op de huidige cursorpositie.
  - {**Catalog**} ... Toont een lijst van de notities in een bestand.
  - {**VIEW**} ... Toont de notitie op de huidige cursorpositie.

- **Menu wanneer een wiskundige regel of regeleinde geselecteerd is**

Alleen de onderstaande menuopties die met een asterisk (\*) zijn gemarkeerd, worden ondersteund wanneer er een regeleinde is geselecteerd.

- {**CALC**}\* ... Verandert de huidige regel van een wiskundige regel in een tekstregel.
- {**MATH**}\* ... Hetzelfde als {MATH} onder “Menu wanneer een tekstregel geselecteerd is”.
- {**COLOR**} ... Hetzelfde als {COLOR} onder “Menu wanneer een tekstregel geselecteerd is”.
- {**MEMO**} ... Hetzelfde als {MEMO} onder “Menu wanneer een tekstregel geselecteerd is”.

- **Menu wanneer een strip geselecteerd is**

- {**FILE**} ... Geeft het volgende submenu voor bestandsbewerkingen weer.
  - {**SAVE**}/{**SAVE • AS**}/{**OPT**}/{**CAPACITY**} ... Hetzelfde als de {FILE}-submenu's onder “Gangbare menuopties voor werkruimte”.
  - {**SIZE**} ... Geeft de grootte van de strip weer op de huidige cursorpositie.
- {**CHAR**} ... Hetzelfde als {CHAR} onder “Menu wanneer een tekstregel geselecteerd is”.
- {**A↔a**} ... Hetzelfde als {A↔a} onder “Menu wanneer een tekstregel geselecteerd is”.

### 3. Bewerkingen op eActivity-bestanden

In dit deel wordt uitgelegd welke bewerkingen u vanuit het menuscherm met de eActivity-bestanden kunt uitvoeren. Alle bewerkingen in dit deel kunnen worden uitgevoerd, zolang het bestandsmenu wordt weergegeven.

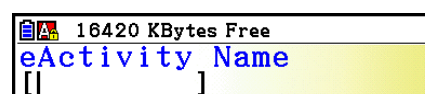
- Voor informatie over de **F5** (MEMO) functiemenu dat wordt getoond voor een menuscherm met eActivity-bestanden, zie “Een notitie toevoegen aan een tekstregel of wiskundige regel” (pagina 10-11).
- Dit gedeelte beschrijft geen bewerkingen van mappen. Voor details over mappen, zie “Hoofdstuk 11 Geheugenbeheer”.

---

- **Een nieuw bestand maken**

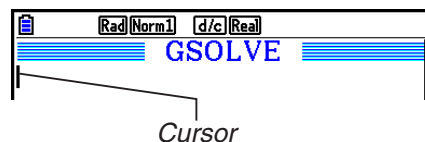
1. Zolang het bestandsmenu wordt weergegeven, druk op **F2** (NEW).

- Er verschijnt een scherm waar u de bestandsnaam kunt invoeren.



2. Voer maximum 8 tekens in voor de bestandsnaam en druk vervolgens op **[EXE]**.

- Er wordt een scherm met een lege werkruimte geopend.



- De volgende karakters zijn toegestaan in de bestandsnaam.

A tot Z, {, }, ', ~, 0 tot 9

---

### • Een bestand openen

Gebruik **[▲]** en **[▼]** om het bestand te markeren dat u wilt openen, en druk vervolgens op **[F1]**(OPEN) of **[EXE]**\*.

\* Als er een fout optreedt, verwijder dan het interne geheugen en de klemboardgegevens, of zet de gegevens over op uw computer.

---

### • Een bestand wissen

1. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om het bestand te markeren dat u wilt wissen, en druk vervolgens op **[F3]**(DELETE).

- Hierdoor verschijnt een “Delete eActivity?” (eActivity wissen) bevestigingsmelding.

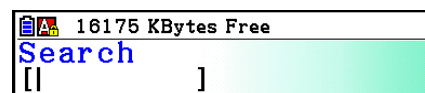
2. Druk op **[F1]**(Yes) om het bestand te wissen of **[F6]**(No) om de bewerking te annuleren zonder iets te wissen.

---

### • Een bestand zoeken

1. Zolang het bestandsmenu wordt weergegeven, druk op **[F4]**(SEARCH).

- Een scherm voor het zoeken naar bestanden wordt weergegeven.



2. Voer de volledige of gedeeltelijke naam in van het bestand dat u zoekt.

- De karakters van de bestandsnaam worden van links naar rechts gezocht. Het invoeren van “IT” telt namen als ITXX, ITABC, IT123 mee als hits, maar geen namen als XXIT of ABITC.

3. Druk op **[EXE]**.

- Als een naam overeenkomt met de tekst die u in stap 2 hebt ingevoerd, wordt deze geselecteerd in het bestandsmenu.



- Als geen overeenkomst wordt gevonden, verschijnt het bericht “Not Found”. Druk op de toets **[EXIT]** om het dialoogvenster te sluiten.

## 4. Invoeren en bewerken van gegevens

Alle bewerkingen in dit gedeelte worden uitgevoerd op het werkruimtescherm van de eActivity. Gebruik de procedures onder “Bewerkingen op eActivity-bestanden” (pagina 10-4) om een nieuw bestand aan te maken of een bestaand bestand te openen.

### ■ Verplaatsen van de cursor en scrollbewerkingen

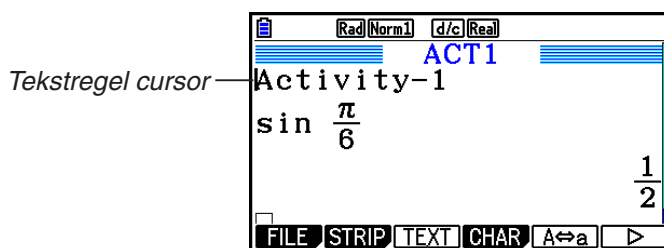
| Als u dit wilt doen:                                    | Gebruik deze toetsbewerking:                 |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Beweeg de cursor voorwaarts en achterwaarts             | ▲ of ▼                                       |
| Blader een scherm achterwaarts                          | SHIFT ▲ of<br>F6 (▷) F1 (JUMP) F3 (PageUp)   |
| Blader een scherm voorwaarts                            | SHIFT ▼ of<br>F6 (▷) F1 (JUMP) F4 (PageDown) |
| Plaats de cursor aan het begin van het werkruimtescherm | F6 (▷) F1 (JUMP) F1 (TOP)                    |
| Plaats de cursor aan het einde van het werkruimtescherm | F6 (▷) F1 (JUMP) F2 (BOTTOM)                 |

### ■ Invoeren van een tekstregel

Gebruik een tekstregel voor het invoeren van alfanumerieke karakters, uitdrukkingen, enz.

#### • Het invoeren van karakters en uitdrukkingen als tekst

1. Verplaats de cursor naar een tekstregel.
  - Zolang de cursor in een tekstregel staat, wordt “TEXT” weergegeven voor de F3-functiemenuoptie. Dit geeft aan dat het invoeren van tekst is ingeschakeld.



Het F3 toetsmenu wordt “TEXT”.

- “CALC” wordt weergegeven voor de F3-functiemenuoptie als de cursor in een wiskundige regel staat. Door te drukken op **F3** (CALC) wijzigt u de wiskundige regel in een tekstregel.
  - Als de cursor in een strip staat, gebruik **▲** en **▼** om de cursor naar een wiskundige regel te verplaatsen.
  - Door op het functiemenu {INSERT} en daarna {TEXT} te selecteren, wordt een nieuwe tekstregel ingevoerd boven de regel waar de cursor zich momenteel bevindt.
2. Voer de tekst of uitdrukking in die u in de tekststrip wilt opnemen.
- Zie “Bediening voor het invoeren en bewerken van tekstregels”, hieronder beschreven.

---

## • Bediening voor het invoeren en bewerken van tekstregels

- In een tekstregel kunt u maximaal 255 bytes als tekst invoeren. De tekst in de tekstregel loopt automatisch terug, zodat deze in het weergavegebied past (Word terugloopfunctie). Let op dat numerieke uitdrukkingen en opdrachten echter niet teruglopen.\*<sup>1</sup> Bladerpijlen (**◀▶**) verschijnen aan de linker- en rechterkant van de wiskundige regel om aan te geven dat een deel van de berekening niet binnen het weergavegebied van de wiskundige regel past. In dit geval kunt u de linker- of rechtercursortoetsen gebruiken om door de berekening te bladeren.
- De functietoets **F5** (A↔a) schakelt tussen hoofdletters en kleine letters. Deze functie is alleen beschikbaar zolang de invoer van alfatekst is ingeschakeld. Zie pagina 2-8 voor details. Wanneer de invoer van hoofdletters is geselecteerd, wordt **A** weergegeven op de statusbalk. **a** wordt weergegeven wanneer de invoer van kleine letters is geselecteerd.
- Druk op **EXE** om een regelterugloop in de tekst in te voeren. Er wordt geen symbool weergegeven voor een regelterugloop.
- Als de tekst uit meerdere regels bestaat, kunt u door de toets **AC** in te drukken, de regel wissen waarin de cursor staat. Het gedeelte van tekst dat in de andere regels staat, wordt niet gewist.
- Gebruik altijd de Math invoer/uitvoer-modus (pagina 1-15) om een uitdrukking in een tekstregel in te voeren.

\*<sup>1</sup> Ook wordt ieder woord dat het symbool “ ”, “ { ” of “ **10** ” bevat, dat ingevoerd wordt in het menu dat verschijnt als u op **F4** (CHAR) drukt, niet met elkaar verbonden.

---

## ■ Invoeren in een wiskundige regel

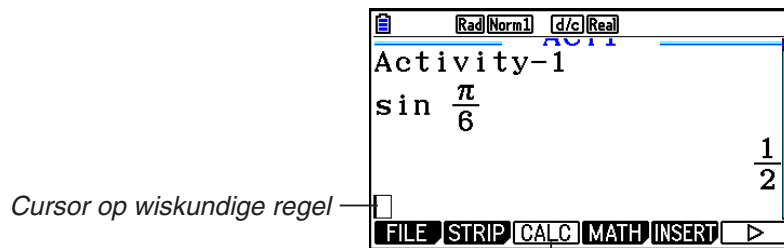
Door het invoeren van een wiskundige uitdrukking in een eActivity-wiskundige regel en te drukken op **EXE** wordt het resultaat van de berekening op de volgende regel weergegeven. Zo'n wiskundige regel kan op dezelfde manier worden gebruikt als de **Run-Matrix**-modus (pagina 1-3). Een wiskundige regel en het resultaat vormen een geheel.

- Let op dat de Word-terugloopfunctie niet geldt in het geval van wiskundige regels. Bladerpijlen (**◀▶**) verschijnen aan de linker- en rechterkant van de wiskundige regel om aan te geven dat een gedeelte van de berekening niet in het weergavegebied past. In dit geval kunt u de linker- of rechtercursortoetsen gebruiken om door de berekening te bladeren.

## • Een berekeningsformule in eActivity invoeren

1. Verplaats de cursor naar een wiskundige regel.

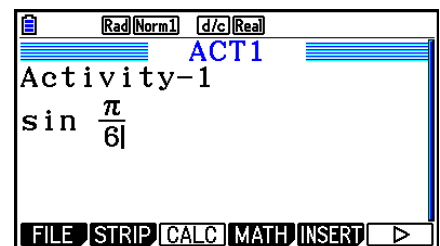
- Zolang de cursor in een wiskundige regel staat, wordt “CALC” weergegeven voor de F3-functiemenuoptie. Dit geeft aan dat het invoeren van een wiskundige uitdrukking is ingeschakeld.



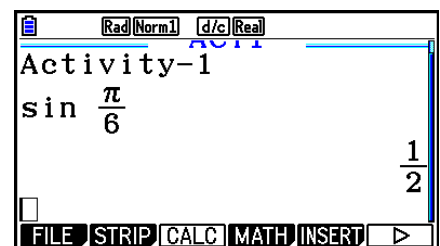
Hierdoor verandert de **F3** toetsmenu in “CALC”.

- “TEXT” wordt weergegeven voor de F3-functiemenuoptie als de cursor in een tekstregel staat. Door te drukken op **F3** (CALC) wijzigt u de wiskundige regel in een tekstregel.
  - Als de cursor in een strip staat, gebruik **▲** en **▼** om de cursor naar een wiskundige regel te verplaatsen.
  - Door op het functiemenu {INSERT} en daarna {CALC} te selecteren, wordt een nieuwe wiskundige regel ingevoerd boven de regel waar de cursor zich momenteel bevindt.
2. Voer een wiskundige uitdrukking in (bijvoorbeeld: **sin** **π** **6**).

- De invoer van de wiskundige regel en de bediening van de bewerkingen zijn hetzelfde als in de **Run-Matrix**-modus zolang de Math invoer/uitvoer-modus is geselecteerd.



3. Om het resultaat van de berekening te krijgen, druk op **EXE**.





---

## ● Matrixberekeningen met behulp van de Matrix Editor

Door het selecteren van {▶MAT/VCT} in het functiemenu wordt de Matrix Editor weergegeven.

Bewerkingen in de Matrix Editor en matrixberekeningen in de **eActivity**-modus zijn fundamenteel hetzelfde als die in de **Run-Matrix**-modus. Voor details over de Matrix Editor en matrixbewerkingen, zie “Matrixberekeningen” (pagina 2-42). Let op dat **eActivity**-modus Matrix Editor bewerkingen en matrixberekeningen verschillen van die in de **Run-Matrix**-modus, zoals hieronder beschreven.

- Het matrixgeheugen van de **eActivity**-modus wordt voor elk bestand afzonderlijk opgeslagen. Het matrixgeheugen verschilt van de waarden die geproduceerd worden wanneer ze aangeroepen worden vanuit een niet-**eActivity**-modus.

---

## ● Vectorberekeningen met de Vector Editor

Wanneer u {▶MAT/VCT} selecteert in het functiemenu, verschijnt de Vector Editor.

Bewerkingen van de Vector Editor en vectorberekeningen in de **eActivity**-modus zijn fundamenteel identiek aan deze in de **Run-Matrix**-modus. Voor details over de Vector Editor en vectorberekeningsbewerkingen, zie “Vectorberekeningen” (pagina 2-59). Houd er echter rekening mee dat de Vector Editor-bewerkingen van de **eActivity**-modus en de vectorberekeningen verschillen van deze in de **Run-Matrix**-modus zoals hieronder beschreven.

- Het vectorgeheugen in de **eActivity**-modus wordt afzonderlijk opgeslagen voor elk bestand. Het vectorgeheugen zal verschillen van wat er wordt geproduceerd wanneer dit wordt opgeroepen vanuit een niet-**eActivity**-modus.

---

## ● Lijstberekeningen met behulp van de List Editor

Door het selecteren van {▶LIST} in het functiemenu wordt de List Editor weergegeven.

List Editor-bewerkingen in **eActivity**-modus zijn identiek aan die in de **Statistics**-modus (“Een lijst invoeren en wijzigen”, pagina 3-1). Deze bewerkingen en berekeningen zijn fundamenteel hetzelfde aan die in de **Run-Matrix**-modus (“Bewerken van de gegevens van een lijst” op pagina 3-7, “Rekenkundige bewerkingen met lijsten” op pagina 3-13). Let op dat **eActivity**-modus List Editor bewerkingen en lijstberekeningen verschillen van die in andere modi, zoals hieronder beschreven.

- Het **eActivity**-modus List Editor functiemenu biedt alleen weergave aan twee van het **Statistics**-modus List Editor functiemenu.
- Om terug te keren naar het scherm met de werkruimte vanuit de List Editor in de **eActivity**-modus, druk op **EXIT**.
- In **eActivity**-modus worden waarden voor lijstgeheugen voor elk bestand afzonderlijk opgeslagen. Het lijstgeheugen verschilt van de waarden die geproduceerd worden wanneer ze aangeroepen worden vanuit een niet-**eActivity**-modus.

---

## ■ Invoegen van een berekeningsregeleinde

Door op **EXE** te drukken nadat u een wiskundige regel bewerkt hebt op een werkruimtescherm met meerdere wiskundige regels, zorgt u ervoor dat alle regels die volgen op de bewerkte regel, opnieuw worden berekend. Herberekenen kan enige tijd in beslag nemen als er een groot aantal wiskundige regels zijn, of als sommige berekeningen complex zijn. Het invoegen van een berekeningsregeleinde stopt het herberekeningsproces op het punt waar de regel zich bevindt.

---

## • Een regeleinde invoegen

In het functiemenu, selecteer {INSERT} en daarna {STOP} om een regeleinde boven de huidige geselecteerde regel of strip in te voegen.

---

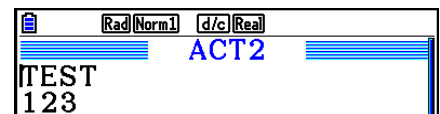
## ■ Tekst markeren en de tekstkleur wijzigen

U kunt een tekstregel of wiskundige regel markeren of de kleur ervan wijzigen om deze te benadrukken.

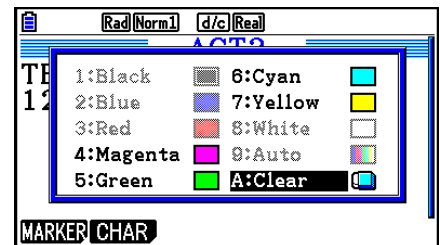
- U kunt het resultaat van een tekstregel of wiskundige regel niet markeren en de kleur ervan niet wijzigen.
- 

### • Tekst markeren

1. Plaats de cursor aan het begin (of einde) van de tekst die u wilt markeren.

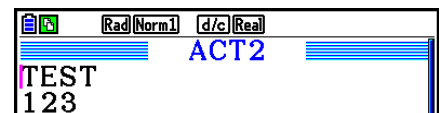


2. Druk op **F6** (▶) **F5** (COLOR) **F1** (MARKER).



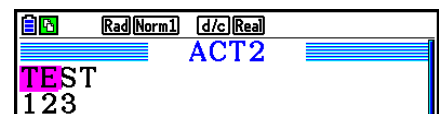
3. Druk op de cijfertoets die overeenkomt met de markeringskleur die u wilt gebruiken (magenta, groen, cyaan, geel) in het dialoogvenster dat verschijnt.

- Hierbij wordt het dialoogvenster gesloten. De cursor heeft nu de kleur die u hebt geselecteerd.



4. Gebruik **▶** en **◀** om de cursor te verplaatsen in de richting van de tekst die u wilt markeren.

- De tekst onder de cursor wordt gemarkeerd.
- U kunt ook meerdere regels markeren door **▲** en **▼** te gebruiken om van regel te wisselen voordat u de cursor naar links of rechts verplaatst.



5. Druk op **F1** (SET) om de markering toe te passen.

- Druk op **EXIT** om de markering te annuleren.
- 

### • Tekstmarkering opheffen

U kunt de markering van tekst opheffen aan de hand van de stappen onder "Tekst markeren". In stap 3 drukt u op **X,0,T** (Clear) in plaats van een markeringskleur te selecteren.

---

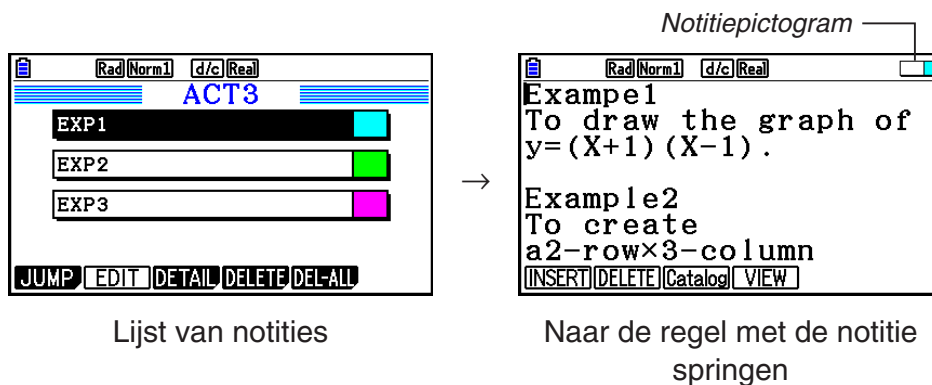
## • Tekstkleur wijzigen

1. Plaats de cursor aan het begin (of einde) van de tekst waarvan u de kleur wilt wijzigen.
2. Druk op **F6** (▶) **F5** (COLOR) **F2** (CHAR).
3. Druk op de cijfertoets die overeenkomt met de kleur die u wilt gebruiken in het dialoogvenster dat verschijnt.
  - Hierbij wordt het dialoogvenster gesloten. De cursor heeft nu de kleur die u hebt geselecteerd.
4. Gebruik **▶** en **◀** om de cursor te verplaatsen in de richting van de tekst waarvan u de kleur wilt wijzigen.
  - U kunt ook de tekstkleur van meerdere regels wijzigen door **▲** en **▼** te gebruiken om van regel te wisselen voordat u de cursor naar links of rechts verplaatst.
5. Als u de kleurwijziging wilt toepassen, drukt u op **F1** (SET).
  - Als u de kleurwijziging wilt annuleren, drukt u op **EXIT**.

---

## ■ Een notitie toevoegen aan een tekstregel of wiskundige regel

Wanneer u een notitie hebt toegevoegd aan een tekstregel of wiskundige regel in een eActivity-bestand, kunt u naar die regel springen vanuit de lijst van notities.

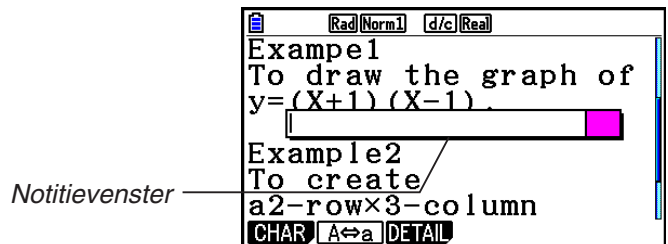


- Per regel kunt u één notitie toevoegen.\* Het notitiepictogram verschijnt rechtsboven op het scherm als er een notitie is toegevoegd aan de regel waar de cursor staat.
- \* Een tekstregel loopt vanaf het begin van de regel tot aan de volgende nieuweregelbewerking (die niet wordt weergegeven) en kan meerdere schermregels beslaan.
- U kunt niet alleen de geheugenlijst weergeven wanneer een eActivity-bestand is geopend, maar u kunt deze ook openen door op **F5** (MEMO) te drukken in het bestandsmenu voordat u het eActivity-bestand opent.
- Een notitie kan alleen worden toegevoegd aan een tekstregel of wiskundige regel.
- U kunt geen notitie toevoegen aan het resultaat van een wiskundige regel.

---

## • Een notitie aan een regel toevoegen

1. Verplaats de cursor naar de tekstregel of wiskundige regel waaraan u een notitie wilt toevoegen.
2. Als de cursor op een tekstregel staat, drukt u op **F6** (▷) **F6** (▷) **F3** (MEMO) **F1** (INSERT). Als de cursor op een wiskundige regel staat, drukt u op **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (MEMO) **F1** (INSERT).
  - Er wordt een dialoogvenster geopend waarin u een kleur voor de notitie kunt selecteren.
3. Gebruik de cursortoetsen om de cursor te verplaatsen naar de kleur die u wilt selecteren en druk vervolgens op **EXE**. U kunt ook de cijfertoetsen gebruiken om het getal in te voeren van de kleur die u wilt selecteren.
  - Midden op het scherm verschijnt een notitievenster waarin u tekst kunt invoeren.



4. Voer de tekst in. U kunt bijvoorbeeld uitleg typen bij de regel, een symbool, enz.
  - U kunt maximaal 255 bytes gebruiken voor de tekst.
5. Druk op **EXE**.
  - Hierbij wordt het notitievenster gesloten. Er verschijnt een notitiepictogram rechtsboven op het scherm ten teken dat er een notitie is toegevoegd aan de regel waarop de cursor staat.

---

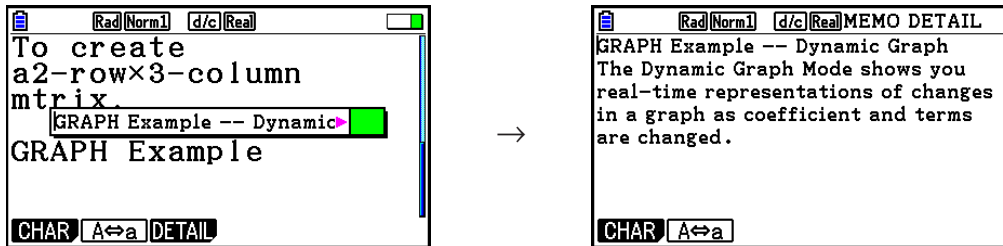
## • Naar een regel springen waaraan een notitie is toegevoegd

1. Als de cursor op een tekstregel staat, drukt u op **F6** (▷) **F6** (▷) **F3** (MEMO) **F3** (Catalog). Als de cursor op een wiskundige regel staat, drukt u op **F6** (▷) **F6** (▷) **F1** (MEMO) **F3** (Catalog).
  - Er verschijnt een lijst van de notities in het bestand.
2. Gebruik **▲** en **▼** om de cursor naar de notitie te verplaatsen waarnaar u wilt springen en druk vervolgens op **EXE**.
  - U springt naar de regel met de geselecteerde notitie. De cursor wordt bij het eerst teken van de regel geplaatst.

---

## • De tekst van een bestaande notitie wijzigen

1. Verplaats de cursor naar de regel waaraan de notitie is toegevoegd die u wilt bewerken.
2. Als de cursor op een tekstregel staat, drukt u op **F6**(▷) **F6**(▷) **F3**(MEMO) **F4**(VIEW). Als de cursor op een wiskundige regel staat, drukt u op **F6**(▷) **F6**(▷) **F1**(MEMO) **F4**(VIEW).
  - Het notitievenster wordt weergegeven (zie het scherm linksonder). Wanneer u op **F3**(DETAIL) drukt, verschijnt er een scherm waarin u de details van de notities kunt bewerken (zie het scherm rechtsonder). U kunt beide schermen gebruiken om de tekst van de notitie te bewerken. Het detailscherm is het meest geschikt voor notities met veel tekst.



3. Bewerk de tekst en druk op **EXE**.
  - Ga terug naar stap 1 van deze procedure.


---

## • Een notitie verwijderen

1. Verplaats de cursor naar de regel waaraan de notitie is toegevoegd die u wilt verwijderen.
2. Als de cursor op een tekstregel staat, drukt u op **F6**(▷) **F6**(▷) **F3**(MEMO) **F2**(DELETE). Als de cursor op een wiskundige regel staat, drukt u op **F6**(▷) **F6**(▷) **F1**(MEMO) **F2**(DELETE).
3. Er verschijnt een bevestigingsbericht. Druk op **F1**(Yes) om de notitie te wissen, of druk op **F6**(No) om de wisbewerking ongedaan te maken.

## ■ Een afbeelding (foto) invoegen





Zie de volgende tabel voor een overzicht van de ondersteunde bestandsgrootten voor afbeeldingen die u in een eActivity-bestand kunt invoegen.

| Breedte × hoogte (pixels) | Grootte                                                                                                                                                                                                                                                             | Voorbeeldscherm                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| (a) 384 × 216             | Dit is de totale schermgrootte voor dit model. De grafische voorstellingen die in het interne geheugen zijn opgeslagen (pagina 1-39) hebben deze grootte. U kunt de 48 verticale pixels die buiten het eActivity-weergavegebied vallen, weergeven door te scrollen. |  |
| (b) 384 × 192             | Dit is de schermgrootte wanneer een grafiekscherm in het afbeeldingsgeheugen wordt opgeslagen (pagina 5-21).                                                                                                                                                        |  |

- De regel in de werkruimte van eActivity waarop een afbeelding is ingevoegd, wordt de “afbeeldingsregel” genoemd. U kunt slechts één afbeelding per afbeeldingsregel invoegen en u kunt op de regel waarop een afbeelding is ingevoegd geen tekst of getallen invoeren.
- U kunt een 16-bits bestand in g3p-indeling of een schermafbeelding (3-bits bestand in g3p-indeling) invoegen dat is opgeslagen in het interne geheugen (pagina 1-39).



---

## • Een afbeelding invoegen

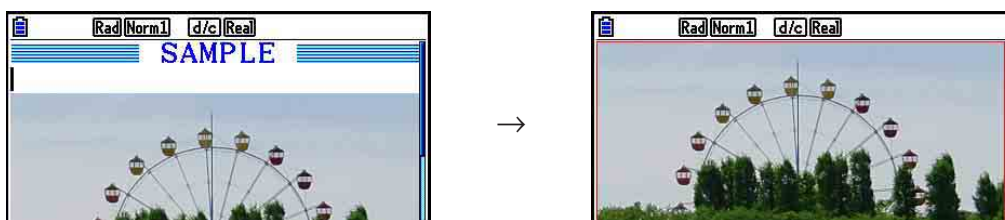
1. Gebruik  en  om de cursor naar de locatie te verplaatsen waar u de afbeelding wilt invoegen.
2. Als de cursor op een tekstregel staat, drukt u op **F6** (▷) **F3** (INSERT) **F4** (PICTURE). Als de cursor op een wiskundige regel staat, drukt u op **F5** (INSERT) **F4** (PICTURE).
  - Er verschijnt een lijst van de g3p-bestanden die zijn opgeslagen in de map PICT in het opslaggeheugen.
3. Gebruik  en  om de cursor naar de afbeelding te verplaatsen die u wilt invoegen en druk vervolgens op **EXE**.
  - De afbeelding wordt ingevoegd met een rode rand eromheen. De rode rand geeft aan dat de afbeelding is geselecteerd.

---

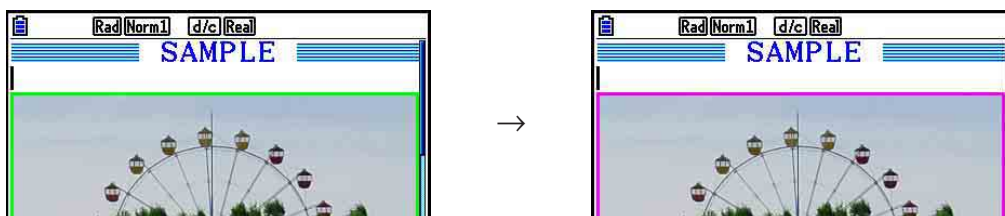
## • Een afbeelding selecteren

U kunt  en  gebruiken om de cursor naar een andere regel te verplaatsen en afbeeldingen te selecteren. Hieronder ziet u hoe afbeeldingen eruitzien wanneer ze worden geselecteerd.

Wanneer u een afbeelding zonder rand selecteert, verschijnt er een rode rand om de afbeelding.



Wanneer u een afbeelding met een rand selecteert, verandert de rand van kleur om deze te markeren.










---

### • Een rand om een afbeelding toevoegen

1. Gebruik  en  om de afbeelding te selecteren waaraan u een rand wilt toevoegen.
2. Druk op   (FORMAT).
  - Er verschijnt een dialoogvenster waarin u de stijl en kleur van de rand kunt opgeven.
3. Geef de stijl en kleur voor de rand op.
  - Gebruik  en  om de cursor te verplaatsen naar Line Style of Line Color en druk vervolgens op . Markeer de gewenste optie in het dialoogvenster met opties dat verschijnt en druk vervolgens op .
  - De volgende instellingen zijn beschikbaar voor Line Style en Line Color.  
Line Style: 1.Normal, 2.Thick, 5.Thin  
Line Color: 1.Black, 2.Blue, 3.Red, 4.Magenta, 5.Green, 6.Cyan, 7.Yellow, 8.White
4. Wanneer u klaar bent met het opgeven van de instellingen, drukt u op .







---

### • Een rand om een afbeelding verwijderen

1. Gebruik  en  om de afbeelding te selecteren waaraan u een rand wilt verwijderen.
2. Druk op   (FORMAT)  (Line Color)  (Clear).
3. Druk op .

---


### • Een afbeelding verwijderen

1. Gebruik  en  om de afbeelding te selecteren die u wilt verwijderen.
2. Druk op  (>)  (DELETE).
3. Er verschijnt een bevestigingsbericht. Druk op  (Yes) om de afbeelding te wissen, of druk op  (No) om de wisbewerking ongedaan te maken.

---

## ■ Gebruik van strips

Strips zijn tools waarmee u gegevens van ingebouwde toepassingen in een eActivity-bestand kunt opnemen. Er kan met elke strip slechts één scherm van ingebouwde toepassingen worden geassocieerd, en de strip kan de gegevens (grafieken enz.) opslaan die door het scherm geproduceerd worden.

Onderstaande tabel toont de schermen van de ingebouwde toepassingen die in de strips kunnen worden ingevoegd. De kolom "Stripnaam" toont de namen die staan in het dialoogvenster dat verschijnt wanneer u op  (STRIP) drukt.

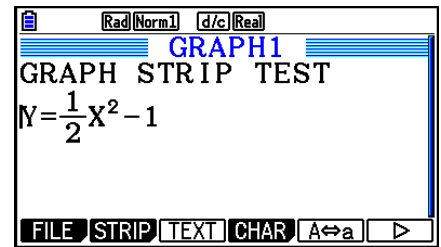


## Stripgegevens types

| Gegevenstype                                                                                                                                                                       | Stripnaam       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Rekengegevens <b>Run-Matrix</b> -modus (wanneer de <b>Run-Matrix</b> -modus wordt opgeroepen vanuit een eActivity, start deze in de Math invoer/ uitvoer-modus.)                   | RUN             |
| Grafiekschermgegevens <b>Graph</b> -modus                                                                                                                                          | Graph           |
| Grafiekrelatielijstschermgegevens <b>Graph</b> -modus                                                                                                                              | Graph Editor    |
| Tabelrelatielijstschermgegevens <b>Table</b> -modus                                                                                                                                | Table Editor    |
| Grafiekschermgegevens <b>Conic Graphs</b> -modus                                                                                                                                   | Conics Graph    |
| Funcielijstschermgegevens <b>Conic Graphs</b> -modus                                                                                                                               | Conics Editor   |
| Statistische grafiekschermgegevens <b>Statistics</b> -modus                                                                                                                        | Stat Graph      |
| List Editor-gegevens <b>Statistics</b> -modus                                                                                                                                      | List Editor     |
| Berekeningsschermgegevens <b>Equation</b> -modus                                                                                                                                   | Solver          |
| Recursiekeuzescherm <b>Recursion</b> -modus                                                                                                                                        | Recur Editor    |
| Notes-schermgegevens (Notes is een speciale eActivity-toepassing. Zie "Notes-strips" op pagina 10-19 voor meer informatie.)                                                        | Notes           |
| Matrix Editor-gegevens <b>Run-Matrix</b> -modus                                                                                                                                    | Matrix Editor   |
| Vector Editor-gegevens <b>Run-Matrix</b> -modus                                                                                                                                    | Vector Editor   |
| Simultaan vergelijkingsschermgegevens <b>Equation</b> -modus                                                                                                                       | Simul Equation  |
| Hogere-orde vergelijkingsschermgegevens <b>Equation</b> -modus                                                                                                                     | Poly Equation   |
| Grafiekschermgegevens <b>Dyna Graph</b> -modus                                                                                                                                     | Dynamic Graph   |
| Berekeningsschermgegevens <b>Financial</b> -modus                                                                                                                                  | Financial       |
| Grafiekschermgegevens <b>Spreadsheet</b> -modus                                                                                                                                    | SpreadSheet     |
| Instelgegevens <b>E-CON4</b> -modus                                                                                                                                                | E-CON Top       |
| Instelgegevens <b>E-CON4</b> -modus<br>(Wanneer deze strip wordt uitgevoerd, wordt een grafiek gemaakt van gegevens die zijn geregistreerd bij de eerste uitvoering van de strip.) | E-CON Result    |
| Modus <b>3D Graph</b> grafiekschermgegevens                                                                                                                                        | 3D Graph        |
| Modus <b>3D Graph</b> grafiekrelatielijstgegevens                                                                                                                                  | 3D Graph Editor |
| Schermgegevens <b>Geometry</b> -modus                                                                                                                                              | Geometry        |
| Schermgegevens <b>Picture Plot</b> -modus                                                                                                                                          | Picture Plot    |

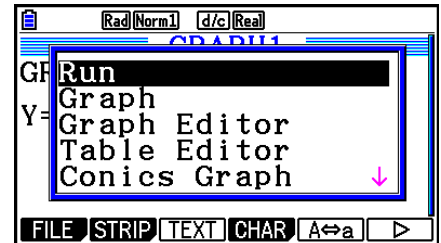
## • Een strip invoegen

1. Verplaats de cursor naar de positie waar u de strip wilt invoegen.



2. Druk op **F2** (STRIP).

- In het dialoogvenster dat wordt weergegeven ziet u de lijst met strips die u kunt invoegen. Zie "Stripgegevensstypes" voor meer informatie over weergavenamen en gegevenstypes die in dit dialoogvenster verschijnen (pagina 10-17).



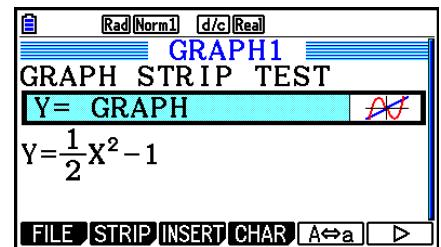
3. Gebruik **▼** en **▲** om de strip te selecteren die overeenkomt met het gegevenstype dat u wilt invoegen.

- In dit voorbeeld selecteren we "Graph" (grafiekschermgegevens **Graph**-modus).

4. Druk op **EXE**.

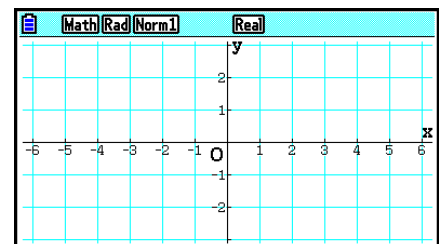
- Hierdoor wordt het geselecteerde striptype ingevoegd (Graph-strip in dit voorbeeld) een lijn hoger dan de lijn waarop u de cursor plaatste in stap 1 van deze procedure.

5. Voer maximum 16 tekens in voor de striptitel en druk vervolgens op **EXE**.



6. Druk nogmaals op **EXE** om stripdata aan te maken.

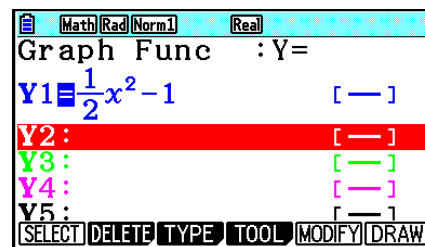
- Dit start de ingebouwde toepassing voor het geselecteerde striptype (**Graph**-modus in dit voorbeeld) en laat het grafiekscherm verschijnen. Er verschijnt nu een leeg grafiekscherm omdat er nog geen gegevens zijn.



7. Druk op **EXIT** om het grafiekrelatielijstscherf te laten verschijnen.

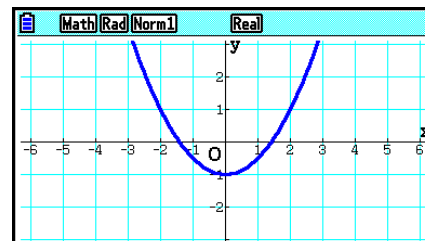
8. Voer de functie in waarvan u een grafiek wilt maken.

(Voorbeeld:  $Y = \frac{1}{2}x^2 - 1$ )



9. Druk op **F6** (DRAW).

- Er wordt een grafiek gemaakt van de ingevoerde functie.

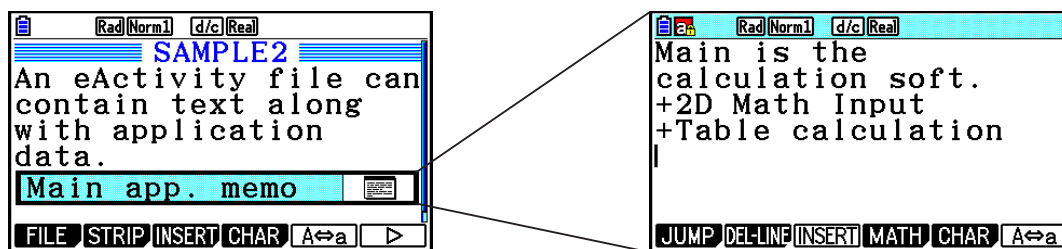


10. Druk op **SHIFT** **→** (↶) om terug te keren naar de werkruimte van eActivity.

- De gegevens waarvan een grafiek is gemaakt in stap 8 worden opgeslagen in de Graph-strip.
  - De opgeslagen grafiekgegevens zijn alleen gekoppeld aan deze Graph-strip. Ze staan los van gegevens voor modi die worden geactiveerd via het hoofdmenu.
11. Door hier nogmaals op **EXE** te drukken, verschijnt het grafiekscherm en wordt een grafiek gemaakt op basis van de opgeslagen gegevens van de strip.

## • Notes-strips

“Notes” is een speciale eActivity-teksteditor die handig is om een langere uitleg op het werkruimtescherm te schrijven. U kunt het scherm Notes oproepen vanuit een strip Notes op het werkruimtescherm. Invoer en wijzigingen via het scherm Notes gebeuren op dezelfde manier als voor een eActivity-tekstlijn.



Hieronder staan de functiemenuopties van het scherm Notes beschreven.

- **{JUMP}**... Laat een JUMP-menu verschijnen om naar het begin (**F1**(TOP)) van de gegevens, het einde (**F2**(BOTTOM)) van de gegevens, de vorige pagina (**F3**(PageUp)) of de volgende pagina (**F4**(PageDown)) te springen.
- **{DEL-LINE}** ... Wist de lijn die momenteel is geselecteerd of waar de cursor staat.
- **{INSERT}** ... Voegt een nieuwe lijn in boven de lijn waarop de cursor zich momenteel bevindt.
- **{MATH}** ... Toont het MATH-menu (pagina 1-17).
- **{CHAR}** ... Toont een invoermenu voor rekenkundige symbolen, speciale symbolen en tekens van diverse talen.
- **{A↔a}** ... Schakelen tussen grote en kleine letters terwijl alfanumerieke tekens kunnen worden ingevoerd (door op **ALPHA** te drukken).

---

### • De titel van een strip wijzigen

1. Gebruik **▼** en **▲** om de strip te selecteren waarvan u de titel wilt wijzigen.
2. Voer maximum 16 tekens in voor de striptitel en druk vervolgens op **EXE**.
  - De rest van de bestaande titel verdwijnt van zodra het eerste teken wordt ingevoerd. Voer de nieuwe titel volledig in. Om de bestaande titel gedeeltelijk te wijzigen, drukt u eerst op **◀** of **▶** om de cursor te verplaatsen.
  - Door op **EXIT** in plaats van **EXE** te drukken, blijft de striptitel ongewijzigd.

---

### • Een toepassing oproepen vanuit een strip

Gebruik **▼** en **▲** om een strip te selecteren waarvan u een toepassing wilt oproepen en druk vervolgens op **EXE**.

- Hierdoor verschijnt het toepassings scherm voor de geselecteerde strip. Indien de strip al gegevens bevat, wordt de toepassing opgeroepen met de laatst opgeslagen gegevens.
- De achtergrondkleur van de statusbalk verandert van wit (standaard) in cyaan om aan te geven dat het weergegeven toepassings scherm vanuit een strip is opgeroepen.
- Als u een strip Conics Graph selecteert en drukt op **EXE** zonder grafiekgegevens in te voeren, wordt het scherm Conics Editor weergegeven in plaats van het scherm Conics Graph.

---

- **Schakelen tussen de werkruimte van eActivity en een toepassings scherm dat vanuit een strip is opgeroepen**

Druk op **SHIFT** **→** (**↩**).

Bij elke druk op **SHIFT** **→** (**↩**) wordt geschakeld tussen het werkruimtescherm van eActivity en het toepassings scherm dat vanuit een strip is opgeroepen.

---

- **Schakelen tussen een toepassings scherm dat vanuit een strip is opgeroepen en een ander toepassings scherm**

Druk op **SHIFT** **↵** (**↩**). Gebruik in het dialoogvenster dat verschijnt **▼** en **▲** om de naam van een toepassing te selecteren en druk vervolgens op **EXE**.

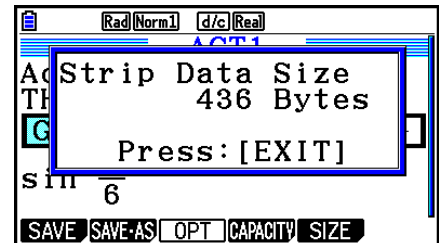
---

- **Het scherm over het geheugengebruik van de strip weergeven**

1. Gebruik **▼** en **▲** om de strip te selecteren waarvan u het scherm over het geheugengebruik wilt weergeven.

2. Druk op **F1** (FILE) **F5** (SIZE).

- Het scherm over het geheugengebruik van de geselecteerde strip wordt weergegeven.



3. Druk op **EXIT** om het scherm over het geheugengebruik te sluiten.

---

- **Een lijn of strip wissen**

1. Verplaats de cursor naar de lijn of strip die u wilt wissen.

- Indien u de cursor naar een wiskundige lijn verplaatst, worden de berekening en het resultaat gewist.

2. Druk op **F6** (**▷**) **F2** (DEL-LINE).

- Er verschijnt een bevestigingsbericht.

3. Druk op **F1** (Yes) om te wissen of **F6** (No) om te annuleren zonder iets te wissen.

---

## ■ Een bestand opslaan

Gebruik de procedures in dit hoofdstuk om een bestand op te slaan na invoer of bewerking via de werkruimte.

eActivity-bestanden voor de fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU kunnen de bestandsnaamextensie “g3e” hebben. Wanneer u op de fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU een eActivity-bestand op een van de volgende manieren opslaat, wordt altijd de extensie “g3e” aan de bestandsnaam toegevoegd.

- Een nieuw bestand opslaan
- Een bestaand bestand opslaan met “opslaan als” (F1)(FILE) (F2)(SAVE • AS))

Wanneer u op de fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU een eActivity-bestand met de extensie “g2e” (bestand van een oudere rekenmachine) opslaat, zal het opgeslagen worden als een nieuw bestand met de bestandsnaam extensie “g3e”.

---

### • Een bestaand bestand vervangen door een nieuwe versie

Druk op F1)(FILE) (F1)(SAVE) om een geopend bestand op te slaan.

---

### • Een bestand opslaan onder een andere naam

1. Druk in de werkruimte voor eActivity op F1)(FILE) (F2)(SAVE • AS).
  - Er verschijnt een scherm waar u de bestandsnaam kunt invoeren.
2. Voer maximum 8 tekens in voor de bestandsnaam en druk vervolgens op EXE).
  - Indien er al een bestand bestaat met dezelfde naam die is ingevoerd in stap 2, verschijnt er een melding met de vraag of u het bestaande bestand wilt vervangen. Druk op F1)(Yes) om het bestaande bestand te vervangen of F6)(No) om het opslaan te annuleren en terug te keren naar het dialoogvenster voor het invoeren van de bestandsnaam in stap 2.

### **Belangrijk!**

- Een eActivity-bestand met de bestandsnaamextensie g3e kan niet worden geopend op CASIO-rekenmachines die ouder zijn dan de fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU.
- Als u de fx-CG10, de fx-CG20, de fx-CG20 AU, de fx-CG50 of de fx-CG50 AU gebruikt om een eActivity-bestand met de bestandsextensie g1e of g2e dat is gemaakt op een oudere CASIO-rekenmachine (fx-9860GIII, fx-9750GIII, fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860GII s, fx-9860G AU PLUS), te openen, worden G-MEM-exemplaren (grafiekgeheugen) of DYNA MEM-exemplaren (geheugen voor dynamische grafieken) in de eActivity-strips verwijderd.

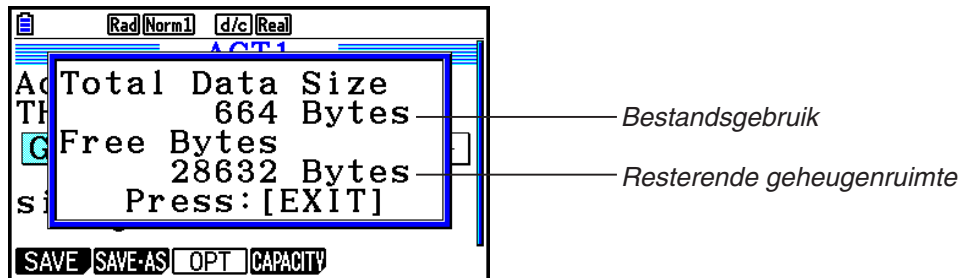
## ■ eActivity-scherm over het geheugengebruik weergeven

De maximumgrootte van een eActivity-bestand is ong. 29.000 bytes.\* Via het eActivity-scherm over het geheugengebruik kunt u controleren hoeveel geheugenruimte er nog beschikbaar is voor het huidige bestand.

\* De effectieve maximumgrootte hangt af van het capture- en klembordgeheugengebruik en kan minder zijn dan 29.000 bytes.

### ● eActivity-scherm over het geheugengebruik weergeven

Druk in de werkruimte op **F1** (FILE) **F4** (CAPACITY).



Druk op **EXIT** om het scherm over het geheugengebruik te sluiten.

### ● Vanuit de werkruimte terugkeren naar de bestandslijst

Druk op **EXIT**.

Verricht een van de onderstaande handelingen als u wordt gevraagd om het opslaan van het bestand te bevestigen.

| Om dit te doen:                                                                                            | Druk op deze toets: |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Het bestaande eActivity-bestand overschrijven met de gewijzigde versie en terugkeren naar de bestandslijst | <b>F1</b> (Yes)     |
| Terugkeren naar de bestandslijst zonder het bestand op te slaan                                            | <b>F6</b> (No)      |
| Terugkeren naar de eActivity-werkruimte                                                                    | <b>AC</b>           |

# Hoofdstuk 11 Geheugenbeheer

Deze rekenmachine beschikt over hoofdgeheugen en opslaggeheugen voor de opslag van gegevens.

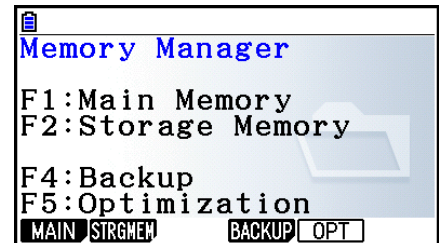
Het hoofdgeheugen is een werkgebied waar u gegevens kunt invoeren, berekeningen maakt en programma's uitvoert. De gegevens in het hoofdgeheugen kunnen gewist worden wanneer de batterijen leeg raken of wanneer u het toestel volledig initialiseert (reset).

In het opslaggeheugen worden eActivity-bestanden, afbeeldingsgegevens (g3p-bestanden) en andere betrekkelijk omvangrijke gegevens opgeslagen. Het opslaggeheugen werkt met het "flashgeheugen". Dit betekent dat de gegevens bewaard blijven, ook wanneer de voeding wordt onderbroken. Doorgaans gebruikt u het opslaggeheugen voor gegevens die u veilig over een langere periode wilt bewaren en die u alleen in het hoofdgeheugen laadt wanneer u ze nodig hebt.

## 1. Geheugenbeheer gebruiken

Kies in het hoofdmenu de modus **Memory**.

- {**MAIN**} ... {informatie uit het hoofdgeheugen weergeven}
- {**STRGMEM**} ... {informatie uit het opslaggeheugen weergeven}
- {**BACKUP**} ... {reservekopie van hoofdgeheugen}
- {**OPT**} ... {optimaliseren van opslaggeheugen}






### ■ Scherm met geheugeninformatie

Het venster met geheugeninformatie toont informatie over één geheugen per keer: het hoofdgeheugen of het opslaggeheugen van de rekenmachine.

| U geeft het scherm met geheugeninformatie als volgt weer: | Druk op deze toets:          |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|
| Hoofdgeheugen                                             | <p><b>[F1] (MAIN)</b></p>    |
| Opslaggeheugen                                            | <p><b>[F2] (STRGMEM)</b></p> |




























- Gebruik de cursortoetsen  en  om het gewenste pictogram aan te klikken, en controleer het aantal geheugenbytes dat door elk gegevenstype wordt gebruikt.
- Op de statusbalk wordt aangegeven hoeveel geheugencapaciteit het momenteel weergegeven geheugengebied (hoofd- of opslaggeheugen) nog heeft.
- Als een bestand dat vanaf uw computer of een andere bron naar het opslaggeheugen is overgebracht een naam heeft die meer dan acht karakters lang is, wordt deze naam bij weergave in het informatievenster van het opslaggeheugen ingekort tot acht karakters (voorbeeld: AAAABBBBCC.txt > AAAABB~1.txt). Als de bestandsnaamextensie uit meer dan drie karakters bestaat, worden alle karakters na het derde karakter van de bestandsnaamextensie afgekapt.
- In het informatievenster van het hoofdgeheugen kunnen maximaal 300 bestanden per map worden weergegeven. Als een map meer dan 300 bestanden bevat en u deze allemaal wilt weergeven, moet u deze over meerdere mappen verdelen zodat het aantal bestanden per map het aantal van 300 niet overschrijdt.
- In het informatievenster van het opslaggeheugen kunnen maximaal 200 bestanden per map worden weergegeven. Als een map meer dan 200 bestanden bevat en u deze allemaal wilt weergeven, moet u deze over meerdere mappen verdelen zodat het aantal bestanden per map het aantal van 200 niet overschrijdt.
- Hoewel u mappen op uw computer meer dan drie niveaus diep kunt nesten, worden in het opslaggeheugen op de rekenmachine maximaal drie niveaus weergegeven.
- Klik een gegevensgroep of map aan en druk op  om de inhoud van de gegevensgroep of map weer te geven. Als u drukt op , keert u terug naar het vorige scherm.
- Wanneer de inhoud van de mappen in het opslaggeheugen wordt weergegeven, wordt op de bovenste regel van het scherm het bestandspad naar het huidige mapniveau weergegeven. "SMEM" staat voor "Storage Memory" (opslaggeheugen).
- De volgende karakters kunnen worden gebruikt in bestandsnamen en mapnamen.  
A-Z, a-z, 0-9, !, #, \$, %, ', ,(komma), (, ), +, -, ., ;, =, @, [, ], ^, \_, ` , ~, spatie






















U kunt de volgende gegevens controleren.

## Hoofdgegevens

### Opmerking




Voor informatie over de kolom “Overwrite Check” in de onderstaande tabel, zie “Een verzending uitvoeren” (pagina 13-12) en “Foutcontroles tijdens het kopiëren van gegevens” (pagina 11-9).








| Pictogram/gegevensnaam                                                                                                 | Inhoud                                                             | Controle op overschrijven |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  @3DGRAPH                             | 3D grafiekgroep                                                    | —                         |
|  3DGRAPH                              | <b>3D Graph</b> -modus data                                        | Neen                      |
|  3DGMEM $n$ ( $n = 1$ tot 20)         | 3D grafiekgegevens                                                 | Ja                        |
|  3DVWIN_ $n$ ( $n = 1$ tot 6)         | 3D gegevens weergavevenster                                        | Neen                      |
|  ALPHA MEM                            | Lettervariabelen                                                   | Neen                      |
|  CONICS                               | Instellingen van kegelsneden                                       | Neen                      |
|  DYNA MEM                             | Dynamisch grafiekgegevens                                          | Ja                        |
|  E-CON4                               | E-CON-groep                                                        | —                         |
|  CPnnn                                | Inhoud gegevens aangepaste sonde (1 tot 99)                        | Ja                        |
|  SUnnn*                             | Inhoud gegevens E-CON4-instelling (1 tot 99)                       | Ja                        |
|  SCnnn                              | Inhoud gegevens E-CON4-instelling (1 tot 99)                       | Ja                        |
|  SDnnn                              | Inhoud gegevens E-CON4-meting (CH1, CH2, CH3, CHSNC, CHMIC, CHFFT) | Ja                        |
|  ECON4_ $n$                         | Inhoud gegevens huidige instelling E-CON4                          | Ja                        |
|  EQUATION                           | Vergelijkingen                                                     | Neen                      |
|  F-MEM                              | Groep functietoetsgegevens                                         | —                         |
|  F-MEM $n$ ( $n = 1$ tot 20)        | Functietoetsgegevens                                               | Neen                      |
|  G-MEM                              | Groep grafiekgegevens                                              | —                         |
|  G-MEM $n$ ( $n = 1$ tot 20)        | Grafiekgegevens                                                    | Ja                        |
|  @GEOM                              | Geometriegroep                                                     | —                         |
|  @IMAGE                             | Huidige gegevens <b>Geometry</b> -modus                            | Ja                        |
|  Namen van geometriebestanden       | Geometriegegevens                                                  | Ja                        |
|  LISTFILE                           | Groep lijstbestanden                                               | —                         |
|  LIST $n$ ( $n = 1$ tot 26, en Ans) | Inhoud van het lijstgegevens                                       | Ja                        |
|  LISTFILE $n$ ( $n = 1$ tot 6)      | Lijstbestand                                                       | Ja                        |
|  MAT_VCT                            | Groep matrices/vectoren                                            | —                         |

| Pictogram/gegevensnaam                                                                                                | Inhoud                                                                                                   | Controle op overschrijven |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  MAT $n$ ( $n = A$ tot $Z$ en Ans)   | Matrix                                                                                                   | Ja                        |
|  VCT $n$ ( $n = A$ tot $Z$ en Ans)   | Vector                                                                                                   | Ja                        |
|  @PICTPLT                            | Picture Plot-groep                                                                                       | —                         |
|  PICTPLOT                            | Picture Plot-gegevens                                                                                    | Ja                        |
|  PROGRAM                             | Groep programma's                                                                                        | —                         |
|  Elke programmaam                    | Programma's                                                                                              | Ja                        |
|  RECURSION                           | Rijen en reeksen                                                                                         | Neen                      |
|  S-SHEET                             | Groep spreadsheets                                                                                       | —                         |
|  _SETTING                            | Instelgegevens <b>Spreadsheet</b> -modus                                                                 | Neen                      |
|  Namen van spreadsheets              | Spreadsheetgegevens                                                                                      | Ja                        |
|  SETUP                               | Instellingen                                                                                             | Neen                      |
|  STAT                                | Resultaten van statistische berekeningen                                                                 | Neen                      |
|  STRING                              | String geheugengroep                                                                                     | —                         |
|  STRING $n$ ( $n = 1$ tot $20$ )    | String geheugen                                                                                          | Neen                      |
|  SYSTEM                            | Besturingssysteem en gegevens worden gedeeld door de toepassing (klembord, herhalen, geschiedenis, enz.) | Neen                      |
|  TABLE                             | Tabelgegevens                                                                                            | Neen                      |
|  FINANCE                           | Gegevens <b>Financial</b> -modus                                                                         | Neen                      |
|  V-WIN                             | Groep geheugens voor de weergavevensters                                                                 | —                         |
|  V-WIN $n$ ( $n = 1$ tot $6$ )     | Geheugens voor de weergavevensters                                                                       | Neen                      |
|  Y=DATA                            | Grafiekexpressie                                                                                         | Neen                      |
|  Elke naam van de invoegtoepassing | Toepassings specifieke gegevens                                                                          | Ja                        |

\* Bij het opstarten van E-CON4 (ver3.10 of later) wordt SUNnn geconverteerd naar SCnnn. Als SCnnn al bestaat bij het opstarten van E-CON4 (ver3.10 of later), wordt SUNnn gewist zonder converteren.

#### Opslaggeheugen\*<sup>1</sup>

| Pictogram                                                                           | Bestandsextensie               | Beschrijving                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | .g1m, .g2m, .g3m, .g1r of .g2r | Gegevensbestanden in het informatievenster van het hoofdgeheugen die naar het opslaggeheugen zijn gekopieerd |
|  | .g1e, .g2e of .g3e             | eActivity-bestanden                                                                                          |
|  | .g3a, .g3l                     | .g3a: Invoegtoepassingen<br>.g3l: Talen en menu's van invoegtoepassingen                                     |

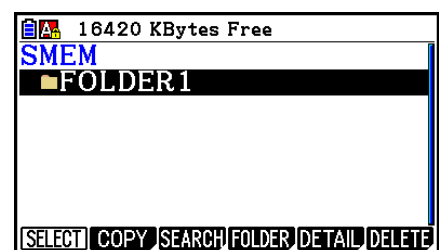
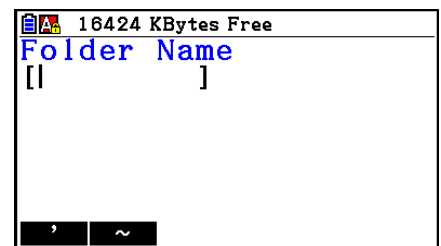
| Pictogram                                                                         | Bestandsextensie             | Beschrijving                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|  | .g3p                         | Afbeeldingsbestanden                                           |
|  | .g3b                         | Flipbook-bestanden                                             |
|  | .bmp                         | Bitmapbestanden                                                |
|  | .txt                         | Tekstbestanden                                                 |
|  | .csv                         | CSV-bestanden                                                  |
|  | .py                          | Python-scriptbestand (py-bestand)                              |
|  | Andere bestandsnaamextensies | Deze bestanden worden door deze rekenmachine niet ondersteund. |

\*1 "No Data" wordt weergegeven als er geen gegevens zijn opgeslagen in het opslaggeheugen.

## ■ Een map aanmaken in het opslaggeheugen

### • Een nieuwe map aanmaken

- Druk terwijl de gegevens van het opslaggeheugen op het scherm staan, op **F4** (FOLDER) **F1** (MKEFLDR) om het scherm te openen waar u de mapnaam kunt invoeren.
- Voer maximaal acht karakters in voor de naam die u aan de map wilt geven.
  - U mag alleen de volgende karakters gebruiken: A tot Z, {, }, ', ~, 0 tot 9
  - De foutmelding "Invalid Name" wordt ook weergegeven als de ingevoerde naam reeds door een bestaand bestand wordt gebruikt.
  - Als u de aanmaak van de map wilt annuleren, drukt u op **EXIT**.
- Druk op **EXE** om de map te maken en terug te gaan naar het informatievenster van het opslaggeheugen.



- Op deze rekenmachine kunnen maximaal drie mapniveaus worden genest.
- Hoewel u mappen op uw computer meer dan drie niveaus diep kunt nesten, worden in het opslaggeheugen op de rekenmachine maximaal drie niveaus weergegeven. U kunt eventuele mappen die in een map op niveau 3 zijn opgeslagen wel zien, maar deze niet openen.
- Wanneer u een map selecteert die in een map op niveau 3 is opgeslagen en deze vervolgens verwijdert (pagina 11-10), wordt de geselecteerde map (op niveau 4) en alles in die map verwijderd.

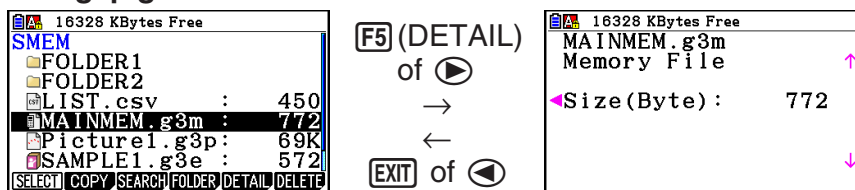
## • Een map hernoemen

1. Selecteer in het informatievenster van het opslaggeheugen de map die u wilt hernoemen.
2. Druk op **[F4]** (FOLDER) **[F2]** (RENFLDR) om het scherm te openen om de map te hernoemen.
  - De overige stappen van deze procedure zijn gelijk aan de stappen vanaf stap 2 onder “Een nieuwe map aanmaken” hierboven.

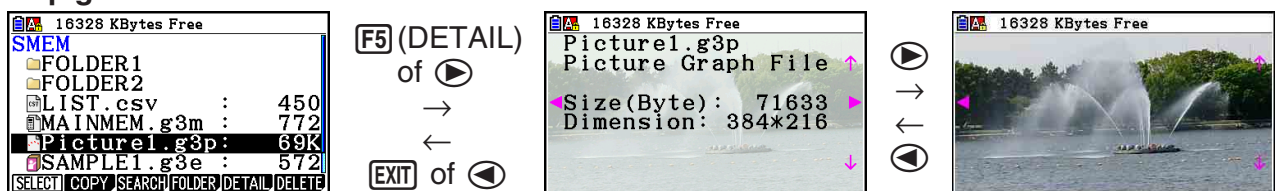
## ■ Gedetailleerde informatie weergeven over een bestand in het opslaggeheugen

In het informatievenster van het opslaggeheugen kunt u een bestand markeren en vervolgens op **[F5]** (DETAIL) of **[▶]** drukken om het bijbehorende DETAIL-scherm weer te geven. Als u een g3p- of g3b-bestand selecteert, wordt een voorbeeld van de afbeelding in het bestand weergegeven.

### Niet-g3p/g3b-bestand



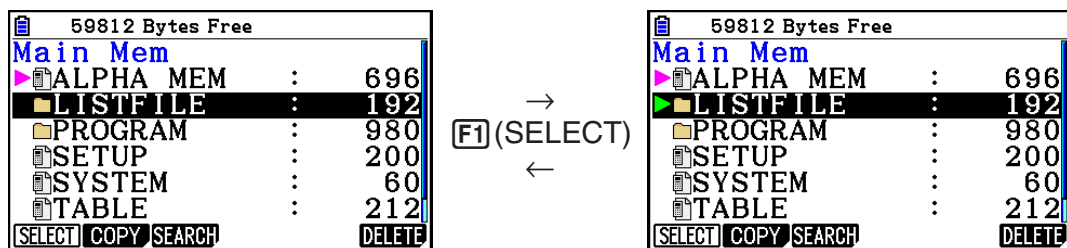
### G3p/g3b-bestand



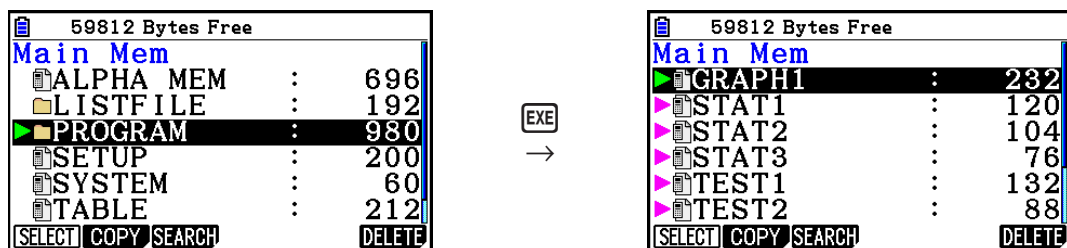
- U kunt **[▶]** en **[◀]** gebruiken om te schakelen tussen het informatievenster van het opslaggeheugen, het DETAIL-scherm van het bestand en het venster met het afbeeldingsvoorbeeld (alleen voor g3p/g3b-bestanden), zoals hierboven wordt aangegeven.
- Als u op **[▲]** of **[▼]** drukt terwijl het DETAIL-scherm of voorbeeldvenster wordt weergegeven, bladert u omhoog of omlaag naar het volgende DETAIL-scherm of voorbeeldvenster voor het volgende bestand in de lijst met bestanden in het informatievenster van het opslaggeheugen.

## ■ Gegevens selecteren

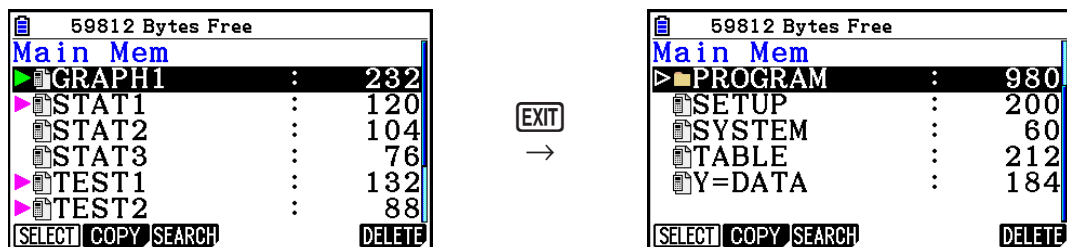
- Druk op **[F1]** (SELECT) om het aangeklikte item te selecteren. Dit item wordt aangeduid door de selectieaanwijzer (▶) die ernaast staat. Als u nogmaals drukt op **[F1]** (SELECT), wordt de selectie van het item opgeheven en verdwijnt de selectieaanwijzer.
- Desgewenst kunt u meerdere bestanden selecteren.



- Als u een groep of map selecteert, wordt de volledige inhoud ervan ook geselecteerd. Als u de selectie van een groep of map opheft, wordt de selectie van de bijbehorende inhoud ook ongedaan gemaakt.



- Als u een of meer afzonderlijke items in een gegevensgroep of map selecteert, verschijnt de selectieaanwijzer (▶) naast het item, terwijl naast de groeps- of mapnaam een selectieaanwijzer wordt weergegeven (▷).



- Als u terugkeert naar het beginscherm van de modus **Memory**, wordt de huidige selectie van alle geselecteerde items opgeheven.

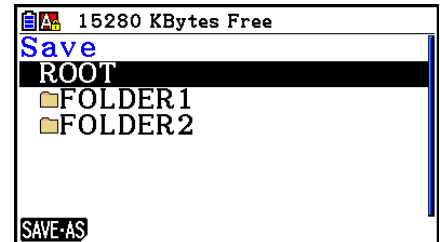
## ■ Gegevens kopiëren

### • Kopiëren van het hoofdgeheugen naar het opslaggeheugen

Voer de volgende stappen uit om de geselecteerde gegevens in één bestand op te slaan. Wijs een naam aan het bestand toe. Deze naam wordt in het opslaggeheugen bewaard.

1. Selecteer in het informatievenster van het hoofdgeheugen de gegevens die u wilt kopiëren.
2. Druk op **F2** (COPY).

- Het keuzeschermbord van de map wordt weergegeven.  
“ROOT” is de hoofdmap van het opslaggeheugen.

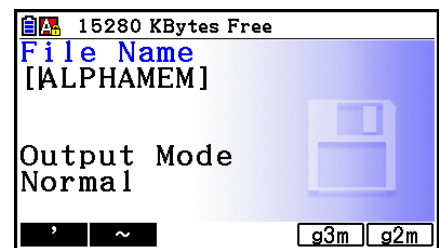


3. Geef de gewenste map op.

- Markeer ROOT als u de gegevens naar de hoofdmap wilt kopiëren.
- Als u de gegevens naar een andere map wilt kopiëren, gebruikt u **▲** en **▼** om de cursor naar de gewenste map te verplaatsen en drukt u vervolgens op **F1** (OPEN).

4. Druk op **F1** (SAVE • AS).

- Er verschijnt een scherm waar u de bestandsnaam kunt invoeren.



5. Voer de naam in die u aan het bestand wilt geven.

- Als u de kopieerbewerking wilt annuleren, drukt u op **EXIT**.

6. Druk op **F5** (g3m) of **F6** (g2m) om de juiste bestandsindeling op te geven.

- g3m is de bestandsindeling voor fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU-bestanden. g2m is de bestandsindeling waarmee gegevens naar de fx-9860GIII en andere oudere modellen rekenmachines worden overgebracht.

7. Druk op **EXE** om de gegevens te kopiëren.

- Als het kopiëren is voltooid, verschijnt de melding “Complete!”.

---

## • Kopiëren van het opslaggeheugen naar het hoofdgeheugen

1. Selecteer in het informatievenster van het opslaggeheugen het bestand dat u wilt kopiëren.

- U kunt alleen bestanden met de volgende bestandsnaamextensies naar het hoofdgeheugen kopiëren: g1m, g2m, g3m, g1r, g2r. Als u een bestand met een andere indeling selecteert en de volgende stap uitvoert, verschijnt de foutmelding "Invalid Type".
- Wanneer u de volgende stap uitvoert, worden de bestanden die in het opslaggeheugen zijn opgeslagen gesplitst in afzonderlijke samenstellende gegevensbestanden (SETUP, STAT en andere; zie de beschrijving op pagina 11-3) en worden de gegevens naar het hoofdgeheugen gekopieerd.

2. Druk op **[F2]** (COPY) om de gegevens te kopiëren.

- Afhankelijk van het gegevenstype, wordt u gevraagd te bevestigen dat u de gegevens wilt overschrijven als er in het hoofdgeheugen gegevens aanwezig zijn met dezelfde naam. Zie voor informatie over de gegevenstypen waarvoor een bevestigingsbericht verschijnt de kolom "Controle op overschrijven" in de gegevenstabel op pagina 11-3. "Ja" betekent dat er een bevestigingsbericht wordt weergegeven, "Neen" geeft aan dat de kopieerbewerking wordt uitgevoerd zonder dat er een bevestigingsbericht wordt weergegeven.
- Als het kopiëren is voltooid, verschijnt de melding "Complete!".

---

## • Foutcontroles tijdens het kopiëren van gegevens

De volgende foutcontroles worden uitgevoerd tijdens het kopiëren van gegevens.

### Controle op lage batterijspanning

De rekenmachine voert een controle uit op lage batterijspanning voordat het kopiëren begint. Als de batterij niveau 1 heeft verschijnt een melding dat de spanning te laag is en wordt het kopiëren niet uitgevoerd.

### Controle op beschikbare geheugenruimte

De rekenmachine gaat na of er voldoende vrije geheugenruimte is om de gekopieerde gegevens op te slaan.

Een "Memory Full"-foutmelding verschijnt als er niet genoeg beschikbaar geheugen is.

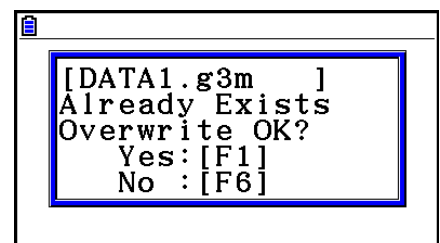
Een "Too Much Data"-foutmelding verschijnt als het aantal gegevensitems te groot is.

### Controle op overschrijven

De rekenmachine controleert of er op de doellocatie van de kopieerbewerking gegevens staan met dezelfde naam als de gegevens die worden gekopieerd.

Als er gegevens met dezelfde naam zijn, moet u bevestigen of u die gegevens wilt overschrijven.

- **[F1]** (Yes) ... de nieuwe gegevens overschrijven de bestaande gegevens
- **[F6]** (No) ... gaat naar het volgende gegevenstype zonder de gegevens met dezelfde naam te kopiëren



- Als u op **[AC]** drukt, wordt de bewerking geannuleerd.



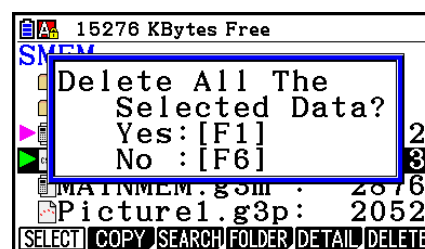
## Controle op niet-overeenkomende types

Alleen bestanden met de bestandsnaamextensie .g1m, .g2m, .g3m, .g1r of .g2r kunnen vanuit het opslaggeheugen naar het hoofdgeheugen worden gekopieerd. Bij andere bestandstypen verschijnt een foutmelding dat het type niet overeenkomt.

## ■ Andere bestandsbewerkingen

### • Een bestand of map wissen

1. Geef het informatievenster van het hoofdgeheugen of het informatievenster van het opslaggeheugen weer.
2. Selecteer alle bestanden en mappen die u wilt verwijderen.
  - Voor details over het selecteren van bestanden en mappen, zie “Gegevens selecteren” (pagina 11-7).
3. Druk op **[F6]** (DELETE).

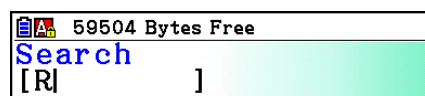


4. Er verschijnt een bevestigingsbericht. Druk op **[F1]** (Yes) om de items te wissen, of druk op **[F6]** (No) om de wisbewerking ongedaan te maken.

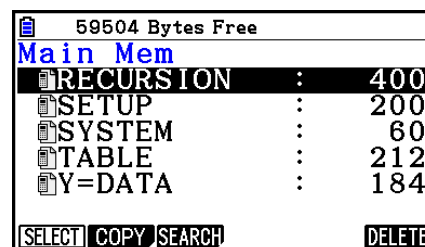
### • Een bestand zoeken

**Voorbeeld**      **Zoek alle bestanden in het hoofdgeheugen (of opslaggeheugen) waarvan de naam begint met de letter “R”**

1. Geef het informatievenster van het hoofdgeheugen (of opslaggeheugen) weer.
2. Druk op **[F3]** (SEARCH).
  - Typ de letter “R” als trefwoord en druk op **[EXE]**.



- Het eerste bestand waarvan de naam begint met de letter “R” wordt op het scherm gemarkeerd.

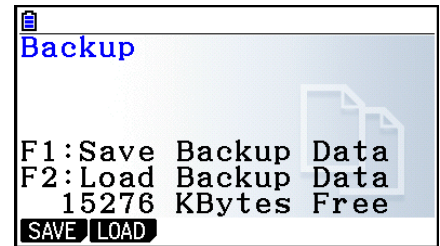


- U kunt maximaal acht karakters invoeren voor het trefwoord.
- De melding “Not Found” wordt weergegeven als er voor het ingevoerde trefwoord geen bestandsnamen worden gevonden.

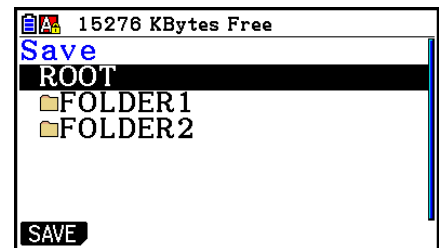
## ■ Een reservekopie maken van de gegevens in het hoofdgeheugen (back-up)

### • Een reservekopie maken van gegevens in het hoofdgeheugen (back-up)

1. Druk in het beginscherm van de modus **Memory** op **[F4]** (BACKUP).

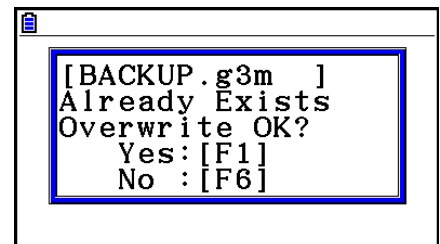


2. Druk op **[F1]** (SAVE).
  - Het keuzescherm van de map wordt weergegeven.



3. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om de map te selecteren waar u de gegevens wilt opslaan.
4. Druk op **[EXE]** om de reservekopie te maken.

- De foutmelding "Memory Full" verschijnt alleen als er onvoldoende vrije ruimte in het opslaggeheugen is om de reservekopiebewerking uit te voeren.
- De volgende melding verschijnt alleen als er reeds reservekopiegegevens in het opslaggeheugen staan.



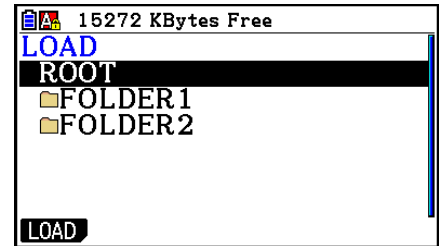
Druk op **[F1]** (Yes) om een reservekopie van de gegevens te maken, of op **[F6]** (No) om de reservekopiebewerking te annuleren.

Als de reservekopie is gemaakt, verschijnt de melding "Complete!".

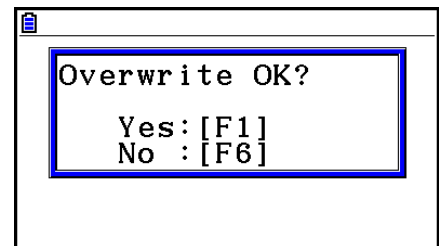
- De reservekopiegegevens worden opgeslagen in een bestand met de naam BACKUP.g3m.
5. Druk op **[EXIT]** om terug te keren naar het scherm dat in stap 1 is weergegeven.

## • Reservekopiegegevens terugzetten in het hoofdgeheugen

1. Druk in het beginscherm van de modus **Memory** op **[F4]** (BACKUP).
  - In het scherm dat wordt weergegeven kunt u bevestigen of er wel of niet reservekopiegegevens in het opslaggeheugen staan.
2. Druk op **[F2]** (LOAD).
  - Het keuzescherm van de map wordt weergegeven.



3. Gebruik **▲** en **▼** om een map te selecteren.
4. Druk op **[EXE]**.<sup>\*1</sup>
  - Er verschijnt een bericht waarin u dient te bevestigen of u de reservekopiegegevens wel of niet wilt terugzetten.



- <sup>\*1</sup> Als geen reservekopiegegevens in de geselecteerde map staan, verschijnt de melding "No Data". Druk op **[EXIT]** om terug te keren naar het scherm in stap 1.
5. Druk op **[F1]** (Yes) om de gegevens te herstellen en de huidige inhoud van het hoofdgeheugen te wissen. Druk op **[F6]** (No) om de reservekopiebewerking te annuleren.
    - Als de terugzetbewerking is voltooid, verschijnt de melding "Complete!".
    - Druk op **[EXIT]** om terug te keren naar het scherm dat in stap 1 is weergegeven.

---

## ■ Het opslaggeheugen optimaliseren

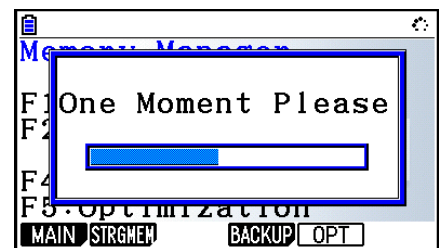
Wanneer u veelvuldig gegevens opslaat en laadt, kan het opslaggeheugen gefragmenteerd raken. Als gevolg hiervan kunt u in bepaalde geheugenblokken geen gegevens opslaan. Daarom is het raadzaam periodiek het opslaggeheugen te optimaliseren. Hierdoor worden de gegevens in het opslaggeheugen gedefragmenteerd en wordt het geheugen efficiënter gebruikt.

- Het opslaggeheugen van de rekenmachine wordt automatisch geoptimaliseerd wanneer u een opslagbewerking uitvoert en blijkt dat er mogelijk niet voldoende opslaggeheugen beschikbaar is.

---

### • Het opslaggeheugen optimaliseren

Druk in het beginscherm van de modus **Memory** op **[F5]** (OPT) om het opslaggeheugen te optimaliseren.



Als het optimaliseren beëindigd is, verschijnt de melding "Complete!".

Als u drukt op **[EXIT]**, keert u terug naar het beginscherm van de modus **Memory**.

- Het kan zijn dat de beschikbare geheugencapaciteit na het optimaliseren ongewijzigd blijft. Dit wijst niet op een storing van de rekenmachine.

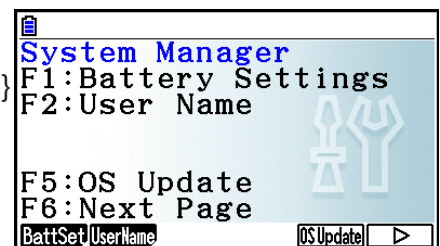
# Hoofdstuk 12 **Systembeheer**

Gebruik Systembeheer om systeem informatie te bekijken en om systeeminstellingen te doen.

## 1. Systembeheer gebruiken

Kies in het hoofdmenu de modus **System** en geef de volgende menuopties weer.

- **F1** (DISPLAY) ... {aanpassing van schermhelderheid}
- **F2** (PWRProp) ... {instellingen voor energiebesparing}
- **F3** (LANGUAGE) ... {systeeltaal}
- **F4** (VERSION) ... {versie}
- **F5** (RESET) ... {initialisatie toestel}
- **F6** (▷) **F1** (BattSet) ... {instellingen voor batterij}
- **F6** (▷) **F2** (UserName) ... {registratie van gebruikersnaam}
- **F6** (▷) **F5** (OS Update) ... {bijwerken van besturingssysteem}



## 2. Systeeminstellingen

### ■ De helderheid van het scherm aanpassen

Wanneer het beginscherm van de modus **System** wordt weergegeven, drukt u op **F1** (DISPLAY) om het scherm weer te geven waarop u de helderheid kunt aanpassen.

- Druk op de cursortoets **▶** om de schermweergave lichter te maken.
- Druk op de cursortoets **◀** om de schermweergave donkerder te maken.
- Druk op **F1** (INITIAL) om de helderheid van het scherm terug op de fabrieksinstelling te zetten.

Druk op **EXIT** of **SHIFT** **EXIT** (QUIT) om terug te keren naar het eerste **System**-modusscherm.

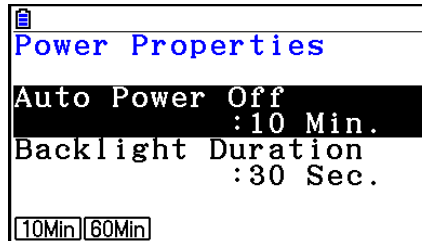
---

## ■ Instellingen energiebesparing

---

### • Stel de automatische uitschakeltijd in

Wanneer het begainscherm van de modus **System** wordt weergegeven, drukt u op **F2** (PWRProp) om het scherm Power Properties weer te geven.



- **F1** (10Min) ... {10 minuten} (standaardinstelling)
- **F2** (60Min) ... {60 minuten}

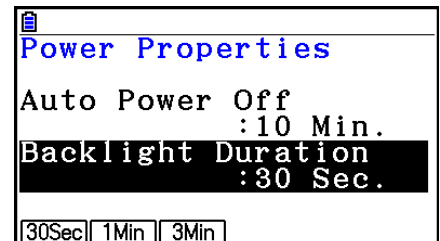
Druk op **EXIT** of **SHIFT** **EXIT** (QUIT) om terug te keren naar het eerste **System**-modusscherm.

---

### • De tijdseenheid van de achtergrondverlichting instellen

1. Wanneer het begainscherm van de modus **System** wordt weergegeven, drukt u op **F2** (PWRProp) om het scherm Power Properties weer te geven.

2. Gebruik **▲** en **▼** om "Backlight Duration" te selecteren.



- **F1** (30Sec) ... {schakelt 30 seconden na de laatste toetshandeling de achtergrondverlichting uit} (standaardinstelling)
- **F2** (1Min) ... {schakelt 1 minuut na de laatste toetshandeling de achtergrondverlichting uit}
- **F3** (3Min) ... {schakelt 3 minuten na de laatste toetshandeling de achtergrondverlichting uit}

3. Druk op **EXIT** of **SHIFT** **EXIT** (QUIT) om terug te keren naar het eerste **System**-modusscherm.

---

## ■ Systeeltaal instellen

Met de optie LANGUAGE kunt u bepalen in welke taal ingebouwde toepassingen worden weergegeven.

---

### • De berichttaal kiezen

1. Wanneer het beginschermb van de modus **System** wordt weergegeven, drukt u op **F3** (LANGUAGE) om het keuzeschermb Message Language weer te geven.
  2. Kies de gewenste taal met de cursortoetsen **▲** en **▼**, en druk vervolgens op **F1** (SELECT) om de gewenste taal te kiezen.
  3. De pop up verschijnt als u de taal gebruikt die u hebt geselecteerd. Controleer de inhoud en druk dan op **EXIT**.
  4. Druk op **EXIT** of **SHIFT** **EXIT** (QUIT) om terug te keren naar het eerste **System**-modusschermb.
- 

### • De menutaal kiezen

1. Wanneer het beginschermb van de modus **System** wordt weergegeven, drukt u op **F3** (LANGUAGE) om het keuzeschermb Message Language weer te geven.
2. Druk op **F6** (MENU).
3. Kies de gewenste taal met de cursortoetsen **▲** en **▼**, en druk vervolgens op **F1** (SELECT) om de gewenste taal te kiezen.
4. De pop up verschijnt als u de taal gebruikt die u hebt geselecteerd. Controleer de inhoud en druk dan op **EXIT**.
  - Druk op **F6** (MESSAGE) om terug te keren naar het keuzeschermb Message Language.
5. Druk op **EXIT** of **SHIFT** **EXIT** (QUIT) om terug te keren naar het eerste **System**-modusschermb.

## ■ Versielijst

Gebruik VERSION (versie) om de versie van het besturingssysteem weer te geven.

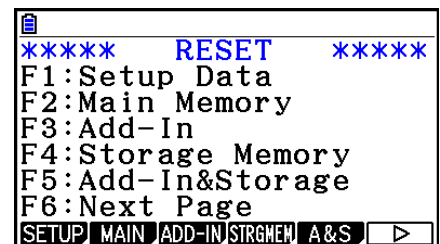
### ● Versiegegevens bekijken

1. Druk in het beginscherm van de modus **System** op **[F4]** (VERSION) om de versielijst weer te geven.
2. Gebruik **[▲]** en **[▼]** om in het scherm te bladeren. De inhoud van de lijst wordt hieronder weergegeven.
  - Versie van het besturingssysteem
  - Invoegtoepassingsnamen en -versies (alleen de geïnstalleerde invoegtoepassingen worden weergegeven)
  - Taal en versie van de berichten
  - Taal en versie van de menu's
3. Druk op **[EXIT]** of **[SHIFT] [EXIT]** (QUIT) om terug te keren naar het eerste **System**-modusscherm.

## ■ Initialiseren (Reset)

1. Wanneer het beginscherm van de modus **System** wordt weergegeven, drukt u op **[F5]** (RESET) om het eerste scherm Reset weer te geven.

- **[F1]** (SETUP) ... {configuratie initialiseren}
- **[F2]** (MAIN) ... {gegevens in hoofdgeheugen wissen}
- **[F3]** (ADD-IN) ... {gegevens in invoegtoepassing wissen}
- **[F4]** (STRGMEM) ... {gegevens in opslaggeheugen wissen}
- **[F5]** (A&S) ... {gegevens in invoegtoepassing en opslaggeheugen wissen}



Als u in het bovenstaande scherm drukt op **[F6]** (▷), verschijnt het tweede scherm Reset.

- **[F1]** (M&S) ... {gegevens in hoofd- en opslaggeheugen wissen}
- **[F2]** (ALL) ... {alle geheugens wissen}
- **[F3]** (LANGUAGE) ... {taal voor invoegtoepassing wissen}
- **[F4]** (RESET1) ... {alle geheugens wissen, behalve enkele invoegtoepassingen\*}



\* Meer informatie over welke invoegtoepassingen niet worden gewist, vindt u op onderstaande website.

<https://edu.casio.com/cgreset/>



De volgende tabel toont de functies van de functietoetsen. U kunt de functietoetsen gebruiken om specifieke gegevens te wissen.

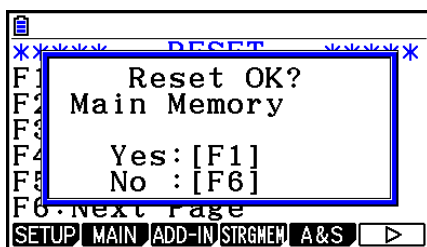
### Functies van de functietoets

|                                    | Configuratie-gegevens initialiseren | Gegevens van hoofdgeheugen wissen | Invoegtoepassingen wissen | Talen voor invoegtoepassingen wissen | Gegevens van opslaggeheugen wissen (exclusief invoegtoepassingen en talen) |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>F1</b> (SETUP)                  | ○                                   |                                   |                           |                                      |                                                                            |
| <b>F2</b> (MAIN)                   | ○                                   | ○                                 |                           |                                      |                                                                            |
| <b>F3</b> (ADD-IN)                 |                                     |                                   | ○                         |                                      |                                                                            |
| <b>F4</b> (STRGMEM)                |                                     |                                   |                           |                                      | ○                                                                          |
| <b>F5</b> (A&S)                    |                                     |                                   | ○                         |                                      | ○                                                                          |
| <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (M&S)      | ○                                   | ○                                 |                           |                                      | ○                                                                          |
| <b>F6</b> (▷) <b>F2</b> (ALL)      | ○                                   | ○                                 | ○                         | *1                                   | ○                                                                          |
| <b>F6</b> (▷) <b>F3</b> (LANGUAGE) |                                     |                                   |                           | ○                                    |                                                                            |
| <b>F6</b> (▷) <b>F4</b> (RESET1)   | ○                                   | ○                                 | *2                        | *1                                   | ○                                                                          |

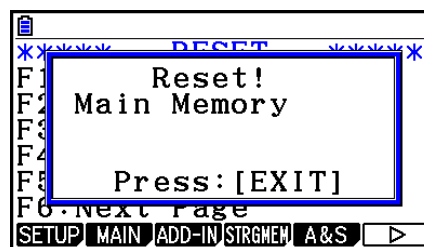
\*1 Als een taal voor invoegtoepassing is geselecteerd voor de procedure Systeeltaal instellen (pagina 12-3), wordt het bestand voor de taal voor invoegtoepassing (g3l) niet verwijderd.

\*2 Enkele invoegtoepassingen zijn niet verwijderd. Meer informatie over welke invoegtoepassingen niet worden verwijderd, vindt u op onderstaande website.  
<https://edu.casio.com/cgreset/>

2. Druk op de functietoets voor de RESET-bewerking die u wilt uitvoeren.
3. Er verschijnt een bevestigingsbericht. Druk op **F1** (Yes) om de opgegeven RESET-bewerking uit te voeren, of druk op **F6** (No) om deze bewerking ongedaan te maken.
4. Wanneer de RESET-bewerking is voltooid, verschijnt een bericht.



Scherm dat verschijnt wanneer **F2** (MAIN) ingedrukt wordt bij stap 2



Scherm dat verschijnt wanneer **F1** (Yes) ingedrukt wordt bij stap 3

### Belangrijk!

Als u de taalgegevens voor een invoegtoepassing verwijdert, wordt automatisch overgeschakeld op de Engelse taalinstelling. De verwijderde taal kan niet meer op het scherm worden weergegeven.

## Opmerking

Wanneer u op **F6** (▷) **F2** (ALL) hebt gedrukt om alle instellingen te initialiseren, moet u een aantal begininstellingen configureren, net als toen u de rekenmachine na aankoop voor het eerst inschakelde. De volgende schermen worden automatisch weergegeven in de aangegeven volgorde. Op deze schermen kunt u de noodzakelijke instellingen opgeven.

- Keuzeschermb Message Language (pagina 12-3)
- Scherm Display Settings (pagina 12-1)
- Scherm Power Properties (pagina 12-2)
- Scherm Battery Settings (zie hieronder)

---

## ■ Instellingen van batterij

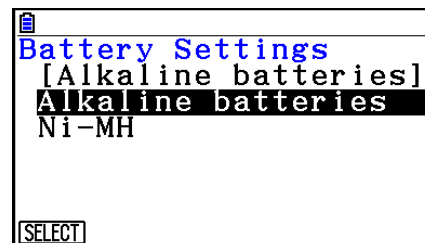
### **Belangrijk!**

Voer bij het vervangen van batterijen de onderstaande bewerking uit om het type batterijen dat u plaatst aan te geven.

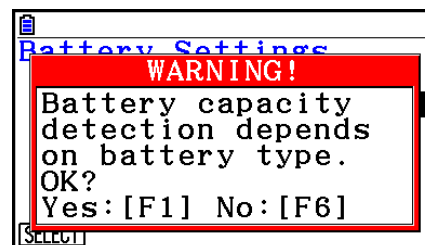
---

### • Het type batterij wijzigen

1. Druk op het eerste scherm van de modus **System** op **F6** (▷) **F1** (BattSet).



2. Gebruik **▲** en **▼** om de cursor naar het batterijtype te verplaatsen dat overeenkomt met de gebruikte batterij en druk vervolgens op **F1** (SELECT).



3. Druk op **F1** (Yes) om de instelling te wijzigen of op **F6** (No) om de bewerking te annuleren zonder de instelling te wijzigen.

---

## ■ Gebruikersnaam

Aan de hand van de procedure in dit gedeelte kunt u zich registreren als gebruiker van deze rekenmachine door uw naam en organisatie op te geven.

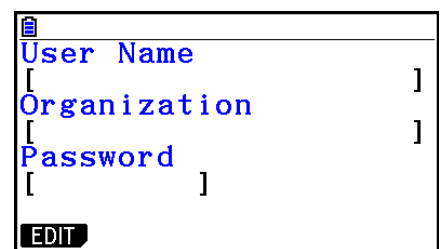
### **Belangrijk!**

- Om misbruik van uw rekenmachine te voorkomen, moet u niet vergeten ook een wachtwoord op te geven wanneer u uw naam en organisatie opgeeft. U moet het juiste wachtwoord invoeren wanneer u de naam en/of organisatie van de geregistreeerde gebruiker wilt wijzigen of verwijderen. Vergeet dit wachtwoord niet!
- Verwijder de batterij niet en druk niet op de knop RESTART terwijl de onderstaande bewerking wordt uitgevoerd. Als u dat wel doet, kunnen er gegevens verloren gaan.

---

### • Een gebruikersnaam en organisatie opgeven of bewerken

1. Druk op het eerste scherm van de modus **System** op **F6** (▷) **F2** (UserName) om het scherm voor de gebruikersnaam weer te geven.



```

[
User Name
[
Organization
[
Password
[
EDIT

```

2. Druk op **F1** (EDIT).
  - Als u nog geen gebruikersnaam hebt opgegeven, wordt de cursor weergegeven in het veld "User Name".
  - Als u al gegevens hebt opgegeven, wordt de cursor weergegeven in het veld "Password". In dat geval moet u het juiste wachtwoord invoeren en vervolgens op **EXE** drukken. Als het wachtwoord overeenkomt met het geregistreeerde wachtwoord, wordt de cursor naar het veld "User Name" verplaatst. Als het wachtwoord niet overeenkomt, blijft de cursor in het veld "Password" staan.
3. Voer de gegevens in in de volgorde die hieronder wordt aangegeven.
  - (1) Typ een gebruikersnaam (maximumlengte: 19 tekens) en druk op **▽** of **EXE**.
  - (2) Typ de naam van uw organisatie (maximumlengte: 19 tekens ) en druk op **▽** of **EXE**.
  - (3) Typ een wachtwoord (maximumlengte: acht tekens) en druk op **EXE**.
    - Wanneer u een wachtwoord hebt ingevoerd en op **EXE** drukt, verschijnt een bevestigingsvenster.
4. Druk op **F1** (Yes) om de gegevens te registreren of **F6** (No) om de bewerking te annuleren zonder de gegevens te registreren.

---

### • De gebruikersnaam en organisatie verwijderen

1. Druk op het eerste scherm van de **System**-modus op **F6** (▷) **F2** (UserName) om het scherm voor de gebruikersnaam weer te geven.
2. Druk op **F2** (DELETE).
  - De cursor wordt weergegeven in het veld "Password".
3. Geef het juiste wachtwoord op en druk op **EXE**.
  - Er verschijnt een bevestigingsbericht.
4. Druk op **F1** (Yes) om de gegevens te verwijderen of **F6** (No) om de bewerking te annuleren zonder de gegevens te verwijderen.

---

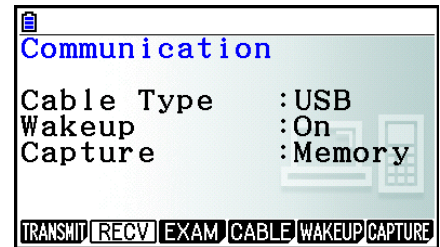
### ■ Besturingssysteem bijwerken

U kunt het besturingssysteem bijwerken door de rekenmachine op een computer aan te sluiten. Zie de beschrijvingen die worden gepubliceerd bij het uitkomen van een nieuw besturingssysteem voor details.

# Hoofdstuk 13 Gegevenscommunicatie

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe u gegevens tussen een rekenmachine en een computer of twee rekenmachines overdraagt. Gegevenscommunicatie vindt plaats in de modus **Link**. Kies in het hoofdmenu de modus **Link**. Het volgende hoofdmenu voor gegevenscommunicatie wordt weergegeven.

- **{TRANSMIT}** ... {het scherm voor het verzenden van gegevens weergeven}
- **{RECV}** ... {het scherm voor het ontvangen van gegevens weergeven}
- **{EXAM}** ... {geeft het menu van de Examenmodus weer}
- **{CABLE}** ... {het scherm voor het selecteren van het kabeltype weergeven}
- **{WAKEUP}** ... {het scherm voor de activeringsinstelling weergeven}
- **{CAPTURE}** ... {het scherm met de instelling voor het vastleggen van de scherminhoud weergeven}



Voor communicatieparameters zijn standaard de volgende instellingen geconfigureerd.

- 3-pens seriële poort
  - Snelheid (BPS): Maximaal 115200 bps (verbonden met een andere fx-CG10-, fx-CG20-, fx-CG20 AU-, fx-CG20 CN-, fx-CG50-, fx-CG50 AU-, fx-9860GIII-, fx-9860GII SD-, fx-9860GII-, fx-9860GII s-, fx-9860G AU PLUS-, fx-9750GIII-, fx-9750GII-, fx-7400GIII- of fx-7400GII-rekenmachine)
  - Pariteit (PARITY): NONE
- USB-poort
  - De communicatiesnelheid voldoet aan de USB-normen.

## ■ De activeringsfunctie van het ontvangende toestel configureren

Wanneer de activeringsfunctie op het ontvangende toestel is geactiveerd, wordt het automatisch ingeschakeld wanneer de gegevensoverdracht begint.

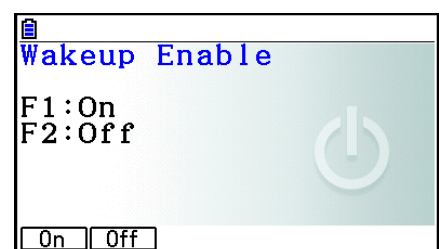
- Wanneer u gegevens uitwisselt tussen twee rekenmachines (3PIN als kabeltype geselecteerd), wordt op het ontvangende toestel na activering automatisch de ontvangstmodus ingeschakeld.
- Wanneer u gegevens uitwisselt met een computer (USB als kabeltype geselecteerd) en de USB-kabel eerst met de computer en dan met de rekenmachine verbindt (terwijl de rekenmachine uitstaat), wordt de rekenmachine ingeschakeld en wordt het dialoogvenster "Select Connection Mode" weergegeven.

## • Configureren van de activeringsfunctie van het ontvangende toestel

1. Druk in het hoofdmenu voor gegevenscommunicatie op **[F5]** (WAKEUP).

Het scherm met de activeringsinstellingen wordt weergegeven.

- **{On}** ... {de activeringsfunctie inschakelen}
- **{Off}** ... {de activeringsfunctie uitschakelen}



2. Druk op **[F1]** (On).

De activeringsfunctie wordt ingeschakeld en het hoofdmenu voor gegevenscommunicatie wordt weer weergegeven.

3. Zet het ontvangende toestel aan.

4. Verbind het ontvangende toestel met het verzendende toestel.

5. Als u op het verzendende toestel een verzending uitvoert, wordt het ontvangende toestel automatisch ingeschakeld en worden de gegevens overgedragen.

---

## ■ Capture Set Mode

U kunt de g3p- of bmp-indeling opgeven voor schermafbeeldingen die u opslaat met de bewerking **[SHIFT]** **[7]** (CAPTURE).

Via het menu voor gegevenscommunicatie kunt u de volgende bewerkingen uitvoeren.

**[F6]** (CAPTURE) **[F1]** (Memory) ... Schermafbeeldingen worden opgeslagen in de g3p-indeling.

**[F6]** (CAPTURE) **[F2]** (BMP) ... Schermafbeeldingen worden opgeslagen in de bmp-indeling.

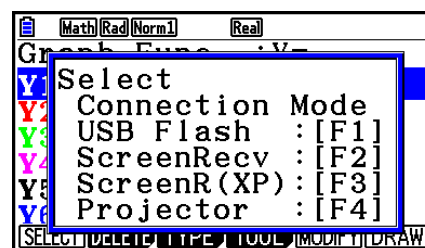
Zie “Schermgegevens vastleggen” (pagina 1-39) voor meer informatie.

---



## ■ Het scherm Select Connection Mode

Wanneer u de USB-kabel aansluit op de rekenmachine, wordt het dialoogvenster “Select Connection Mode” weergegeven. Welke toetsbewerking u in dit scherm moet uitvoeren, is afhankelijk van het apparaat dat is aangesloten op de rekenmachine.

- **[F1]** (USB Flash) ... Modus voor verbinden van de rekenmachine met een computer voor gegevensoverdracht. Zie “Een verbinding tussen de rekenmachine en een computer tot stand brengen” (pagina 13-3).
- **[F2]** (ScreenRecv) ... Modus voor het gebruik van de Screen Receiver-software op een computer met Windows Vista® of later om het scherm van de rekenmachine op de computer weer te geven. Raadpleeg de aparte Screen Receiver-gebruiksaanwijzing voor meer informatie. Wacht totdat het scherm van de rekenmachine verschijnt op het venster van Screen Receiver voordat u een bewerking op de rekenmachine uitvoert.
- **[F3]** (ScreenR(XP)) ... Modus voor het gebruik van de Screen Receiver-software op een computer met Windows® XP om het scherm van de rekenmachine op de computer weer te geven.
- **[F4]** (Projector) ... Modus voor verbinden van de rekenmachine met een projector om het scherm van de rekenmachine te projecteren. Zie “De rekenmachine verbinden met een projector” (pagina 13-14).



### **Belangrijk!**

Het dialoogvenster “Select Connection Mode” verschijnt niet als u de USB-kabel op de rekenmachine aansluit terwijl het  pictogram in de statusbalk wordt getoond of terwijl een grafiek, een afbeelding uit de **Geometry**-modus of een andere afbeelding op het scherm knippert. Wacht tot het  pictogram verdwijnt of voer de vereiste bewerking uit om het knipperen van de grafiek of afbeelding te stoppen en probeer de USB-kabel vervolgens opnieuw aan te sluiten.

# 1. Gegevenscommunicatie tussen de rekenmachine en een computer

Wanneer u een USB-verbinding tussen de rekenmachine en een computer tot stand brengt, herkent de computer het opslaggeheugen van de rekenmachine als een station voor massaopslag. Wanneer de verbinding tot stand is gebracht, wordt de inhoud van het hoofdgeheugen automatisch in het opslaggeheugen gelezen zodat de gegevens in het hoofdgeheugen kunnen worden geopend vanaf de computer. Wanneer verbinding is gemaakt, kunnen gegevens tussen de rekenmachine en computer alleen via de computer worden overgedragen.

---

## ■ Minimale systeemvereisten voor computers

Een computer moet aan de volgende minimumvereisten voldoen om gegevens te kunnen uitwisselen met de rekenmachine.

- USB-poort
- Een van de volgende besturingssystemen.
  - Windows 8.1 (32-bits, 64-bits)
  - Windows 10 (32-bits, 64-bits)
  - macOS 10.13, macOS 10.14, macOS 10.15

---

## ■ In de modus Mass Storage verbinding met een computer maken en verbreken

Verbind de bij de rekenmachine geleverde USB-kabel met uw computer.

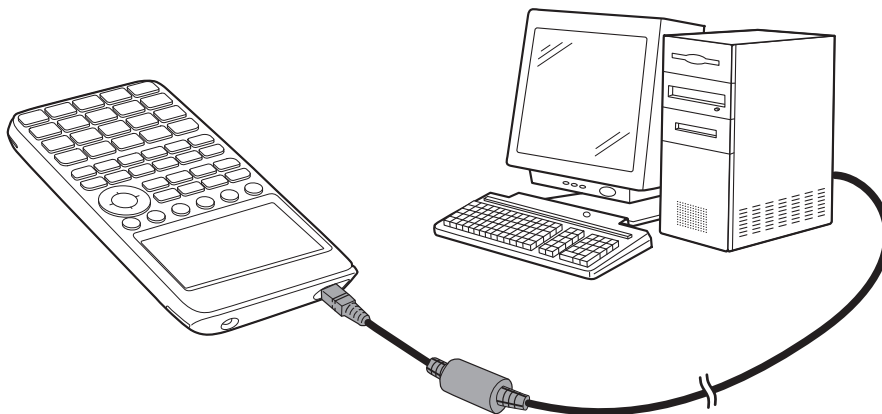
### ***Belangrijk!***

Raak de stekkers van de USB-kabel en het scherm nooit aan terwijl er een gegevenscommunicatiebewerking wordt uitgevoerd. Statische elektriciteit van uw vingers kan ertoe leiden dat de gegevenscommunicatie wordt beëindigd.

---

## • Een verbinding tussen de rekenmachine en een computer tot stand brengen

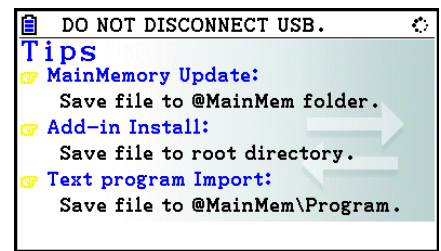
1. Start de computer op.
2. Verbind de USB-kabel na het opstarten van de computer met de rekenmachine.



- De rekenmachine wordt automatisch ingeschakeld en het scherm “Select Connection Mode” wordt weergegeven.

### 3. Druk op **[F1]** (USB Flash).

- Het bericht “Preparing USB” wordt weergegeven op de rekenmachine. Voer geen bewerkingen uit op de rekenmachine. Wanneer een verbinding tussen de rekenmachine en een computer tot stand wordt gebracht, verschijnt het hier weergegeven scherm.



### 4. Open het station voor de rekenmachine op uw computer.

- Als u Windows gebruikt, hangt de locatie van het rekenmachinestation af van uw versie van Windows. Gebruik Windows Verkenner om het rekenmachinestation te openen.
  - Windows 8.1: onder Pc
  - Windows 10: onder Deze pc
- In OS X of macOS wordt het pictogram voor het rekenmachinestation weergegeven op het Mac-bureaublad. Dubbelklik op het pictogram om het station te openen.
- Het rekenmachinestation staat voor het opslaggeheugen van de rekenmachine.

### 5. Voer de vereiste bewerking op uw computer uit om de gegevens over te dragen.

- Zie “Gegevens tussen de rekenmachine en een computer overdragen” (pagina 13-5) voor meer informatie over bewerkingen voor het overdragen van gegevens.

---

## • De verbinding tussen de rekenmachine en een computer verbreken

1. Als de rekenmachine is verbonden met een Windows-computer, noteert u de stationsletter (E, F, G, enzovoort) die is toegewezen aan het rekenmachinestation.
2. Afhankelijk van het type besturingssysteem op uw computer, voert u een van de volgende bewerkingen uit.

### **Belangrijk!**

Afhankelijk van het besturingssysteem van uw computer, moet u één van de onderstaande bewerkingen uitvoeren alvorens de USB-kabel van de rekenmachine af te koppelen.

- Windows: klik op het pictogram “Hardware veilig verwijderen” op de taakbalk in de rechterbenedenhoek van het scherm. Selecteer in het menu dat verschijnt “USB-apparaat voor massaopslag” voor de letter die overeenkomt met de stationsletter die u in stap 1 hierboven hebt genoteerd. Controleer of het bericht “Hardware kan veilig worden verwijderd” wordt weergegeven.
  - Mac OS: sleep het pictogram voor het rekenmachinestation naar Verwijder (Prullenmand). Controleer of het pictogram voor het rekenmachinestation niet meer wordt weergegeven op uw bureaublad.
3. Het bericht “Updating Main Memory” wordt weergegeven op de rekenmachine. Voer geen bewerkingen uit op de rekenmachine. Het bericht “Complete!” wordt weergegeven als het hoofdgeheugen is bijgewerkt. Druk op **[EXIT]** om het dialoogvenster te sluiten.
  4. Verwijder de USB-kabel uit de rekenmachine.



## ■ Gegevens tussen de rekenmachine en een computer overdragen

In dit gedeelte wordt uitgelegd hoe u de rekenmachine verbindt met de computer en het rekenmachinestation op de computer opent om gegevens over te dragen.

### ● Gegevens in het hoofdgeheugen tijdens een USB-verbinding

De inhoud van de map @MainMem op het rekenmachinestation komt overeen met de inhoud van het hoofdgeheugen van de rekenmachine. Elke keer dat u een verbinding tot stand brengt tussen de rekenmachine en een computer, wordt de inhoud van het hoofdgeheugen van de rekenmachine gekopieerd naar het opslaggeheugen.

Als er niet voldoende opslaggeheugen beschikbaar is voor de kopieerbewerking, wordt het bericht "Storage Memory Full" weergegeven op de rekenmachine en wordt de kopieerbewerking niet uitgevoerd. Als dit gebeurt, verwijdert u bestanden die u niet meer nodig hebt uit het opslaggeheugen om de capaciteit te vergroten en probeert u nogmaals een USB-verbinding tot stand te brengen.

Elke groep in het hoofdgeheugen wordt als een map weergegeven in de map @MainMem. Daarnaast wordt elk gegevensitem in het hoofdgeheugen als een bestand weergegeven in de map @MainMem.

Groepsnamen en gegevensitemnamen uit het hoofdgeheugen worden in de map @MainMem weergegeven zoals in de onderstaande tabel.

| Groepsnaam hoofdgeheugen | Mapnaam @MainMem | Itemnaam hoofdgeheugen | Bestandsnaam @MainMem |
|--------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|
| @3DGRAPH                 | @3DGRAPH         | 3DGRAPH                | 3DGRAPH.g3m           |
|                          |                  | 3DGMEMxx               | 3DGMEMxx.g3m          |
|                          |                  | 3DVWIN_x               | 3DVWIN_x.g3m          |
| E-CON4                   | ECON4            | ECON4_x                | ECON4_x.g3m           |
|                          |                  | SUxxx                  | SUxxx.g3m             |
|                          |                  | SCxxx                  | SCxxx.g3m             |
|                          |                  | SDxxx                  | SDxxx.g3m             |
|                          |                  | CPxxx                  | CPxxx.g3m             |
| F-MEM                    | FMEM             | F-MEM xx               | FMEMxx.g3m            |
| @GEOM                    | GEOM             | @IMAGE                 | @IMAGE.g3m            |
|                          |                  | <Gegevensnaam>         | <Gegevensnaam>.g3m    |
| G-MEM                    | GMEM             | G-MEM xx               | GMEMxx.g3m            |
| LISTFILE                 | LISTFILE         | LIST xx                | LISTxx.g3m            |
|                          |                  | LISTFILE x             | FILEx.g3m             |
| MAT_VCT                  | MAT_VCT          | MAT ANS                | MATANS.g3m            |
|                          |                  | MAT x                  | MATx.g3m              |
|                          |                  | VCT ANS                | VCTANS.g3m            |
|                          |                  | VCT x                  | VCTx.g3m              |
| @PICTPLT                 | @PICTPLT         | PICTPLOT               | PICTPLOT.g3m          |
| PROGRAM                  | PROGRAM          | <Programmanaam>        | <Programmanaam>.g3m   |
|                          |                  |                        | <Programmanaam>.txt   |
| S-SHEET                  | SSHEET           | <Gegevensnaam>         | <Gegevensnaam>.g3m    |
| V-WIN                    | VMEM             | V-WIN x                | VMEMx.g3m             |
| ROOT                     | ROOT             | ALPHA MEM              | ALPHAMEM.g3m          |
|                          |                  | RECURSION              | RECUR.g3m             |
|                          |                  | SETUP                  | SETUP.g3m             |
|                          |                  | STRING                 | STRING.g3m            |

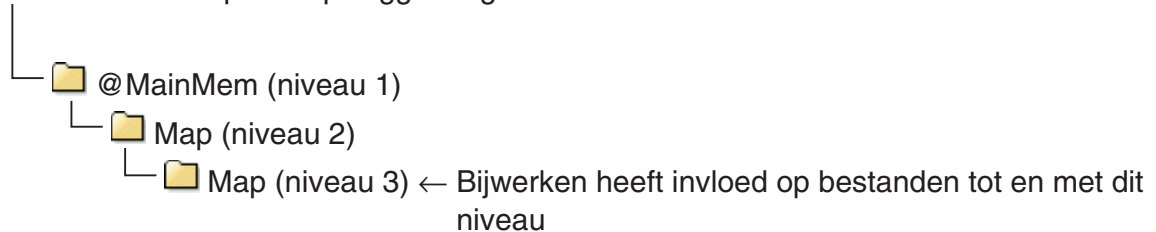
| Groepsnaam hoofdgeheugen | Mapnaam @MainMem | Itemnaam hoofdgeheugen | Bestandsnaam @MainMem |
|--------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|
| ROOT                     | ROOT             | CONICS                 | CONICS.g3m            |
|                          |                  | DYNA MEM               | DYNA MEM.g3m          |
|                          |                  | EQUATION               | EQUATION.g3m          |
|                          |                  | FINANCIAL              | FINANCE.g3m           |
|                          |                  | STAT                   | STAT.g3m              |
|                          |                  | SYSTEM                 | SYSTEM.g3m            |
|                          |                  | TABLE                  | TABLE.g3m             |
|                          |                  | Y=DATA                 | Y=DATA.g3m            |

## • Gegevens in het hoofdgeheugen bijwerken bij beëindiging van een USB-verbinding

Tijdens een USB-verbinding tussen de rekenmachine en een computer kunt u via de computer de inhoud van de map @MainMem bewerken door mappen en bestanden te verwijderen, bestanden te bewerken, bestanden toe te voegen, enzovoort. Wanneer u de USB-verbinding verbreekt, worden de gegevens in het hoofdgeheugen van de rekenmachine bijgewerkt met de huidige inhoud van de map @MainMem. Houd rekening met de volgende belangrijke punten.

- Wanneer u de map @MainMem verwijdert, worden alle gegevens in het hoofdgeheugen van de rekenmachine geïntialiseerd.
- Wanneer u de map @MainMem bijwerkt, heeft dit invloed op drie mapniveaus in de hoofdmap van het opslaggeheugen.

SMEM ← Hoofdmap van opslaggeheugen



De overige mappen en bestanden worden verplaatst naar de map "SAVE-F" in het opslaggeheugen.

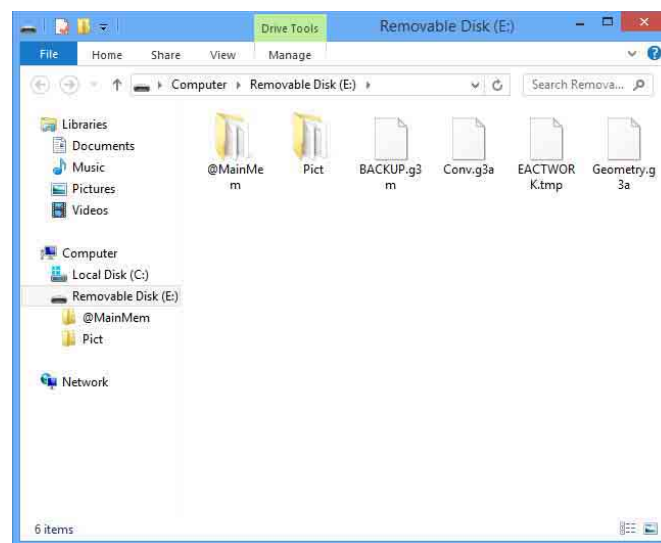
- Wanneer u een g3m-bestand aan de map @MainMem toevoegt terwijl er een USB-verbinding tussen de rekenmachine en een computer tot stand is gebracht, worden de gegevensitems in het g3m-bestand naar het hoofdgeheugen van de rekenmachine gekopieerd. Zie "Gegevens in het hoofdgeheugen tijdens een USB-verbinding" (pagina 13-5) voor informatie over de namen van gegevensitems in het hoofdgeheugen die overeenkomen met de namen van de g3m-bestanden in de map @MainMem. Als zich in het hoofdgeheugen geen groep bevindt die overeenkomt met de gegevensitems in het g3m-bestand, wordt er automatisch een overeenkomende groep gemaakt en worden de gegevensitems naar die groep gekopieerd.
- Afhankelijk van het gegevenstype, wordt er een bevestigingsvenster voor overschrijven weergegeven als zich in het hoofdgeheugen van de rekenmachine al gegevens met dezelfde naam als de gekopieerde gegevens uit de map @MainMem bevinden. Zie de kolom "Controle op overschrijven" in de gegevenstabel op pagina 11-3 voor informatie over de gegevenstypen die een bevestigingsvenster veroorzaken. "Ja" betekent dat er een bevestigingsvenster wordt weergegeven, "Nee" betekent dat de kopieerbewerking wordt uitgevoerd zonder dat er een bevestigingsvenster wordt weergegeven.

- Als u niet-ondersteunde bestanden of mappen in de map @MainMem plaatst, worden deze verplaatst naar de map “SAVE-F” in het opslaggeheugen van de rekenmachine en worden deze niet weergegeven in het hoofdgeheugen.
- Als de beschikbare capaciteit in het hoofdgeheugen niet toereikend is voor de gegevens in de map @MainMem, wordt het bericht “Memory ERROR” op de rekenmachine weergegeven wanneer u de USB-verbinding verbreekt en wordt het hoofdgeheugen niet bijgewerkt.
- Als zich een invoegbestand (.g3a/.g3l) in de map @MainMem bevindt, wordt dat bestand verplaatst naar de hoofdmap van het opslaggeheugen. Als zich in de hoofdmap van het opslaggeheugen echter al een invoegbestand met dezelfde naam bevindt, wordt het bestaande bestand overschreven door het nieuwe bestand en wordt er geen bevestigingsvenster weergegeven.
- Als er een tekstbestand (.txt) wordt toegevoegd aan de map @MainMem\PROGRAM, wordt dit bestand automatisch geconverteerd naar een programma met dezelfde naam als het bestand en wordt het opgeslagen in de groep PROGRAM in het hoofdgeheugen. Zie “Regels voor converteren van programma’s en tekstbestanden” (pagina 8-8) voor informatie over de regels voor bestandsnamen en andere conversieregels.

## • Gegevens overdragen tussen de rekenmachine en een computer

1. Verbind de rekenmachine en de computer, en open het rekenmachinestation op de computer.

- Zie “Een verbinding tussen de rekenmachine en een computer tot stand brengen” (pagina 13-3).



2. Kopieer, bewerk, verwijder of voeg bestanden naar wens toe.

- Voer op de computer dezelfde bestandsbewerkingen als anders uit.
- Zie “Gegevens in het hoofdgeheugen tijdens een USB-verbinding” (pagina 13-5) en “Gegevens in het hoofdgeheugen bijwerken bij beëindiging van een USB-verbinding” (pagina 13-6) voor informatie over de mappen en bestanden in de map @MainMem.

3. Wanneer u de gewenste bewerkingen hebt uitgevoerd, verbreekt u de verbinding tussen de rekenmachine en een computer.

- Zie “De verbinding tussen de rekenmachine en een computer verbreken” (pagina 13-4).

### **Opmerking**

De verbinding tussen de rekenmachine en de computer kan worden verbroken als u een bestand naar het opslaggeheugen kopieert. In dit geval gaat u naar de modus **Memory** en voert u een bewerking voor optimaliseren (pagina 11-13) uit. Vervolgens maakt u opnieuw verbinding tussen de rekenmachine en de computer.

---

## • Een programma gemaakt op de rekenmachine bewerken op de computer

1. Gebruik de modus **Program** op de rekenmachine om het programma te maken. (Zie “Hoofdstuk 8 Programmeren”.)
2. Verbind de rekenmachine en de computer, en open het rekenmachinestation op de computer.
3. Geef de inhoud van de map @MainMem\PROGRAM weer en gebruik een tekstverwerkingsprogramma om het tekstbestand te openen dat dezelfde naam heeft als het programma dat u wilt bewerken.
  - In Windows kunt u Kladblok of een vergelijkbaar programma gebruiken. In Mac OS kunt u bijvoorbeeld TextEdit gebruiken.
4. Voer de vereiste bewerkingen uit.
  - Zie “Wetenschappelijke CASIO-specifieke functieopdrachten ⇔ Tekstconversietabel” (pagina 8-60) voor informatie over rekenmachineopdrachten en de bijbehorende tekenreeksen.
5. Wanneer u de gewenste bewerkingen hebt uitgevoerd, slaat u het tekstbestand op voordat u het sluit.
  - Sla de bewerkingen desgewenst onder een andere bestandsnaam op. Als u Opslaan als gebruikt om uw bewerkingen op te slaan, moet u het nieuwe bestand opslaan in @MainMem\PROGRAM\.
  - Sla het bestand op als ASCII- of ANSI-tekstbestand.
6. Verbreek de verbinding tussen de rekenmachine en een computer.
  - Zie “De verbinding tussen de rekenmachine en een computer verbreken” (pagina 13-4).

---

## ■ Invoegbestanden installeren

U kunt invoegbestanden op de rekenmachine installeren om het aantal functies uit te breiden. De volgende typen invoegbestanden zijn beschikbaar.

- Invoegtoepassingen (.g3a): met deze bestanden worden nieuwe toepassingen toegevoegd aan het hoofdmenu.
- Invoegtalen (.g3l): met deze bestanden worden talen toegevoegd aan de talen die kunnen worden geselecteerd met de procedure “Systeemtaal instellen” (pagina 12-3) voor schermberichten.
- Invoegmenu’s (.g3l): met deze bestanden worden talen toegevoegd aan de talen die kunnen worden geselecteerd met de procedure “Systeemtaal instellen” (pagina 12-3) voor functiemenu’s.

---

## • Een invoegbestand installeren

In stap 2 van de procedure onder “Gegevens overdragen tussen de rekenmachine en een computer” (pagina 13-7) kopieert u het invoegbestand (.g3a/.g3l) dat u wilt installeren naar de hoofdmap van het rekenmachinestation.

---

## ■ Aandachtspunten bij USB-verbindingen

- Afhankelijk van uw besturingssysteem, voert u een van de volgende bewerkingen op de computer uit om de verbinding met de rekenmachine te verbreken.
  - Windows: klik op het pictogram “Hardware veilig verwijderen” op de taakbalk in de rechterbenedenhoek van het scherm. Selecteer “USB-apparaat voor massaopslag” in het menu dat wordt weergegeven. Controleer of het bericht “Hardware kan veilig worden verwijderd” wordt weergegeven.
  - Mac OS: sleep het rekenmachinestation naar de Prullenbak. Controleer of het rekenmachinestation niet meer wordt weergegeven op uw bureaublad.
- Voer nooit een computerbewerking uit om het rekenmachinestation te formatteren. In dat geval wordt het bericht “File System ERROR” op de rekenmachine weergegeven wanneer u de USB-verbinding tussen de rekenmachine en computer hebt verbroken. Wanneer dit gebeurt, kunt u de rekenmachine pas weer starten als u een bewerking voor het initialiseren van alle gegevens hebt uitgevoerd. Hiermee worden alle gegevens van de rekenmachine verwijderd. Zie “File System ERROR” (pagina  $\alpha$ -8) voor meer informatie.
- Wanneer u een bestand van de lokale schijf van uw computer naar het rekenmachinestation kopieert, kan het enkele minuten duren voordat de kopieerbewerking start. Tijdens het kopiëren wordt het opslaggeheugen van de rekenmachine namelijk automatisch geoptimaliseerd. Dit wijst niet op een storing van de rekenmachine. Zie “Het opslaggeheugen optimaliseren” (pagina 11-13) voor meer informatie over het optimaliseren van het opslaggeheugen.
- Een USB-verbinding tussen de rekenmachine en een computer kan automatisch worden verbroken als op de computer de energiebesparende modus, slaapstandmodus of een andere stand-bymodus wordt geactiveerd.

## 2. Gegevenscommunicatie tussen twee rekenmachines

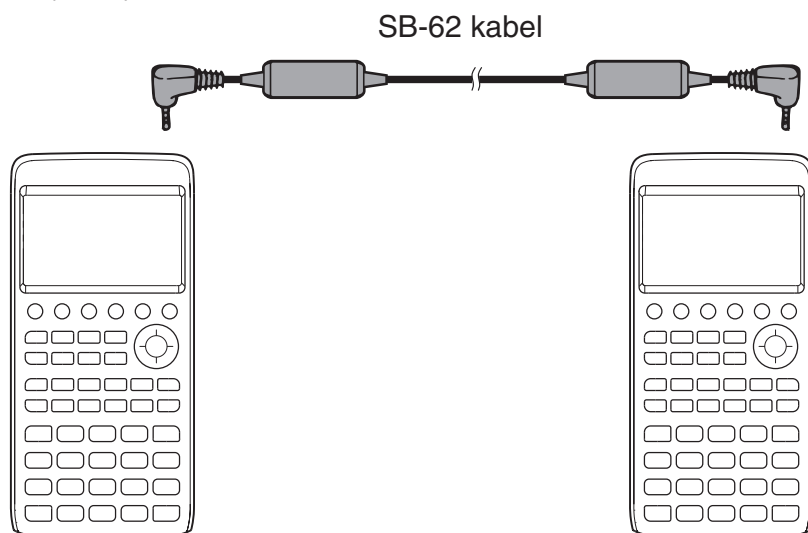
### ■ Twee rekenmachines verbinden

In de volgende procedures wordt beschreven hoe u twee rekenmachines met de optioneel verkrijgbare SB-62-kabel\*.

\* Meegeleverd bij de rekenmachine in sommige regio's.

#### • Twee rekenmachines verbinden

1. Controleer eerst of beide rekenmachines zijn uitgeschakeld.
2. Verbind beide rekenmachines met de kabel.
3. Voer op beide rekenmachines de volgende stappen uit om 3PIN als kabeltype op te geven.
  - (1) Kies in het hoofdmenu de modus **Link**.
  - (2) Druk op **F4** (CABLE). Het scherm voor het selecteren van het kabeltype wordt weergegeven.
  - (3) Druk op **F2** (3PIN).



- Voor deze configuratie worden de volgende modellen ondersteund.  
fx-CG10, fx-CG20, fx-CG20 AU, fx-CG20 CN, fx-CG50, fx-CG50 AU

#### Ouder model rekenmachine

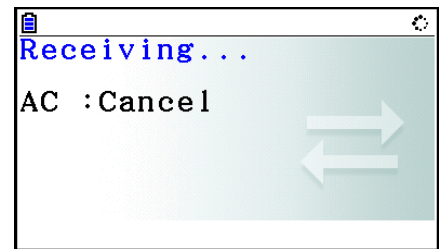
fx-9860GIII, fx-9860GII SD, fx-9860GII, fx-9860GII s, fx-9860G AU PLUS, fx-9750GIII, fx-9750GII, fx-7400GIII, fx-7400GII

## ■ Gegevens overdragen

Verbind de beide rekenmachines en voer de volgende procedures uit.

### Ontvangende rekenmachine

Als u de rekenmachine zo wilt instellen dat deze gegevens ontvangt, drukt u op **F2** (RECV) terwijl het hoofdmenu voor gegevenscommunicatie wordt weergegeven.



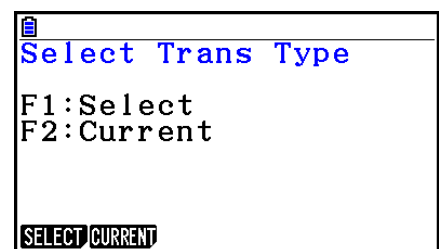
De stand-bymodus voor het ontvangen van gegevens wordt geactiveerd en de rekenmachine is gereed om gegevens te ontvangen. De ontvangst begint op het moment dat gegevens worden verzonden vanaf de verzendende rekenmachine.

### Verzendende rekenmachine

Als u de rekenmachine wilt instellen om gegevens te verzenden, drukt u op **F1** (TRANSMIT) als het hoofdmenu voor gegevenscommunicatie wordt weergegeven.

Vervolgens wordt er een scherm weergegeven waarin u de methode voor het selecteren van gegevens kunt opgeven.

- **{SELECT}** ... {nieuwe gegevens selecteren}
- **{CURRENT}** ... {automatisch eerder geselecteerde gegevens selecteren\*1}



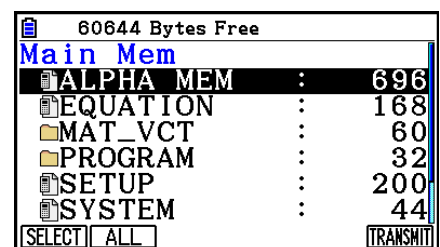
\*1 Wanneer u een andere modus inschakelt, wordt het eerder geselecteerde gegevensgeheugen gewist.

---

### • Geselecteerde gegevensitems verzenden (Voorbeeld: gebruikersgegevens verzenden)

Druk op **F1** (SELECT) of **F2** (CURRENT) om een scherm voor het selecteren van gegevensitems weer te geven.

- **{SELECT}** ... {het gegevensitem bij de cursor selecteren}
- **{ALL}** ... {alle gegevens selecteren}
- **{TRANSMIT}** ... {geselecteerde gegevensitems verzenden}



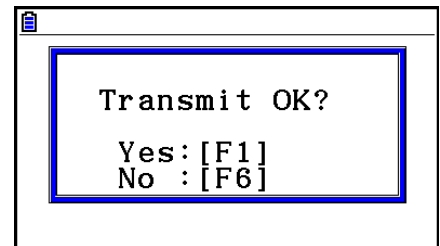
Gebruik de cursortoetsen **▲** en **▼** om de cursor te verplaatsen naar het gegevensitem dat u wilt selecteren en druk vervolgens op **F1** (SELECT). Geselecteerde gegevensitems worden gemarkeerd met "▶". Wanneer u op **F6** (TRANSMIT) drukt, worden alle geselecteerde gegevensitems verzonden.

- Als u de selectie van een gegevensitem wilt annuleren, verplaatst u de cursor naar dit gegevensitem en drukt u nogmaals op **F1** (SELECT).

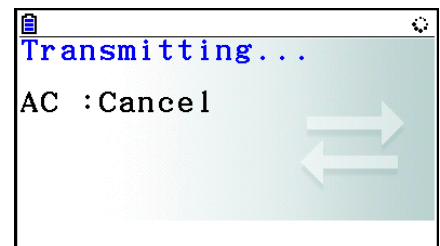
## • Een verzending uitvoeren

Wanneer u de te verzenden gegevens hebt geselecteerd, drukt u op **[F6]** (TRANSMIT). Er wordt een bericht weergegeven waarin u wordt gevraagd de verzending te bevestigen.

- **[F1]** (Yes) ... gegevens worden verzonden
- **[F6]** (No) ... het scherm voor het selecteren van gegevens wordt opnieuw weergegeven

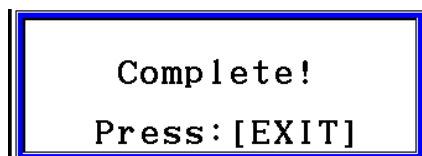


Druk op **[F1]** (Yes) om de gegevens te verzenden.



- U kunt op elk moment een gegevensbewerking onderbreken door te drukken op **[AC]**.

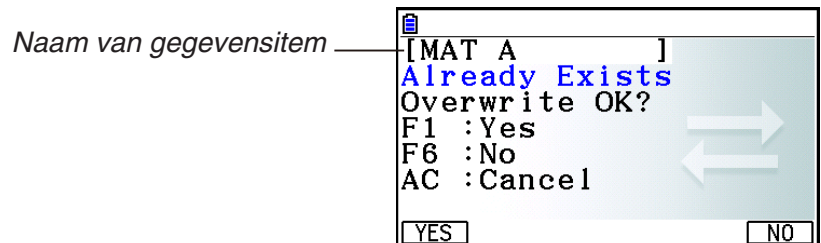
Hieronder worden de vensters van de verzendende en ontvangende rekenmachine weergegeven nadat de gegevenscommunicatie is voltooid.



Druk op **[EXIT]** om terug te keren naar het hoofdmenu voor gegevenscommunicatie.

Zie "Hoofdgegevens" (pagina 11-3 en 11-4) voor informatie over de typen gegevensitems die kunnen worden verzonden. Hieronder worden de betekenissen van de indicatoren "Ja" en "Nee" in de kolom "Controle op overschrijven" op die pagina's uitgelegd.

**Ja:** overschrijvingscontrole wordt uitgevoerd. Als de ontvangende rekenmachine al hetzelfde gegevenstype bevat, wordt het onderstaande bericht weergegeven met de vraag of de bestaande gegevens moeten worden overschreven door de nieuwe gegevens.





Druk op **F1** (Yes) om de bestaande gegevens op de ontvangende rekenmachine te vervangen door de nieuwe gegevens of op **F6** (No) om naar het volgende gegevensitem te gaan.

**Nee:** overschrijvingscontrole wordt niet uitgevoerd. Als de ontvangende rekenmachine al gegevens van hetzelfde type bevat, worden de bestaande gegevens overschreven door de nieuwe gegevens.

---

## ■ Aandachtspunten bij gegevenscommunicatie

Houd bij gegevenscommunicatie rekening met het volgende.

- Er doet zich een fout voor als u probeert gegevens te verzenden naar een rekenmachine die nog niet op ontvangen staat. Als dat gebeurt, drukt u op **EXIT** om de fout op te heffen en het opnieuw te proberen nadat u de ontvangende rekenmachine hebt ingesteld voor het ontvangen van gegevens.
- Er doet zich een fout voor als de ontvangende rekenmachine niet binnen zes minuten gegevens ontvangt nadat u het toestel hebt ingesteld voor het ontvangen van gegevens. Druk in dat geval op **EXIT** om de fout op te heffen.
- Er doet zich een fout tijdens de gegevenscommunicatie voor als de kabel wordt verwijderd, als de parameters van de twee rekenmachines niet overeenkomen of als zich een ander communicatieprobleem voordoet. Als dit gebeurt, drukt u op **EXIT** om de fout op te heffen en verhelpt u het probleem voordat u opnieuw probeert gegevens uit te wisselen. Als de gegevenscommunicatie wordt onderbroken door de toetsbewerking **EXIT** of een fout, worden de ontvangen gegevens tot de onderbreking opgeslagen in het geheugen van de ontvangende rekenmachine.
- Er doet zich een fout voor als het geheugen van de ontvangende rekenmachine vol raakt tijdens de gegevenscommunicatie. Als dit gebeurt, drukt u op **EXIT** om de fout op te heffen en verwijdert u overbodige gegevens van de ontvangende rekenmachine voordat u het opnieuw probeert.
- Als u gegevens verzendt van de fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU naar een ouder model van rekenmachine (behalve voor fx-9860III en fx-9750GIII), worden de mappen in het opslaggeheugen niet verzonden. In dit geval verzendt u afzonderlijke bestanden (geen mappen).

---

## ■ Gegevens uitwisselen met een rekenmachine van een ander model

Hoewel het mogelijk is om gegevens uit te wisselen tussen deze rekenmachine (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) en de andere CASIO-modellen vermeld onder "Twee rekenmachines verbinden" (pagina 13-10), gelden er bepaalde beperkingen wanneer u gegevens uitwisselt met een ouder model.

---

### ● Gegevens van deze rekenmachine overdragen naar een ouder model

Alleen gegevens voor functies die zowel op deze rekenmachine (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) als op het oudere model beschikbaar zijn, kunnen worden overgedragen.

Gegevens voor een functie die wel op deze rekenmachine, maar niet op het oudere model beschikbaar is, kunnen niet worden overgedragen. Wanneer u grafische uitdrukingsgegevens (Y=DATA) uit de modus **Graph** van deze rekenmachine overdraagt naar de fx-9860GIII, worden de kleurgegevens bijvoorbeeld automatisch verwijderd omdat de fx-9860GIII kleur niet ondersteunt.

---

### • Gegevens van een ouder model overdragen naar deze rekenmachine

Alleen gegevens voor functies die zowel op deze rekenmachine (fx-CG10/fx-CG20/fx-CG20 AU/fx-CG50/fx-CG50 AU) als op het oudere model beschikbaar zijn, kunnen worden overgedragen.

Bepaalde gegevens worden mogelijk geconverteerd om deze compatibel te maken met de specificaties van deze rekenmachine. Wanneer u grafische uitdrukingsgegevens (Y=DATA) uit de modus **Graph** van de fx-9860GIII overdraagt naar deze rekenmachine, wordt de puntwaarde in het weergavevenster bijvoorbeeld gecorrigeerd omdat de vensters van de twee modellen verschillende aantallen punten bevatten.

## 3. De rekenmachine verbinden met een projector

U kunt de rekenmachine met een CASIO-projector verbinden en de inhoud van het scherm van de rekenmachine op een scherm projecteren.

---

### ■ Ondersteunde projectoren

Bezoek de volgende site voor informatie over aansluitbare projectors.

<https://edu.casio.com/support/projector/>


---

### • De inhoud van het scherm van de rekenmachine projecteren met een projector

1. Verbind de bij de rekenmachine geleverde USB-kabel met de projector.
  - Wanneer u de USB-kabel aansluit op de rekenmachine, wordt het dialoogvenster "Select Connection Mode" weergegeven.
2. Druk op **[F4]** (Projector).

---

### ■ Aandachtspunten bij het verbinden

- Als u de rekenmachine met een projector hebt verbonden, verdwijnt het  pictogram mogelijk niet vanzelf. Als dit gebeurt, kunt u de normale weergave herstellen door een bewerking uit te voeren.
- Als de rekenmachine niet meer normaal functioneert, verwijdert u de USB-kabel en sluit u deze opnieuw aan. Als het probleem zich blijft voordoen, verwijdert u de USB-kabel, schakelt u de projector uit en weer in, en sluit u de USB-kabel opnieuw aan.
- Wanneer u de rekenmachine met een USB-kabel op een projector aansluit, kan het geprojecteerde beeld in grijstinten in plaats van in kleur worden weergegeven als u dit direct na het opstarten van de projector doet. Als dit gebeurt, verwijdert u de USB-kabel en sluit u deze vervolgens weer aan.

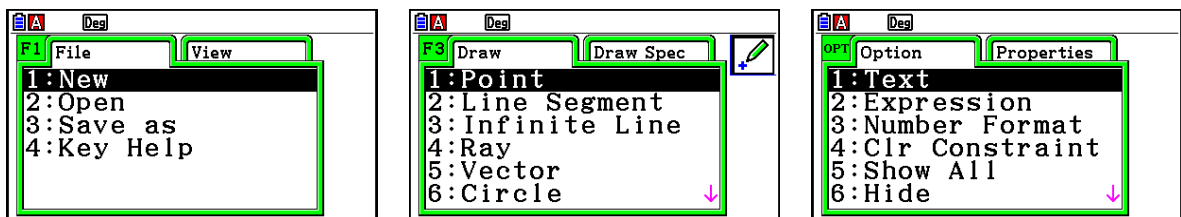
# Hoofdstuk 14 Geometry

## 1. Geometry-modusoverzicht

In de **Geometry**-modus kunt u geometrische objecten tekenen en analyseren.  
Kies in het hoofdmenu de modus **Geometry**.

### ■ Menu's Geometry-modus

In afwijking van andere modi beschikt de **Geometry**-modus niet over functiemenu's onder aan het scherm. In plaats daarvan maakt het gebruik van de menu's [F1] tot [F6] en [OPTN], zoals hieronder wordt weergegeven.



Hier volgt een algemene uitleg van de menu's in de **Geometry**-modus.

- Door op toetsen ([F1] tot [F6] of [OPTN]) te drukken wordt het menu voor de betreffende tabtoets weergegeven.
- Wanneer het menu wordt weergegeven kunt u met  $\blacktriangleright$  en  $\blacktriangleleft$  heen en weer gaan tussen menuvensters.
- Om een menu te sluiten zonder iets te selecteren, drukt u op [EXIT].

### ● Menubewerkingen in dit hoofdstuk

Menubewerkingen worden in dit hoofdstuk in de volgende vorm weergegeven:

[F3] (Draw) – 5:Vector. Als u dit ziet, betekent dit dat u een van de volgende twee bewerkingen kunt uitvoeren.

- Druk op [F3] om het menu Draw weer te geven, gebruik  $\blacktriangledown$  en  $\blacktriangleup$  om "5:Vector" te markeren en druk dan op [EXE].
- Druk op [F3] om het menu Draw weer te geven en druk dan op [5].

---

## ■ Menufuncties

In de volgende tabellen ziet u de menuopties die in elk van de menu's in de **Geometry**-modus verschijnen.

---

### • **F1** (File)

| Om dit te doen:                                              | Selecteer deze menuoptie: |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Een nieuw bestand creëren                                    | 1:New                     |
| Een bestand openen                                           | 2:Open                    |
| Een bestand onder een nieuwe naam opslaan                    | 3:Save as                 |
| Een lijst weergeven van de functies die bij elke toets horen | 4:Key Help                |

---

### • **F1** (View)

| Om dit te doen:                                                                                | Selecteer deze menuoptie: |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Inzoomen op een box                                                                            | 1:Zoom Box                |
| Naar panmodus gaan (pagina 14-35)                                                              | 2:Pan                     |
| Naar scrollmodus gaan (pagina 14-36)                                                           | 3:Scroll                  |
| Het weergegeven beeld vergroten                                                                | 4:Zoom In                 |
| De grootte van het weergegeven beeld verkleinen                                                | 5:Zoom Out                |
| De grootte van het weergegeven beeld zodanig aanpassen dat het weergavescherm geheel gevuld is | 6:Zoom to Fit             |

---

### • **F2** (Edit)

| Om dit te doen:                                          | Selecteer deze menuoptie: |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| De laatste bewerking ongedaan maken of opnieuw uitvoeren | 1:Undo/Redo               |
| Alle objecten op het scherm selecteren                   | 2:Select All              |
| Alle objecten op het scherm deselecteren                 | 3:Deselect All            |
| Een volledig polygoon selecteren (pagina 14-19)          | 4:Select Figure           |
| Het geselecteerde object verwijderen                     | 5>Delete                  |
| Het scherm wissen                                        | 6:Clear All               |

• **F3 (Draw)**

| Om dit te doen:          | Selecteer deze menuoptie: |
|--------------------------|---------------------------|
| Een punt uitzetten       | 1:Point                   |
| Een lijnstuk tekenen     | 2:Line Segment            |
| Een rechte lijn tekenen  | 3:Infinite Line           |
| Een straal tekenen       | 4:Ray                     |
| Een vector tekenen       | 5:Vector                  |
| Een cirkel tekenen       | 6:Circle                  |
| Een boog tekenen         | 7:Arc                     |
| Een halve cirkel tekenen | 8:SemiCirc (Diam)         |

• **F3 (Draw Spec)**

| Om dit te doen:                   | Selecteer deze menuoptie: |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Een driehoek tekenen              | 1:Triangle                |
| Een gelijkbenige driehoek tekenen | 2:Isosc Triangle          |
| Een rechthoek tekenen             | 3:Rectangle               |
| Een vierkant tekenen              | 4:Square                  |
| Een polygoon tekenen              | 5:Polygon                 |
| Een regelmatige veelhoek tekenen  | 6:Regular n-gon           |
| Een functiegrafiek tekenen        | 7:Function f(x)           |

• **F4 (Construct)**

| Om dit te doen:                          | Selecteer deze menuoptie: |
|------------------------------------------|---------------------------|
| Een loodrechte bissectrice construeren   | 1:Perp Bisector           |
| Een loodlijn construeren                 | 2:Perpendicular           |
| Een middelpunt construeren               | 3:Midpoint                |
| Een snijpunt construeren                 | 4:Intersection            |
| Een hoekbissectrice construeren          | 5:Angle Bisector          |
| Een parallel construeren                 | 6:Parallel                |
| Een tangens construeren                  | 7:Tangent                 |
| Een hoekmeting aan een figuur bevestigen | 8:Attached Angle          |

• **F5 (Transform)**

| Om dit te doen:                                     | Selecteer deze menuoptie: |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|
| Een object spiegelen                                | 1:Reflection              |
| Een object verschuiven volgens specifieke waarden   | 2:Translation             |
| Een object verschuiven met een bestaande vector     | 3:Trans(Sel Vec)          |
| Een object roteren                                  | 4:Rotation                |
| Een object verwijderen                              | 5:Dilation                |
| Een object 180 graden op een opgegeven punt roteren | 6:Symmetry                |

• **F6 (Animate)**

| Om dit te doen:                                                                                     | Selecteer deze menuoptie: |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Animatie aan twee geselecteerde objecten toevoegen                                                  | 1:Add Animation           |
| De huidige animatie behorend bij twee geselecteerde objecten vervangen                              | 2:Replace Anima           |
| Spoor van een punt aanzetten en de beweging van de punt volgen terwijl de animatie wordt uitgevoerd | 3:Trace                   |
| Het bewerkscherm voor animaties weergeven                                                           | 4>Edit Animation          |
| Een animatiesequentie eenmaal uitvoeren                                                             | 5:Go (once)               |
| Een animatiesequentie herhaaldelijk uitvoeren                                                       | 6:Go (repeat)             |
| Een of meer waarden toevoegen aan de animatietabel (pagina 14-62)                                   | 7:Add Table               |
| De animatietabel weergeven                                                                          | 8:Display Table           |

• **OPTN (Option)**

| Om dit te doen:                                                                                               | Selecteer deze menuoptie: |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Tekst invoeren                                                                                                | 1:Text                    |
| Een uitdrukking invoeren                                                                                      | 2:Expression              |
| De notatie van metingen in <b>Geometry</b> -modus aangeven                                                    | 3:Number Format           |
| Alle metingen ontgrendelen                                                                                    | 4:Clr Constraint          |
| Alle objecten weergeven                                                                                       | 5:Show All                |
| Het geselecteerde object verbergen                                                                            | 6:Hide                    |
| Een rekenkundige of andere bewerking uitvoeren met gebruik van het oppervlaktegebied van een of meer figuren. | 7:Area Calc               |

---

- **OPTN (Option) ► (Properties)**

| Om dit te doen:                                                              | Selecteer deze menuoptie: |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Het geselecteerde object naar voren halen                                    | 1:to the front            |
| Het geselecteerde object naar achteren verplaatsen                           | 2:to the back             |
| Alle tekst naar voren halen                                                  | 3:All TEXT                |
| De helderheid van de achtergrondafbeelding aanpassen                         | 4:Fade I/O                |
| Scherminhoud van <b>Geometry</b> -modus als afbeelding opslaan (g3p-bestand) | 5:Store Picture           |

---

## ■ Gebruik van de aanwijzer

U kunt de aanwijzer op het scherm (☞) via de volgende bewerkingen verplaatsen bij het tekenen en bewerken van objecten, enz.

---

- **De aanwijzer verplaatsen**

Verplaats de aanwijzer rond het weergavescherm met de cursortoetsen. Houd de cursortoets ingedrukt om de aanwijzer snel te verplaatsen.

---

- **De aanwijzer naar een bepaalde locatie laten verspringen**

Druk op een nummertoets (☐1 tot ☐9) om de aanwijzer naar het overeenkomstige gedeelte van het scherm te laten verspringen, zoals hieronder afgebeeld.

|    |    |    |
|----|----|----|
| ☐7 | ☐8 | ☐9 |
| ☐4 | ☐5 | ☐6 |
| ☐1 | ☐2 | ☐3 |

---

## ■ Gebruik van Key Help

Druk op **F1** (File) – 4:Key Help of de **0**-toets geeft de toetshulp (Key Help) weer met informatie over de functie van de toetsen in **Geometry**-modus.

Navigeer met de ▼ en ▲ toetsen tussen de drie Key Help-schermen.

Druk op **EXIT** om de Key Help-schermen te verlaten.

### **Opmerking**

De toetsbewerkingen die op de Key Help-schermen worden weergegeven gelden alleen voor het tekenscherm.

---

## ■ Bestanden Geometry-modus beheren

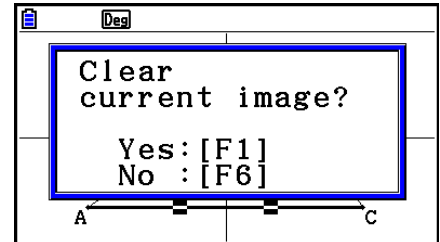
In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe gegevens in **Geometry**-modus naar bestanden kunnen worden opgeslagen, en hoe u bestanden kunt beheren.

---

### • Een nieuw bestand maken

1. Voer de volgende bewerking uit: **[F1]** (File) – 1:New.

- Het volgende dialoogvenster verschijnt als u een tekening op het scherm hebt.



2. Druk op **[F1]** (Yes) om de huidige tekening te verwijderen en een nieuw bestand te creëren.

- Er wordt een nieuw bestand gemaakt en er verschijnt een leeg tekenscherf.
- 

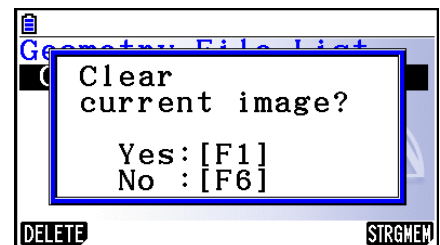
### • Een bestaand bestand openen

1. Voer de volgende bewerking uit: **[F1]** (File) – 2:Open.

- Er verschijnt een menu met bestaande bestanden.
- Druk hier op **[F6]** (STRGMEM) om een lijst bestanden in het geheugen op te roepen, waaruit u een g3p-bestand kunt selecteren. Zie voor meer informatie “Een achtergrondafbeelding voor de **Geometry**-modus weergeven” (pagina 14-8).

2. Verplaats de markering met **▼** en **▲** naar het bestand dat u wilt openen en druk dan op **[EXE]**.

- Het volgende dialoogvenster verschijnt als u een tekening op het scherm hebt.



3. Om de huidige tekening te wissen drukt u op **[F1]** (Yes).

- Hierdoor wordt het bestand geopend dat u in stap 2 hebt geselecteerd.



---

## • Een bestand wissen

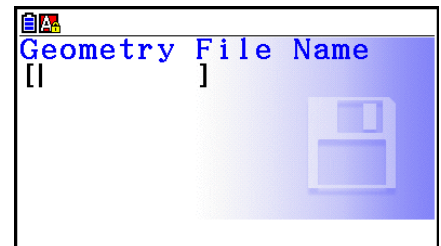
1. Voer de volgende bewerking uit: **F1** (File) – 2:Open.
  - Er verschijnt een menu met bestaande bestanden.
2. Verplaats de markering met **▼** en **▲** naar het bestand dat u wilt verwijderen en druk dan op **F1** (DELETE).
  - Er verschijnt een bevestigingsmelding.
3. Druk op **F1** (Yes) om het geselecteerde bestand te wissen of **F6** (No) om het verwijderen te annuleren.
4. Druk op **EXIT** om het bestandsmenu te verlaten.

---

## • Een bestand opslaan onder een andere naam

1. Als het bestand dat u wilt opslaan geopend is voert u de volgende bewerking uit: **F1** (File) – 3:Save as.

- Hierop verschijnt het invoerscherm voor de bestandsnaam; de toetsen van de rekenmachine schakelen automatisch over op Alpha Lock.



2. Voer maximaal 8 tekens in voor de bestandsnaam en druk vervolgens op **EXE**.
  - U kunt de volgende tekens gebruiken voor een bestandsnaam.
    - Alfabetische hoofdletters van A tot Z
    - Cijfers van 0 tot 9
    - Haken ( { } )
  - Na invoer van een naam drukt u op **EXE** om het bestand op te slaan en naar het tekenscherf terug te keren.

---

## ■ Een achtergrondafbeelding voor de Geometry-modus weergeven

In de **Geometry**-modus kunt u een beeldbestand (g3p) openen en dit gebruiken als achtergrond voor een tekening in **Geometry**-modus.

- Als u een g3p-bestand opent, iets tekent, en dan het resultaat in een bestand opslaat, dan wordt het g3p-bestand samen met de **Geometry**-modus opgeslagen.
- Na opening van een achtergrondafbeelding kunt u de helderheid ervan op het scherm aanpassen. Zie “De helderheid van de achtergrondafbeelding aanpassen” (pagina 14-37).
- Als u een achtergrondafbeelding hebt toegevoegd en opgeslagen, kunt u de achtergrondafbeelding in het bestand niet meer wijzigen of verwijderen.

---

### • Een g3p-bestand in de Geometry-modus openen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F1**(File) – 2:Open.
2. Druk op **F6**(STRGMEM).
  - De in het geheugen opgeslagen bestandslijst wordt weergegeven.
3. Verplaats de markering met **▼** en **▲** naar het bestand met de achtergrondafbeelding dat u wilt gebruiken en druk dan op **EXE**.
  - Als er een tekening op het scherm wordt afgebeeld, verschijnt de vraag “Clear current image?”.
4. Om de huidige tekening te wissen drukt u op **F1**(Yes).
  - Als het bestand geen gegevens uit de **Geometry**-modus bevat, verschijnt een dialoogvenster met de vraag of u de oorspronkelijke standaardwaarde Geometry V-Window wilt gebruiken. Druk op **F1** om de oorspronkelijke standaardwaarde Geometry V-Window te gebruiken. Om te annuleren, druk op **F6**.
  - Als het bestand al gegevens uit de **Geometry**-modus bevat, wordt het bestand direct geopend.

---

## ■ De inhoud van het huidige scherm in de Geometry-modus opslaan als afbeelding (g3p-bestand)

U kunt een schermafbeelding in de **Geometry**-modus opslaan als een beeldbestand (g3p). Het opgeslagen bestand bevat de huidige V-Window instellingsgegevens.

---

### • De inhoud van het huidige scherm opslaan als een afbeelding in het beeldgeheugen

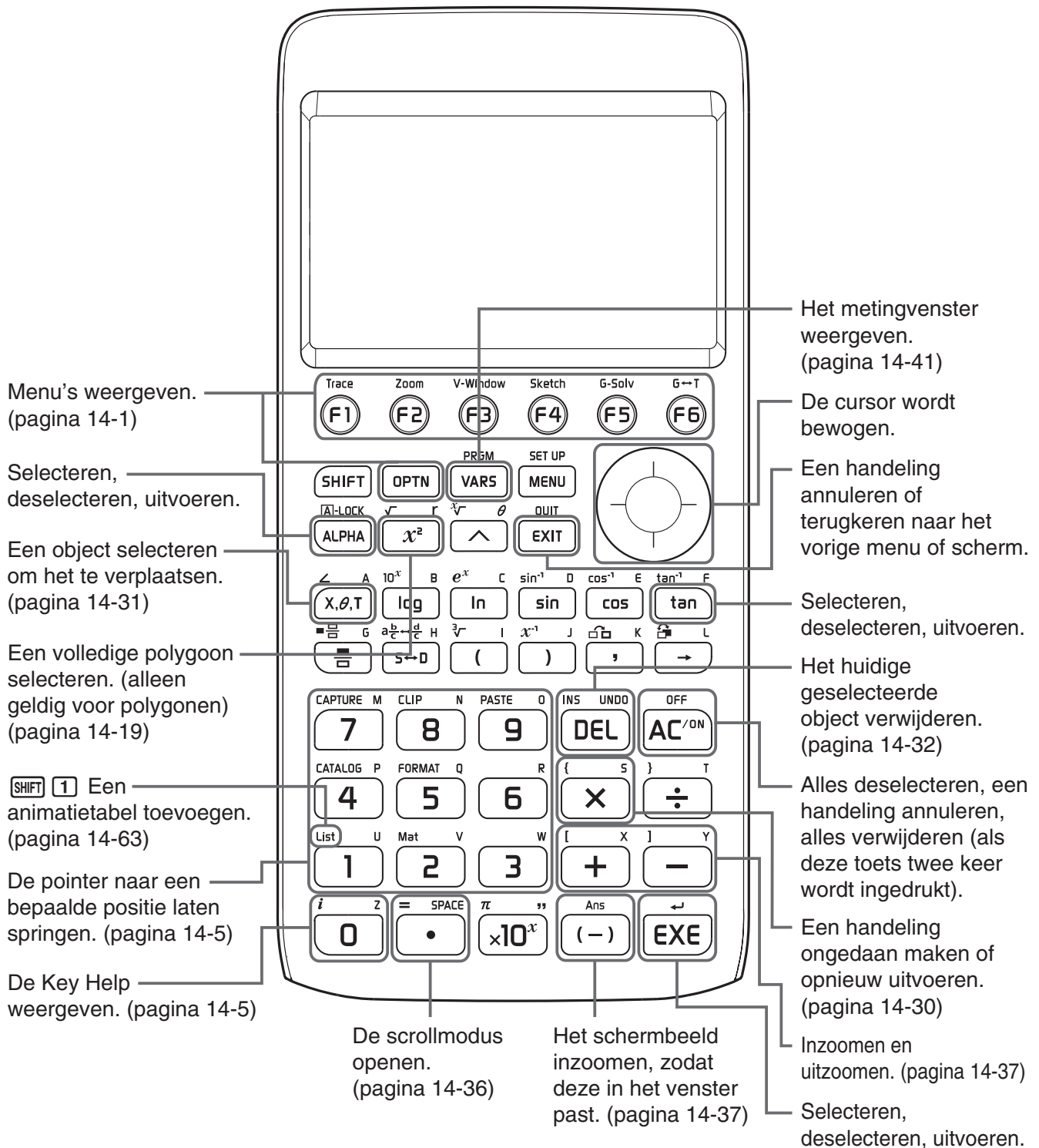
1. Als het scherm dat u wilt opslaan wordt weergegeven, voert u de volgende bewerking uit: **[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) – 5:Store Picture **[EXE]** (Pict [1~20]).
  2. In het scherm Store In Picture Memory (In beeldgeheugen opslaan) voert u een waarde in van 1 tot 20 en dan drukt u op **[EXE]**.
    - Slaat u de gegevens van een grafische voorstelling op in een grafiekgeheugen waarin reeds een grafische voorstelling werd opgeslagen, dan zal de reeds opgeslagen grafische voorstelling overschreven worden.
- 

### • De inhoud van het huidige scherm onder een bestandsnaam opslaan

1. Als het scherm dat u wilt opslaan wordt weergegeven, voert u de volgende bewerking uit: **[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) – 5:Store Picture **[▼]** **[EXE]** (Save As).
2. Voer vanaf stap 2 de procedure uit onder “Een grafiekschermafbeelding onder een bestandsnaam opslaan” (pagina 5-21).

## ■ Toetsfuncties

De onderstaande figuur geeft de toetsen weer die voor tekenbewerkingen in **Geometry**-modus worden gebruikt.



## 2. Objecten tekenen en bewerken

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe de volgende bewerkingen moeten worden uitgevoerd.

- Punten uitzetten, lijnstukken en polygonen tekenen, enz. ([F3](Draw)-menu, [F3] [▷](Draw Spec)-menu)
- Objecten selecteren en deselecteren ([F2](Edit)-menu)
- Een loodrechte bissectrice, loodlijn enz. construeren in een getekend object ([F4](Construct)-menu)
- Transformatiebewerkingen uitvoeren in een getekend object ([F5](Transform)-menu)
- Een bewerking ongedaan maken, een object verplaatsen of verwijderen en andere bewerkingen ([F2](Edit)-menu)

---

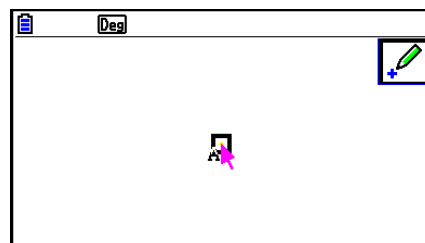
### ■ Gebruik van het menu Teken


Druk op **F3** (Draw) om het menu Draw weer te geven. Met het menu Draw kunt u punten uitzetten, lijnstukken, driehoeken, polygonen en andere objecten tekenen.

---

#### • Een punt uitzetten

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw) – 1:Point.
2. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u een punt wilt uitzetten en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor wordt een punt op de locatie van de aanwijzer uitgezet.



- Het  pictogram blijft op het scherm, waardoor u eventueel stap 2 kunt herhalen om meer punten uit te zetten.
3. Als u alle gewenste punten hebt uitgezet, drukt u op **AC/ON** of **EXIT** om de Punt-functie te deselecteren.

#### **Opmerking**

Bepaalde tekenfuncties blijven nadat u iets hebt getekend, zoals de Point-functie. Om zo'n functie te deselecteren drukt u op **AC/ON** of **EXIT**.

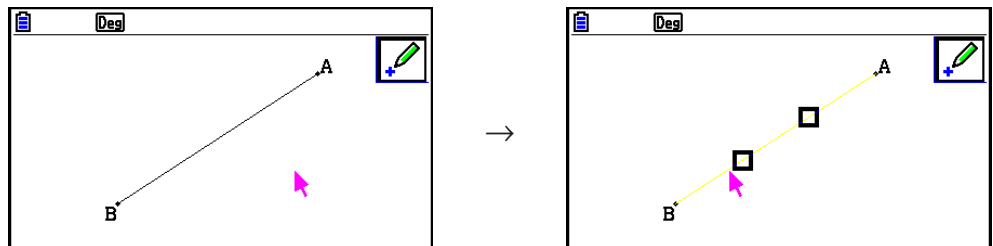
---

## • Een gelabelde punt aan een bestaande lijn toevoegen

### Opmerking

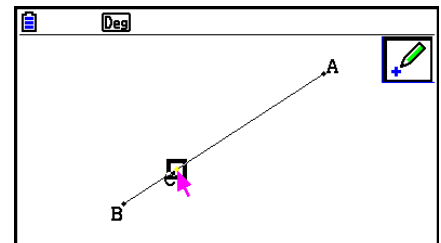
Met de volgende procedure kunt u een gelabeld punt aan een bestaande lijn toevoegen, aan een zijde van een polygoon, aan de omtrek van een cirkel, enz.

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw) – 1:Point.
2. Verplaats de aanwijzer op het scherm naar de lijn waaraan u het gelabelde punt wilt toevoegen.
  - Hierdoor wordt de lijn geselecteerd, hetgeen wordt aangegeven door “□”.



3. Druk op **EXE**.

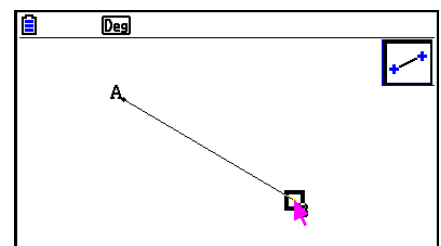
- Hierdoor wordt op de locatie van de aanwijzer een punt toegevoegd aan de lijn.



---

## • Een lijnstuk tekenen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw) – 2:Line Segment.
2. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u het lijnstuk wilt tekenen en druk dan op **EXE**.
3. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u het lijnstuk wilt tekenen en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor wordt een lijnstuk tussen de twee punten getekend.



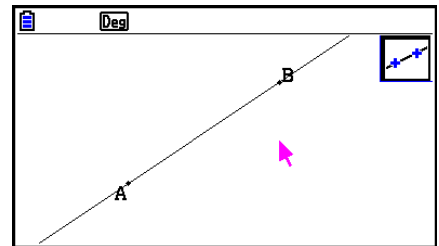
### Opmerking

In stappen 2 en 3 van bovenstaande procedure kunt u de aanwijzer naar een bestaand punt op het scherm verplaatsen, en dan op **EXE** drukken. Hierdoor wordt het bestaande punt een van de uiteinden van het lijnstuk.

---

### • Een oneindige lijn tekenen

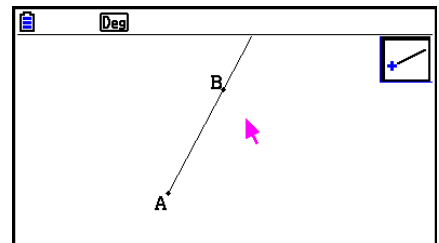
1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw) – 3:Infinite Line.
2. Verplaats de aanwijzer naar een locatie op het scherm en druk dan op **EXE**.
3. Verplaats de aanwijzer naar een andere locatie op het scherm en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor wordt een lijn getekend die door de twee punten loopt.



---

### • Een straal tekenen

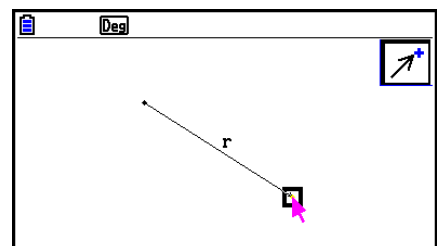
1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw) – 4:Ray.
2. Verplaats de aanwijzer naar een locatie op het scherm en druk dan op **EXE**.
3. Verplaats de aanwijzer naar een andere locatie op het scherm en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor wordt een straal getekend die begint bij het eerste geselecteerde punt en die door het tweede punt loopt.



---

### • Een vector tekenen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw) – 5:Vector.
2. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u de vector wilt tekenen en druk dan op **EXE**.
3. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u de vector wilt tekenen en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor wordt de vector getekend.



---

## • Een cirkel tekenen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw) – 6:Circle.
2. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u het middelpunt van de cirkel wilt tekenen en druk dan op **EXE**.
3. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u de omtrek van de cirkel wilt tekenen en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor wordt een cirkel getekend. De afstand tussen de twee punten die u hebt aangegeven is de straal van de cirkel.

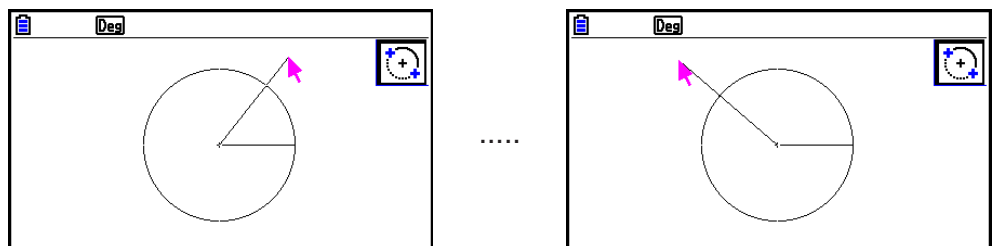
### **Opmerking**

In stappen 2 en 3 van bovenstaande procedure kunt u de aanwijzer naar een bestaand punt op het scherm verplaatsen, en dan op **EXE** drukken. Hierdoor wordt het bestaande punt het middelpunt of het cirkelomtrekpunt.

---

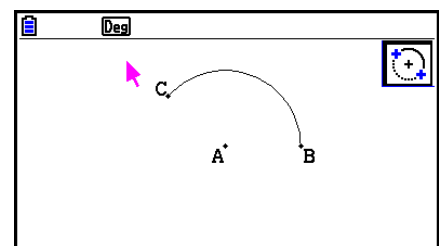
## • Een boog tekenen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw) – 7:Arc.
2. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u het middelpunt van de boog wilt tekenen en druk dan op **EXE**.
3. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u het middelpunt van de boog wilt tekenen en druk dan op **EXE**.
4. Verplaatst de aanwijzer naar de locatie waar u het eindpunt van de boog wilt hebben.



5. Verplaats de aanwijzer en het lijnstuk naar de locatie op het scherm waar u het eindpunt van de boog wilt hebben en druk dan op **EXE**.

- Er wordt een boog getekend van het beginpunt naar het eindpunt, tegen de richting van de klok in.

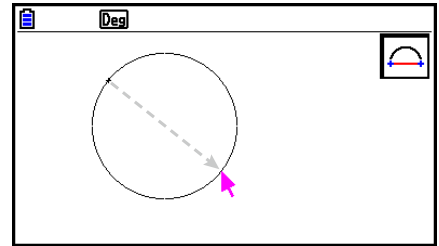




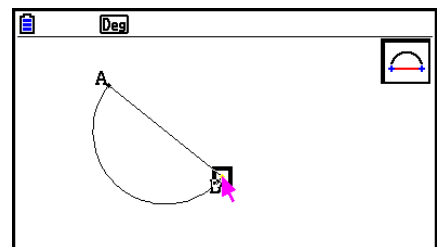
---

## • Een halve cirkel tekenen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw) – 8:SemiCirc (Diam).
2. Verplaats de aanwijzer naar het punt dat u wilt aanwijzen als het ene eind van de diameter van de halve cirkel, en druk dan op **EXE**.
3. Verplaatst de aanwijzer naar het punt dat u wilt aangeven als het andere eind van de diameter van de halve cirkel.



- In overeenstemming met de beweging van de aanwijzer verschijnt een cirkel op het scherm waarvan de diameter door het eerste punt en door het huidige punt loopt. Druk op **EXE** in de volgende stap om een halve cirkel te tekenen met een diameter die een boog vormt die tegen de klok in loopt vanaf het eerste opgegeven punt naar het tweede punt.
4. Druk op **EXE** om de halve cirkel te tekenen.



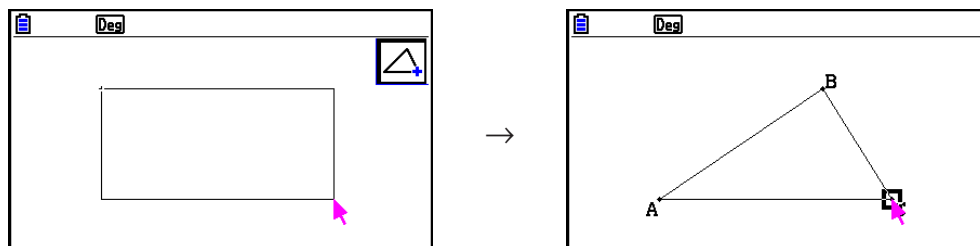
---

## • Een driehoek tekenen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3** (Draw Spec) – 1:Triangle.
2. Verplaats de aanwijzer naar een locatie op het scherm en druk dan op **EXE**.
3. Verplaats de aanwijzer naar een andere locatie.
  - Hierdoor verschijnt een selectiegrens die de grootte aangeeft van de te tekenen driehoek.

4. Druk op **EXE**.

- Hierdoor wordt een driehoek getekend.



- Als de locatie van de aanwijzer wanneer u op **EXE** drukt erg dicht in de buurt ligt van het in stap 2 opgegeven punt, dan zal de te tekenen driehoek de maximale grootte hebben die op het scherm past.


### Opmerking

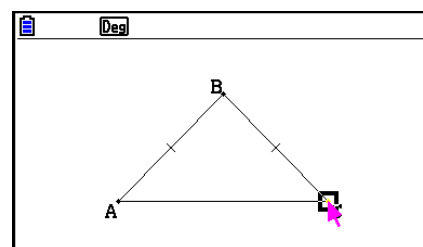
Hetzelfde type tweepunts-selectiegrens wordt ook gebruikt bij het tekenen van een gelijkbenige driehoek, een rechthoek, vierkant of regelmatige veelhoek.

In deze gevallen zal het resulterende object de maximale grootte hebben die op het scherm past als het tweede opgegeven punt zich te dichtbij of op dezelfde locatie bevindt als het eerste punt.

---



### • Een gelijkbenige driehoek tekenen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3**  (Draw Spec) – 2:Isosc Triangle.
2. Voer stappen 2 tot 4 uit van “Een driehoek tekenen” (pagina 14-15).
  - Hierdoor wordt een gelijkbenige driehoek getekend



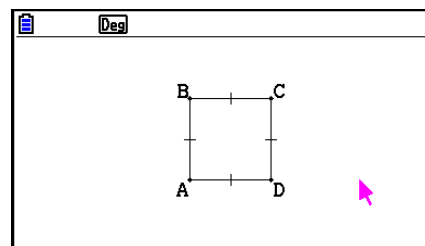
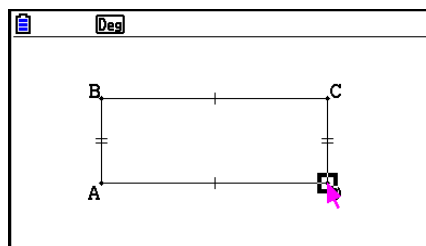
---

### • Een rechthoek of een vierkant tekenen

1. Voer een van de volgende bewerkingen uit: **F3**  (Draw Spec) – 3:Rectangle of **F3**  (Draw Spec) – 4:Square.
2. Verplaats de aanwijzer naar een locatie op het scherm en druk dan op **EXE**.
3. Verplaats de aanwijzer naar een andere locatie.
  - Hierdoor verschijnt een selectiegrens die de grootte aangeeft van de te tekenen rechthoek (of vierkant).

4. Druk op **EXE**.

- Hierdoor wordt een rechthoek of vierkant getekend.




- Als de locatie van de aanwijzer wanneer u op **EXE** drukt erg dicht in de buurt ligt van het in stap 2 opgegeven punt, dan zal het te tekenen object de maximale grootte hebben die op het scherm past.

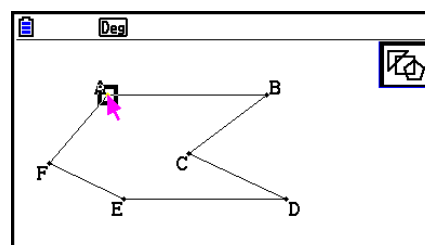
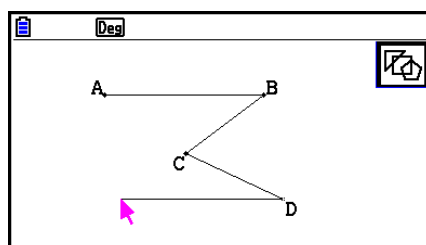
### Opmerking

In het geval van een vierkant zal elke zijde de lengte hebben van de kortere zijde van de rechthoek die u in stap 3 met de selectiegrens opgeeft.

---

### • Een polygoon tekenen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3**  (Draw Spec) – 5:Polygon.
2. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u een hoekpunt van het polygoon wilt plaatsen en druk dan op **EXE**.
  - Herhaal deze stap zoveel als nodig is om de andere hoekpunten van het polygoon aan te geven.
3. Verplaats de aanwijzer om af te sluiten naar de locatie van het eerste hoekpunt en druk op **EXE**.



### Opmerking

Als u in plaats van stap 3 op **EXIT** drukt, wordt de figuur voltooid als een niet afgesloten non-polygoon.

---

## • Een regelmatige veelhoek tekenen

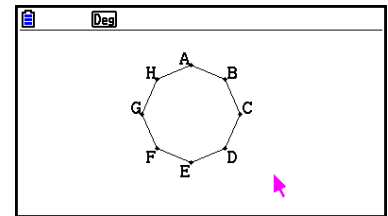
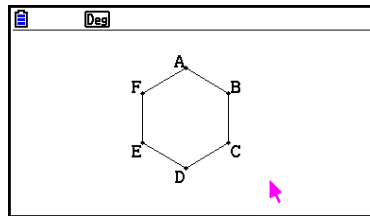
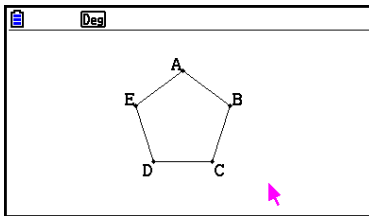
1. Voer de volgende bewerking uit: **F3**  (Draw Spec) – 6:Regular n-gon.

- Hierdoor verschijnt een dialoogvenster waarin u het aantal zijden kunt opgeven.

2. Voer een waarde van 3 tot 12 in en druk daarna op **EXE**.

3. Voer stappen 2 tot 4 uit van “Een driehoek tekenen” (pagina 14-15).

- Hierdoor wordt een regelmatige veelhoek getekend met het aantal zijden dat u in stap 2 hebt opgegeven.



---

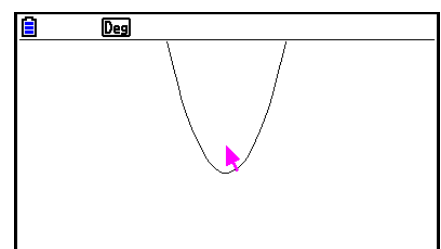
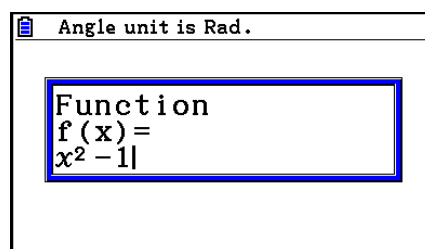
## • Een functie tekenen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F3**  (Draw Spec) – 7:Function f(x).

- Hierdoor verschijnt het Function-dialoogvenster.

2. Voer de functie in.

3. Druk op **EXE** om de functie te tekenen.







### **Opmerking**

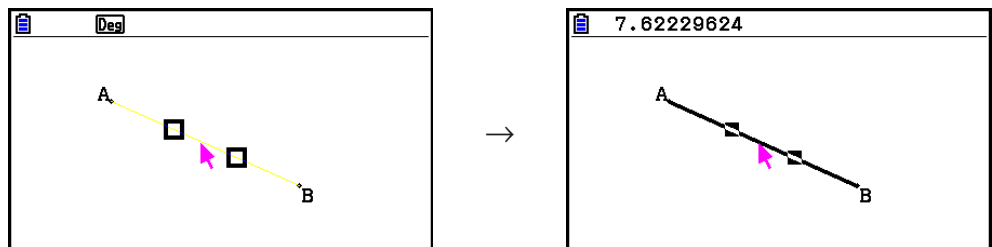
- Het enige grafiektype dat getekend kan worden is  $Y=f(x)$ .
- De hoekeenheid van de grafiek die wordt getekend is altijd Rad, ongeacht de Angle-instelling in het configuratiescherm.

## ■ Objecten selecteren en deselecteren

Voordat u een object kunt bewerken (verplaatsen of verwijderen) of een figuur kunt creëren met behulp van een object, moet het object of een deel ervan eerst worden geselecteerd. In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe objecten worden geselecteerd en gedeselecteerd.


### • Een bepaald object selecteren

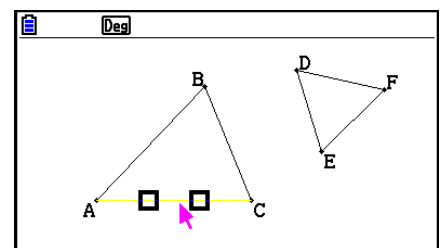
1. Als een functie pictogram zich in de rechterbovenhoek van het scherm bevindt, druk dan op **EXIT** of op **AC/ON** om de functie te deselecteren.
2. Verplaats de aanwijzer naar het object dat u wilt selecteren.
  - Hierdoor verschijnen een of meer  markeringen op het object. Het object begint nu te knippen. Merk op dat het object niet knippert als het een punt is en er een  markering op het punt wordt weergegeven.
3. Druk op **EXE**.
  - Hierdoor verandert het  in  en verandert de omtrek van het object in een dikke lijn, wat aangeeft dat het object is geselecteerd.



- U kunt nu stappen 2 en 3 herhalen om andere objecten te selecteren, desgewenst.

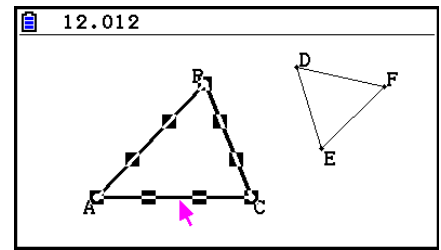
### • Een gehele polygoon selecteren

1. Als een functie pictogram zich in de rechterbovenhoek van het scherm bevindt, druk dan op **EXIT** of op **AC/ON** om de functie te deselecteren.
2. Verplaats de aanwijzer naar het object dat u wilt selecteren.
  - Hierdoor verschijnen  markeringen op een bepaald deel (hoekpunt, zijde, enz.) van het object.



3. Druk op  $x^2$  of voer de volgende bewerking uit:  $F2$  (Edit) – 4:Select Figure.

- Hierdoor wordt het gehele object geselecteerd.

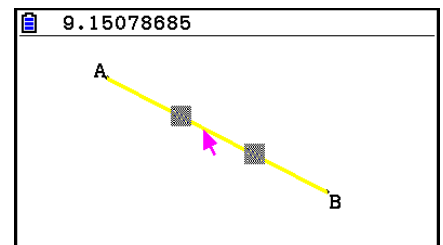
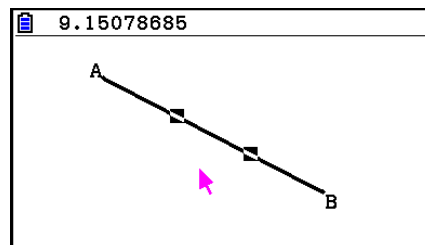


### • Een bepaald object deselecteren

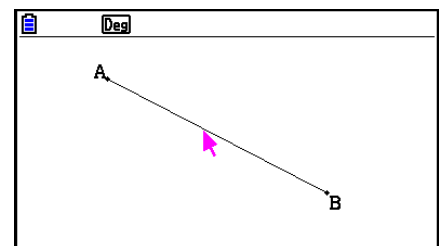
1. Als een functiepictogram zich in de rechterbovenhoek van het scherm bevindt, druk dan op  $EXIT$  of op  $AC/ON$  om de functie te deselecteren.

2. Verplaats de aanwijzer naar het object dat u wilt deselecteren.

- Hierdoor worden de ■-tekens gemarkeerd. Het object begint nu te knippen. Merk op dat het object niet knippert als het een punt is en er een ■ markering op het punt wordt weergegeven.



3. Druk op  $EXE$ .



- Hierdoor wordt het object gedeselecteerd, waardoor de ■-teken(s) verdwijnen.

### • Alle objecten op het scherm selecteren

Voer de volgende bewerking uit:  $F2$  (Edit) – 2:Select All.

### • Alle objecten op het scherm deselecteren

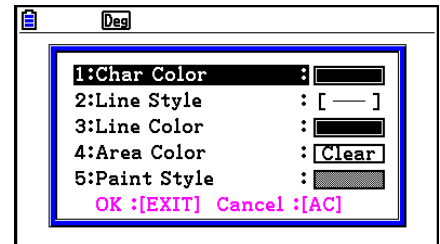
Druk op  $AC/ON$  of voer de volgende bewerking uit:  $F2$  (Edit) – 3:Deselect All.

## ■ De kleur en het lijntype van een weergegeven object opgeven

Via de onderstaande procedure kunt u de kleur en het lijntype van een weergegeven figuur opgeven, de vulkleur binnen een figuur, of de kleur van tekst, labels, en andere objecten die geen figuur zijn.

### • De kleur en het lijntype opgeven van alle weergegeven objecten

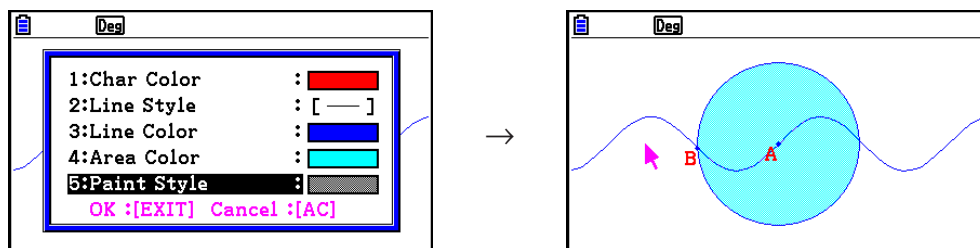
1. Voer de volgende bewerking uit: **F2** (Edit) – 2:Select All.
2. Druk op **SHIFT** **F5** (FORMAT) om het hieronder afgebeelde dialoogvenster weer te geven.



- Het dialoogvenster geeft alleen ondersteunde instellingen weer, die afhangen van de samenstelling van het geselecteerde object.
3. Configureer het bovenstaande dialoogvenster met de volgende instellingen.

| Om dit op te geven:                   | Voer deze bewerking uit:                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geef de tekstkleur op                 | Druk op <b>F1</b> (Char Color) en geef vervolgens met de toetsen <b>F1</b> tot <b>F8</b> de gewenste kleur op.                                                         |
| Geef het lijntype op                  | Druk op <b>F2</b> (Line Style) en druk dan op een van de volgende toetsen: <b>F1</b> (Norm), <b>F2</b> (Thick), <b>F5</b> (Thin).                                      |
| Geef de lijnkleur op                  | Druk op <b>F3</b> (Line Color) en geef dan de gewenste kleur op met de toetsen <b>F1</b> tot <b>F8</b> .                                                               |
| Geef de vulkleur van de figuur op     | Druk op <b>F4</b> (Area Color) en geef dan de gewenste kleur op met de toetsen <b>F1</b> tot <b>F8</b> . Om geen vulkleur op te geven drukt u op <b>X,θ,T</b> (Clear). |
| Geef de helderheid van de vulkleur op | Druk op <b>F5</b> (Paint Style) en druk dan op <b>F1</b> (Normal) of op <b>F2</b> (Lighter).                                                                           |

4. Om de instellingen die u hebt geconfigureerd toe te passen gaat u terug naar het dialoogvenster in stap 2 van deze procedure en drukt u op **[EXIT]**.



### • De kleur en het lijntype van een bepaald object opgeven

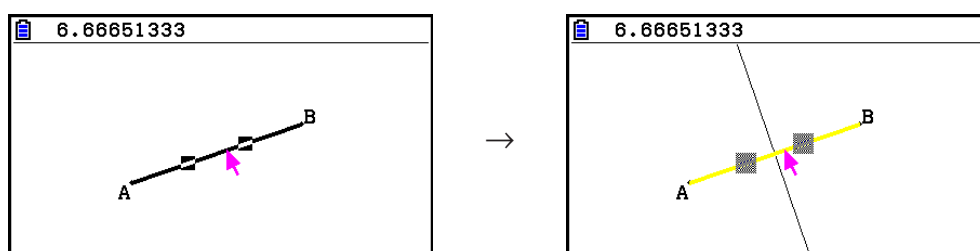
1. Volg de procedure in “Objecten selecteren en deselecteren” (pagina 14-19) om het object te selecteren waarvan u de kleur en/of het lijntype wilt opgeven.
2. Druk op **[SHIFT] [5]** (FORMAT).
  - Hierdoor wordt een dialoogvenster weergegeven met ondersteunde instellingen, die afhangen van de samenstelling van het geselecteerde object.
3. Voer de procedure uit vanaf stap 3 in “De kleur en het lijntype opgeven van alle weergegeven objecten” (pagina 14-21).

## ■ Gebruik van het menu Construeren

Druk op **[F4]** (Construct) om het menu Construeren weer te geven. Met het menu Construeren kunt u verschillende soorten geometrische objecten construeren, zoals een loodrechte bissectrice, parallel, hoekbissectrice, enz.

### • Een loodrechte bissectrice construeren

1. Teken een lijnstuk en selecteer deze.
2. Voer de volgende bewerking uit: **[F4]** (Construct) – 1:Perp Bisector.
  - Hierdoor wordt de loodrechte bissectrice van het geselecteerde lijnstuk getekend.



### **Opmerking**

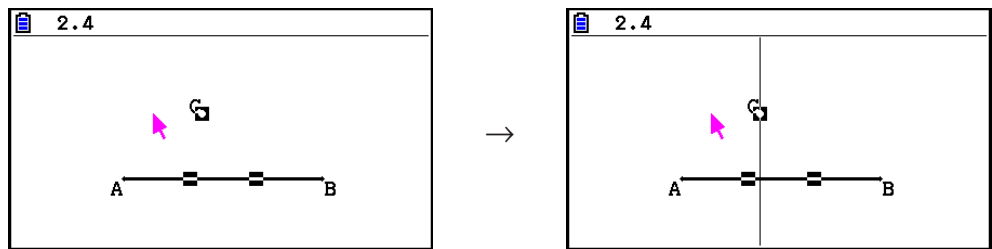
U kunt een loodrechte bissectrice construeren wanneer op het scherm een enkel lijnstuk, één zijde van een polygoon, of twee punten zijn geselecteerd.



---

## • Een loodlijn construeren

1. Teken een lijnstuk, zet een punt uit, en selecteer de lijn en het punt.
2. Voer de volgende bewerking uit: **[F4]** (Construct) – 2:Perpendicular.
  - Hierdoor wordt een loodlijn op het geselecteerde lijnstuk getekend die door het geselecteerde punt loopt.



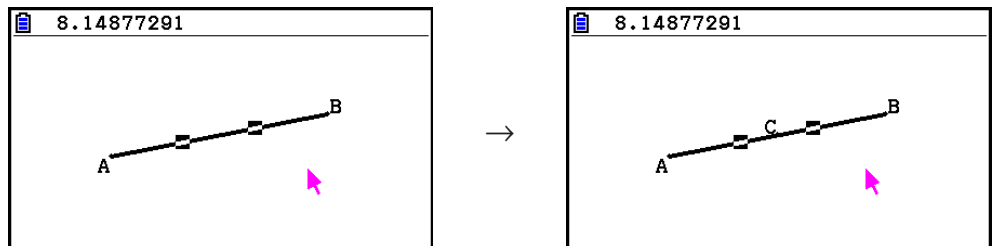
### **Opmerking**

U kunt een loodlijn construeren wanneer op het scherm een enkel lijnstuk en een enkel punt, een enkele lijn en een enkel punt, een enkele straal en een enkel punt, een enkele vector en een enkel punt, of één zijde van een polygoon en een enkel punt zijn geselecteerd.

---

## • Een middelpunt construeren

1. Teken een lijnstuk en selecteer deze.
2. Voer de volgende bewerking uit: **[F4]** (Construct) – 3:Midpoint.
  - Hierdoor wordt het middelpunt van het geselecteerde lijnstuk getekend.



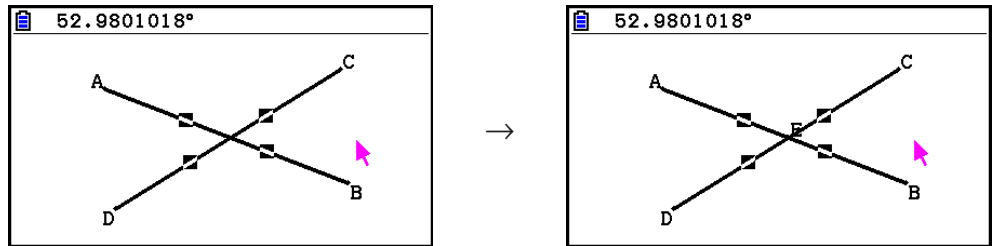
### **Opmerking**

U kunt een middelpunt construeren wanneer op het scherm een enkel lijnstuk, één zijde van een polygoon, of twee punten zijn geselecteerd.

---

## • Het snijpunt van twee lijnen construeren

1. Teken twee elkaar snijdende lijnstukken en selecteer deze.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F4** (Construct) – 4:Intersection.
  - Hierdoor wordt het punt uitgezet waar de twee lijnstukken elkaar snijden.



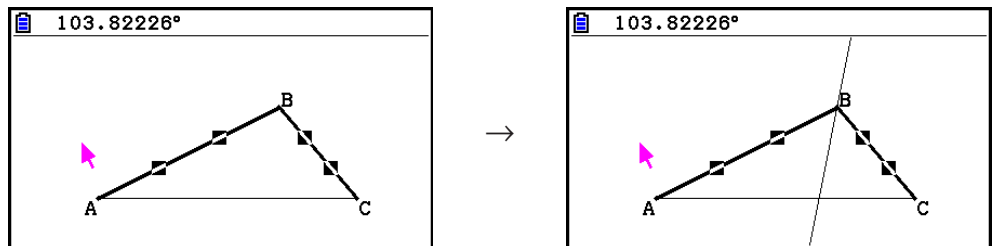
### **Opmerking**

U kunt het snijpunt van twee lijnen construeren wanneer op het scherm twee van de volgende objecten (twee van hetzelfde object of twee verschillende objecten) zijn geselecteerd: lijnstuk, lijn, straal, vector, polygoonzijde, cirkel, of boog.

---

## • Een hoekbissectrice construeren

1. Teken een driehoek en selecteer twee zijden ervan.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F4** (Construct) – 5:Angle Bisector.
  - Hierdoor wordt de bissectrice getekend van de hoek die door de twee geselecteerde zijden van de driehoek wordt gevormd.

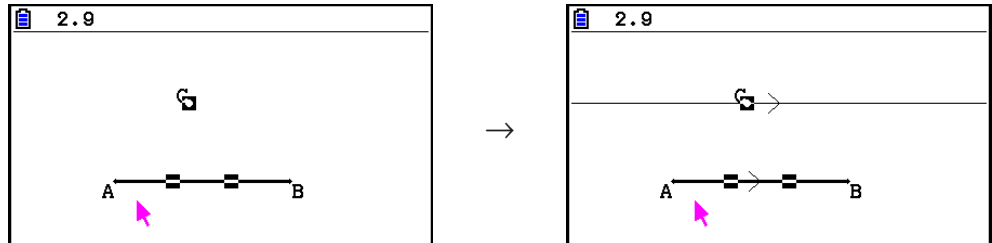


### **Opmerking**

- U kunt een hoekbissectrice construeren wanneer op het scherm twee van de volgende objecten (twee van hetzelfde object of twee verschillende objecten) zijn geselecteerd: lijnstuk, lijn, straal, vector of polygoonzijde.
- Als de twee objecten die u selecteert elkaar snijden, dan worden twee hoekbissectrices geconstrueerd.

## • Een parallel construeren

1. Teken een lijnstuk, zet een punt uit, en selecteer de lijn en het punt.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F4** (Construct) – 6:Parallel.
  - Hierdoor wordt een oneindige lijn getekend, parallel aan het geselecteerde lijnstuk, die door het geselecteerde punt loopt. Markeringen ( $\sphericalangle$ ) verschijnen aan beide zijden van het lijnstuk en de oneindige lijn om aan te geven dat ze parallel lopen.



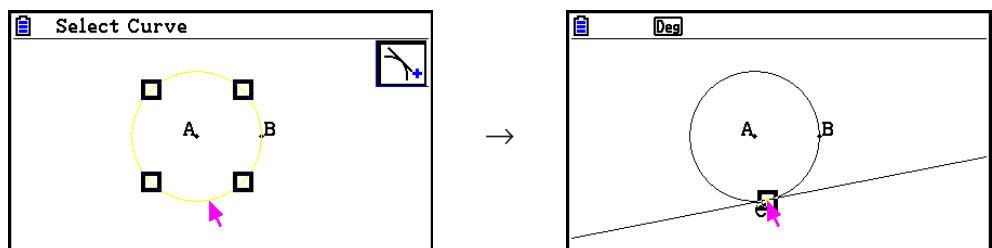
### **Opmerking**

U kunt een parallelle lijn construeren wanneer een van de volgende combinatieobjecten is geselecteerd.

- Een enkel lijnstuk en een enkel punt, een enkele lijn en een enkel punt, een enkele straal en een enkel punt, een enkele vector en een enkel punt
- Een polygoonzijde en een enkel punt

## • Een tangens construeren

1. Teken een cirkel.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F4** (Construct) – 7:Tangent.
  - Hierdoor verschijnt de melding “Select Curve”.
3. Verplaats de aanwijzer naar de locatie van de cirkel waar u de tangens wilt construeren.
  - Verplaats de aanwijzer naar de cirkel totdat er  $\square$  markeringen op verschijnen.
4. Druk op **EXE**.
  - Hierdoor wordt een lijn getekend die rakend is aan de cirkel op de locatie die u met de aanwijzer hebt geselecteerd.



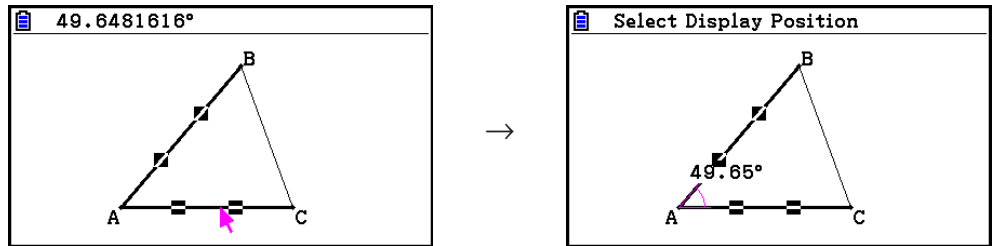
### **Opmerking**

U kunt de tangens construeren wanneer een cirkel, halve cirkel, boog of functiegrafiek is geselecteerd.

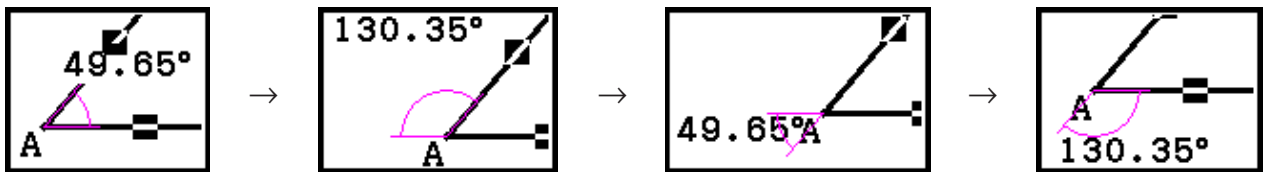
---

### • Een hoekmeting aan een figuur bevestigen

1. Teken een driehoek en selecteer twee zijden ervan.
2. Voer de volgende bewerking uit: **[F4]** (Construct) – 8:Attached Angle.
  - Hierdoor wordt de hoekmeting aan de figuur bevestigd.



- Als de melding “Select Display Position” verschijnt, kunt u met de cursortoetsen aangeven welke hoekmeting voor de twee geselecteerde zijden wordt weergegeven.



3. Druk op **[EXE]** om de hoekmeting weer te geven.

---

### ■ Gebruik van het menu Transformeren

Druk op **[F5]** (Transform) om het menu Transformeren weer te geven. Met het menu Transformeren kunt u verschillende transformatiebewerkingen uitvoeren, zoals objectspiegeling, objectrotatie, enz.

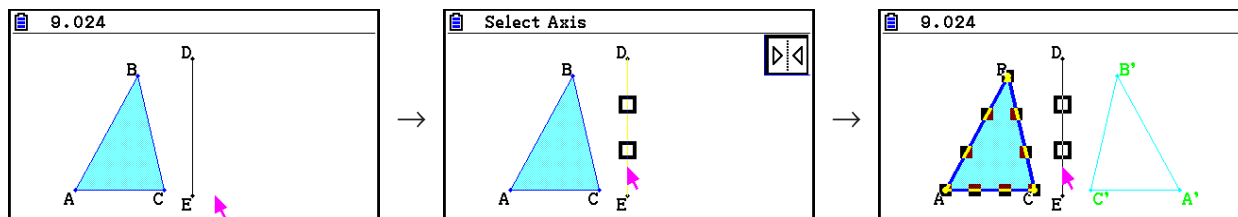
---

#### • Een object spiegelen

1. Teken het object dat u wilt spiegelen. Hier zullen we uitgaan van een driehoek.
2. Teken een lijnstuk als as van de spiegeling.
3. Voer de volgende bewerking uit: **[F5]** (Transform) – 1:Reflection.
  - Hierdoor verschijnt de melding “Select Axis”.
4. Verplaats de aanwijzer naar het lijnstuk dat u wilt gebruiken als as van de spiegeling.
  - Verplaats de aanwijzer naar het lijnstuk totdat er **□** markeringen op verschijnen.

5. Druk op **EXE**.

- Dit geeft het object weer dat het lijnstuk als as gebruikt.



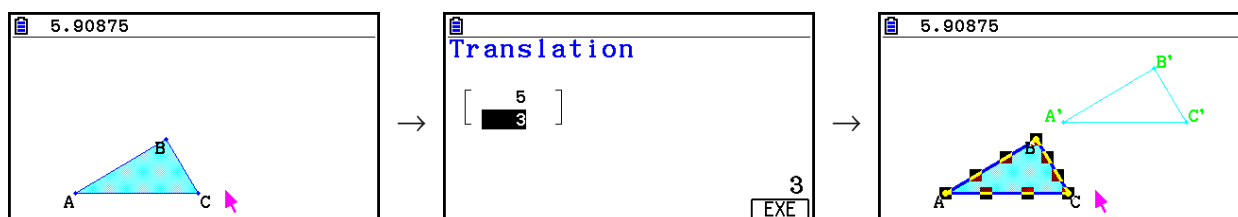
### Opmerking

U kunt een lijnstuk, lijn, straal, polygoonzijde, de  $x$ - of  $y$ -as als as van de spiegeling gebruiken.

---

### • Een object verschuiven volgens opgegeven waarden

1. Teken het object dat u wilt verschuiven. Hier zullen we uitgaan van een driehoek.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F5** (Transform) – 2:Translation.
  - Hierdoor wordt het scherm Translation weergegeven.
3. Vectorwaarden invoeren om de afstand op te geven van parallelle verschuiving.
  - De waarde in regel 1 is de verschuivingsafstand langs de X-as; de waarde in regel 2 is de afstand langs de Y-as.
4. Druk op **EXE** als u de waarden naar tevredenheid hebt ingesteld.
  - Hierdoor wordt een parallelle verschuiving uitgevoerd van het object door de afstand waarvan u de waarden in stap 3 hebt opgegeven.



### Opmerking

Als u alleen een deel van een object selecteert voordat u stap 2 van bovenstaande procedure uitvoert, wordt alleen het geselecteerde deel verschoven.

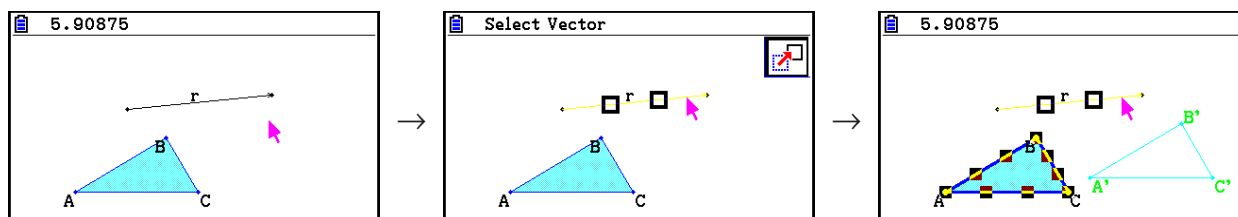
---

### • Een object verschuiven met een bestaande vector

1. Teken het object dat u wilt verschuiven. Hier zullen we uitgaan van een driehoek. Teken vervolgens de vector die u voor parallelle verschuiving wilt gebruiken.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F5** (Transform) – 3:Trans(Sel Vec).
  - Hierdoor verschijnt de melding "Select Vector".
3. Verplaats de aanwijzer naar de vector die u voor parallelle verschuiving wilt gebruiken.
  - Verplaats de aanwijzer naar de vector totdat er  markeringen op verschijnen.

4. Druk op **EXE**.

- Hierdoor wordt het oorspronkelijke object parallel verschoven in de richting van de geselecteerde vector.



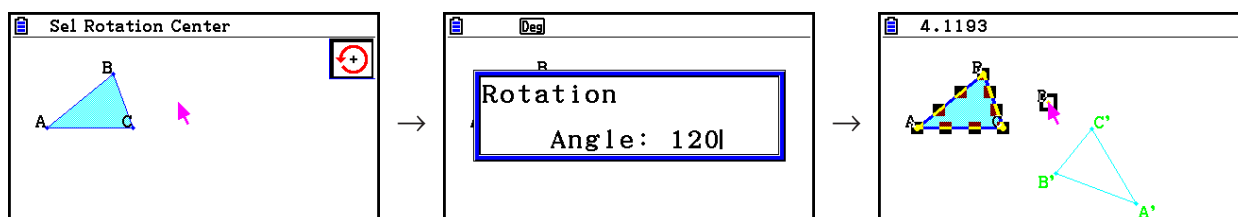
### Opmerking

Als u alleen een deel van een object selecteert voordat u stap 2 van bovenstaande procedure uitvoert, wordt alleen het geselecteerde deel verschoven.

---

### • Een object roteren

1. Teken het object dat u wilt roteren. Hier zullen we uitgaan van een driehoek.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F5** (Transform) – 4:Rotation.
  - Hierdoor verschijnt de melding “Sel Rotation Center”.
3. Verplaats de aanwijzer naar de locatie die u als draaicentrum wilt gebruiken.
4. Druk op **EXE**.
  - Een dialoogvenster verschijnt om de draairichting te bepalen.
5. Voer de draaihoek (tegen de klok in) in graden in en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor wordt het oorspronkelijke object volgens de opgegeven waarde gedraaid.



### Opmerking

Als u alleen een deel van een object selecteert voordat u stap 2 van bovenstaande procedure uitvoert, wordt alleen het geselecteerde deel gedraaid.

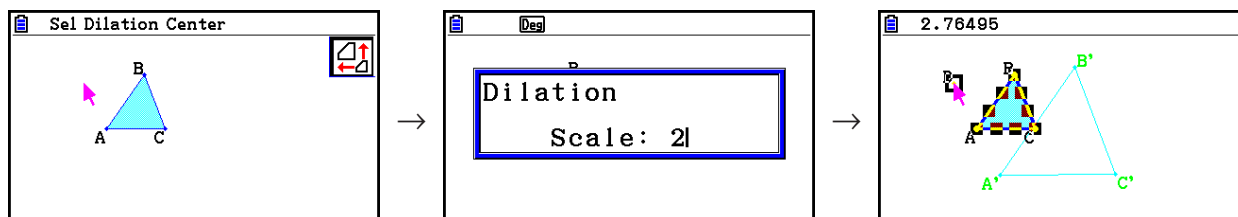
---

### • Een object wijder maken

1. Teken het object dat u wijder wilt maken. Hier zullen we uitgaan van een driehoek.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F5** (Transform) – 5:Dilation.
  - Hierdoor verschijnt de melding “Sel Dilation Center”.
  - Zie de figuur in onderstaande aantekeningen voor uitleg over de gebruikte termen tijdens het verwijden.
3. Verplaats de aanwijzer naar de locatie die u als verwijdingscentrum wilt gebruiken.
4. Druk op **EXE**.
  - Een dialoogvenster verschijnt om de schaal van verwijding te bepalen.

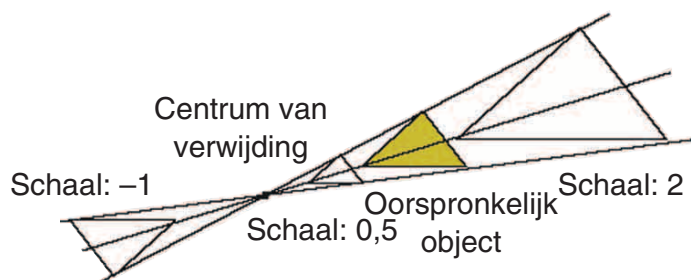
5. Voer een waarde voor de schaal in van  $0,1 \leq |x| \leq 10$  en druk dan op **EXE**.

- Hierdoor wordt het oorspronkelijke object in een aangepaste grootte getekend.



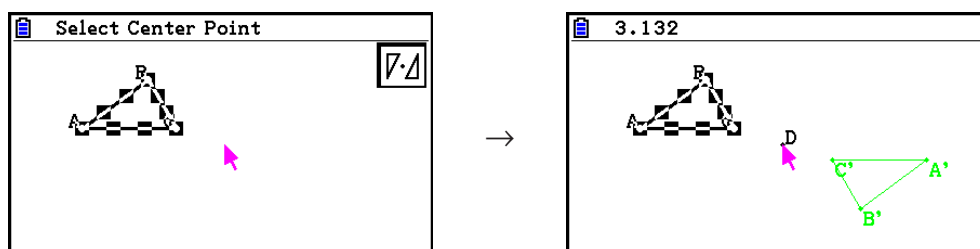
### Opmerking

- Als u alleen een deel van een object selecteert voordat u stap 2 van bovenstaande procedure uitvoert, wordt alleen het geselecteerde deel verwijfd.
- De volgende figuur illustreert de betekenis van de in de bovenstaande procedure gebruikte termen.



### • Een figuur 180 graden draaien op een opgegeven punt

1. Teken de figuur die u wilt draaien en selecteer deze. Hier zullen we uitgaan van een driehoek.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F5** (Transform) – 6:Symmetry.
  - Hierdoor verschijnt de melding "Select Center Point".
3. Verplaats de aanwijzer naar het punt dat u als het centrale punt van de rotatie wilt gebruiken en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor wordt de figuur getekend in een rotatie van 180 graden op het geselecteerde punt. Daarnaast wordt een punt op het centrale punt uitgezet.




---

## ■ Een bewerking ongedaan maken en opnieuw uitvoeren

Met de opdracht “Undo” (Ongedaan maken) kunt u de laatste bewerking ongedaan maken; met “Redo” (Opnieuw uitvoeren) kunt u een bewerking herstellen die u ongedaan hebt gemaakt.

---

### • De laatste bewerking ongedaan maken

Meteen na de bewerking die u ongedaan wilt maken drukt u op  of voert u het volgende uit: **F2** (Edit) – 1:Undo/Redo.


### **Belangrijk!**

Merk op dat de volgende bewerkingen niet ongedaan gemaakt kunnen worden.

- Alle objecten wissen: **F2** (Edit) – 6:Clear All (pagina 14-32).
- Window instellingenconfiguratie weergeven (pagina 14-35)
- In- en uitzoomen (pagina 14-36)
- Scrollen (pagina 14-36)
- Zwenken/pannen (pagina 14-35)
- Setup wijzigen (pagina 14-33)

---

### • Een bewerking opnieuw uitvoeren

Druk meteen na de bewerking die u ongedaan wilt maken op  of voer het volgende uit: **F2** (Edit) – 1:Undo/Redo.

---

## ■ Een object verplaatsen en verwijderen

Voordat u een object kunt verplaatsen of verwijderen, moet het eerst worden geselecteerd. Zie de “Objecten selecteren en deselecteren” (pagina 14-19) voor nadere details.

---

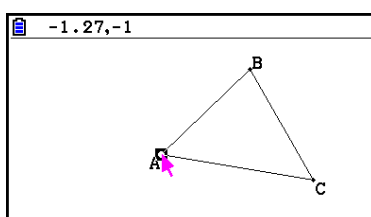
### • Een object verplaatsen

#### **Opmerking**

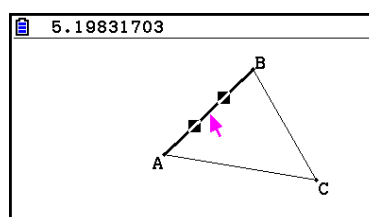
Soms kan het gebeuren dat een object niet kan worden verplaatst op de manier die u wilt. In dat geval kunt u proberen een of meer delen van het object die u niet wilt verplaatsen te vergrendelen (pagina 14-47), of om tijdelijk alle objecten te ontgrendelen (Clr Constraint, pagina 14-48).

1. Selecteer het object dat u wilt verplaatsen.

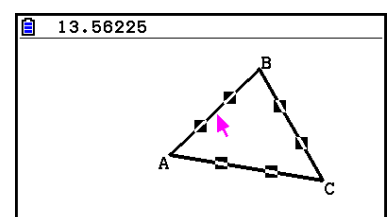
- Als u bijvoorbeeld alleen een van de hoekpunten van een driehoek wilt verplaatsen, selecteer dan het hoekpunt. Om alleen een zijde van de driehoek te verplaatsen, selecteert u de zijde.



Eén hoekpunt geselecteerd






Eén zijde geselecteerd

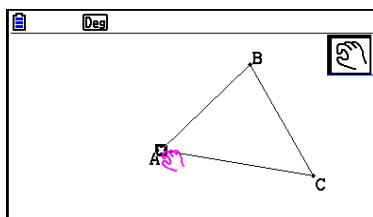


Drie zijden geselecteerd

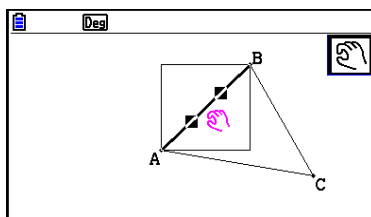


2. Druk op  $[X, \theta, T]$ .

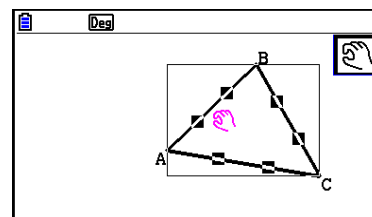
- Hierdoor verschijnt het pictogram  in de rechterbovenhoek van het scherm en verandert de aanwijzer van  naar . Ook wordt het in stap 1 geselecteerde object omsloten door een rechthoek.



Eén hoekpunt geselecteerd



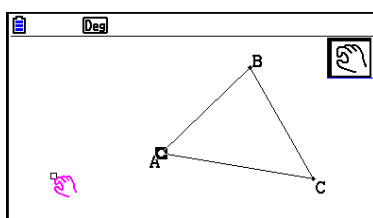
Eén zijde geselecteerd



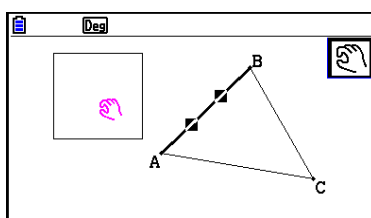
Drie zijden geselecteerd

3. Verplaats het object met de cursortoetsen in de gewenste richting.

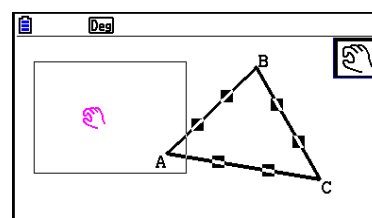
- De rechthoek wordt in dienovereenkomstige richting verplaatst.



Eén hoekpunt geselecteerd

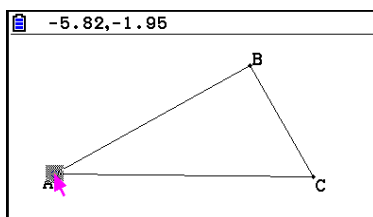


Eén zijde geselecteerd

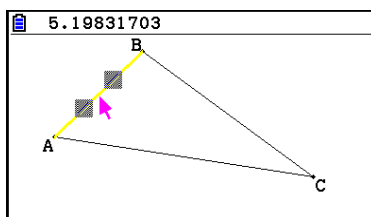


Drie zijden geselecteerd

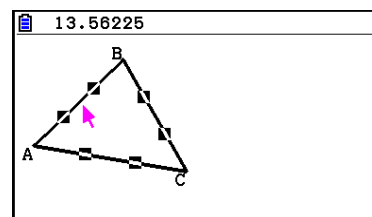
4. Druk op  $[EXE]$  om het object naar de huidige locatie van de rechthoek te verplaatsen.



Eén hoekpunt geselecteerd




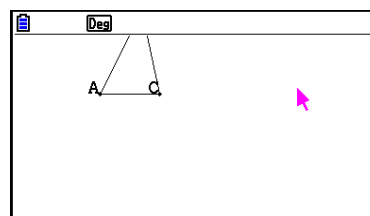
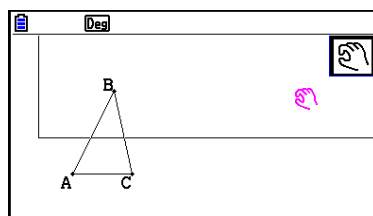
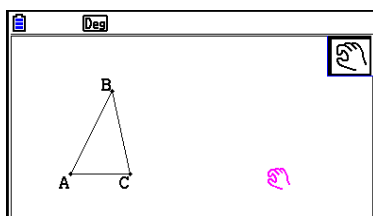
Eén zijde geselecteerd



Drie zijden geselecteerd

### Opmerking

Als u op  $[X, \theta, T]$  drukt wanneer er op het scherm niets is geselecteerd, dan verandert de aanwijzer in een , waarmee u het gehele scherm kunt pannen (verschuiven).



---

## • Een object verwijderen

1. Selecteer het object dat u wilt verwijderen.
  - Als u bijvoorbeeld alleen een van de hoekpunten van een driehoek wilt verwijderen, selecteer dan het hoekpunt. Om alleen een zijde van de driehoek te verwijderen, selecteert u de zijde.
2. Druk op **[DEL]** of voer de volgende bewerking uit: **[F2]** (Edit) – 5:Delete.
  - Hierdoor wordt het geselecteerde object verwijderd.

---

## • Alle objecten op het scherm verwijderen

1. Voer de volgende bewerking uit: **[F2]** (Edit) – 6:Clear All.
  - Er verschijnt een bevestigingsmelding.  
**Belangrijk!**  
Drukt u op **[F1]** (Yes) in de volgende stap, dan worden alle huidige objecten op het scherm verwijderd. Deze bewerking kan niet ongedaan worden gemaakt.
2. Druk op **[F1]** (Yes) om alle objecten op het scherm te verwijderen of op **[F6]** (No) om het verwijderen te annuleren.

### **Opmerking**

U kunt alle objecten ook verwijderen door tweemaal op **[AC/ON]** te drukken als er op het scherm niets is geselecteerd.

---

## ■ Objecten verbergen en weergeven

Via de volgende bewerkingen kunt u bepaalde objecten verbergen en alle momenteel verborgen objecten weergeven.

---

### • Een object verbergen

1. Selecteer het object dat u wilt verbergen.
2. Voer de volgende bewerking uit: **[OPTN]** (Option) – 6:Hide.
  - Hierdoor worden de geselecteerde objecten verborgen.

---

### • Alle verborgen objecten weergeven

Voer de volgende bewerking uit: **[OPTN]** (Option) – 5:Show All. Hierdoor worden alle momenteel verborgen objecten weergegeven.

---

## ■ De weergaveprioriteit van objecten wijzigen

In principe worden objecten die u in de **Geometry**-modus tekent gestapeld in de volgorde waarin ze zijn getekend (nieuwste tekening bovenaan). Via de bewerkingen in dit hoofdstuk kunt u een getekend object naar de bovenkant of onderkant van de stapel verplaatsen. Eventueel kunt u ook alle tekst naar voren halen.

- Een bepaald object naar voren halen: **[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) – 1:to the front.
- Een bepaald object naar achteren verplaatsen: **[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) – 2:to the back.
- Alle tekst naar voren halen: **[OPTN]** (Option) **[▶]** (Properties) – 3:All TEXT.

### 3. De verschijning van het Geometry-scherm regelen

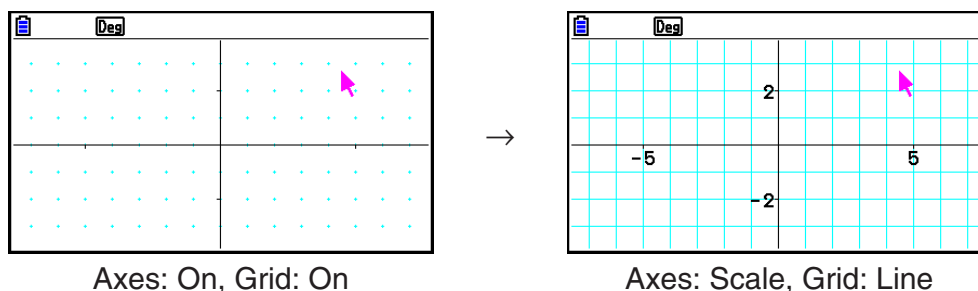
In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe de weergave van het scherm kan worden geregeld door te scrollen of te zoomen, en door de assen en het raster weer te geven of te verbergen.

#### **Belangrijk!**

Instellingen die u in het configuratiescherm van de **Geometry**-modus configureert zijn alleen van toepassing op de **Geometry**-modus. Ook als een andere modus over instellingen met dezelfde naam beschikt, zijn de instellingen van de **Geometry**-modus daarop niet van toepassing. Omgekeerd zijn gelijknamige instellingen die u in andere modi wijzigt niet van invloed op de instellingen in de **Geometry**-modus.

#### ■ De assen en het raster weergeven

Op het scherm van de **Geometry**-modus kunt u assen en rasterpunten (of rasterlijnen) weergeven. U kunt ook de onderlinge afstand van de rasterpunten en lijnen aangeven.



#### • De instellingen voor assen en raster opgeven

1. Druk op **SHIFT** **MENU** (SET UP) om het configuratiescherm weer te geven.
2. Verplaats met **▲** en **▼** de markering naar "Grid" en configureer de door u gewenste instellingen via de volgende bewerkingen.

| Deze instelling selecteren: | Druk op deze toets: |
|-----------------------------|---------------------|
| Rasterpunten weergeven      | <b>F1</b> (On)      |
| Raster verbergen            | <b>F2</b> (Off)     |
| Rasterlijnen weergeven      | <b>F3</b> (Line)    |

- Als u Off selecteert om het raster te verbergen, dan kunt u stappen 3 en 4 overslaan.
3. Verplaats de markering met **▲** en **▼** naar "Grid Space" en druk dan op **F1** (Space).
  4. Voer in het dialoogvenster dat verschijnt een waarde in voor de afstand van het raster en druk dan op **EXE**.
    - U kunt een waarde opgeven van 0,01 tot 1000, in opeenvolgingen van 0,01.

5. Verplaats met en de markering naar “Axes” en configureer de door u gewenste instellingen via de volgende bewerkingen.

| Deze instelling selecteren:            | Druk op deze toets: |
|----------------------------------------|---------------------|
| Scherm-assen weergeven                 | <b>F1</b> (On)      |
| Scherm-assen verbergen                 | <b>F2</b> (Off)     |
| Schermassen en schaalwaarden weergeven | <b>F3</b> (Scale)   |

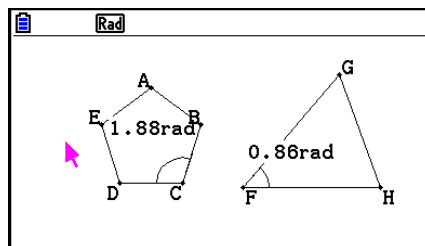
6. Als u tevreden bent met uw instellingen, druk dan op **EXIT**.

## ■ De hoekeenheid en weergave van getallen opgeven

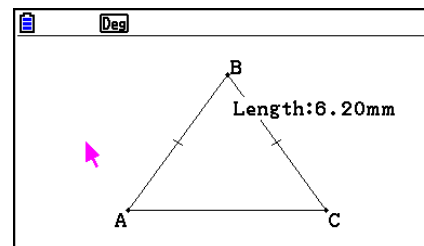
Via de procedure in dit hoofdstuk kunt u hoekeenheden en lengtewaarden weergeven of verbergen. U kunt ook opgeven welke eenheden gebruikt moeten worden voor hoek- en lengtewaarden.

Hoekeenheid: Deg, Rad

Lengte: mm, cm, m, km, inch, feet, yard, mile



Angle: Rad, Angle Unit: On



Length Unit: On (mm)

### ● Weergave van hoek- en lengte-eenheden instellen

1. Druk op **SHIFT** **MENU** (SET UP) om het configuratiescherm weer te geven.
2. Voer de volgende bewerkingen uit om de door u gewenste instellingen te configureren.

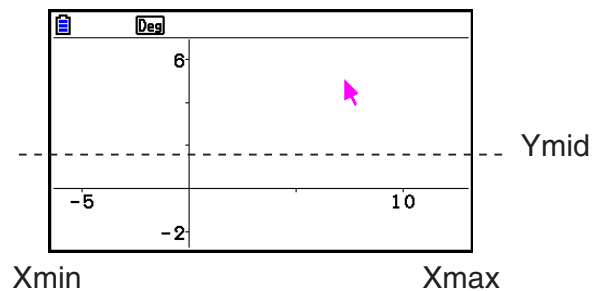
| Deze instelling selecteren:                | Voer deze bewerking uit:                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Graden voor weergave en rekenhoekeenheid   | Markeer “Angle” en druk dan op <b>F1</b> (Deg).                                                                                                                    |
| Radialen voor weergave en rekenhoekeenheid | Markeer “Angle” en druk dan op <b>F2</b> (Rad).                                                                                                                    |
| Eenheid weergeven voor hoekwaarden         | Markeer “Angle Unit” en druk dan op <b>F1</b> (On).                                                                                                                |
| Eenheid voor hoekwaarden verbergen         | Markeer “Angle Unit” en druk dan op <b>F2</b> (Off).                                                                                                               |
| Eenheid weergeven voor lengtewaarden       | 1. Markeer “Length Unit” en druk dan op <b>F1</b> (On).<br>2. Geef in het dialoogvenster dat verschijnt de lengteeenheid op met de toetsen <b>1</b> t/m <b>8</b> . |
| Eenheid verbergen voor lengtewaarden       | Markeer “Length Unit” en druk dan op <b>F2</b> (Off).                                                                                                              |

3. Als u tevreden bent met uw instellingen, druk dan op **EXIT**.

---

## ■ Instellingen weergavescherm configureren

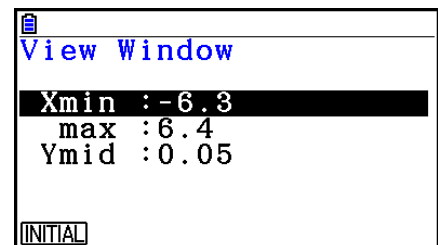
U kunt de instellingen van het weergavescherm configureren om de coördinaten van de linkerrand van het scherm (Xmin) en de rechterranden (Xmax) in te stellen. De lengte van de y-as word automatisch geconfigureerd met een verhouding van 1:2 (y-as:x-as), maar u kunt instellen welk deel van de y-as u in het midden van het scherm wilt hebben (Ymid).



---

### • Instellingen weergavescherm configureren

1. Voer de volgende bewerking uit om het weergavescherm weer te geven: **SHIFT F3** (V-WIN).



2. Invoerwaarden voor Xmin, Xmax en Ymid.
  - Als u deze instellingen weer op de standaardwaarden wilt zetten, druk dan op **F1** (INITIAL).
3. Als u tevreden bent met alle instellingen, druk dan op **EXIT**.





---

## ■ Het weergavebeeld verschuiven door pannen en scrollen

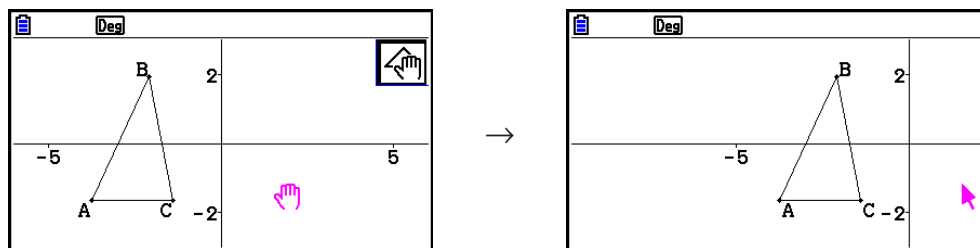
Er zijn twee manieren om de inhoud van het scherm te verschuiven. Naast scrollen kunt u ook pannen, waarmee u een specifiek punt op het scherm kunt nemen en het naar de door u gewenste positie kunt verschuiven.

---





### • Het scherm pannen

1. Voer de volgende bewerking uit: **F1**  (View) – 2:Pan.
  - Hierdoor schakelt u over op panmodus, wat wordt aangegeven door het pictogram  in de rechterbovenhoek van het scherm.
2. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm dat u als zwenkpunt wilt nemen en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor verandert de aanwijzer van  in .
3. Verschuif het scherm met de cursortoetsen in de gewenste richting.




4. Druk op **EXIT** om de panmodus te verlaten.



### Opmerking

In de panmodus kunt u de vorm van de aanwijzer met elke druk op **EXE** wijzigen van  naar  en weer terug. Als de  aanwijzer wordt weergegeven kunt u deze met de cursortoetsen naar een andere locatie op het scherm verplaatsen. De inhoud van het scherm wordt verschoven (panning) door op de cursortoetsen te drukken als de  aanwijzer wordt weergegeven.



### • Door het scherm scrollen

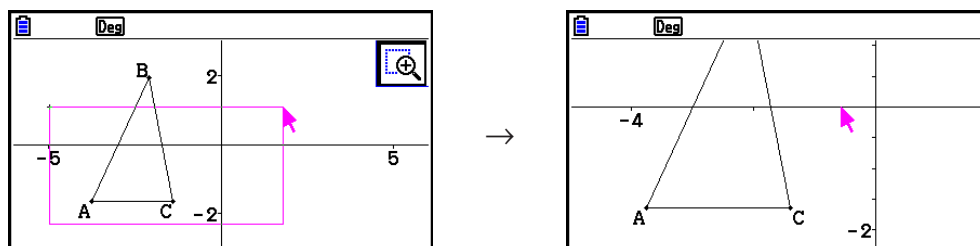
1. Druk op  of voer de volgende bewerking uit: **F1**  (View) – 3:Scroll.
  - Hierdoor schakelt u over op scrollmodus, wat wordt aangegeven door het pictogram  in de rechterbovenhoek van het scherm. De aanwijzer verdwijnt op dat moment van het scherm.
2. Scroll met de cursortoetsen in de gewenste richting door het scherm.
3. Druk op **EXIT** om de scrollmodus te verlaten.

## ■ Zoomen

In de **Geometry**-modus beschikt u over verschillende zoomopdrachten waarmee u een volledige schermafbeelding of een bepaald gebied van een object kunt vergroten of verkleinen.

### • Zoomen met het zoomgebied

1. Voer de volgende bewerking uit: **F1**  (View) – 1:Zoom Box.
  - Hierdoor verschijnt het  pictogram in de rechterbovenhoek van het scherm.
2. Verplaats de aanwijzer naar de rand van het gebied op het scherm dat u als zoomgebied wilt selecteren en druk dan op **EXE**.
3. Verplaats de aanwijzer in de richting van de tegenoverliggende randen van het zoomgebied.
  - De rekenmachine geeft daarop een selectiegrens weer die wordt vergroot naarmate u de aanwijzer verplaatst.
4. Druk op **EXE** als u het zoomgebied hebt geselecteerd.
  - Het zoomgebied kan het gehele scherm vullen.



---

### • In- en uitzoomen

Om de grootte van de weergegeven afbeelding te verdubbelen drukt u op  $\boxed{+}$  of voert u de volgende bewerking uit:  $\boxed{F1}$   $\blacktriangleright$  (View) – 4:Zoom In.

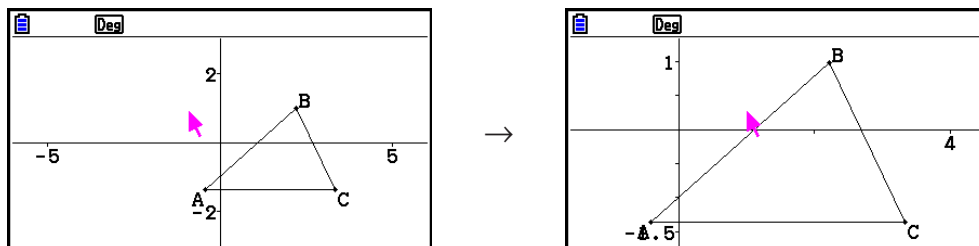
Om de grootte van de weergegeven afbeelding met de helft te verkleinen drukt u op  $\boxed{-}$  of voert u de volgende bewerking uit:  $\boxed{F1}$   $\blacktriangleright$  (View) – 5:Zoom Out.

---

### • De schermafbeelding inzoomen totdat het scherm is gevuld

Druk op  $\boxed{\leftarrow}$  of voer de volgende bewerking uit:  $\boxed{F1}$   $\blacktriangleright$  (View) – 6:Zoom to Fit.

- Hierdoor wordt het weergegeven beeld zodanig vergroot of verkleind dat het het scherm vult.



### Opmerking

De bovenstaande bewerking geldt niet voor grafiektekeningen die gebruikmaken van

$\boxed{F3}$   $\blacktriangleright$  (Draw Spec) 7: Function  $f(x)$ .

---

## ■ De helderheid van de achtergrondafbeelding aanpassen

U kunt de helderheid van de achtergrondafbeelding aanpassen wanneer een g3p-bestand geopend is in de **Geometry**-modus. Om de helderheid van het beeld aan te passen drukt u op  $\boxed{OPTN}$  (Option)  $\blacktriangleright$  (Properties) 4:Fade I/O en vervolgens voert u de procedure uit van stap 2 onder “De helderheid (Fade I/O) van de achtergrondafbeelding aanpassen” (pagina 5-12).

---

## 4. Tekst en labels gebruiken in een schermafbeelding

Via de procedures in dit hoofdstuk kunt u tekst in een schermafbeelding invoegen. U kunt ook de labels die de rekenmachine automatisch voor objecten invoegt bewerken, en labels aan objecten toevoegen.

---

### ■ Tekst in schermafbeeldingen invoegen

Via de volgende procedures kunt u tekst in een schermafbeelding invoegen en bestaande tekst bewerken.

---

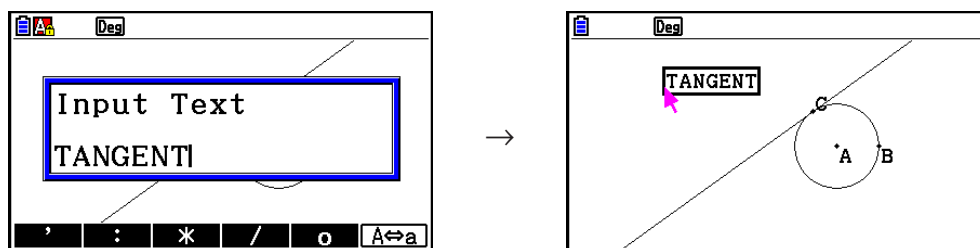
#### • Tekst in een schermafbeelding invoegen

1. Verplaats de aanwijzer naar de locatie op het scherm waar u de tekst wilt invoegen.
2. Voer de volgende bewerking uit:  $\boxed{OPTN}$  (Option) – 1:Text.

- Hierop verschijnt een dialoogvenster voor het invoeren van tekst; de toetsen van de rekenmachine schakelen automatisch over op Alpha Lock.

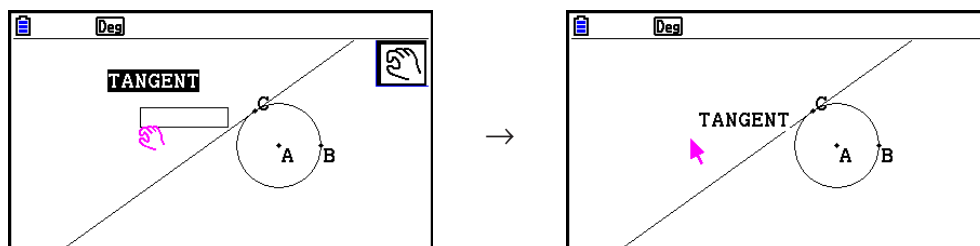
3. Voer maximaal 31 teksttekens in en druk dan op **[EXE]**.

- De tekst wordt in de schermafbeelding ingevoegd op de locatie van de aanwijzer.



4. U kunt nu eventueel de tekst naar een andere locatie op het scherm verplaatsen.

- Zie “Een object verplaatsen” (pagina 14-30) voor nadere details.



### • Schermtekst bewerken

1. Selecteer de tekst die u wilt bewerken.

2. Druk op **[VARS]**.

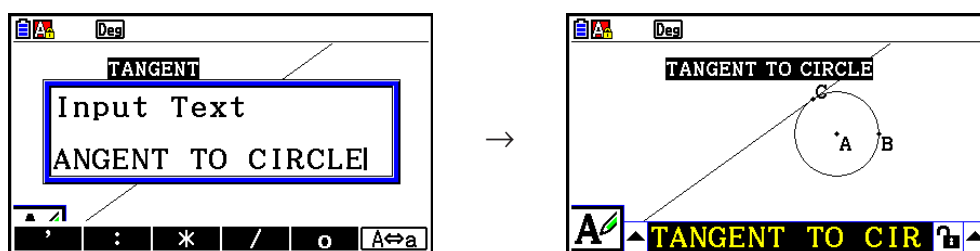
- Hierdoor wordt het afmetingenvenster onder aan het scherm weergegeven.

3. Druk op **[EXE]**.

- Hierdoor wordt het dialoogvenster voor tekstinput weergegeven.

4. Controleer de tekst en druk dan op **[EXE]**.

- Hierdoor verschijnt de bewerkte tekst op het scherm.



5. Om het afmetingenvenster te sluiten drukt u tweemaal op **[EXIT]**.

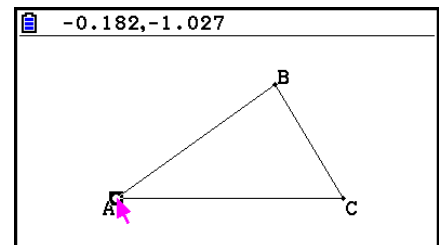


## ■ Een label toevoegen of aanpassen

Bewerkingen met labels worden in dit hoofdstuk besproken aan de hand van een driehoek. In het eerste voorbeeld wordt een bestaand label aangepast; in het tweede voorbeeld wordt een label toegevoegd aan één zijde van de driehoek.

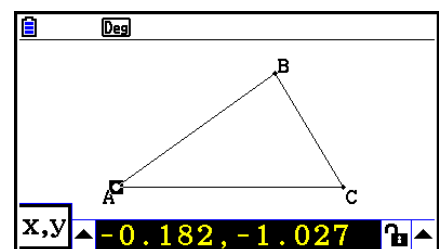
### • Een bestaand label aanpassen

1. Selecteer het hoekpunt van de driehoek waarvan u het label wilt wijzigen. In dit voorbeeld nemen we punt A.



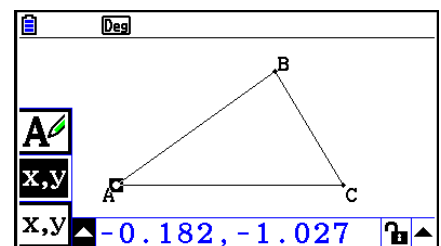
2. Druk op **[VARS]**.

- Hierdoor wordt het afmetingenvenster onder aan het scherm weergegeven.



3. Druk op **[◀]** om de knop met de opwaartse pijl aan de linkerkant van het afmetingenvenster te markeren en druk dan op **[EXE]**.

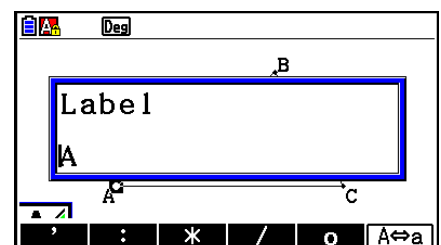
- Hierdoor wordt een pictogrampalet weergegeven.



4. Gebruik de cursortoetsen om de markering naar het pictogram **A** op het pictogrampalet te verplaatsen en druk dan op **[EXE]**.

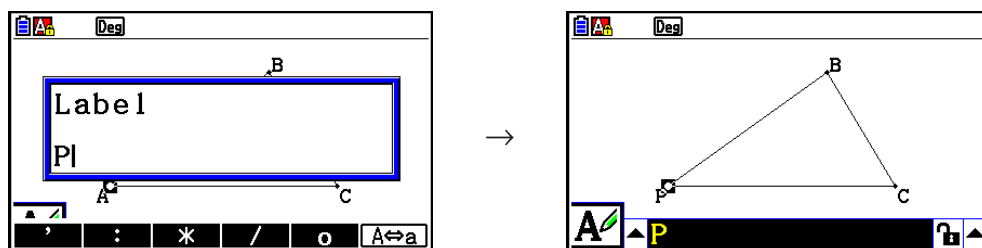
5. Druk op **[▶]** om de markering weer naar het afmetingenvenster te verplaatsen en druk dan op **[EXE]**.

- Hierop verschijnt een dialoogvenster voor het bewerken van labels; de toetsen van de rekenmachine schakelen automatisch over op Alpha Lock.



6. Voer maximaal 14 tekens in voor de labeltekst en druk vervolgens op **[EXE]**.

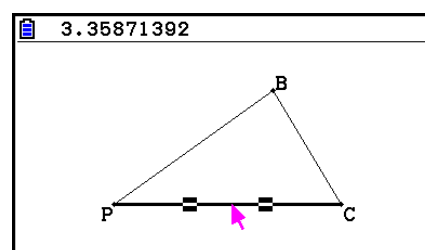
- Hierdoor wordt het label gewijzigd.



7. Om het afmetingenvenster te sluiten drukt u tweemaal op **[EXIT]**.

### • Een nieuw label toevoegen

1. Selecteer de zijde van de driehoek waaraan u de label wilt toevoegen.



2. Druk op **[VARS]** om het afmetingenvenster weer te geven.

3. Druk op **[◀]** om de knop met de opwaartse pijl aan de linkerkant van het afmetingenvenster te markeren en druk dan op **[EXE]**.

- Hierdoor wordt een pictogrampalet weergegeven.

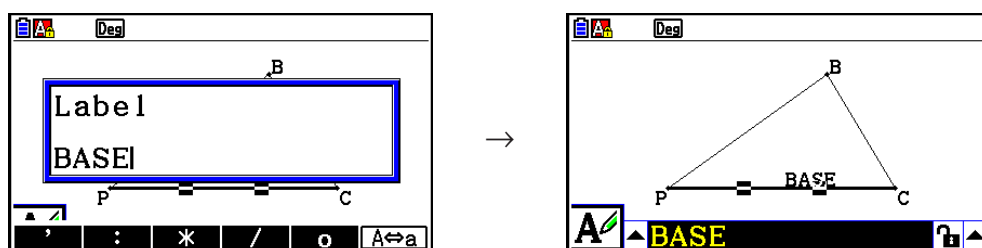
4. Gebruik de cursortoetsen om de markering naar het **[A]** pictogram op het pictogrampalet te verplaatsen en druk dan op **[EXE]**.

5. Druk op **[▶]** om de markering weer naar het afmetingenvenster te verplaatsen en druk dan op **[EXE]**.

- Hierdoor wordt het dialoogvenster voor het bewerken van labels weergegeven.

6. Voer maximaal 14 tekens in voor de nieuwe labeltekst en druk vervolgens op **[EXE]**.

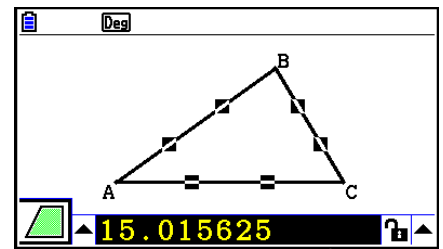
- Hierdoor wordt het label toegevoegd.



7. Om het afmetingenvenster te sluiten drukt u tweemaal op **[EXIT]**.

## 5. Gebruik van het afmetingenvenster

Door op **[VARS]** te drukken verschijnt onder aan het scherm een afmetingenvenster, zoals hieronder wordt weergegeven.



Afmetingenvenster

Met het afmetingenvenster kunt u de volgende bewerkingen uitvoeren.

### ***De afmetingen van een object weergeven***

Wanneer het afmetingenvenster wordt weergegeven en een object wordt geselecteerd, verschijnen de volgende maateenheden, afhankelijk van het door u geselecteerde object: coördinaten, afstand/lengte, hellingsgraad, vergelijking, vector, straal, omtrek, perimeter, gebied, hoek, supplementaire hoek, tangens, congruentie, inval, of punt op curve.

### ***De maat van een deel van een object aangeven***

Als het afmetingenvenster wordt weergegeven, kunt u een deel van een object selecteren en dan de numerieke waarden voor de bijbehorende maateenheid veranderen. U kunt de coördinaten van een punt aangeven, de lengte van een lijnstuk (afstand tussen eindpunten), de hoek die door twee lijnen wordt gevormd, enz.

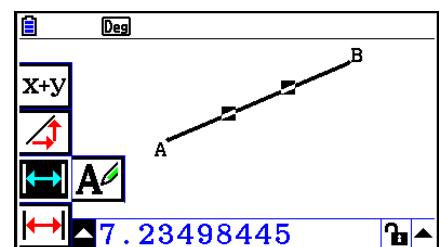
### ***De maat van een deel van een object vergrendelen***

Als het afmetingenvenster wordt weergegeven, kunt u een deel van een object selecteren en dan de bijbehorende maateenheid vergrendelen. U kunt de coördinaten van een punt vergrendelen, de lengte van een lijnstuk, de hoek die door twee lijnen wordt gevormd, enz.

---

## ■ De afmetingen van een object weergeven

De soort informatie die in het afmetingenvenster verschijnt, hangt af van het object dat op het scherm wordt weergegeven. Als bijvoorbeeld een lijnstuk is geselecteerd, dan geeft het afmetingenvenster de afstand, hellingsgraad of de vergelijking voor die lijn weer. U kunt de soort informatie die u wilt weergeven aangeven door de opwaartse pijl links van het afmetingenvenster te markeren, op de **[EXE]** (of **[▲]**) toets te drukken, en dan met de cursortoetsen het gewenste pictogram te markeren op het pictogrampalet dat verschijnt.



In de volgende tabel staat een beschrijving van de informatie die wordt weergegeven bij elk pictogram dat wordt gemarkeerd, en wanneer elk pictogram geselecteerd kan worden.

| Pictogram | Naam pictogram                    | Dit pictogram verschijnt wanneer dit wordt geselecteerd:                                      | Dit pictogram markeren voor weergave van:                     | Vergrendelbaar     |
|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------|
|           | Coördinaten                       | Een enkel punt                                                                                | Coördinaten van het punt                                      | Ja                 |
|           | Afstand/lengte                    | Twee punten op één object of twee verschillende objecten, of een enkel lijnstuk of een vector | Afstand tussen twee punten, lengte van een lijnstuk of vector | Ja                 |
|           | Hellingsgraad                     | Enkele lijn, straal, lijnstuk, of vector                                                      | Hellingsgraad van de lijn, straal, lijnstuk, of vector        | Ja                 |
|           | Vergelijking                      | Elke enkele lijn of lijnstuk, straal, cirkel, halve cirkel, boog of functiegrafiek            | Functie van het object (met cartesische coördinaten)          | Neen               |
|           | Uitdrukking                       | Een enkele uitdrukking ("EXPR=" object)                                                       | Berekeningsformule                                            | Neen               |
|           | Vector                            | Een enkele vector                                                                             | Vectoronderdelen                                              | Ja                 |
|           | Straal                            | Een enkele cirkel, halve cirkel of boog                                                       | Straal of cirkel, halve cirkel of boog                        | Ja                 |
|           | Omtrek                            | Een enkele cirkel, halve cirkel of boog                                                       | Lengte van de omtrek                                          | Neen <sup>*3</sup> |
|           | Perimeter                         | Een enkele polygoon                                                                           | Som van de lengte van de zijden                               | Neen               |
|           | Gebied                            | Elke drie punten, een enkele cirkel, halve cirkel, boog, of polygoon                          | Gebied                                                        | Neen <sup>*3</sup> |
|           | Hoek <sup>*1</sup>                | Twee lijnen, lijnstukken, stralen, of vectoren <sup>*2</sup> in elke combinatie               | Hoek en supplement gevormd door de twee objecten              | Ja                 |
|           | Supplementaire hoek <sup>*1</sup> |                                                                                               |                                                               |                    |
|           | Tangens                           | Twee cirkels of bogen, lijn en cirkel, of een lijn en boog                                    | Of de twee lijnen elkaar raken                                | Ja                 |

\*1 De hoek en supplementaire hoek worden altijd weergegeven als graden.

\*2 Als twee vectoren zijn geselecteerd, wordt de hoek wiskundig door de twee vectoren gevormd. Het geeft alleen de eenvoudige hoek aan die gevormd zou worden als de vectoren twee lijnen zouden zijn.

\*3 De cirkel zelf kan worden vergrendeld.

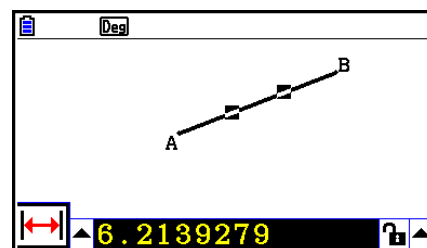
| Pictogram                                                                         | Naam pictogram    | Dit pictogram verschijnt wanneer dit wordt geselecteerd:                 | Dit pictogram markeren voor weergave van: | Vergrendelbaar |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
|  | Congruentie       | Twee lijnstukken                                                         | Of de lijnstukken even lang zijn          | Ja             |
|  | Inval             | Punt en een lijn, boog, cirkel of een vector                             | Of het punt op de lijn/curve is           | Ja             |
|  | Rotatiehoek       | Twee punten gecreëerd door de <b>F5</b> – 4:Rotation-opdracht            | Draaihoek                                 | Neen           |
|  | Verwijdingsschaal | Twee punten gecreëerd door de <b>F5</b> – 5:Dilation-opdracht            | Verwijdingsschaal                         | Neen           |
|  | Label/Tekst       | Een punt met een label of een object waaraan een naam kan worden gegeven | Labeltekst                                | Neen           |

Met het afmetingenvenster kunt u bepaalde afmetingen bepalen.

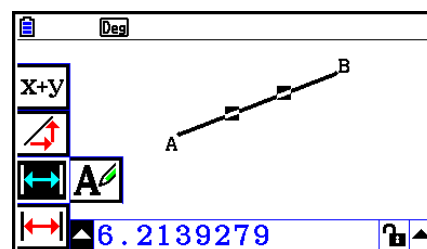
In het eerste voorbeeld hieronder ziet u hoe u de afmetingen van een lijnstuk kunt weergeven. In het tweede voorbeeld worden drie punten op het scherm geselecteerd en geeft het afmetingenvenster het gebied van de aldus gevormde driehoek weer.

### • De afmetingen van een lijnstuk weergeven

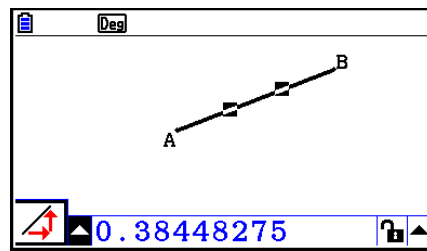
1. Teken een lijnstuk en selecteer deze.
2. Druk op **VARs** om het afmetingenvenster weer te geven.
  - Hierdoor wordt de lengte van het lijnstuk weergegeven.



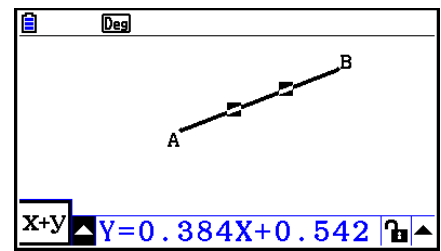
3. Druk op **◀** om de knop met de opwaartse pijl aan de linkerkant van het afmetingenvenster te markeren en druk dan op **EXE**.
  - Hierdoor wordt een pictogrampalet weergegeven.



4. Selecteer de pictogrammen op het pictogrampalet als u andere afmetingen wilt weergeven.
- Bij een lijnstuk kunt u bijvoorbeeld de lengte, hellingsgraad en vergelijking weergeven.



Hellingsgraad



Vergelijking

5. Om het afmetingenvenster te sluiten drukt u tweemaal op **EXIT**.

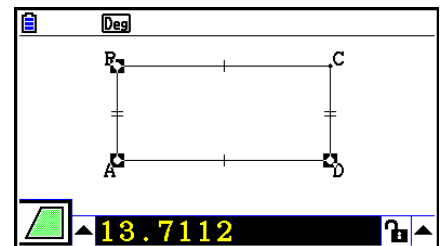
### • De ruimte van een rechthoekig gebied weergeven

Met het afmetingenvenster kunt u de ruimte van een door drie willekeurige punten gevormde driehoek weergeven.

**Voorbeeld:** De rechthoek ABCD gebruiken om de ruimten te bepalen van de driehoeken die gevormd worden door punten A, D en B, en punten A, D en C

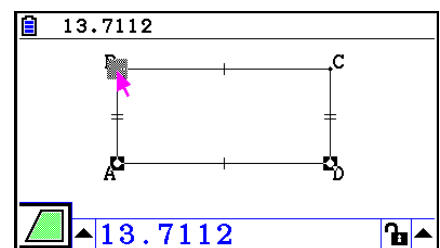
1. Teken de rechthoek.
2. Selecteer punten A, D en B.
3. Druk op **VAR**.

- Hierdoor verschijnt de ruimte van de driehoek ADB in het afmetingenvenster.



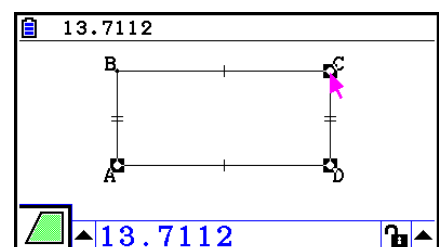
4. Druk op **EXIT** om het tekenscherf te activeren.

- Hierdoor wordt de markering van het afmetingenvenster opgeheven en keert de aanwijzer weer terug op het tekenscherf.



5. Druk op **AC/ON** om de huidige punten te deselecteren en selecteer dan punten A, D en C.

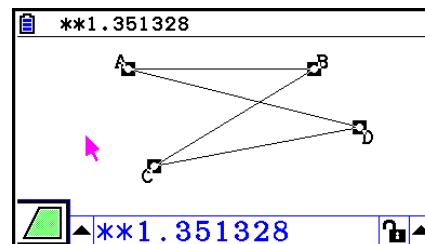
- Hierdoor verschijnt de ruimte van de driehoek ADC in het afmetingenvenster. Uit bovenstaande procedure blijkt dat de ruimten van de twee driehoeken hetzelfde zijn.



6. Om het afmetingenvenster te sluiten drukt u op **EXIT**.

## Opmerking

Een waarde die de ruimte van een object aangeeft waarvan de lijnen elkaar snijden wordt aangegeven door dubbele sterretjes (\* \*) aan de linkerkant van de waarde. Dit geeft aan dat de waarde mogelijk niet de correcte ruimte aangeeft.



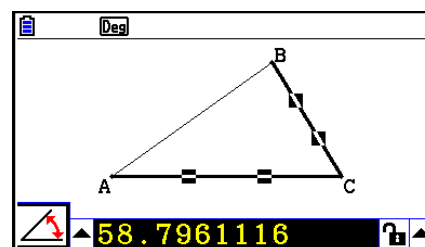
## De afmetingen van een object opgeven

In de volgende voorbeelden geven we de hoek van een driehoek en de lengte van een zijde van een driehoek op.

### De hoek van een driehoek opgeven

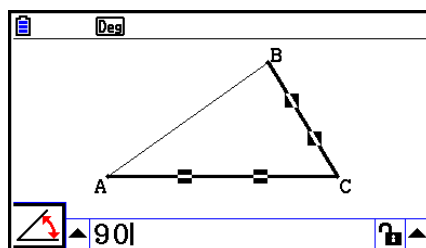
1. Teken een driehoek.
2. Selecteer zijde AC en dan zijde BC.
3. Druk op **[VARS]** om het afmetingenvenster weer te geven.

- Hierdoor wordt de grootte van  $\angle ACB$  (in graden) weergegeven in het afmetingenvenster.

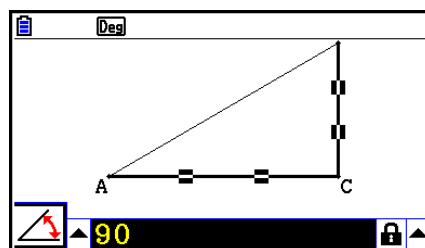


4. Voer de waarde in die u voor  $\angle ACB$  (in graden) wilt opgeven in het afmetingenvenster en druk dan op **[EXE]**.

- In dit voorbeeld voeren we 90 in, waardoor  $\angle ACB$  90 graden wordt.



→



5. Om het afmetingenvenster te sluiten drukt u tweemaal op **[EXIT]**.

## Opmerking

- Stap 5 in de bovenstaande procedure wijzigt niet alleen de meetwaarde, maar vergrendelt de meting ook. Voor meer gegevens over het vergrendelen en ontgrendelen van afmetingen zie “De afmetingen van een object vergrendelen of ontgrendelen” (pagina 14-47).
- Het opgeven van een waarde voor een object kan dat object op een onverwachte manier veranderen. In dat geval kunt u proberen een of meer delen van het object te vergrendelen (pagina 14-47), of om tijdelijk alle objecten te ontgrendelen (Clr Constraint, pagina 14-48).

---

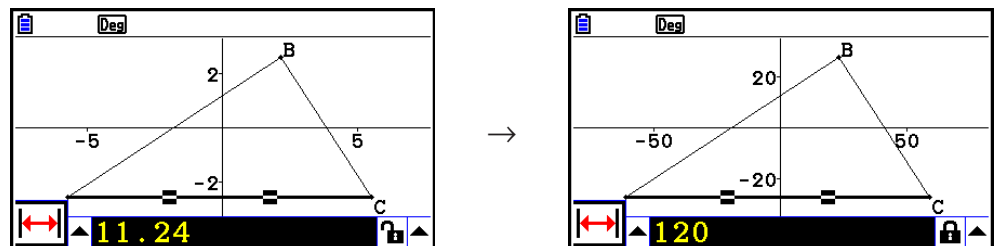
## • De lengte van een zijde van een driehoek opgeven

### Opmerking

- Wanneer u een van de volgende afmetingen voor het eerst opgeeft in het bestand dat u bewerkt (of meteen nadat alles is gewist: **F2** (Edit) – 6:Clear All) wordt de grootte van het daaruit resulterende object aangepast zodat het binnen de weergaveruimte past.
  - Lengte van een zijde van een driehoek
  - Lengte van een lijnstuk of vector
  - Lengte van een zijde van een rechthoek, vierkant, polygoon, of regelmatige veelhoek
  - Omtrek van een cirkel of lengte van een boog

Instellingen van het weergavescherm worden automatisch opnieuw geconfigureerd zodat het kan lijken alsof de omvang van het object op het scherm niet erg is veranderd.

Uit het volgende voorbeeld blijkt wat er gebeurt wanneer de lengte van de basis van een driehoek die met de standaardinstellingen van het weergavescherm is getekend (met een scherm breedte van 10,7) wordt veranderd naar 120.



De instellingen van het weergavescherm worden opnieuw geconfigureerd zodat het opgeven van een afmeting van een object er niet toe leidt dat het te groot wordt voor het scherm of te klein wordt om het te kunnen zien. Alle andere objecten die momenteel op het scherm staan worden in dezelfde mate aangepast als het object waarvan u de afmetingen opgeeft.

- Als u een afmeting van een object opgeeft, wordt de grootte ervan niet verder aangepast als u nog een andere afmeting ervan opgeeft.





## ■ De afmetingen van een object vergrendelen of ontgrendelen

Met “een afmeting vergrendelen” wordt bedoeld dat het betreffende object niet verplaatst kan worden. Als een punt aan een cirkel wordt vergrendeld en de cirkel wordt verplaatst, wordt ook het punt verplaatst.

### • Een afmeting vergrendelen of ontgrendelen

Het pictogram rechts van het afmetingenvenster geeft aan of een afmeting is vergrendeld of niet.

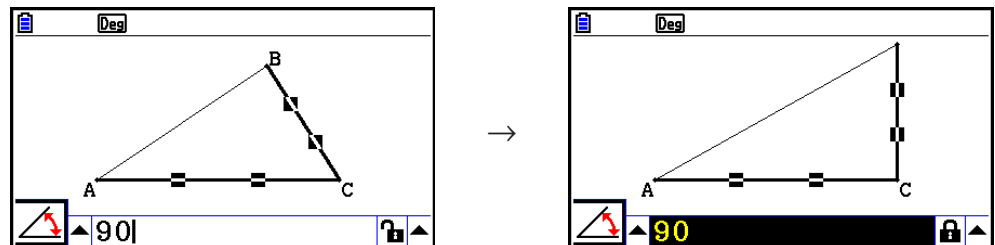
 Afmeting is ontgrendeld.


 Afmeting is vergrendeld.

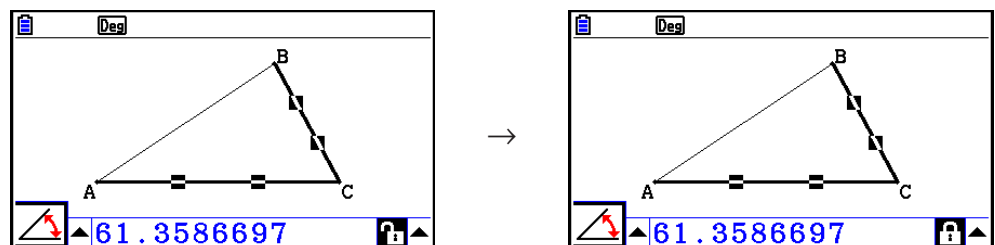
### • Een bepaalde afmeting vergrendelen


U kunt een bepaalde afmeting vergrendelen via een van de volgende bewerkingen.

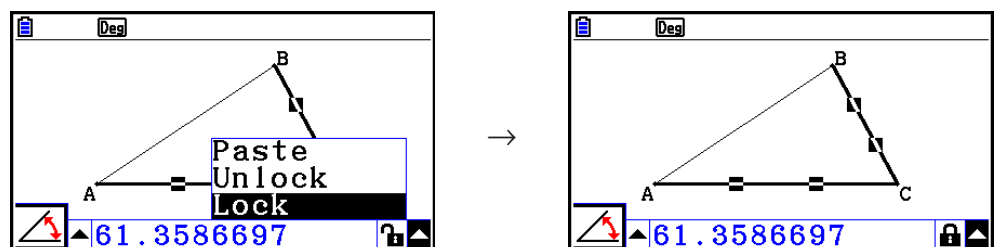
- Voer de procedure onder “De afmetingen van een object opgeven” (pagina 14-45) uit om de afmeting op te geven. Hierdoor wordt de betreffende afmeting automatisch vergrendeld.



- Als het pictogram rechts van het afmetingenvenster  is, verplaats de markering dan naar het pictogram en druk op **[EXE]**.



- Verplaats de markering naar de opwaartse pijl rechts van het pictogram  en druk op **[EXE]**. Kies **[Lock]** in het menu dat verschijnt en druk op **[EXE]**.








## Opmerking

- Sommige afmetingen kunnen niet worden vergrendeld. Zie de kolom “Vergrendelbaar” in de tabel onder “De afmetingen van een object weergeven” (pagina 14-41).

---

### • Een bepaalde afmeting ontgrendelen

U kunt een bepaalde afmeting ontgrendelen via een van de volgende bewerkingen.

- Als het pictogram rechts van het afmetingenvenster  is, verplaats de markering dan naar het pictogram en druk op .
- Verplaats de markering naar de opwaartse pijl rechts van het  pictogram en druk op . Kies [Unlock] in het menu dat verschijnt en druk op .

---



### • Alle objecten op het scherm ontgrendelen

Voer de volgende bewerking uit:  (Option) – 4:Clr Constraint.

Hierdoor worden alle vergrendelde instellingen ontgrendeld.

## Opmerking

Via de bovenstaande bewerking worden alle afmetingen ontgrendeld die u met de hand hebt vergrendeld, en daarnaast ook objecten die automatisch werden vergrendeld toen ze werden getekend. Bovenstaande bewerking bijvoorbeeld ontgrendelt alle volgende vergrendelingen.

- De vergrendeling die wordt toegepast wanneer u een rechthoek tekent waarvan de tegenoverliggende zijden gelijk worden gehouden (congruentievergrendeling tegenoverliggende zijden)
- De vergrendeling die wordt toegepast wanneer u een gelijkbenige driehoek (ABC) tekent waarvan zijde AB en zijde BC gelijk blijven (congruentievergrendeling zijde AB en zijde BC)
- De vergrendeling die wordt toegepast wanneer u een oneindige lijn tekent die door twee punten (punt A en punt B) loopt (invalsvergrendeling oneindige lijn en punt A, B)
- De relatie tussen het lijnstuk en de loodrechte bissectrice die wordt gevormd wanneer u een lijnstuk selecteert en de volgende bewerking uitvoert:  (Construct) – 1:Perp Bisector.
- De (vergrendelde) overeenkomsten tussen objecten wanneer u de objecten selecteert en de volgende bewerking uitvoert:  (Transform) – 5:Dilation.

## ■ Afmetingen op een schermafbeelding plakken

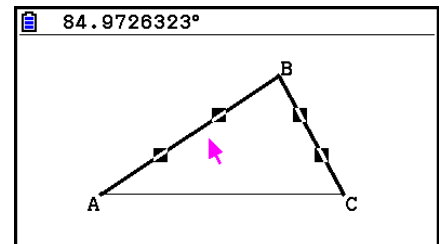
Via de procedures in dit hoofdstuk kunt u objectafmetingen plakken op de afbeelding op het scherm. De afmetingen veranderen dynamisch naarmate u het object manipuleert.

De volgende soorten afmetingen kunnen op een schermafbeelding worden geplakt: coördinaten, afstand/lengte, hellingsgraad, vergelijking, vectoronderdelen, straal, omtrek, perimeter, gebied, hoek, supplementaire hoek.

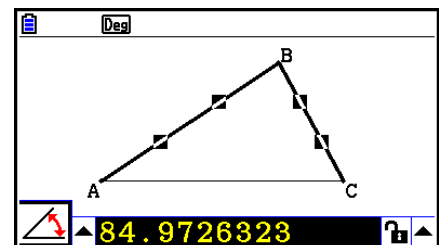
### • Afmeting op een schermafbeelding plakken

**Voorbeeld: Een interne hoekafmeting op een schermafbeelding plakken**

1. Teken een driehoek en selecteer twee zijden ervan.

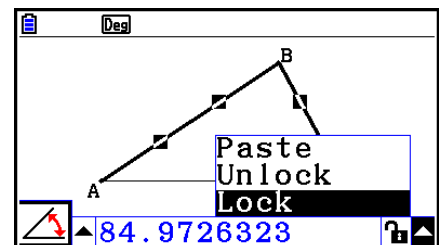


2. Druk op **[VARS]** om het afmetingenvenster weer te geven.



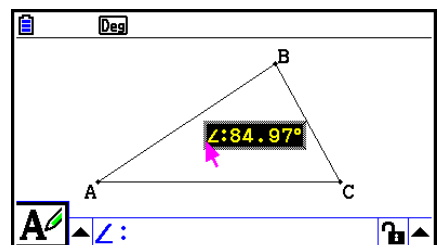
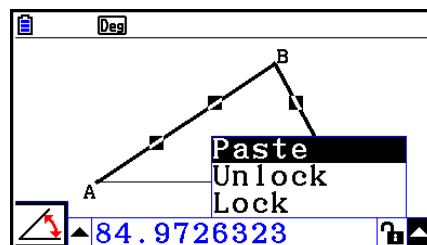
3. Druk op **[▶]** om de knop met de opwaartse pijl aan de rechterkant van het afmetingenvenster te markeren en druk dan op **[EXE]**.

- Hierdoor wordt een menu weergegeven.



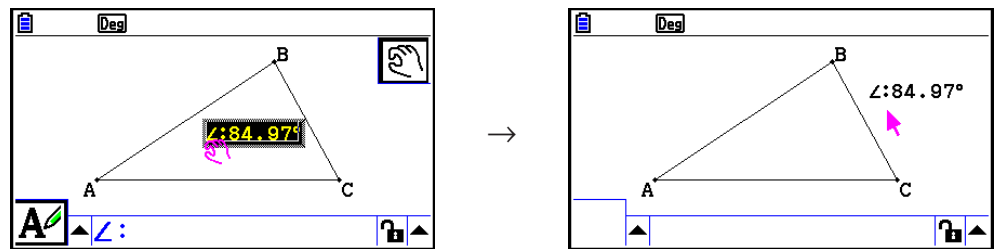
4. Verplaats de markering met **[▲]** naar [Paste] en druk dan op **[EXE]**.

- Hierdoor wordt de afmeting in het afmetingenvenster geplakt naar de schermafbeelding. Op dit moment is de geplakte afmetingstekst geselecteerd.



5. U kunt nu eventueel de tekst naar een andere locatie op het scherm verplaatsen.

- Druk op **[X,θ,T]** en verplaats de geplakte afmeting met de cursortoetsen over het scherm. Zie “Een object verplaatsen” (pagina 14-30) voor nadere details.



### Opmerking

U kunt de afmeting die zich momenteel in het afmetingenvenster bevindt ook op de schermafbeelding plakken door op **[SHIFT] [9]** (PASTE) te drukken als het afmetingenvenster in stap 2 van bovenstaande procedure is gemarkeerd.

## ■ Een afmetingstypetag bewerken

Als u een afmeting op een schermafbeelding plakt volgens de procedure “Afmeting op een schermafbeelding plakken” op pagina’s 14-49, dan wordt een afmetingstypetag (tekst of een symbool) vóór de afmetingswaarde geplaatst om het afmetingstype aan te geven.

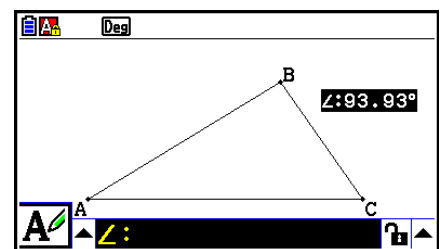
|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Voorbeelden: Lengte  | <b>Length:8.32</b> |
| Hoek (Intern)        | <b>∠:84.97°</b>    |
| Hoek (Supplementair) | <b>≅:148.72°</b>   |

U kunt naar wens de afmetingstypetag bewerken of verwijderen.

### • Een afmetingstypetag bewerken

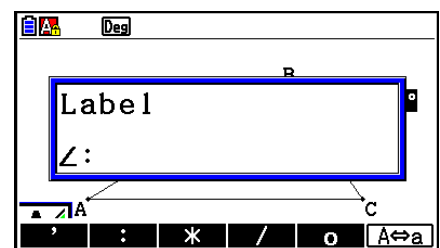
1. Selecteer de afmeting waarvan u de typetag wilt bewerken en druk dan op **[VARS]**.

- Hierdoor wordt het afmetingenvenster weergegeven en de typetag van de geselecteerde afmeting erin.



2. Druk op **[EXE]**.

- Hierdoor wordt het dialoogvenster voor het bewerken van labels weergegeven.

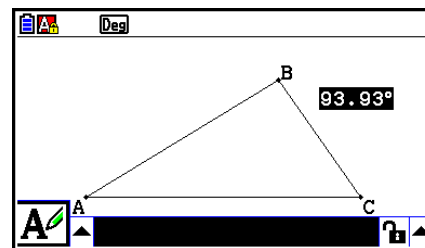


3. Voer maximaal 14 tekens in voor het typetag van de label.

- Druk op  $\boxed{AC/ON}$  om het labeltypetag te verwijderen.

4. Druk op  $\boxed{EXE}$ .

- Hierdoor wordt de afmeting gewijzigd, die op het scherm is gemarkeerd.



5. Om het afmetingenvenster te sluiten drukt u tweemaal op  $\boxed{EXIT}$ .

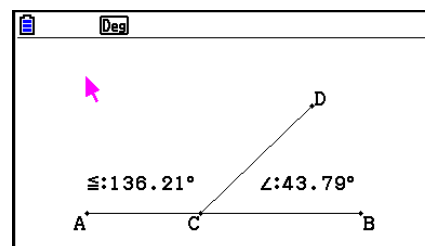
## ■ De uitkomst weergeven van een berekening die gebruikmaakt van afmetingswaarden op het scherm

Via de procedure in dit hoofdstuk kunt u berekeningen maken met de hoekwaarde, lijnlengthe en andere afmetingswaarden van een object, en het resultaat op het scherm weergeven.

### • De uitkomst weergeven van een berekening die gebruikmaakt van afmetingswaarden op het scherm

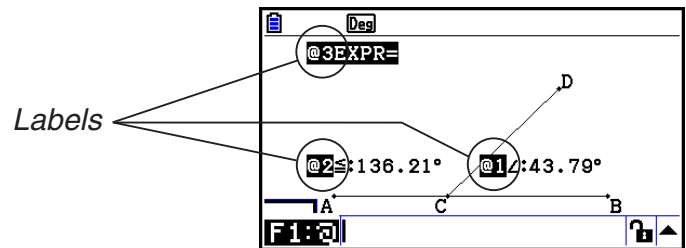
**Voorbeeld:** Bereken, met lijnstuk AB en lijnstuk CD (met punt C op AB) op het scherm getekend zoals hier weergegeven, de som van  $\angle ACD$  en  $\angle DCB$ , en geef de uitkomst weer op het scherm. ( $54,72 + 125,28 = 180,00$ )

- Voor meer informatie over het weergeven van afmetingswaarden van  $\angle ACD$  en  $\angle DCB$ , zie "Afmetingen op een schermafbeelding plakken" (pagina 14-49).



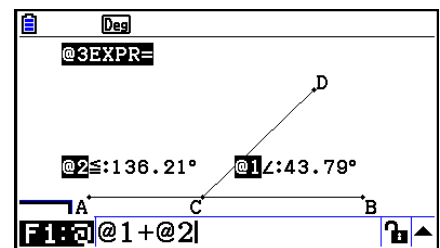
1. Voer de volgende bewerking uit:  $\text{OPTN}$  (Option) – 2:Expression.

- Hierdoor wordt “EXPR=” op de locatie van de aanwijzer weergegeven en verschijnt ook het afmetingenvenster.
- Daarnaast verschijnen er labels voor elke afmeting die momenteel op het scherm staat.



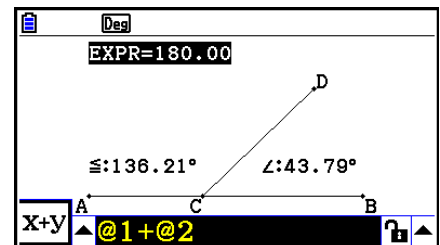
2. Nu kunt u in de berekening die u in het afmetingenvenster invoert met de labels afmetingswaarden aangeven.

- Voor het invoeren van een afmetingswaarde in het afmetingenvenster plaatst u het @-teken gevolgd door de numerieke label van de waarde: @1, @2, enz. Voor het berekenen van de som van de hoeken DCB (@1) en ACD (@2) voert u dus het volgende in: @1+@2.
- U kunt “@” invoeren door te drukken op  $\text{F1}$ .



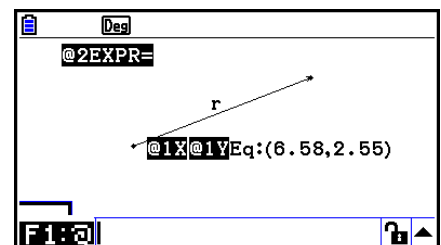
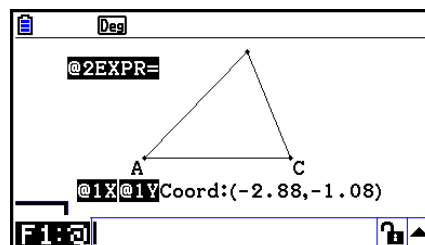
3. Na het invoeren van de uitdrukking drukt u op  $\text{EXE}$ .

- De uitkomst van de berekening wordt rechts van “EXPR=” weergegeven.



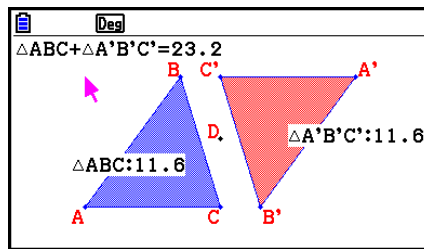
### Opmerking

Als een afmeting een coördinaat of vectorcomponent is, dan wordt het label-formaat “@1X”, “@1Y”, enz. “@1X” geeft de x-waarde van een coördinaat aan of de x-componentswaarde van een vector, terwijl “@1Y” de y-waarde van een coördinaat of de y-componentswaarde van een vector aangeeft.



## ■ Berekening met de oppervlakte van weergegeven figuren

Via de procedures in dit hoofdstuk kunt u berekeningen maken met de oppervlakte van figuren, en zowel de uitdrukking als de uitkomst van de berekening weergegeven. De berekening van de som van de oppervlakten van driehoek ABC en driehoek A'B'C' kan worden weergegeven zoals hieronder is afgebeeld.

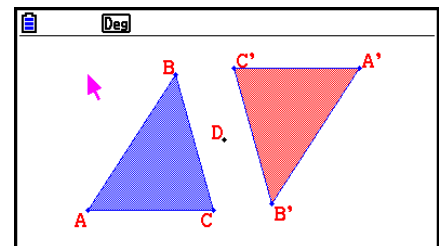


Figuren die voor een berekening kunnen worden opgegeven zijn figuren met vulkleuren (waarvan Area Color niet "Clear" is). Zie voor informatie over de Area Color-instelling "De kleur en het lijntype van een weergegeven object opgeven" (pagina 14-21).

## ● Berekening uitvoeren met de oppervlakte van weergegeven figuren

**Voorbeeld:** De som van de oppervlakten berekenen van twee weergegeven driehoeken, en de uitdrukking en uitkomst van de berekening weergeven

1. Teken de driehoeken en geef dan blauw op als gebiedskleur (Area Color) voor de ene driehoek, en rood voor de andere.

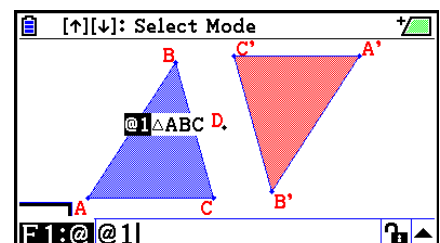


2. Voer de volgende bewerking uit:  $\boxed{\text{OPTN}}$  (Option) – 7:Area Calc.

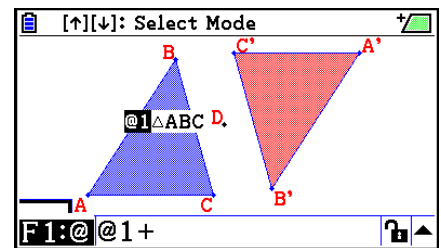
- Hierdoor wordt het afmetingenvenster weergegeven met een van de driehoeken gemarkeerd. De gemarkeerde figuur wordt gebruikt voor een berekening van de oppervlakte. U kunt met  $\leftarrow$  en  $\rightarrow$  de markering van de ene naar de andere figuur overbrengen.

3. Selecteer de eerste te berekenen figuur (de linkerfiguur in dit voorbeeld) en druk dan op  $\boxed{\text{EXE}}$ .

- Hierdoor wordt het afmetingenvenster gemarkeerd, wat aangeeft dat de inhoud van het venster kan worden bewerkt.
- "@1 ΔABC" verschijnt op de linker driehoek, en "@1" (het symbool voor ΔABC) wordt in het afmetingenvenster ingevoerd.

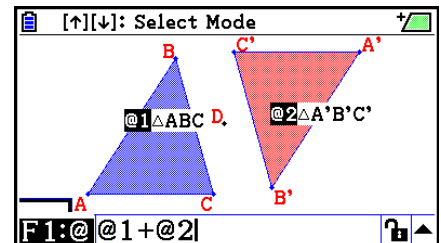


4. Druk op  $\oplus$ .



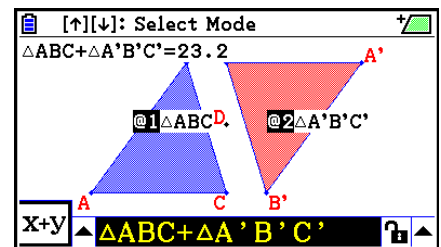
5. Druk op  $\triangle$  om het bewerken terug te brengen naar het tekenschermb van het afmetingenvenster, en druk dan op  $\triangleright$   $\boxed{\text{EXE}}$  om de andere driehoek aan de rechterkant van het scherm te selecteren.

- “@2  $\triangle A'B'C'$  ” verschijnt op de rechterdriehoek, en “@2” (het symbool voor  $\triangle A'B'C'$ ) wordt in het afmetingenvenster ingevoerd.



6. Druk op  $\boxed{\text{EXE}}$ .

- Hierdoor verschijnt de uitdrukking  $\triangle ABC + \triangle A'B'C'$  boven aan het scherm.



7. Druk op  $\boxed{\text{EXIT}}$  om het afmetingenvenster te sluiten.

- U kunt nu de tekst op het scherm naar wens verplaatsen.
- Zie “Een object verplaatsen” (pagina 14-30) voor meer informatie.



## ■ De notatie van een afmeting opgeven

Van elke afmeting op het scherm kunt u de notatie opgeven.

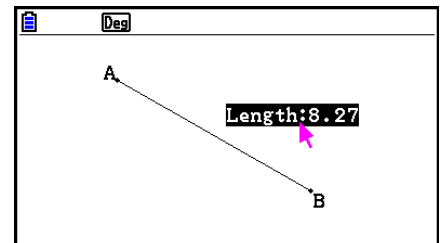
### Opmerking

- De standaardnotatie is “Fix2”. Zie voor meer informatie over notaties “De hoekeenheid en weergave van getallen instellen” (pagina 2-12).
- Ongeacht de huidige notatie-instelling worden gehele getallen altijd zonder de waarden achter het decimaalteken weergegeven.

## ● De notatie van een afmeting opgeven

### Voorbeeld: Eén decimaalplaats voor afmetingswaarden

1. Selecteer de afmeting waarvan u de notatie wilt wijzigen.

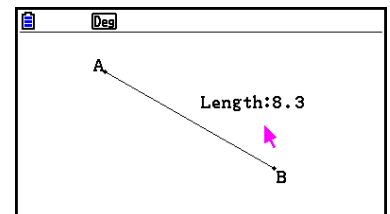
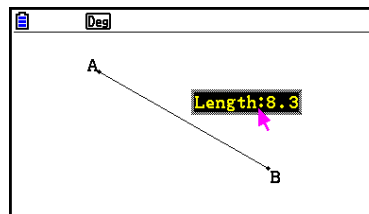
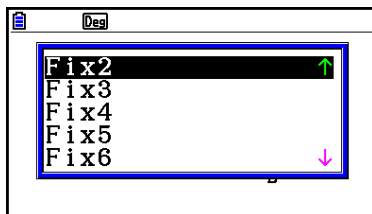


2. Voer de volgende bewerking uit: **[OPTN]** (Option) – 3: Number Format.

- Hierdoor wordt het Number Format-dialogvenster weergegeven.

3. Verplaats de markering naar de gewenste notatie. Aangezien we één decimaalplaats willen opgeven selecteren we hier “Fix1”.

4. Druk op **[EXE]**.



## 6. Werken met animaties

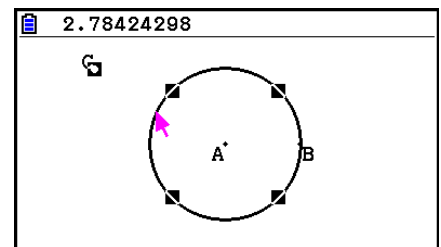
Een animatie bestaat uit een of meer punt- of krommeparen, waarin de kromme een lijnstuk, cirkel, halve cirkel, boog of functie kan zijn. U maakt een animatie door een punt- of krommepaar te selecteren en dit dan aan een animatie toe te voegen.

### ■ Een animatie maken en afspelen

#### • Een animatie toevoegen en afspelen

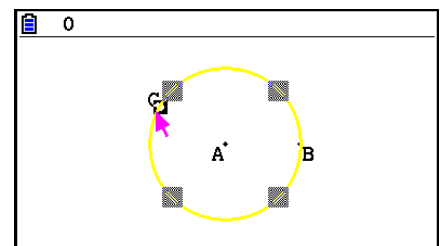
**Voorbeeld: Een punt rond een cirkel animeren**

1. Zet een punt uit en teken een cirkel en selecteer beide.



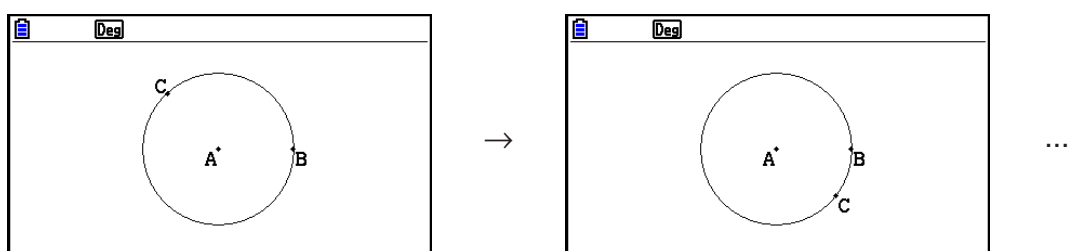
2. Voer de volgende bewerking uit: **F6** (Animate) – 1:Add Animation.

- Hierdoor wordt een animatie-effect toegevoegd waardoor een punt langs de omtrek van de cirkel beweegt.



3. Voer een van de volgende bewerkingen uit: **F6** (Animate) – 5:Go (once) of **F6** (Animate) – 6:Go (repeat).

- Hierdoor beweegt een punt langs de omtrek van de cirkel.



4. Druk op **EXIT** of **AC/ON** om de animatie te stoppen.

### Opmerking

- U kunt bovenstaande procedure herhalen om verschillende punten gelijktijdig te laten bewegen.

Probeer het volgende:

- Teken een lijnstuk en zet een ander punt uit.
- Selecteer het lijnstuk en het punt.
- Herhaal stappen 2 en 3.

Merk op dat beide animaties tegelijk worden afgespeeld!

- Voor een nieuwe animatie voert u de procedure “De huidige animatie door een nieuwe vervangen” hieronder uit.

---

### • De huidige animatie door een nieuwe vervangen

1. Selecteer de punt en de kromme voor de nieuwe animatie.
2. Voer de volgende bewerking uit: **F6** (Animate) – 2:Replace Anima.
  - Hierdoor worden de huidige animaties en gewist en wordt een animatie voorbereid voor een nieuwe punt en kromme-combinatie.
3. Voor de nieuwe animatie voert u een van de volgende bewerkingen uit:  
**F6** (Animate) – 5:Go (once) of **F6** (Animate) – 6:Go (repeat)
4. Druk op **EXIT** of **AC/ON** om de animatie te stoppen.

---

### • Een spoor van punten volgen

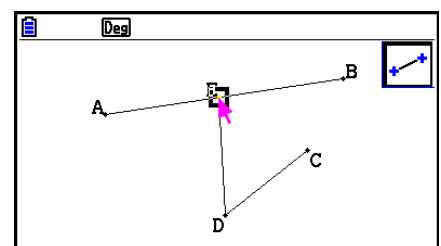
#### Opmerking

Door te volgen wordt een spoor van punten achtergelaten wanneer de animatie wordt uitgevoerd.

#### Voorbeeld: De opdracht Volgen gebruiken om een parabool te tekenen

Een parabool is het spoor van punten op gelijke afstand van een punt (het brandpunt) en een lijn (de richtrechte). Teken een parabool met behulp van de opdracht Volgen door een lijnstuk (AB) als de richtrechte te nemen en een punt (C) als het brandpunt.

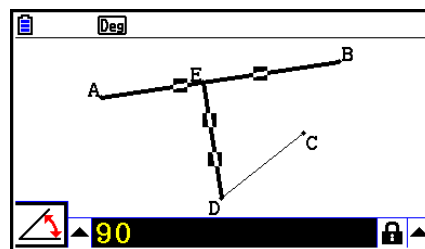
1. Teken een lijnstuk AB en zet punt C uit, dat zich niet op lijnstuk AB bevindt.
2. Zet punt D uit, dat zich ook niet op lijnstuk AB bevindt, maar zich aan dezelfde zijde het lijnstuk bevindt als punt C.
3. Teken een lijnstuk dat punt D met punt C verbindt.
4. Teken een ander lijnstuk dat punt D verbindt met lijnstuk AB. Dit is lijnstuk DE.



5. Selecteer lijnstukken AB en DE, en druk dan op **VAR**.
  - Hierdoor wordt het afmetingenvenster weergegeven, met de hoek tussen lijnstukken AB en DE.

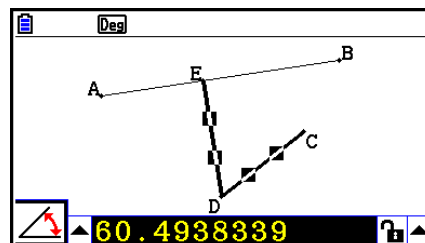
6. Voer 90 in het afmetingenvenster in door te drukken op **9** **0** **EXE**.


- Hierdoor wordt de hoek tussen lijnstukken AB en DE 90 graden, en wordt deze vergrendeld.

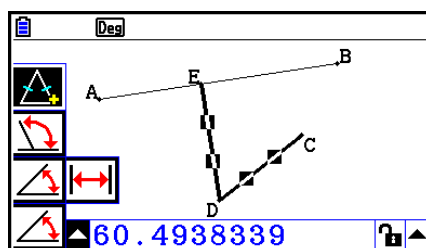


7. Druk op **EXIT** **AC/ON** om alle objecten op het scherm te deselecteren.

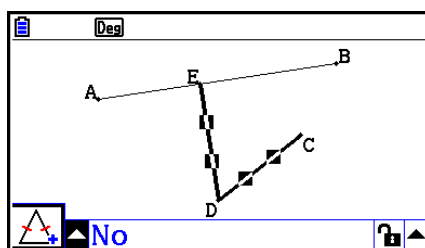
8. Selecteer lijnstukken DE en DC, en druk dan op **VARs**.




9. Druk op **◀** **EXE** om het pictogrampalet weer te geven, verplaats de markering naar het pictogram , en druk dan op **EXE**.

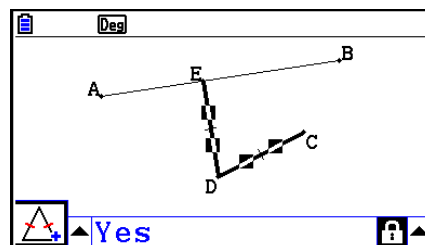


**EXE**  
→



10. Verplaats de markering met **▶** naar het pictogram  en druk dan op **EXE**.

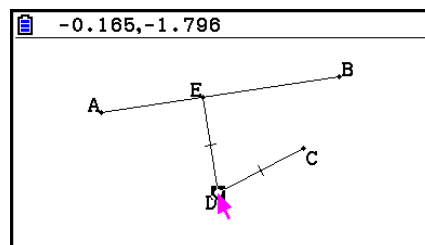
- Hierdoor verandert het pictogram in .
- Hierdoor worden lijnstukken DE en DC congruent in lengte.



11. Druk op **EXIT** **EXIT** **AC/ON** en selecteer dan punt E en lijnstuk AB.

12. Voer de volgende bewerking uit: **F6** (Animate) – 1:Add Animation.

13. Druk op **AC/ON** en selecteer dan punt D.

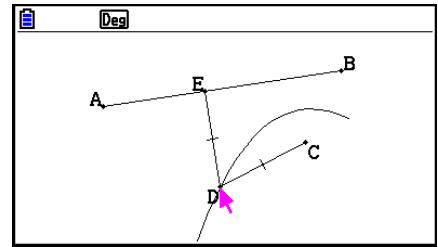


14. Voer de volgende bewerking uit: **F6** (Animate) – 3:Trace.

- Hierdoor wordt punt D opgegeven (die u in stap 13 selecteerde) als het “volgpunt”.

15. Voer de volgende bewerking uit: **F6** (Animate) – 5:Go (once).

- Hierdoor behoort een parabool op het scherm te worden gevolgd. Merk op dat lijnstuk AB de richtrechte is en punt C het brandpunt van de parabool.





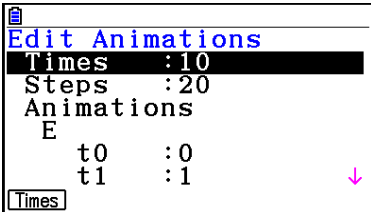
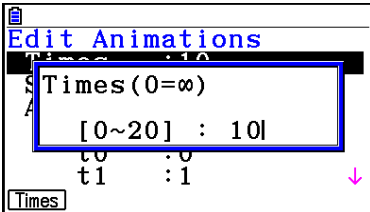
### Opmerking



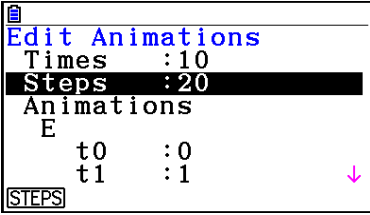
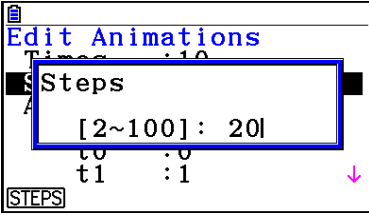


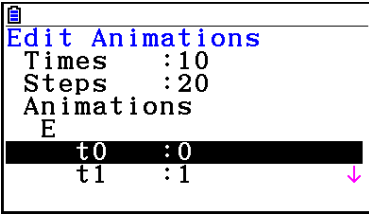
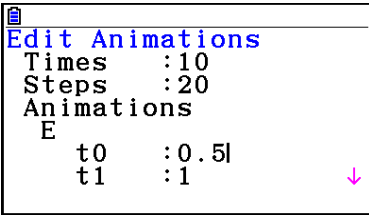
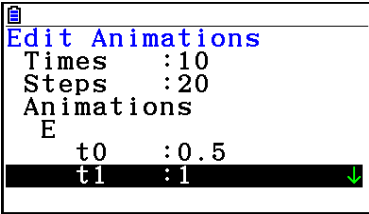
- Alle punten die momenteel op het scherm zijn geselecteerd worden volgpunten als u de volgende bewerking uitvoert: **F6** (Animate) – 3:Trace. Hierdoor wordt ook het volgen uitgeschakeld voor elk punt dat momenteel als volgpunt is ingesteld.
- De automatische stroomuitschakeling van de rekenmachine schakelt de stroom uit wanneer een animatie wordt uitgevoerd. Als de stroom van de rekenmachine is uitgeschakeld (hetzij automatisch dan wel handmatig) tijdens een animatie, dan wordt de animatie beëindigd.



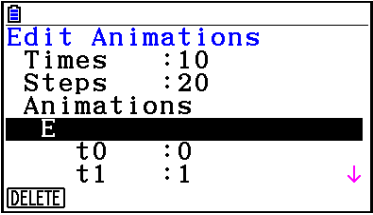


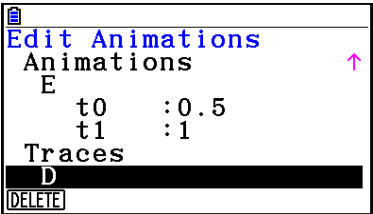
### • Een animatie bewerken

**Voorbeeld:** Als het animatiescherm geactiveerd is met de procedure “Een spoor van punten volgen”, kunt u het scherm Edit Animations gebruiken om de animatie te bewerken

1. Als het te bewerken animatiescherm wordt weergegeven voert u de volgende bewerking uit: **F6** (Animate) – 4:Edit Animation.
  - Hierdoor wordt het scherm Edit Animations weergegeven.
2. Bewerk de animatie via een van de onderstaande procedures.

| Als u dit wilt doen:                                                                                                                   | Voer deze procedure uit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stel in hoe vaak de animatie dient te worden uitgevoerd wanneer u de volgende bewerking uitvoert: <b>F6</b> (Animate) – 6:Go (repeat). | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verplaats de markering op het scherm Edit Animations met  en  naar “Times” en druk dan op <b>F1</b> (Times).                             <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px 0;">  <span style="margin: 0 10px;">→</span>  </div> </li> <li>2. Voer in het dialogvenster dat verschijnt het aantal herhalingen in dat u wilt instellen en druk dan op <b>EXE</b>.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als u hier 0 invoert wordt de animatie herhaald totdat u op <b>EXIT</b> of <b>AC/ON</b> drukt om de animatie te beëindigen.</li> </ul> </li> </ol> |

| Als u dit wilt doen:                                                               | Voer deze procedure uit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Stel het aantal te volgen stappen in als punt E langs lijnstuk AB loopt</p>     | <p>1. Verplaats de markering op het scherm Edit Animations met  en  naar "Steps" en druk dan op <b>F1</b> (STEPS).</p>   <p>2. Voer in het dialoogvenster dat verschijnt een geheel getal in van 2 tot 100 en druk dan op <b>EXE</b>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Stel het start- en eindpunt in van de beweging van punt E langs lijnstuk AB</p> | <p>1. Verplaats de markering op het scherm Edit Animations met  en  naar "t0", vlak onder de "E" van "Animations".</p>  <p>2. Voer een getal in van -10 tot 10.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>t0 is het startpunt voor de beweging van punt E langs lijnstuk AB. Een waarde van 0 maakt van punt A het startpunt; een waarde van 1 doet dit voor punt B. Een waarde van 0,5 maakt van het midden van lijnstuk AB het startpunt. Een waarde kleiner dan 0,5 verschuift het startpunt naar punt A, een hogere waarde verschuift het naar punt B.</li> </ul> <p>3. Druk na het instellen van een waarde voor t0 op <b>EXE</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hierdoor wordt "t1" gemarkeerd.</li> </ul>  <p>4. Voer een waarde van -10 tot 10 in en druk daarna op <b>EXE</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>t1 is het eindpunt voor de beweging van punt E langs lijnstuk AB. Een waarde van 1 maakt van punt B het eindpunt, een waarde van 0 doet dit voor punt A.</li> </ul> |

| Als u dit wilt doen:                              | Voer deze procedure uit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Verwijder de op punt E toegepaste animatie</p> | <p>1. Verplaats de markering op het scherm Edit Animations met  en  naar "E" onder "Animations".</p>  <p>2. Druk op <b>[F1]</b> (DELETE).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hierdoor wordt de animatie van punt E verwijderd en verdwijnt "E" (samen met de waarden "t0" en "t1" daaronder) van het scherm "Animations".</li> </ul> <p><b>Opmerking</b><br/>Door "Animations" in stap 1 te selecteren en dan op <b>[F1]</b> (DELETE) te drukken worden alle animaties van alle punten verwijderd.</p> |
| <p>Volgen van punt D uitschakelen</p>             | <p>1. Verplaats de markering op het scherm Edit Animations met  en  naar "D" onder "Traces".</p>  <p>2. Druk op <b>[F1]</b> (DELETE).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hierdoor wordt het volgen van punt D uitgeschakeld en verdwijnt "D" onder "Traces".</li> </ul> <p><b>Opmerking</b><br/>Door "Traces" in stap 1 te selecteren en dan op <b>[F1]</b> (DELETE) te drukken worden alle sporen van alle punten verwijderd.</p>                                                                    |

3. Als u tevreden bent met alle instellingen, druk dan op **[EXIT]**.

- Hierdoor wordt het scherm Edit Animations gesloten.

## ■ Een Animatietabel maken

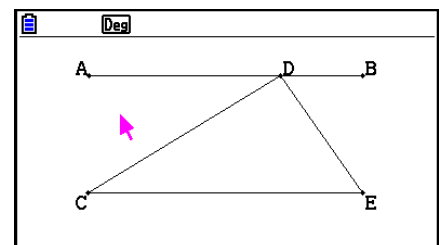
In de standaardinstellingen wordt met een animatie een bepaald punt langs een opgegeven lijnstuk, cirkel of boog in 20 stappen in beweging gebracht. U kunt de rekenmachine een zogenaamde “animatietabel” laten maken, waarin de coördinaten van elke stap worden vastgelegd, de lengte van het lijnstuk, de ruimte van het object, enz.

De volgende gegevens kunnen aan de animatietabel worden toegevoegd: coördinaten  $(x, y)$ , afstand/lengte, hellingsgraad, straal, omtrek, perimeter, gebied, hoek, supplementaire hoek, vectorstukken  $(x, y)$ , en uitdrukking.

### • Kolommen toevoegen aan de animatietabel

**Voorbeeld:** Teken de driehoek CDE met een basisparallel naar en een hoekpunt (punt D) op de horizontale lijn AB. Maak vervolgens een animatietabel met daarin de lengte van lijnstuk CD en het gebied van de driehoek terwijl punt D langs lijnstuk AB beweegt.

1. Teken lijnstuk AB en driehoek CDE.



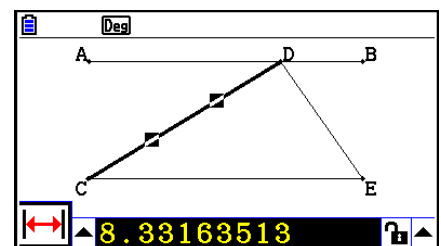
2. Selecteer lijnstuk AB en punt D, en voer de volgende bewerking uit:



**[F6]** (Animate) – 1:Add Animation.

- Hierdoor wordt een animatie-effect toegevoegd waardoor punt D langs lijnstuk AB beweegt.

3. Hier maken we een animatietabel voor de lengte van lijnstuk CD, dus selecteer eerst lijnstuk CD.

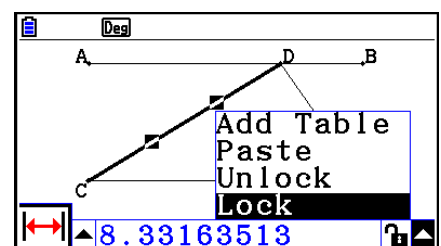
4. Druk op **[VAR]** om het afmetingenvenster weer te geven.



- Als het pictogram  niet aan de linkerrand van het scherm verschijnt, markeer dan de opwaartse pijl links van het afmetingenvenster en druk dan op **[EXE]**. Selecteer op het pictogrampalet dat verschijnt het pictogram .

5. Druk op **[▶]** om de knop met de opwaartse pijl aan de rechterkant van het afmetingenvenster te markeren en druk dan op **[EXE]**.

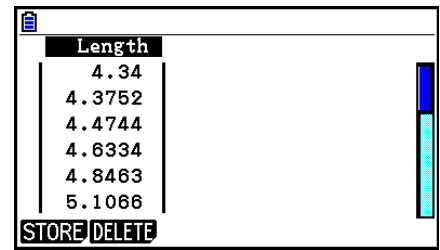
- Hierdoor wordt een menu weergegeven.





6. Verplaats de markering met  $\triangleleft$  naar [Add Table] en druk dan op  $\boxed{\text{EXE}}$ .

- Hierdoor wordt een animatietabel weergegeven die bij elke stap van de animatie de lengte van lijnstuk CD weergeeft in een kolom met het label "Length".



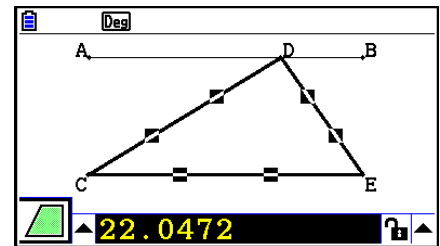
| Length |
|--------|
| 4.34   |
| 4.3752 |
| 4.4744 |
| 4.6334 |
| 4.8463 |
| 5.1066 |

7. Druk op  $\boxed{\text{EXIT}}$  om de animatietabel te sluiten.

8. Druk opnieuw op  $\boxed{\text{EXIT}}$  om het tekenscherm te activeren.

9. Selecteer zijden CD, DE en CE van de driehoek.

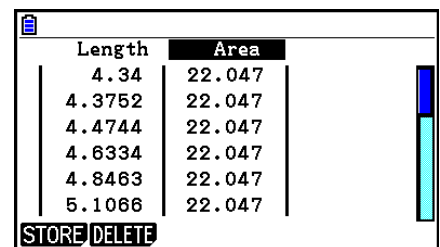
10. Druk op  $\boxed{\text{VARS}}$  om het afmetingenvenster weer te geven.



- Als het  $\triangleleft$  pictogram niet aan de linkerrand van het scherm verschijnt, markeer dan de opwaartse pijl links van het afmetingenvenster en druk dan op  $\boxed{\text{EXE}}$ . Selecteer op het pictogrampalet dat verschijnt het  $\triangleleft$  icoon.

11. Voer stappen 5 t/m 6 uit van hierboven.

- Als de animatietabel verschijnt bevat die de kolom "Length" die in stap 6 is gemaakt, samen met een nieuwe kolom "Area" waarin de ruimte van driehoek CDE op elke stap van de animatie wordt vermeld.



| Length | Area   |
|--------|--------|
| 4.34   | 22.047 |
| 4.3752 | 22.047 |
| 4.4744 | 22.047 |
| 4.6334 | 22.047 |
| 4.8463 | 22.047 |
| 5.1066 | 22.047 |

- Zoals hier gezien kan worden verandert de ruimte van driehoek CDE niet als punt D langs lijnstuk AB beweegt, die parallel loopt aan de basis (CE) van de driehoek.

12. Druk op  $\boxed{\text{EXIT}}$  om de animatietabel te verlaten.

13. Om het afmetingenvenster te sluiten drukt u tweemaal op  $\boxed{\text{EXIT}}$ .

### Opmerking

- U kunt maximaal 26 kolommen aan de animatietabel toevoegen.
- In plaats van stappen 4 t/m 6 in de procedure hierboven kunt u een van de volgende bewerkingen uitvoeren om een kolom aan de tabel toe te voegen:  $\boxed{\text{F6}}$  (Animate)– 7:Add Table of  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{1}$ .

---

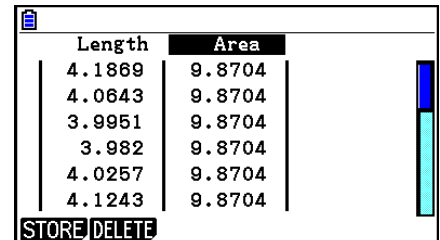
## • De animatietabel weergeven

Voer de volgende bewerking uit om de animatietabel weer te geven die u gemaakt hebt met de procedure onder “Kolommen toevoegen aan de animatietabel”: **F6** (Animate) – 8:Display Table.

---

## • Een kolom van een animatietabel in een lijst opslaan

1. Geef de animatietabel weer.
2. Gebruik **◀** en **▶** om de cursor op de kolom te zetten die u als gegevenslijst wilt opslaan.



| Length | Area   |
|--------|--------|
| 4.1869 | 9.8704 |
| 4.0643 | 9.8704 |
| 3.9951 | 9.8704 |
| 3.982  | 9.8704 |
| 4.0257 | 9.8704 |
| 4.1243 | 9.8704 |

STORE DELETE

3. Druk op **F1** (STORE) **F1** (LIST).
  - Hierdoor wordt een dialoogvenster weergegeven met het nummer van de lijst waarheen u de kolom wilt opslaan.
4. Voer het lijstnummer in als een geheel getal van 1 tot 26 en druk dan op **EXE**.
  - Zie “Hoofdstuk 3 Lijsten” voor informatie over lijstgegevens.

---

## • Een gehele animatietabel als spreadsheet opslaan

1. Geef de animatietabel weer.
2. Druk op **F1** (STORE) **F2** (S-SHT).
  - Hierdoor wordt een dialoogvenster weergegeven voor het invoeren van een bestandsnaam van het spreadsheet.
3. Voer maximaal 8 tekens in voor de bestandsnaam en druk vervolgens op **EXE**.
  - Zie “Hoofdstuk 9 Spreadsheet” voor informatie over spreadsheetgegevens.

---

## • Een bepaalde kolom uit een animatietabel verwijderen

1. Geef de animatietabel weer.
2. Gebruik **◀** en **▶** om de cursor op de kolom te zetten die u wilt verwijderen.
3. Druk op **F2** (DELETE) **F1** (DELETE).

---

## • Alle kolommen uit een animatietabel verwijderen

1. Geef de animatietabel weer.
2. Druk op **F2** (DELETE) **F2** (DEL-ALL).
  - Er verschijnt een bevestigingsmelding.
3. Druk op **F1** (Yes) om het geselecteerde bestand te wissen of **F6** (No) om het verwijderen te annuleren.

# Hoofdstuk 15 Picture Plot

## Opmerking

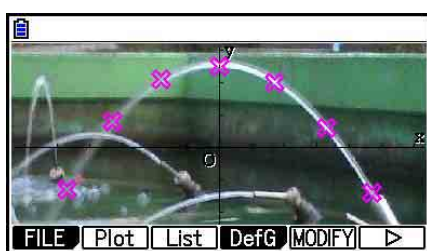
Gebruikers van fx-CG50 AU/fx-CG20 AU: Installeer de invoegtoepassing Picture Plot.

Picture Plot is een functie waarmee u punten (die voor coördinaten staan) kunt tekenen op een foto, afbeelding of ander beeldmateriaal en verschillende analysetypen kunt uitvoeren op basis van de getekende gegevens (coördinaatwaarden).

Op de onderstaande foto worden bijvoorbeeld de spuitgaten van een fontein weergegeven die dunne stralen water vanuit verschillen hoeken spuit.



Als we het traject van het water uit een van de spuitgaten op de foto beschouwen als een vlak met cartesische XY-coördinaten, kunnen we elk punt in het traject van het water uitdrukken als een coördinaat (X, Y). Met de functie Picture Plot kunt u eenvoudig punten op foto's of andere afbeeldingen tekenen en de coördinaatwaarden van de punten bepalen.



Punten tekenen

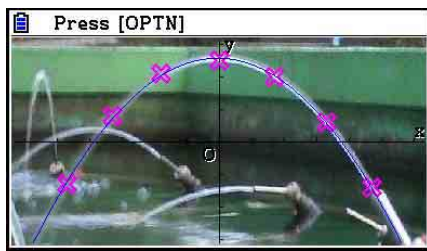
|   | X   | Y    | T |
|---|-----|------|---|
| 1 | 4.7 | -1.4 | 0 |
| 2 | 3.3 | 0.6  | 1 |
| 3 | 1.7 | 2    | 2 |
| 4 | 0   | 2.5  | 3 |

Coördinaten (scherm met lijst met punten)

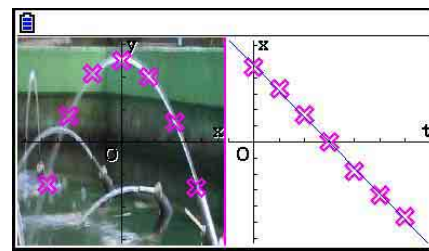
Met de punten kunt u de volgende typen bewerkingen uitvoeren.

- Een vergelijking met de vorm  $Y=f(x)$  vastleggen en tekenen, en over een foto en punt plaatsen. U kunt ook de grafiekfunctie Modify (pagina 5-38) gebruiken om de coëfficiëntwaarden van de uitdrukking aan te passen en een functie te vinden die beter bij de punten past.
- Een regressieberekening uitvoeren op basis van de getekende coördinaatwaarden en een regressiegrafiek over de punten tekenen. Op deze manier kunt u de wiskundige uitdrukking en grafiek van een bewegingstraject produceren.

- Tijdwaarden (T) aan de coördinaatwaarden (X, Y) toevoegen en punten tekenen op het T-X- of T-Y-vlak. Op deze manier kunnen de wiskundige uitdrukkingen en grafieken van de correlatie tussen bewegingen in horizontale richting en tijd, en de correlatie tussen bewegingen in verticale richting en tijd worden geproduceerd.

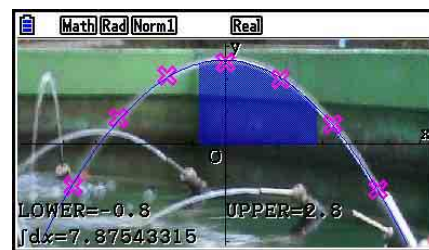
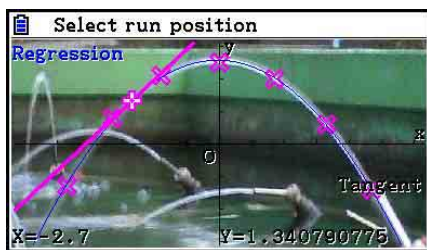


Regressiegrafiek



T-X-regressiegrafiek  
(links)

Wanneer een grafiek met X-Y-coördinaten op een volledig scherm wordt weergegeven, kunnen de bewerkingen SKETCH en G-SOLVE op dezelfde manier als in de modus **Graph** worden gebruikt.



## ■ Specifieke instellingsitems voor Picture Plot

De hieronder beschreven items zijn items in het configuratiescherm die specifiek op Picture Plot van toepassing zijn. Deze worden alleen weergegeven wanneer u op **[SHIFT] [MENU] (SET UP)** drukt.

~~~~~ duidt op de standaardinstelling.

### • Axtans Wind

- **{Auto}/{Manual}** ... Hiermee geeft u {automatische koppeling linkerzijde (X-Y-coördinatensysteem) instellingen}/{niet koppelen naar linkerzijde (X-Y-coördinatensysteem) instellingen} met de Y-as of X-as weergavevensterinstelling rechts (T-Y- of T-X-coördinatensysteem) in het scherm AXTRANS.

### • Plot Color

- **{Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow}** ... Hiermee geeft u een kleur voor de punten op. ~~~~~

### • Plot Type

- **{□}/{⊗}/{■}** ... Hiermee geeft u het type punt op.

### • Sketch Color

- **{Black}/{Blue}/{Red}/{Magenta}/{Green}/{Cyan}/{Yellow}** ... Hiermee geeft u een tekenkleur voor de functie Sketch op. ~~~~~

# 1. Picture Plot-functiemenu's

---

## ■ Functiemenu voor het scherm File List

- {**OPEN**} ... Een g3p/g3b-bestand of -map openen.
- {**DELETE**} ... Een g3p/g3b-bestand verwijderen.
- {**SEARCH**} ... Een g3p/g3b-bestand zoeken.
- {**DETAIL**} ... Het bestandsscherm DETAIL weergeven (pagina 11-6).

---

## ■ Functiemenu voor het scherm Picture Plot

- {**FILE**} ... Het volgende submenu weergeven.
  - {**OPEN**} ... De bestandslijst openen.
  - {**SAVE**} ... Het geopende bestand opslaan en de eerder opgeslagen versie overschrijven (indien van toepassing).
  - {**SAVE • AS**} ... Het geopende bestand opslaan onder een nieuwe naam (Opslaan als).
- {**Plot**} ... De tekenmodus openen (voor het tekenen van punten op het scherm).
- {**List**} ... Een lijst met waarden van puntcoördinaten weergeven (scherm Plot List).
  - Zie "Functiemenu Plot List" (pagina 15-4) voor informatie over items in het functiemenu Plot List.
- {**DefG**} ... Een scherm voor het vastleggen van grafische uitdrukkingen weergeven.
- {**MODIFY**} ... De modus Modify openen (pagina 5-38).
- {**AXTRNS**} ... Het volgende submenu weergeven.
  - {**T-Y**}/{**T-X**} ... Het scherm splitsen (links en rechts) en {horizontale as = T, verticale as = Y}/ {horizontale as = T, verticale as = X} opgeven voor de rechterzijde.
- {**REG**} ... Een submenu (zelfde als op pagina 6-24) voor het uitvoeren van regressieberekeningen op basis van punten weergeven.
- {**EDIT**} ... De modus voor het bewerken van punten openen (alleen wanneer er punten worden weergegeven).
- {**DELETE**} ... Verwijdert alle punten (alleen wanneer er punten worden weergegeven).
- {**PLAY**} ... Wanneer de geopende afbeelding een g3b-bestand is, wordt de afbeelding in de volgorde in het bestand weergegeven.
  - {**Auto**} ... Alle afbeeldingen in een g3b-bestand automatisch drie keer in op volgorde weergegeven.
  - {**Manual**} ... De afbeeldingen in een g3b-bestand kunnen handmatig worden weergegeven met ◀ (volgende) en ▶ (vorige).
- {**PICTURE**} ... Het volgende submenu weergeven.
  - {**1~20**} ... Het huidige scherm als een afbeelding in het afbeeldingsgeheugen opslaan.
  - {**SAVE • AS**} ... Het huidige scherm met de gewenste naam als een afbeelding opslaan.
- {**PAN**} ... De modus Pan openen (pagina 5-10).
- {**Fadel/O**} ... De helderheid van een afbeelding aanpassen (pagina 15-12).

---

## ■ Functiemenu Plot List

- **{AXTRNS}** ... Zelfde als {AXTRNS} onder “Functiemenu voor het scherm Picture Plot”.
- **{EDIT}** ... De gemarkeerde waarde in de lijst met punten selecteren om te bewerken.
- **{DEL • BTM}** ... De laatste regel met gegevens in de lijst met punten verwijderen.
- **{DEL-ALL}** ... Alle gegevens in de lijst met punten verwijderen.
- **{SET}** ... Selecteren om de tijdwaarde (T) te configureren (pagina 15-15).
- **{JUMP}** ... Het volgende submenu weergeven.
  - **{TOP}/{BOTTOM}** ... {naar eerste regel}/{naar laatste regel}
- **{Plot}** ... Het scherm met de lijst met punten verlaten en de modus voor het tekenen van punten openen.
- **{REG}** ... Zelfde als {REG} onder “Functiemenu voor het scherm Picture Plot”.
- **{STORE}** ... De opgegeven kolom met de lijst met punten (X of Y) opslaan in het lijstgeheugen.
- **{RECALL}** ... Gegevens uit het lijstgeheugen opnemen in de kolom Plot List X of Y.

---

## ■ Functiemenu in de modus Plot

- **{PICTURE}** ... Zelfde als {PICTURE} onder “Functiemenu voor het scherm Picture Plot”.
- **{UNDO}** ... De laatst getekende punt wordt verwijderd. Wanneer u {UNDO} nogmaals uitvoert, wordt de verwijderde punt weer getekend.
- **{EDIT}** ... Zelfde als {EDIT} onder “Functiemenu voor het scherm Picture Plot”.

---

## ■ Functiemenu in het scherm AXTRANS

- **{Switch}** ... De weergavemodus links (X-Y-coördinatensysteem) in het scherm AXTRANS wijzigen.
- **{Cutout}** ... Het trimbereik links (X-Y-coördinatensysteem) in het scherm AXTRANS opgeven.
- **{List}** ... Terugkeren naar het scherm met de lijst met punten.
- **{REG}** ... Een submenu (zelfde als op pagina 6-24) voor het uitvoeren van regressieberekeningen weergeven op basis van punten rechts (T-Y- of T-X-coördinatensysteem) in het scherm AXTRANS.
- **{P-LINK}** ... Overeenkomende punten links en rechts in het scherm AXTRANS gaan knippen.

## 2. Picture Plot-bestanden beheren

Picture Plot vereist het gebruik van een afbeeldingsbestand op de achtergrond. De volgende typen afbeeldingsbestanden kunnen worden geopend door Picture Plot.

g3p-bestand ... Een bestand dat één afbeelding bevat.

g3b-bestand ... Een bestand dat meerdere afbeeldingen bevat.

U kunt een ingebouwd afbeeldingsbestand gebruiken, maar ook originele CASIO-inhoud downloaden via <https://edu.casio.com>.

---

### ■ Een Picture Plot-bewerking starten

U start een Picture Plot-bewerking door de modus **Picture Plot** te activeren en een afbeeldingsbestand (g3p of g3b) te openen.

#### *Opmerking*

U moet een afbeeldingsbestand openen wanneer u de modus **Picture Plot** voor het eerst opent nadat u de rekenmachine hebt aangeschaft of opnieuw hebt ingesteld. Vervolgens wordt het laatst geopende afbeeldingsbestand automatisch geopend wanneer u de modus **Picture Plot** opent. Wanneer u al een afbeeldingsbestand hebt geopend, hoeft u dit niet opnieuw te doen, tenzij u een ander afbeeldingsbestand wilt gebruiken of de rekenmachine opnieuw instelt.

---

### ● Een bestand openen

1. Kies in het hoofdmenu de modus **Picture Plot**.

- Het scherm met de lijst met bestanden wordt weergegeven.
- Als het bestand wordt weergegeven dat u de vorige keer in de modus **Picture Plot** hebt geopend (of als het scherm Picture Plot wordt weergegeven), drukt u op **OPTN** **F1** (FILE) **F1** (OPEN) om het scherm met de lijst met bestanden weer te geven.

2. Gebruik **▲** en **▼** om het gewenste bestand te openen en druk vervolgens op **F1** (OPEN) of **EXE**.

---

### ■ Een bestand opslaan

Wanneer u punten tekent in het scherm Picture Plot en het bestand vervolgens opslaat, worden de Picture Plot-puntgegevens toegevoegd aan het afbeeldingsbestand (g3p of g3b). Dit heeft geen invloed op de afbeeldingsgegevens van het oorspronkelijke afbeeldingsbestand en de bestandsnaamextensie. Wanneer u Picture Plot-gegevens toevoegt aan een afbeeldingsbestand, kunt u dat bestand dus ook in andere modi gebruiken. De punten worden echter niet weergegeven als u een dergelijk afbeeldingsbestand in een andere modus opent. Wanneer een afbeeldingsbestand in een andere modus wordt gebruikt, heeft dit geen invloed op de Picture Plot-gegevens.

---

## • Picture Plot-instellingen opgeslagen in afbeeldingsbestanden

- Picture Plot-instellingen die kunnen worden gewijzigd in het configuratiescherm, worden onderverdeeld in twee groepen: instellingen die worden opgeslagen in het afbeeldingsbestand en instellingen die worden opgeslagen door de rekenmachine.

| Itemnaam     | Instellingen die worden opgeslagen in het afbeeldingsbestand | Instellingen die worden opgeslagen door de rekenmachine |
|--------------|--|---|
| Axtrans Wind | <input type="radio"/> *1                                     |   |
| Graph Func   |  | <input type="radio"/>                                   |
| Plot Color   | <input type="radio"/> *1                                     |   |
| Plot Type    | <input type="radio"/> *1                                     |   |
| Sketch Color | <input type="radio"/> *1                                     |   |
| Sketch Line  | <input type="radio"/> *2                                     |   |
| Angle        |  | <input type="radio"/>                                   |
| Complex Mode |  | <input type="radio"/>                                   |
| Coord        |  | <input type="radio"/>                                   |
| Grid         | <input type="radio"/> *2                                     |   |
| Axes         | <input type="radio"/> *2                                     |   |
| Label        | <input type="radio"/> *2                                     |   |
| Display      |  | <input type="radio"/>                                   |

\*1 Specifiek instellingsitem voor Picture Plot

\*2 Algemene instelling in alle modi. Wanneer u de modus **Picture Plot** opent nadat u deze instellingen in een andere modus hebt gewijzigd, worden de instellingen opgeroepen van het bestand dat als laatste is geopend in de modus **Picture Plot**.

- Voor weergavevensterinstellingen worden de met een bestand opgeslagen instellingen opgeroepen wanneer het bestand wordt geopend in de modus **Picture Plot**. Wanneer u de weergavevensterinstellingen in een andere modus wijzigt en vervolgens terugkeert naar de modus **Picture Plot**, worden dus de weergavevensterinstellingen hersteld voor het bestand dat momenteel is geopend in de modus **Picture Plot**. Als u van de modus **Picture Plot** naar een andere modus overschakelt, blijven de instellingen voor het weergavevenster in Picture Plot behouden. Instellingen worden niet gewijzigd op basis van de modus die wordt geopend.

---

## • Een bestand opslaan

Druk terwijl het scherm Picture Plot wordt weergegeven op **[OPTN] [F1] (FILE) [F2] (SAVE)**. Het bestand dat u bewerkt, wordt opgeslagen en vervangt de opgeslagen versie (indien van toepassing).



---

### • Een bestand opslaan onder een andere naam

1. Druk terwijl het scherm Picture Plot wordt weergegeven op **[OPTN] [F1] (FILE) [F3] (SAVE • AS)**.
  - Er wordt een scherm voor het selecteren van een map weergegeven.
2. Geef de gewenste map op.
  - Markeer ROOT om het bestand op te slaan in de hoofdmap.
  - Als u het bestand in een bepaalde map wilt opslaan, gebruikt u **▲** en **▼** om de markering naar de gewenste map te verplaatsen en vervolgens drukt u op **[F1] (OPEN)**.
3. Druk op **[F1] (SAVE • AS)**.
4. Voer in het dialoogvenster File Name een naam van maximaal acht tekens in en druk vervolgens op **[EXE]**.

## 3. De functie Plot gebruiken

U kunt punten op het scherm tekenen, hierover een grafiek of een uitdrukking in de vorm  $Y=f(x)$  plaatsen en een regressiegrafiek tekenen op basis van de punten.

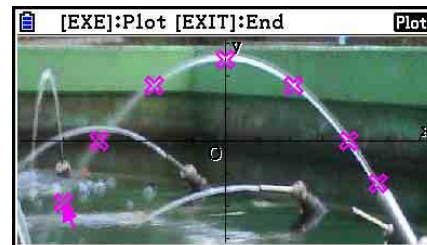
---

### ■ Punten tekenen

#### • Punten op het scherm tekenen

1. Open de modus **Picture Plot** en open vervolgens een g3p- of g3b-bestand.
    - Het scherm Picture Plot wordt weergegeven.
    - Zie “Een bestand openen” (pagina 15-5) voor informatie over het openen van een bestand.
- 
2. Druk op **[OPTN] [F2] (Plot)** om de modus Plot te openen.
    - Midden op het scherm wordt een aanwijzer weergegeven.
  3. Verplaats de aanwijzer met de cursortoetsen (of cijfertoetsen) naar de locatie van de punt die u wilt tekenen en druk vervolgens op **[EXE]**.
    - Er wordt een punt getekend op de huidige aanwijzerlocatie.
    - Als het geopende bestand een g3b-bestand is, wordt na het tekenen van een punt overgeschakeld naar de volgende afbeelding in het bestand. Zie “Punten in een g3b-bestand tekenen” (pagina 15-8) voor meer informatie.
    - Als u de laatst getekende punt wilt verwijderen, drukt u op **[OPTN] [F2] (UNDO)**.
    - Zie “De aanwijzer naar een bepaalde locatie laten springen” (pagina 15-8) voor informatie over het gebruik van de cijfertoetsen om de aanwijzer naar een bepaalde locatie te verplaatsen.

4. Herhaal stap 3 zo vaak als nodig is om de gewenste punten te tekenen.



- Hier kunt u op **[OPTN] [F3] (EDIT)** drukken, een punt selecteren en de punt naar een andere locatie verplaatsen. Zie “Een punt verplaatsen” (pagina 15-9) voor meer informatie.
  - U kunt maximaal vijftig punten in een g3p-bestand tekenen. Voor een g3b-bestand kunt u één punt tekenen voor elk van de afbeeldingen in het bestand.
5. Wanneer u alle gewenste punten hebt getekend, drukt u op **[EXIT]** of **[SHIFT] [EXIT] (QUIT)**.

### • De aanwijzer naar een bepaalde locatie laten springen

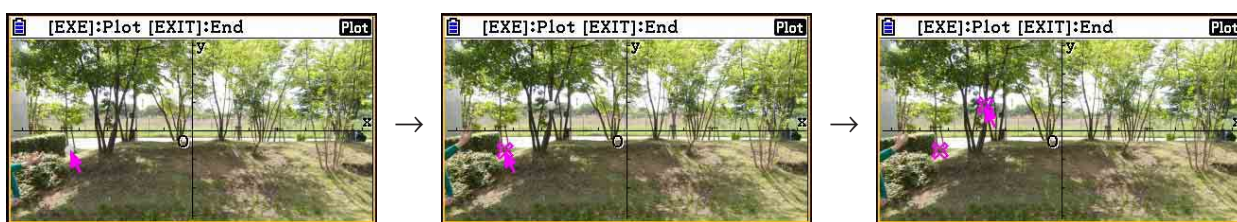
Wanneer u in de modus Plot op een cijfertoets (**[1]** tot **[9]**) drukt, springt de aanwijzer naar het overeenkomende deel van het scherm, zoals hieronder wordt weergegeven.

|            |            |            |
|------------|------------|------------|
| <b>[7]</b> | <b>[8]</b> | <b>[9]</b> |
| <b>[4]</b> | <b>[5]</b> | <b>[6]</b> |
| <b>[1]</b> | <b>[2]</b> | <b>[3]</b> |

### • Punten in een g3b-bestand tekenen

Een g3b-bestand is een speciaal type Picture Plot-bestand dat maximaal dertig afbeeldingen kan bevatten.

- Wanneer u een g3b-bestand opent met Picture Plot, wordt na het tekenen van een punt overgeschakeld naar de volgende afbeelding in het bestand.



- Als u de afbeeldingen in een g3b-bestand wilt weergeven, drukt u op **[OPTN] [F6] (▷) [F5] (PLAY)** en voert u een van de hieronder beschreven afspeelbewerkingen uit.
  - Druk op **[F1] (Auto)**. Alle afbeeldingen in het bestand worden automatisch drie keer in de volgorde weergegeven.
  - Druk op **[F2] (Manual)**. Gebruik **[◀]** en **[▶]** om door de afbeeldingen in het bestand te bladeren.

Druk op **[EXIT]** om terug te keren naar het scherm dat werd weergegeven voordat u op **[OPTN] [F6] (▷) [F5] (PLAY)** drukt.

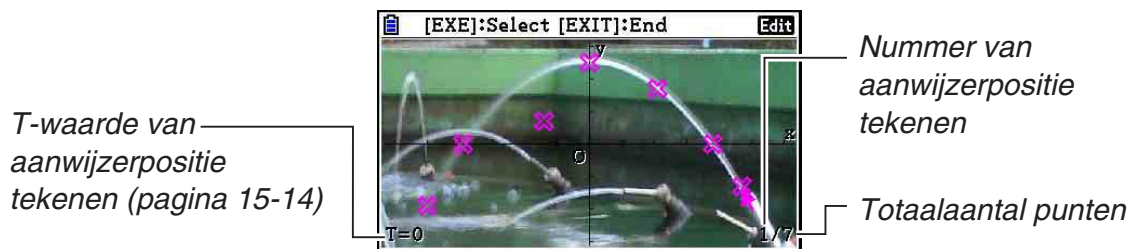
- g3b-bestanden kunnen alleen worden geopend in de modus **Picture Plot**.

---

## • Een punt verplaatsen

1. Druk terwijl het scherm Picture Plot wordt weergegeven op **[OPTN] [F6] (>) [F3] (EDIT)**.

- U kunt ook op **[OPTN] [F2] (Plot) [OPTN] [F3] (EDIT)** drukken.
- De modus voor het bewerken van punten wordt geopend en de aanwijzer bevindt zich op de locatie van de eerste punt die op de afbeelding is getekend.

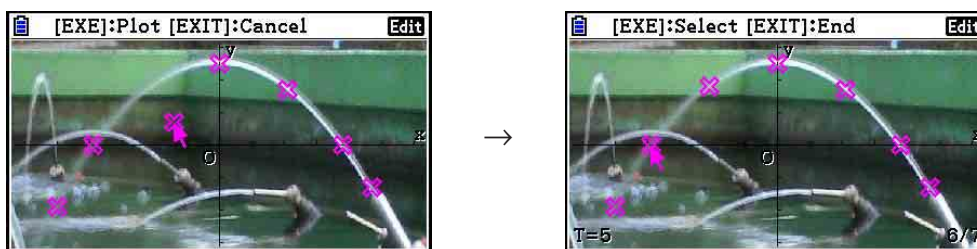


2. Gebruik **[▶]** en **[◀]** om de aanwijzer te verplaatsen naar de punt die u wilt verplaatsen en druk vervolgens op **[EXE]**.

- De punt wordt geselecteerd en begint te knipperen.

3. Verplaats de aanwijzer met de cursortoetsen (of cijfertoetsen) naar de locatie waarnaar u de punt wilt verplaatsen en druk vervolgens op **[EXE]**.

- De punt wordt verplaatst. De aanwijzer wordt verplaatst naar de volgende punt, indien aanwezig.



- Als u nog een punt wilt verplaatsen, herhaalt u stap 2 en 3.

4. Wanneer u de gewenste punten hebt verplaatst, drukt u op **[EXIT]** of **[SHIFT] [EXIT] (QUIT)**.

---

## • De kleur van alle punten wijzigen

U kunt een van de volgende bewerkingen uitvoeren om de kleur te wijzigen van alle punten die worden weergegeven.

- Wijzig de instelling voor "Plot Color" in het configuratiescherm.
- Druk terwijl het scherm Picture Plot wordt weergegeven op **[SHIFT] [5] (FORMAT)** om het dialoogvenster FORMAT weer te geven en wijzig vervolgens de kleurinstelling.

Wanneer u de kleur wijzigt in het dialoogvenster FORMAT, wordt ook de instelling voor "Plot Color" in het configuratiescherm gewijzigd. De kleur waarin u de punten wijzigt, wordt ook gebruikt voor de tekstkleur in het scherm met de lijst met punten.

---

### • Alle punten verwijderen

Druk op **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F4** (DELETE) om een bevestigingsvenster weer te geven. Druk op **F1** (Yes) om alle punten te verwijderen. Druk op **F6** (No) als u de bewerking wilt annuleren.

#### **Opmerking**

- In het scherm met de lijst met punten kunt u punten ook een voor een verwijderen, vanaf de laatst getekende punt. Zie “De laatste regel met puntgegevens verwijderen” (pagina 15-14).

---

## ■ Een uitdrukking met de vorm $Y=f(x)$ invoeren en tekenen

U kunt een grafiek op basis van een uitdrukking met de vorm  $Y=f(x)$  tekenen in het scherm Picture Plot. Druk in het scherm Picture Plot op **OPTN** **F4** (DefG) om het scherm met de lijst met grafiekrelaties weer te geven. Vanaf dit punt zijn de bewerkingen identiek aan de bewerkingen in de modus **Graph**.

#### **Opmerking**

- De gegevens in het scherm met grafiekrelaties worden gedeeld met de modus **Graph**. In de modus **Picture Plot** kunnen echter alleen grafieken van het type  $Y=$  worden gebruikt. Wanneer u het scherm met de lijst met grafiekrelaties oproept vanuit de modus **Picture Plot**, wordt daarom het item “Y” (type  $Y=$ ) weergegeven voor functiemenu-toets **F3**. Daarnaast wordt het functiemenu-item **F5** (MODIFY) niet weergegeven in het scherm met de lijst met grafiekrelaties. De functie Modify kan worden uitgevoerd vanuit het scherm Picture Plot.
- In het scherm met de lijst met grafiekrelaties kunt u uitdrukkingen van het type  $Y=$  die variabelen bevatten, wijzigen door te drukken op **OPTN** **F5** (MODIFY) terwijl het scherm Picture Plot wordt weergegeven. Zie “Een grafiek wijzigen” (pagina 5-38) voor meer informatie over deze bewerking.

---

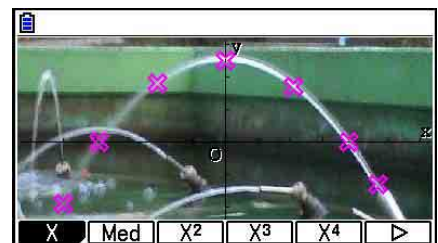
## ■ Regressiegrafieken gebruiken

U kunt regressieberekeningen uitvoeren op basis van de getekende coördinaatwaarden en een regressiegrafiek tekenen.

---

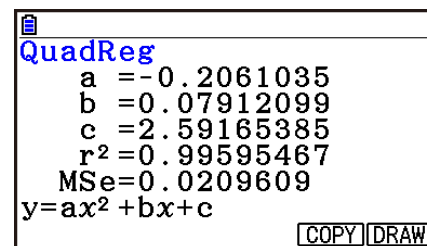
### • Een regressiegrafiek tekenen over punten

1. Voer de procedure onder “Punten op het scherm tekenen” (pagina 15-7) uit.
2. Druk op **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F2** (REG).
  - Het functiemenu voor het type regressieberekening wordt weergegeven.



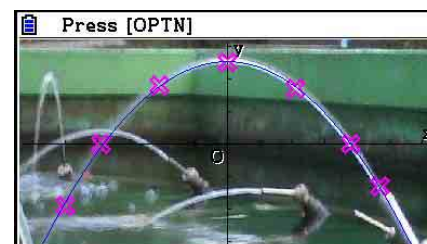
3. Druk op de functietoets voor het type regressieberekening\*<sup>1</sup> dat u wilt uitvoeren.

- Als u bijvoorbeeld een tweedegraads regressieberekening wilt uitvoeren, drukt u op **F3** ( $X^2$ ). De regressieberekening wordt uitgevoerd en de resultaten worden weergegeven.\*<sup>2</sup>



- Hier kunt u op **F5** (COPY) drukken om de verkregen regressieformule te kopiëren naar het scherm met de lijst met grafiekrelaties. Zie “Een uitdrukking met de vorm  $Y=f(x)$  invoeren en tekenen” (pagina 15-10) voor meer informatie.

4. Als u een regressiegrafiek wilt tekenen, drukt u op **F6** (DRAW).



\*<sup>1</sup> Zie “Regressieanalyse” (pagina 6-16) voor informatie over typen regressieberekeningen.

\*<sup>2</sup> Zie “Weergave van regressieberekeningen” (pagina 6-17) en de uitleg over regressiegrafieken op pagina 6-17 tot en met 6-21 voor informatie over de betekenis van de weergegeven waarden in dit scherm.

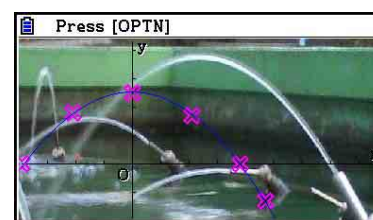
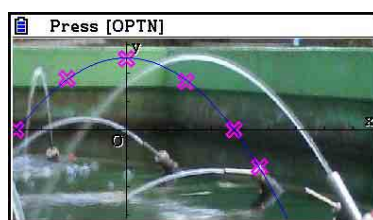
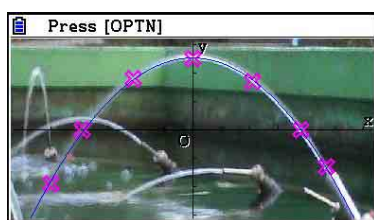
### Opmerking

- Behalve regressiegrafieken kunt u ook uw eigen uitdrukkingen opgeven en hiervan grafieken tekenen. Zie “Een uitdrukking met de vorm  $Y=f(x)$  invoeren en tekenen” (pagina 15-10).

---

## • Een scherm met punten of grafieken verschuiven of pannen

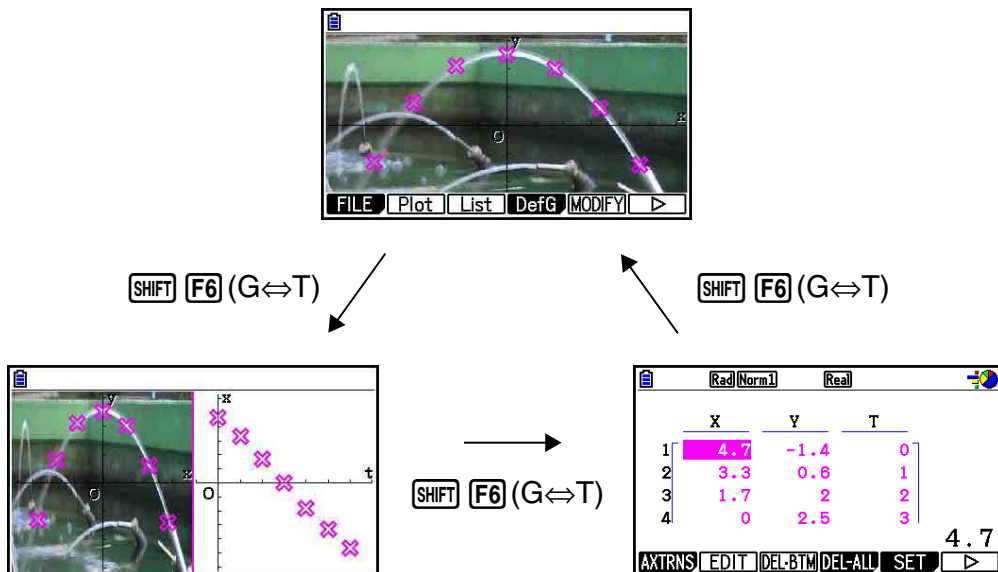
In het scherm Picture Plot kunt u met de cursortoetsen de assen voor de XY-coördinaten omhoog, omlaag, naar links en naar rechts verschuiven. De achtergrondafbeelding kan niet worden verschoven.



U kunt ook op **OPTN** **F6** ( $\triangleright$ ) **F5** (PAN) drukken en de assen voor de XY-coördinaten pannen (selecteren en slepen). De panbewerking is dezelfde als in de modus **Graph** (pagina 5-10).

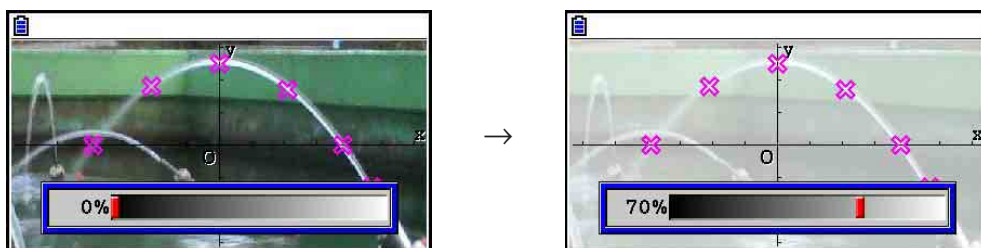
## • Schakelen tussen het scherm Picture Plot, het scherm AXTRANS en het scherm met de lijst met punten

Wanneer u het scherm met de lijst met punten en het scherm AXTRANS hebt weergegeven (pagina 15-14), kunt u op **[SHIFT] [F6] (G↔T)** drukken om te schakelen tussen het scherm Picture Plot, het scherm AXTRANS en het scherm met de lijst met punten.



## ■ De helderheid (Fade I/O) van een afbeelding aanpassen

U kunt de helderheid van een afbeelding aanpassen in een bereik van 0% (huidige staat) tot 100% (niet weergegeven). Bij een hogere instellingswaarde wordt de afbeelding lichter en bij een instelling van 100% is de afbeelding geheel wit.



U kunt de helderheid aanpassen voor een optimale weergave van punten en grafieken.

- De helderheidsinstelling kan overigens alleen worden aangepast wanneer de afbeelding uit 16-bits afbeeldingsgegevens bestaat.
- Wanneer u het helderheidsniveau hebt aangepast, wordt deze instelling in het afbeeldingsbestand opgeslagen wanneer u een van de volgende bewerkingen uitvoert: **[OPTN] [F1] (FILE) [F2] (SAVE)** of **[F3] (SAVE • AS)**.

## • De helderheid (Fade I/O) van een afbeelding aanpassen

1. Druk terwijl het scherm Picture Plot wordt weergegeven op **[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (Fadel/O)**.
  - Vervolgens wordt er een schuifregelaar weergegeven waarmee u de helderheid kunt aanpassen.
2. Gebruik **[◀]** en **[▶]** om de helderheidswaarde aan te passen.
  - U kunt waarden ook direct invoeren. Als u een helderheidswaarde van 20% wilt opgeven, drukt u bijvoorbeeld op **[2] [0] [EXE]**.
3. Wanneer u de gewenste instellingen hebt opgegeven, drukt u op **[EXE]**.

## 4. De lijst met punten gebruiken

Voor elke punt in het scherm Picture Plot bestaan coördinaatwaardegegevens. U kunt de lijst met punten gebruiken om deze coördinaten weer te geven en te bewerken.

### ■ Coördinaatwaarden van punten weergeven (lijst met punten)

Met de procedures in dit gedeelte kunt u een lijst met puntcoördinaten (X, Y) weergeven en de lijst gebruiken om waarden te bewerken, puntgegevens te verwijderen en puntkleuren te wijzigen. U kunt ook een tijdwaarde (T) voor elke punt opgeven en een T-X- of T-Y-grafiek (AXTRANS) tekenen.

### ● Coördinaatwaarden van punten bewerken

1. Druk terwijl het scherm Picture Plot wordt weergegeven op **[OPTN]** **[F3]** (List) om het scherm met de lijst met punten weer te geven.

|   | X   | Y    | T |
|---|-----|------|---|
| 1 | 4.7 | -1.4 | 0 |
| 2 | 3.3 | 0.6  | 1 |
| 3 | 1.7 | 2    | 2 |
| 4 | 0   | 2.5  | 3 |

4.7

AXTRNS EDIT DEL-BTM DEL-ALL SET >

- In het scherm met de lijst met punten worden de puntcoördinaten weergegeven voor de X- en Y-waarden. De T-waarde staat voor tijd. (Zie “Punten op T-Y- en T-X-coördinaten weergeven (scherm AXTRANS)” op pagina 15-14 voor meer informatie over T-waarden.) In dit scherm kunt u alleen de X- en Y-waarden bewerken.
2. Gebruik de cursortoetsen om de markering te verplaatsen naar de waarde in de X- of Y-kolom die u wilt bewerken en druk vervolgens op **[F2]** (EDIT).
  3. Bewerk de waarden en druk op **[EXE]**.
    - Als u andere waarden wilt bewerken, herhaalt u stap 2 en 3.
    - Druk op **[EXIT]** of **[SHIFT]** **[EXIT]** (QUIT) om terug te keren naar het scherm Picture Plot.
    - Wanneer u een waarde wijzigt, wordt ook de overeenkomende punt in het scherm Picture Plot gewijzigd.

### **Opmerking**

- U kunt terwijl het scherm met de lijst met punten wordt weergegeven met **[F6]** (**>**) **[F4]** (STORE) lijstgegevens in het lijstgeheugen opslaan en met **[F6]** (**>**) **[F5]** (RECALL) gegevens over de lijst met puntgegevens oproepen uit het lijstgeheugen. Zowel voor de opslag- als voor de oproepbewerking worden de aan de lijstgegevens gekoppelde kleurgegevens echter genegeerd.

---

## • De laatste regel met puntgegevens verwijderen

Voer een van de volgende bewerkingen uit, afhankelijk van het type cel dat is gemarkeerd.

- Als de X- of Y-waarde van de laatste regel in het scherm met de lijst met punten is geselecteerd, kunt u op **F3** (DEL • BTM) drukken om de laatste regel met puntgegevens te verwijderen.
- Als de X- of Y-waarde van een andere regel dan de laatste regel in het scherm met de lijst met punten is geselecteerd, kunt u op **F3** (DEL • BTM) drukken om de markering naar de laatste regel te verplaatsen. Druk vervolgens nogmaals op **F3** (DEL • BTM) om de laatste regel met puntgegevens te verwijderen.

---

## • Alle punten verwijderen

Druk op **F4** (DEL-ALL) om een bevestigingsvenster weer te geven. Druk op **F1** (Yes) om alle punten te verwijderen. Druk op **F6** (No) als u de bewerking wilt annuleren.

---

## • Vanuit het scherm met de lijst met punten terugkeren naar het scherm Picture Plot

Druk op **EXIT**, **SHIFT** **EXIT** (QUIT) of **SHIFT** **F6** ( $G \leftrightarrow T$ ).

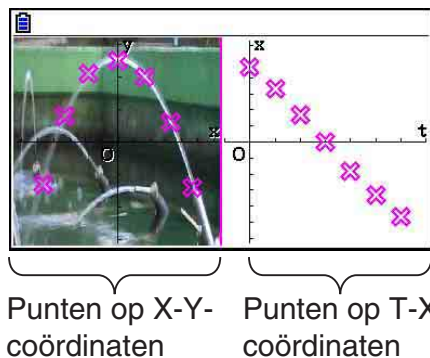
---

## ■ Punten op T-Y- en T-X-coördinaten weergegeven (scherm AXTRANS)

Zoals in het scherm met de lijst met punten te zien is, bevatten de gegevens voor elke punt X- en Y-coördinaten, en een tijdwaarde (T).

In het scherm Picture Plot worden alle punten doorgaans weergegeven als coördinaten (X, Y) in een X-Y-vlak, maar de tijdwaarde T kan worden gebruikt om punten als coördinaten (T, Y) in een T-Y-vlak of als coördinaten (T, X) in een T-X-vlak weer te geven.

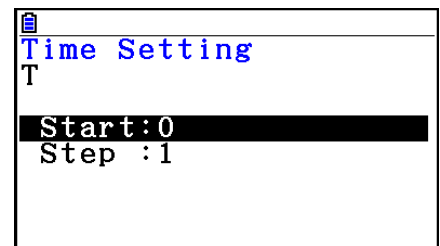
- In de standaardinstellingen zijn de tijdwaarden 0, 1, 2, enzovoort (rekenkundige toename met een beginwaarde van 0 en een stapwaarde van 1), in overeenstemming met de volgorde waarin de punten zijn getekend. U kunt de T-waarde die aan elke punt is toegewezen, wijzigen door de begin- en stapwaarde te wijzigen.
- Punten op T-Y- en T-X-coördinaten worden weergegeven in het speciale scherm AXTRANS. In dit scherm worden de punten op de X-Y-coördinaten en de T-Y- of T-X-coördinaten weergegeven, zoals in het onderstaande voorbeeld.





## • De tijdwaarde (T) configureren

1. Druk terwijl het scherm met de lijst met punten wordt weergegeven op **F5** (SET).



2. Geef in het scherm dat wordt weergegeven de begin- en stapwaarde op.
  - Als u bijvoorbeeld een beginwaarde van 1 en een stapwaarde van 1,5 wilt opgeven, drukt u op **1** **EXE** **1** **◀** **5** **EXE**.
3. Wanneer u de gewenste instellingen hebt opgegeven, drukt u op **EXE** (of **EXIT**).
  - Het scherm met de lijst met punten wordt weergegeven waarin u kunt controleren of de T-waarde naar wens is gewijzigd.

|   | X   | Y    | T |
|---|-----|------|---|
| 1 | 4.7 | -1.4 | 0 |
| 2 | 3.3 | 0.6  | 1 |
| 3 | 1.7 | 2    | 2 |
| 4 | 0   | 2.5  | 3 |

## Opmerking

Voor de begin- en stapwaarde kunt u de volgende bereiken opgeven.

$$-1,0 \times 10^{10} < \text{Begin} < 1,0 \times 10^{10}$$

$$0 < \text{Stap} < 1,0 \times 10^{10}$$

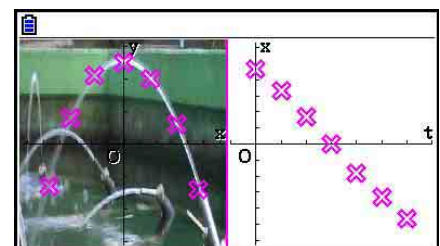
## • Punten op T-Y- en T-X-coördinaten weergeven

1. Druk terwijl het scherm met de lijst met punten wordt weergegeven op **F1** (AXTRNS). In het scherm Picture Plot kunt u ook op **OPTN** **F6** (**▷**) **F1** (AXTRNS) drukken.



2. Afhankelijk van het coördinatensysteem dat u wilt gebruiken om de punten weer te geven, drukt u op **F1** (T-Y) of **F2** (T-X).

- Het scherm AXTRANS wordt geopend waarin de punten uit het X-Y-coördinatensysteem links en de punten uit het T-Y- of T-X-coördinatensysteem rechts worden weergegeven.



## Opmerking

- Als het scherm AXTRANS wordt weergegeven, is in het configuratiescherm “Grid” altijd ingesteld op “Off” en “Label” altijd ingesteld op “On”. Voor “Axes” kunt u alleen “On” of “Scale” instellen. Als u “Off” probeert te selecteren voor deze instelling, wordt deze automatisch weer gewijzigd in “On”.
- Wanneer het scherm AXTRANS wordt weergegeven, wordt het weergavevenster met de T-as rechts altijd automatisch geconfigureerd, ongeacht de instelling voor “Atrans Wind”.
- Wanneer u op **[OPTN]** drukt terwijl dit scherm wordt weergegeven, wordt er een functiemenu geopend waarmee u de volgende bewerkingen kunt uitvoeren.

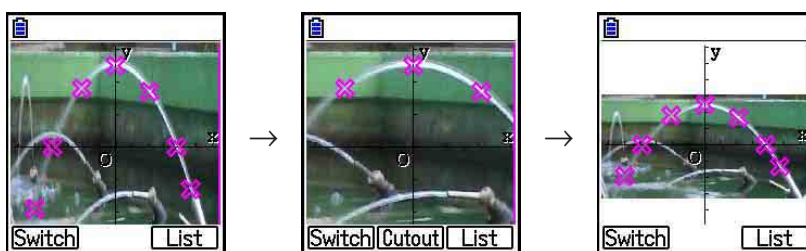
| Om dit te doen:   | Drukt u op:          | En vervolgens voert u de volgende procedure uit:   |
|---|----------------------|--|
| De weergavemodus van het linkerscherm wijzigen                            | <b>[F1]</b> (Switch) | “De weergavemodus links (X-Y-coördinatensysteem) in het scherm AXTRANS wijzigen” hieronder |
| Naar het scherm met de lijst met punten gaan                              | <b>[F3]</b> (List)   | —  |
| Een regressiegrafiek over punten in het rechterscherm tekenen             | <b>[F4]</b> (REG)    | Vanaf stap 3 onder “Een regressiegrafiek tekenen over punten” (pagina 15-10)               |
| Overeenkomende punten links en rechts in het scherm AXTRANS laten knippen | <b>[F5]</b> (P-LINK) | “Overeenkomende punten links en rechts in het scherm AXTRANS laten knippen” (pagina 15-17) |

3. Druk op **[EXIT]** om terug te keren naar het scherm met de lijst met punten.

---

## • De weergavemodus links (X-Y-coördinatensysteem) in het scherm AXTRANS wijzigen

1. Druk terwijl het scherm AXTRANS wordt weergegeven op **[OPTN]** om het functiemenu weer te geven.
2. Druk op **[F1]** (Switch).
  - Elke keer dat u op **[F1]** (Switch) drukt, wordt de weergavemodus voor het linkerscherm gewijzigd, in de onderstaande volgorde.

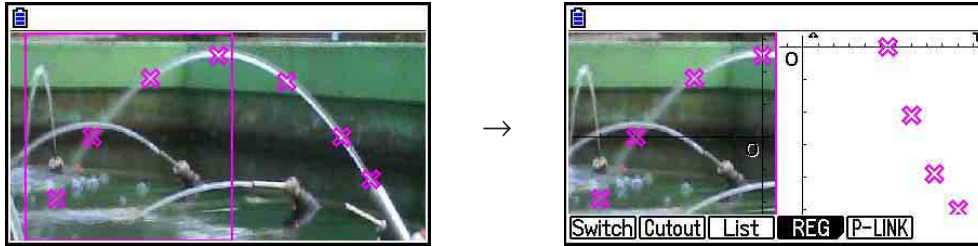


(1) Volledig scherm met horizontale aanpassing

(2) Afgekapt scherm (geen aanpassing)

(3) Gecomprimeerd scherm, waarbij de hoogte-breedteverhouding wordt gehandhaafd

- Wanneer (2) (geen aanpassing) wordt geselecteerd als de weergavemodus, kunt u opgeven welk deel van het scherm wordt afgekapt. Druk op **[F2]** (Cutout) en gebruik vervolgens de toetsen **◀** en **▶** om het kader te verplaatsen zodat het deel van het scherm wordt omsloten dat u wilt weergeven. Druk ten slotte op **[EXE]**.



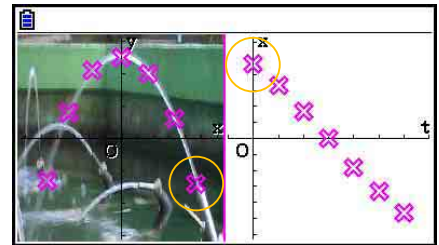
3. Wanneer u de gewenste weergavemodus hebt ingesteld, drukt u op **[EXIT]**.

---

### • Overeenkomende punten links en rechts in het scherm AXTRANS laten knippen

1. Druk terwijl het scherm AXTRANS wordt weergegeven op **[OPTN] [F5]** (P-LINK).

- De punten links (X-Y-coördinaten) en rechts (T-X-coördinaten) die overeenkomen met de eerste gegevensregel (de eerste punten) gaan knippen.



- Gebruik **◀** en **▶** om de verschillende punten te laten knippen. Met deze functie kunt u bepalen hoe de punten links en rechts overeenkomen.

2. Druk op **[EXIT]** om het knippen te beëindigen.

---

### • Vanuit het scherm AXTRANS terugkeren naar het scherm met de lijst met punten

Druk op **[EXIT]** of **[SHIFT] [F6]** (G↔T).

## 5. Functies die overeenkomen met de modus Graph

De functiemenu-items **SHIFT** **F1** tot en met **SHIFT** **F5** in het scherm Picture Plot komen ook voor in de modus **Graph**. Zie de volgende pagina's voor meer informatie.

- **SHIFT** **F1** (TRACE) ... “Coördinaten op een grafieklijn aflezen” (pagina 5-54)
- **SHIFT** **F2** (ZOOM) ... “Zoom” (pagina 5-8)
- **SHIFT** **F3** (V-WIN) ... “Instellingen van het weergavevenster (V-Window)” (pagina 5-5)
- **SHIFT** **F4** (SKETCH) ... “Punten, lijnen en tekst tekenen in het grafiekscherm (Sketch)” (pagina 5-52)
- **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) ... “Grafieken analyseren (menu G-SOLVE)” (pagina 5-56)

### Opmerking

Wanneer u een volgbewerking uitvoert door op **SHIFT** **F1** (TRACE) te drukken, kunt u de kleur wijzigen van de punt waar de volgaanwijzer zich bevindt. Voer de volgende stappen uit om de puntkleur te wijzigen.

1. Druk terwijl het scherm Picture Plot wordt weergegeven op **SHIFT** **F1** (TRACE).
  - Er wordt een volgaanwijzer weergegeven bij de eerste punt die op de afbeelding is getekend.
  - Als zich zowel punten als een grafiek op het scherm Picture Plot bevinden, wordt de volgaanwijzer eerst op de grafiek weergegeven wanneer u op **SHIFT** **F1** (TRACE) drukt. Gebruik in dit geval **▲** en **▼** om de volgaanwijzer naar een locatie tussen de grafiek en de punten te verplaatsen.
2. Gebruik **▶** en **◀** om de volgaanwijzer te verplaatsen naar de punt waarvan u de kleur wilt wijzigen.
3. Druk op **SHIFT** **5** (FORMAT) om het dialoogvenster FORMAT weer te geven.
4. Gebruik de cursortoetsen om de markering naar de gewenste kleur te verplaatsen en druk vervolgens op **EXE**.
  - De kleur waarin u de punten wijzigt, wordt ook gebruikt voor de tekstkleur van de bijbehorende puntgegevens.

# Hoofdstuk 16 3D-grafiek functie

In de modus **3D Graph** kunt u ingebouwde sjablonen gebruiken om 3D-grafieken te tekenen van de onderstaande afbeeldingen.

- Rechte lijn
- Vlak
- Bol
- Cilinder
- Kegel

U kunt ook directe functie-invoer gebruiken om de onderstaande 3D-grafieken te tekenen.

- Z= grafiek
- Parametrische grafiek
- Grafiek met omwentelingslichaam op de X-as
- Grafiek met omwentelingslichaam op de Y-as

U kunt zelfs tot drie grafieken tegelijkertijd tekenen.

## Opmerking

- De uitleg in deze sectie is gebaseerd op 3D Graph Versie 1.01.
- 3D Graph Version 1.01 draait op rekenmachines met besturingssysteemversie 3.10 of hoger. Dit draait niet op rekenmachines met een lagere besturingssysteemversie dan 3.10.

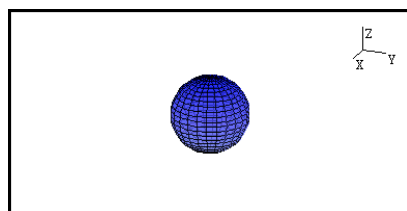
## ■ Modus 3D Graph specifieke items voor instellingen

De onderstaande items zijn **3D Graph**-modus items voor instellingen die enkel weergegeven worden wanneer de **[SHIFT] [MENU] (SET UP)** bewerking uitgevoerd wordt in de modus **3D Graph**.

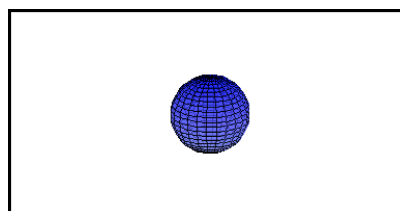
~~~~~ duidt de standaard fabrieksinstellingen van elk item aan.

### • Axes (toon/verberg 3D-assen)

- **~~~~~** {On} / {Off} ... {toon cartesische assen} / {verberg assen}



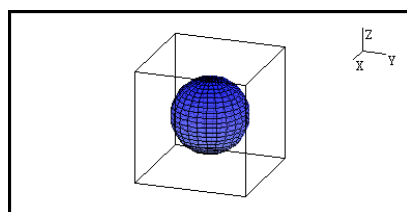
On



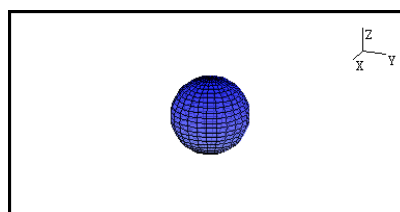
Off

### • Box (weergave coördinaten kubus)

- **~~~~~** {On} / {Off} ... {tonen} / {verbergen} van coördinaten voor 3D-grafieken van het type kubus



On




Off

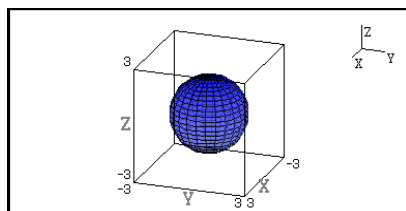
## Opmerking

- Terwijl een 3D-grafiek op het scherm staat, kunt u de toets **[ ]** gebruiken om door de instellingen voor Axes en Box te bladeren in de hieronder weergegeven volgorde.  
Axes: On, Box: On → Axes: On, Box: Off → Axes: Off, Box: On → Axes: Off, Box: Off → Axes: On, Box: On

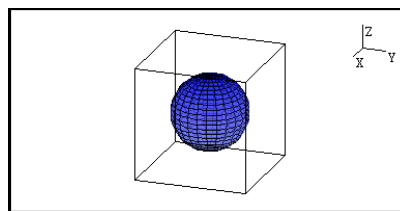
- **Label (toon/verberg labels van grafiek-assen)**

- **On/Off** ... {toon namen van assen op 3D-grafiek scherm}/{verberg namen van assen op 3D-grafiek scherm}

Terwijl een 3D-grafiek op het scherm staat, kunt u de Label-instellingen wijzigen door op de  toets te drukken.



On



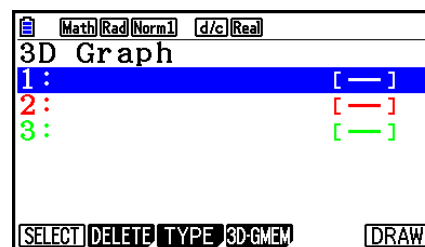
Off

# 1. Voorbeeld van tekenen in de modus 3D Graph

**Voorbeeld 1: Om een 3D-grafiek van een bol te tekenen ( $x^2 + y^2 + z^2 = 2^2$ )**

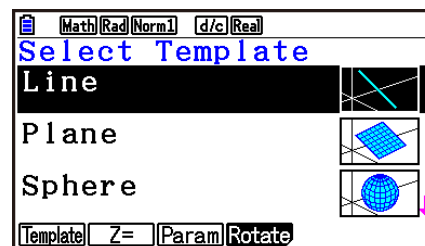
1. Kies in het hoofdmenu de modus **3D Graph**.



- De lijst met functies voor de 3D-grafiek wordt weergegeven.



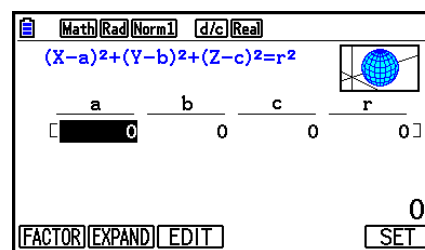
2. Druk op **F3** (TYPE) of  / .

- Het keuzescherf met functies voor de 3D-grafiek wordt weergegeven.



3. Druk op   om "Sphere" te markeren en druk vervolgens op **EXE**.

Het invoerscherm Sphere coëfficiënt wordt weergegeven.

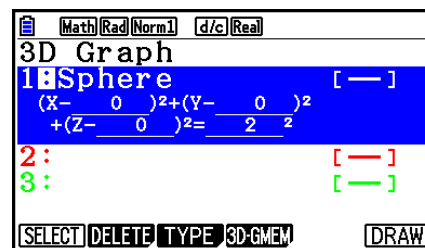


4. Voer de coëfficiënten in.

**0** **EXE** **0** **EXE** **0** **EXE** **2** **EXE**

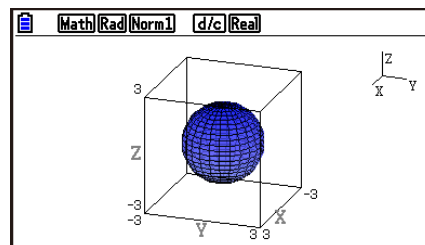
5. Druk op **F6** (SET).

- U keert nu terug naar de lijst met functies voor de 3D-grafiek. De lijst zal geselecteerde sjabloonnaam en de ingevoerde coëfficiënten weergeven.



6. Druk op **F6** (DRAW) of **EXE**.

- Het 3D-grafiek scherm wordt weergegeven en er wordt een grafiek van een bol getekend.



- Druk op **AC**, om terug te keren naar de lijst met functies voor de 3D-grafiek. Na het tekenen van een 3D-grafiek, wordt er bij elke druk op **SHIFT F6** (G↔T) geschakeld tussen de lijst met functies van de 3D-grafiek en het 3D-grafiek scherm.

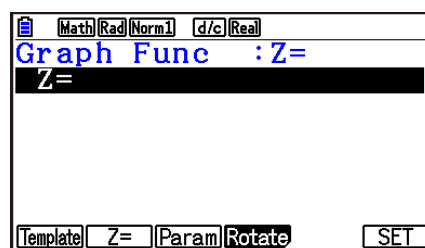
**Voorbeeld 2: De onderstaande formule invoeren en de 3D-grafiek ervan tekenen**  
 $Z = X^2 + Y^2 - 3$

1. Kies in het hoofdmenu de modus **3D Graph**.

2. Druk op **F3** (TYPE), of op **◀** of **▶**.

3. Druk op **F2** (Z=).

- Hierdoor wordt het invoerscherm voor Z= grafieken weergegeven.

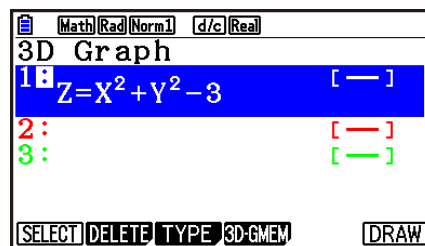


4. Voer de functie in.

**X,θ,T** **x<sup>2</sup>** **+** **F2** (Y) **x<sup>2</sup>** **-** **3** **EXE**

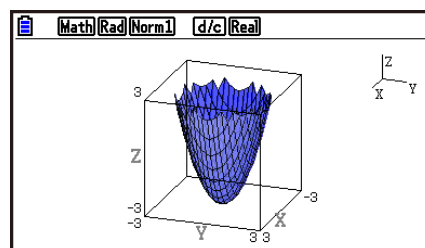
5. Druk op **F6** (SET).

- Hierdoor gaat u terug naar de lijst met functies voor de 3D-grafiek. De zojuist ingevoerde formule wordt weergegeven in de lijst.



6. Druk op **F6** (DRAW) of **EXE**.

- Hierdoor wordt het scherm voor de 3D-grafiek weergegeven en wordt een 3D-grafiek getekend.

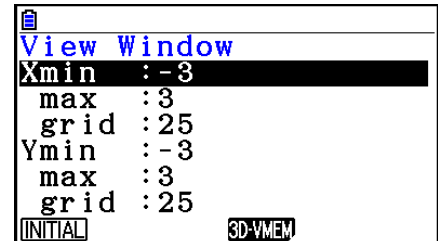


## 2. 3D Weergavevenster

Het 3D weergavevenster dient om de parameters te configureren die specifiek zijn voor de modus **3D Graph**.

### ■ 3D-weergavevenster instellingen instellen

1. Kies in het hoofdmenu de modus **3D Graph**.
2. Druk op **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) om het 3D-weergavevenster voor instellingen weer te geven.



3. Gebruik **▲** en **▼** om de markering te verplaatsen naar het item waarvan u de instellingen wilt aanpassen, voer de geschikte waarde in en druk vervolgens op **[EXE]**.
4. Druk op **[EXIT]** om het 3D-weergavevenster voor instellingen te sluiten, nadat de instellingen correct geconfigureerd werden.

#### Instellingen

Xmin/Xmax ...  $x$ -as minimumwaarde/maximumwaarde

Xgrid ... Aantal berekeningspunten op de  $x$ -as (aantal berekeningspunten tussen Xmin en Xmax)

Ymin/Ymax ...  $y$ -as minimumwaarde/maximumwaarde

Ygrid ... Aantal berekeningspunten op de  $y$ -as (aantal berekeningspunten tussen Ymin en Ymax)

Zmin/Zmax ...  $z$ -as minimumwaarde/maximumwaarde

Smin/Smax ... Minimumwaarde/maximumwaarde van parameter S

Sgrid ... Aantal berekeningspunten van parameter S (Aantal berekeningspunten tussen Smin en Smax)

Tmin/Tmax ... Minimumwaarde/maximumwaarde van parameter T

Tgrid ... Aantal berekeningspunten van parameter T (Aantal berekeningspunten tussen Tmin en Tmax)

Angle $\theta$  ... Hoek van de rotatie van de  $x$ -as in de richting van de klok ( $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$ )

Angle $\phi$  ... Hoek tussen 3D grafiek gezichtsveld en de  $z$ -as ( $0^\circ \leq \phi < 360^\circ$ )

- Voer min/max waarden in voor het bereik waarbij de absolute waarde kleiner is dan  $1 \times 10^{98}$ .
- Voer een rasterwaarde in binnen het bereik  $2 \leq \text{raster} \leq 50$ .
- Voer  $\theta$  en  $\phi$  in graden in, ongeacht de instelling van de huidige eenheid voor de hoek.
- Hoe groter de waarden Xgrid en Ygrid, hoe gedetailleerder de grafiek. Houdt er eveneens rekening mee dat grotere waarden meer berekening vereisen, wat impliceert dat de grafiekbewerking meer tijd in beslag neemt.



- Het kan niet mogelijk zijn een grafiek te maken wanneer de waarden Xgrid en Ygrid te klein zijn.
- Afhankelijk van de vorm van de 3D-grafiek die getekend wordt, kan Xgrid en Ygrid het aantal delen voorstellen van de grafiek zelf in plaats van het aantal delen van het tekenbereik.
- Smin, Smax, Sgrid, Tmin, Tmax en Tgrid worden alleen toegepast in het geval van een parametrische grafiek.

---

## ■ 3D-weergavevenster geheugen gebruiken

U kunt tot zes sets van 3D-weergavevenster instellingen bewaren in het 3D-weergavevenster geheugen.

---

### • 3D-weergavevenster instellingen opslaan

1. Kies in het hoofdmenu de modus **3D Graph**.
2. Druk op **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) om het 3D-weergavevenster voor instellingen weer te geven en voer vervolgens de gewenste waarden in.
3. Druk op **[F4]** (3D-VMEM) **[F1]** (STORE).
4. Specificeer een 3D-weergavevenster geheugengetal (1 tot 6) op het pop-upvenster dat verschijnt, en druk vervolgens op **[EXE]**.
  - Als u bijvoorbeeld op **[1] [EXE]** drukt, worden de instellingen in 3D View Window Memory 1 (3DVWIN\_1) bewaard.

---

### • Opgeslagen 3D weergavevenster instellingen oproepen

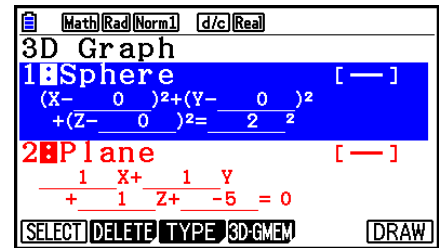
1. Kies in het hoofdmenu de modus **3D Graph**.
2. Druk op **[SHIFT] [F3]** (V-WIN) om het 3D-weergavevenster voor instellingen weer te geven.
3. Druk op **[F4]** (3D-VMEM) **[F2]** (RECALL).
4. Specificeer een 3D-weergavevenster geheugengetal (1 tot 6) op het pop-upvenster dat verschijnt, en druk vervolgens op **[EXE]**.
  - Door bijvoorbeeld op **[1] [EXE]** te drukken, worden de instellingen in 3D View Window Memory 1 (3DVWIN\_1).

### **Opmerking**

- Als het geheugen voor het 3D-weergavevenster is gemaakt met 3D Graph Versie 1.00 en u naar de modus **3D Graph** gaat, wordt het geheugen automatisch geconverteerd naar 3D Graph Versie 1.01.
- Geheugen voor het 3D-weergavevenster dat is gemaakt met 3D Graph Versie 1.01 kan niet worden gebruikt door 3D Graph Versie 1.00.

### 3. Lijst met functies van de 3D-grafiek

- {**SELECT**} ... Omschakeling van de gemarkeerde functie voor de 3D-grafiek tussen tekenen en niet tekenen.
- {**DELETE**} ... Wist de gemarkeerde functie voor de 3D-grafiek.
- {**TYPE**} ... Weergave van het selectie-scherm met functies voor de 3D-grafiek (pagina 16-8).
- {**3D-GMEM**} ... Selecteer om op te slaan en op te roepen vanuit 3D-grafiekgeheugen (pagina 16-7).
- {**DRAW**} ... Tekent een 3D-grafiek.



#### ■ Specificaties over 3D-grafiek Teken en Niet Teken

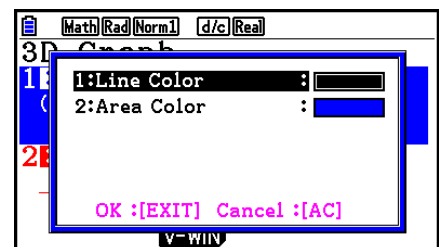
1. Gebruik  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de functie te markeren waarvan u de instelling wilt wijzigen.
2. Druk op **F1** (SELECT).
  - Teken is ingeschakeld voor een functie waarvan het dubbele punt (:) gemarkeerd is.
  - Bij elke druk op **F1** (SELECT) schakelt de gemarkeerde functie tussen tekenen en niet tekenen.

#### ■ Een functie wissen

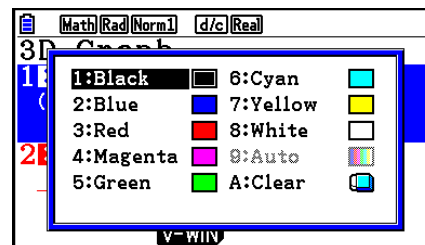
1. Gebruik  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de functie te markeren die u wilt wissen.
2. Druk op **F2** (DELETE) of **DEL**.
  - Er wordt nu een bevestigingsvenster voor wissen weergegeven.
3. Druk op **F1** (Yes).

#### ■ De Line Color en Area Color van een 3D-grafiek wijzigen

1. Markeer de functie waarvan u de kleuren wilt wijzigen op de lijst met functies van de 3D-grafiek.
2. Druk op **SHIFT** **5** (FORMAT).



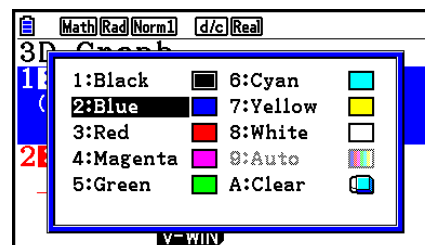
3. Markeer “Line Color” en druk vervolgens op **EXE**.



4. Markeer de gewenste kleur en druk vervolgens op **EXE**.

- Nu keert u terug naar het scherm van stap 2.

5. Markeer “Area Color” en druk vervolgens op **EXE**.



6. Markeer de gewenste kleur en druk vervolgens op **EXE**.

- Nu keert u terug naar het scherm van stap 2.

7. Druk op **EXIT** wanneer de instelling staat zoals u het wilt.

- De kleur van de functie 3D-grafiek zal wijzigen in overeenstemming met de Area Color instelling.
- De selectie van Clear voor Area Color zorgt ervoor dat de kleur van de functie 3D-grafiek wijzigt in de kleur van de Line Color instelling.
- Als Clear geselecteerd wordt voor zowel de Line Color als de Area Color instellingen, zal dat een “Invalid Setting”-fout veroorzaken.
- Als u het Line sjabloon hebt geselecteerd, zal de lijn getekend worden met behulp van de kleur gespecificeerd door de Area Color instelling.

## ■ 3D-grafiekgeheugen

U kunt het 3D-grafiekgeheugen gebruiken om de inhoud van tot wel 20 sets (3D G-Mem 1 tot 3D G-Mem 20) van lijsten met functies van de 3D-grafieken en andere instellingen-informatie te bewaren. De bewaarde gegevens kunnen opgeroepen worden naar de lijst met functies van de 3D-grafiek wanneer nodig.

Eén set van 3D-grafiek gegevens bevat onderstaande informatie.

- Functies 3D-grafiek (tot wel drie)
- 3D weergavevenster instellingen (één set)
- Instel-informatie
- Functie 3D tekenen/niet tekenen tekeninstellingen
- Functie kleur-instellingen

---

- **Opslaan van alle inhoud van de lijst met functies van de 3D-grafiek op het 3D-grafiek geheugen**

1. Druk op **F4** (3D-GMEM) **F1** (STORE).
2. Specificeer een 3D-grafiek geheugengetal (1 tot 20) op het pop-upvenster dat verschijnt, en druk vervolgens op **EXE**.
  - Door bijvoorbeeld op **1** **EXE** te drukken, wordt alle inhoud van de lijst met functies van de 3D-grafiek en de instellingen van het 3D weergavevenster bewaard op het 3D Graph Memory 1 (3DGMEM1).
  - Wanneer een getal gespecificeerd wordt van een geheugen dat reeds gegevens bevat en er vervolgens op **EXE** gedrukt wordt, zal dat als gevolg hebben dat de bestaande gegevens vervangen worden door de nieuwe gegevens.
  - Er zal een fout optreden wanneer de gegevens die u wilt opslaan ervoor zorgen dat de geheugencapaciteit van de rekenmachine overschreden wordt.

---

- **3D-grafiek gegeven van geheugen oproepen**

1. Druk op **F4** (3D-GMEM) **F2** (RECALL).
2. Specificeer een 3D-grafiek geheugengetal (1 tot 20) op het pop-upvenster dat verschijnt, en druk vervolgens op **EXE**.
  - Door bijvoorbeeld op **1** **EXE** te drukken, worden de gegevens die bewaard werden 3D Graph Memory 1 (3DGMEM1) opgeroepen.
  - De uitvoering van de oproepbewerking vervangt alle huidige inhoud van de lijst met functies van de 3D-grafiek en instellingen van het 3D weergavevenster door de opgeroepen inhoud. De huidige gegevens worden bijgevolg gewist.

### **Opmerking**

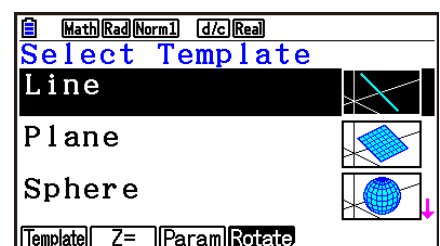
- 3D-grafiek geheugen dat is gemaakt met 3D Graph Versie 1.01 kan niet worden gebruikt door 3D Graph Versie 1.00.

## **4. Keuzeschermb met functies voor de 3D-grafiek**

Op de lijst met functies voor de 3D-grafiek drukt u op **F3** (TYPE) of **◀/▶** om het keuzeschermb met functies voor de 3D-grafiek weer te geven.

### **Opmerking**

- Als u een geregistreeerde functie selecteert en vervolgens op **◀** of **▶** drukt, zal een invoerschermb weergegeven worden voor de geselecteerde functie.



Gebruik ▲ en ▼ om één van de onderstaande sjablonen te selecteren.

Line ... Tekent een lijn.

Plane ... Tekent een plat vlak.

Sphere ... Tekent een bol.

Cylinder ... Tekent een cilinder.

Cone ... Tekent een kegel.

De inhoud van het functiemenu wordt hieronder beschreven.

**F1**(Template) ... Toont het selectiescherm voor het sjabloon.

**F2**(Z=) ... Toont het invoerscherm voor Z= grafieken.

**F3**(Param) ... Toont het invoerscherm voor parametrische grafieken.

**F4**(Rotate) ... Toont het hieronder beschreven submenu.

**F1**(Rot X) ... Toont het invoerscherm voor een grafiek met een omwentelingslichaam op de X-as.

**F2**(Rot Y) ... Toont het invoerscherm voor een grafiek met een omwentelingslichaam op de Y-as.

---

## ■ Sjabloon coëfficiënten invoeren

Op het keuzescherf met functies voor de 3D-grafiek wordt het invoerscherm voor de coëfficiënt weergegeven wanneer u een sjabloon selecteert en vervolgens op **EXE** drukt. Als u een geregistreerd sjabloon opnieuw selecteert, zullen de voorgaande coëfficiënten weergegeven worden.

Of een coëfficiënt invoerscherm verschijnt, is afhankelijk van het sjabloon.

Druk op **F6**(SET) om na het invoeren van coëfficiënten, terug te keren naar de lijst met functies voor 3D-grafiek.

---

### ● Line sjabloon

Er zijn invoerschermen voor vier types van coëfficiënten.

**F1**(EXPRESS) ... Selecteer om de coëfficiënten in te voeren van een functie voor een rechte lijn.

Math [Rad] [Norm] [d/c] [Real]

$$\frac{X-X_0}{a} = \frac{Y-Y_0}{b} = \frac{Z-Z_0}{c}$$

Xo: [ 0 ] Yo: [ 0 ] Zo: [ 0 ]

a: [ ] b: [ ] c: [ 0 ]

0

EXPRESS VECTOR P&V POINTS EDIT SET

**F2**(VECTOR) ... Selecteer om de coëfficiënten in te voeren van een vector voor een rechte lijn.

Math [Rad] [Norm] [d/c] [Real]

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + t\vec{v}$$

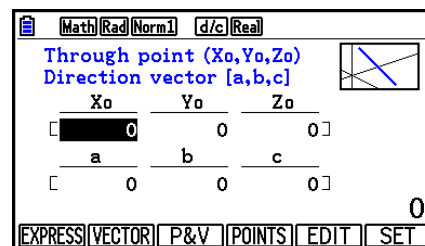
$\vec{r}_0$ : X [ 0 ] Y [ 0 ] Z [ 0 ]

$\vec{v}$ : X [ 0 ] Y [ 0 ] Z [ 0 ]

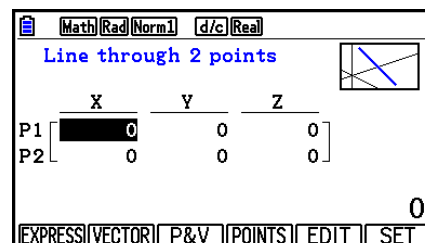
0

EXPRESS VECTOR P&V POINTS EDIT SET

**F3** (P&V) ... Selecteer om de coördinaten in te voeren van één punt op de rechte lijn en de coëfficiënten van een richtingsvector.



**F4** (POINTS) ... Selecteer om de coördinaten in te voeren van twee punten op een rechte lijn.

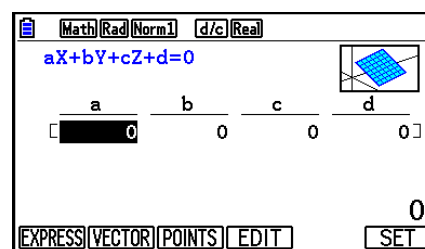


- De invoering van een coëfficiënt die overeenkomt met één van de onderstaande voorwaarden zal een “Invalid Setting”-fout veroorzaken.
  - EXPRESS:  $a=0$  of  $b=0$  of  $c=0$
  - VECTOR: Alle v vector coëfficiënten 0
  - P&V: Alle richtingsvectoren coëfficiënten 0
  - POINTS: P1 en P2 dezelfde waarde

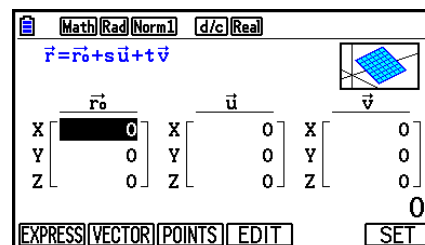
## • Plane sjabloon

Er zijn invoerschermen voor drie types van coëfficiënten.

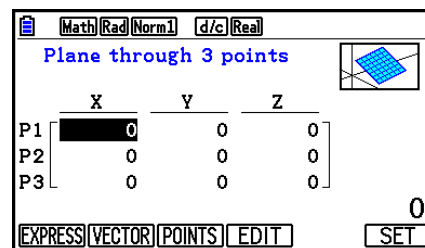
**F1** (EXPRESS) ... Selecteer om de coëfficiënten in te voeren van een functie voor een plat vlak.



**F2** (VECTOR) ... Selecteer om de coëfficiënten in te voeren van een vector voor een plat vlak.



**F3** (POINTS) ... Selecteer om de coördinaten in te voeren van drie punten op een plat vlak.

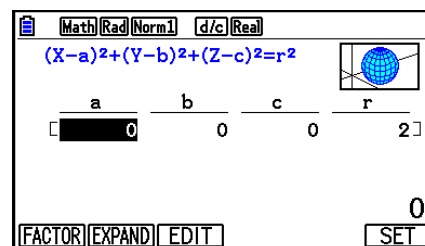


- De invoering van een coëfficiënt die overeenkomt met één van de onderstaande voorwaarden zal een “Invalid Setting”-fout veroorzaken.
  - EXPRESS:  $a=0$  en  $b=0$  en  $c=0$
  - VECTOR:
    - Zowel de u vector als de v vector coëfficiënt, of ofwel de u vector ofwel de v vector coëfficiënt is 0.
    - u vector en v vector zijn dezelfde richting.
  - POINTS:
    - Twee van de drie punten hebben dezelfde waarde.
    - De drie punten liggen op dezelfde rechte lijn.

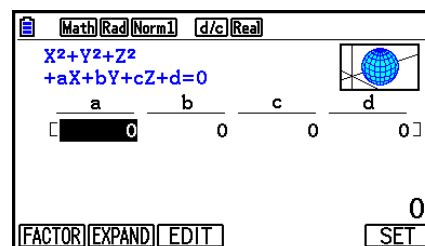
## • Sphere sjabloon

Er zijn invoerschermen voor twee types van coëfficiënten.

**F1** (FACTOR) ... Selecteer om de coëfficiënten van  $(X-a)^2+(Y-b)^2+(Z-c)^2=r^2$  in te voeren.



**F2** (EXPAND) ... Selecteer om de coëfficiënten van  $X^2+Y^2+Z^2+aX+bY+cZ+d=0$  in te voeren.

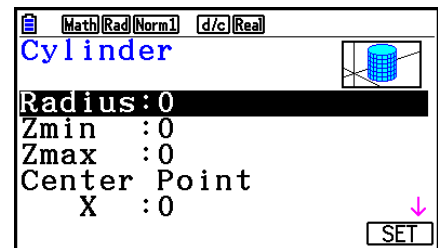


- De invoering van een coëfficiënt die overeenkomt met één van de onderstaande voorwaarden zal een “Invalid Setting”-fout veroorzaken.
  - FACTOR:  $r = 0$  of minder
  - EXPAND: Invoer coëfficiënten voldoen niet aan  $a^2+b^2+c^2>4d$ .

---

## • Cylinder sjabloon

Voer de straal, minimumhoogte, maximumhoogte en het middelpunt van de cilinder in.



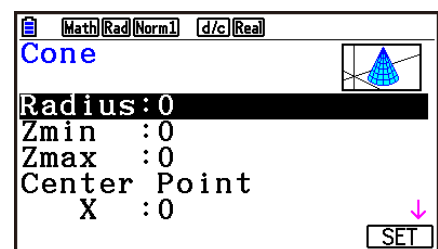
- De invoering van een coëfficiënt die overeenkomt met één van de onderstaande voorwaarden zal een “Invalid Setting”-fout veroorzaken.
  - Radius: 0 of minder
  - Minimum en maximumhoogte: Dezelfde waarde

---

## • Cone sjabloon

Voer de onderstaande waarden in voor de gewenste kegel.

- Straal van de cirkelvormige basis (Radius)
- Z-coördinaat van de basis (Zmin)
- Z-coördinaat van de top (Zmax)
- X-, Y-coördinaten van het middelpunt van de basis



- Als een coëfficiënt wordt ingevoerd die overeenkomt met een van de onderstaande voorwaarden, treedt een fout “Invalid Setting” op.
  - Radius: 0 of minder
  - Dezelfde waarde voor Zmin en Zmax

---

## ■ Een functie direct invoeren

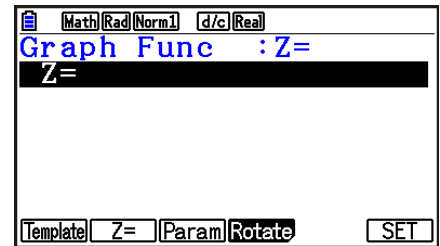
De bewerkingen voor het invoeren en bewerken van een functielijn zijn hetzelfde als de bewerkingen in de modus **Graph**.

Druk na het invoeren van een functie op **F6** (SET) om terug te gaan naar de lijst met functies voor de 3D-grafiek. De zojuist ingevoerde formule wordt weergegeven in de lijst.



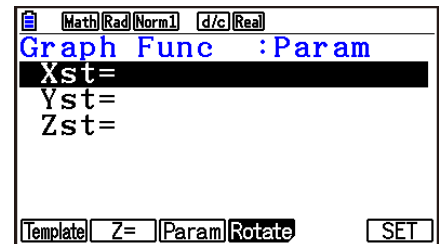
---

- Invoerscherm Z= grafiek



---

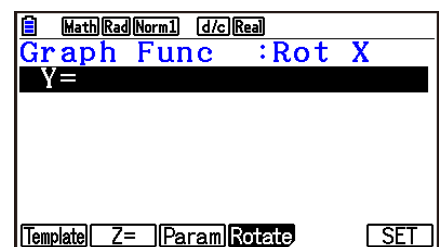
- Invoerscherm parametrische grafiek



- Als u op  $\boxed{X,\theta,T}$  drukt, wordt de variabele T ingevoerd.

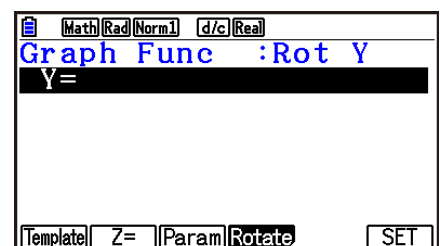
---

- Invoerscherm voor grafiek met omwentelingslichaam op de X-as



---

- Invoerscherm voor grafiek met omwentelingslichaam op de Y-as



## 5. 3D-grafiek scherm

---

### ■ Een 3D-grafiek draaien

U kunt de cursortoetsen gebruiken om de 3D-grafiek naar boven, beneden, links en rechts te draaien.

De instellingen op het 3D weergavevenster wijzigen in overeenstemming met de mate waarop de 3D-grafiek gedraaid is.

---

### ■ Een 3D-grafiek automatisch draaien

U kunt een 3D-grafiek automatisch draaien met behulp van de Auto Rotate. Auto-rotatie stopt automatisch na twee rotaties.

1. Druk op **OPTN** **F2** (ROTATE) op het 3D-grafiek scherm.

2. Selecteer een rotatie-richting.

**F1** (L→R) ... Auto-rotatie van links naar rechts.

**F2** (R→L) ... Auto-rotatie van rechts naar links.

**F3** (T→B) ... Auto-rotatie van boven naar onder.

**F4** (B→T) ... Auto-rotatie van onder naar boven.

- Om de automatische rotatie te stoppen, druk op **AC**.
- 

### ■ Een 3D-grafiek schermafdruck opslaan

U kunt een schermafdruck opslaan van de huidige weergave van het 3D-grafiek scherm. U kunt de afbeelding vervolgens gebruiken als achtergrond in een andere toepassing. Houdt er rekening mee dat een 3D-grafiek schermafdruck geen 3D weergavevenster informatie weergeeft. Voor meer informatie over hoe een 3D-grafiek schermafdruck opgeslagen wordt, gelieve "Inhoud van het grafiekscherm opslaan en oproepen" (pagina 5-20) te raadplegen.

---

### ■ Coördinaten lezen op een grafiek

U kunt coördinaatwaarden op een 3D-grafiek lezen door de aanwijzer (✚) te verplaatsen met de cursortoetsen.

1. Teken een 3D-grafiek.

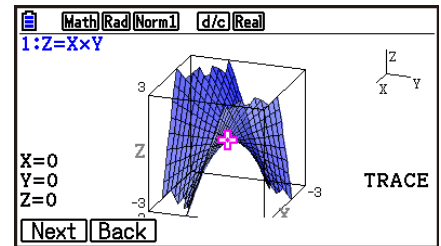
2. Druk op **SHIFT** **F1** (TRACE).

- Hierdoor knippert de aanwijzer op de 3D-grafiek.

3. Met de cursortoetsen verplaatst u de aanwijzer langs de 3D-grafiek naar de locatie waarvan u de coördinaten wilt lezen.

- Wanneer er meerdere 3D-grafieken op het scherm staan, kunt u de aanwijzer verplaatsen naar de andere grafiek door op **F1** (Next) en **F2** (Back) te drukken.

4. Als u op  $\boxed{X,\theta,T}$  drukt, wordt een pop-upvenster weergegeven. Als u coördinaten invoert in het venster, wordt de aanwijzer verplaatst naar de opgegeven locatie. (alleen grafiek  $Z=$ /parametrische grafiek)
- U kunt de cursor ook verplaatsen door waarden in te voeren zonder op  $\boxed{X,\theta,T}$  te drukken om het pop-upvenster weer te geven.

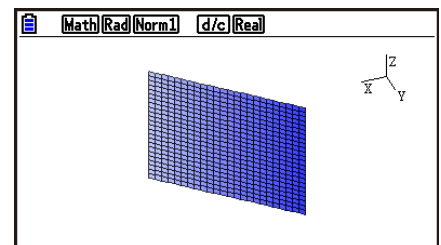


5. Om een Trace-bewerking af te sluiten, drukt u op  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{F1}}$  (TRACE).

## ■ Zoomfuncties

U kunt inzoomen en uitzoemen vanaf het midden van het scherm. U kunt ook de richting van beeld van het scherm wijzigen.

1. Teken een 3D-grafiek.



2. Selecteer de gewenste zoombewerking.

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{F2}}$  (Zoom)  $\boxed{\text{F1}}$  (IN) ... Zoomt in vanuit het midden van het scherm.

$\boxed{\text{F2}}$  (OUT) ... Zoomt uit vanuit het midden van het scherm.

$\boxed{\text{F3}}$  (VIEW-X) ... Geeft het beeld weer langs de positieve  $x$ -as.

$\boxed{\text{F4}}$  (VIEW-Y) ... Geeft het beeld weer langs de positieve  $y$ -as.

$\boxed{\text{F5}}$  (VIEW-Z) ... Geeft het beeld weer langs de positieve  $z$ -as.

$\boxed{\text{F6}}$  (ORIGINAL) ... Brengt de 3D-grafiek terug naar zijn originele (niet-geroteerd, niet-gezoomd) status.

## ■ Sketch functies

U kunt punten toevoegen en tekst schrijven in een 3D-grafiek.


1. Teken een 3D-grafiek.
2. Gebruik, zoals vereist, het configuratiescherm om onderstaande instellingen te configureren.
  - Plot/LineCol ... Specificeert de kleur voor toegevoegde punten en tekst.

3. Selecteer de gewenste sketchbewerking.

**[SHIFT]** **[F4]** (SKETCH) **[F1]** (CIs) ... Wist uitgezette punten en tekst.

**[F2]** (Plot) ... Zet een punt uit.

**[F3]** (Text) ... Voegt tekst toe.

4. Verplaats de aanwijzer () met de cursortoetsen naar de gewenste locatie.

5. Om een punt uit te zetten: Druk op **[EXE]**.

Om tekst toe te voegen: Voer een tekststring in.

---

## ■ De doorsnede van een 3D-grafiek weergeven

U kunt een verticaal plat vlak weergeven op de  $x$ -as,  $y$ -as, of  $z$ -as om een doorsnede te benadrukken (de locatie waar het platte vlak en de 3D-grafiek overlappen).

### Opmerking

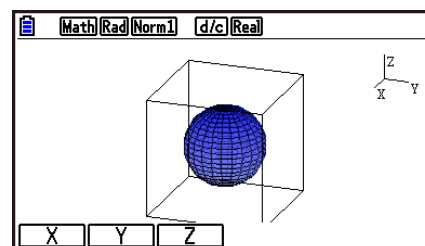
- Een doorsnede kan alleen worden weergegeven voor een 3D-grafiek die is getekend met behulp van een sjabloon (Line, Plane, Sphere, Cylinder, Cone).

---

### • De doorsnede van een 3D-grafiek weergeven

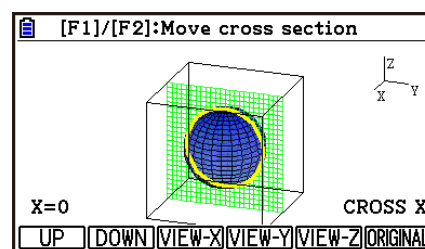
1. Teken een 3D-grafiek.

2. Druk op **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F1]** (CROSS).

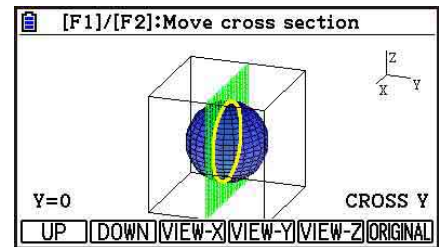


3. Selecteer de richting van het platte vlak dat u wilt weergeven.

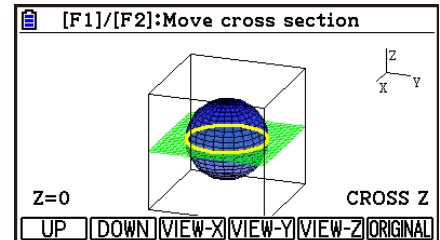
**[F1]** (X) ... Specificeert de  $x$ -as als de richting voor de doorsnede van het verticale platte vlak.



**F2**(Y) ... Specificeert de  $y$ -as als de richting voor de doorsnede van het verticale platte vlak.



**F3**(Z) ... Specificeert de  $z$ -as als de richting voor de doorsnede van het verticale platte vlak.



- Het weergegeven platte vlak en de 3D-grafiek contactpunten (doorsnede) worden weergegeven met behulp van de tegenoverliggende kleur van de Area Color instellingen.
- De doorsnede wordt op de voorgrond weergegeven.
- Wanneer de platte vlak-grafiek en platte vlak van de doorsnede gelijk zijn, wordt de buitenste grens van het platte vlak gemarkeerd.

---

### • Een doorsnede afbeelden vanuit een bepaalde richting

Druk op één van de onderstaande knoppen, bij de weergave van een doorsnede.

**F3**(VIEW-X) ... Geeft het beeld weer langs de positieve  $x$ -as.

**F4**(VIEW-Y) ... Geeft het beeld weer langs de positieve  $y$ -as.

**F5**(VIEW-Z) ... Geeft het beeld weer langs de positieve  $z$ -as.

**F6**(ORIGINAL) ... Brengt de richting van het beeld terug naar het originele beeld.

---

### • De doorsnede van een 3D-grafiek verplaatsen

Druk op **F1**(UP) (positief) of **F2**(DOWN) (negatief) om de doorsnede te verplaatsen op de as van toepassing.

- U kunt ook een locatie specificeren door rechtstreeks waarden van coördinaten in te voeren op de toegepaste as.

## ■ Het snijpunt van rechte lijnen of vlakken bepalen (Niet beschikbaar voor de fx-CG50 AU, fx-CG20 AU)

U kunt de onderstaande combinaties controleren op snijpunten en snijlijnen.

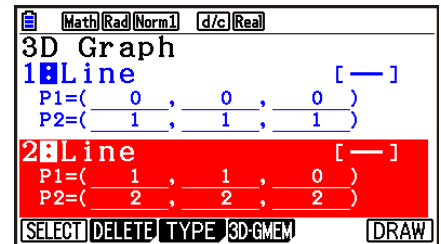
- Lijn-lijn ... Snijpunt
- Lijn-vlak ... Snijpunt
- Vlak-vlak ... Snijlijn

### • Een snijpunt bij een lijn-lijn bepalen

1. Gebruik het sjabloon Line om de twee onderstaande rechte lijn-functies te registreren.

Rechte lijn 1: P1=0,0,0  
P2=1,1,1

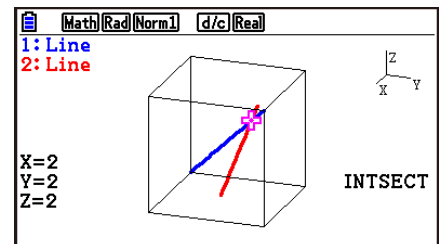
Rechte lijn 2: P1=1,1,0  
P2=2,2,2



2. Druk op **F6** (DRAW) om de 3D-grafiek te tekenen.

3. Druk op **SHIFT F5** (G-SOLVE) **F2** (INTSECT).

- Hierdoor worden de coördinaten van het snijpunt weergegeven. (In het geval van vlak-vlak wordt de functie van de snijlijn weergegeven.)



4. Om de weergave van de snijlijn te verwijderen, drukt u op **EXIT**.

- Het bericht "NOT FOUND" wordt weergegeven als de twee 3D-grafieken elkaar niet snijden.
- Het bericht "INFINITE" wordt weergegeven als de twee 3D-grafieken identiek zijn.
- Wanneer er drie rechte lijnen of vlakken zijn, kunt u wijzigen hoe ze worden gecombineerd door op **F1** (Next)/**F2** (Back) te drukken.
- Om het snijpunt te vinden, moet u het sjabloon Line of het sjabloon Plane gebruiken om twee of meer 3D-grafieken te tekenen.

## ■ De relatie van rechte lijnen of vlakken bepalen (Niet beschikbaar voor de fx-CG50 AU, fx-CG20 AU)

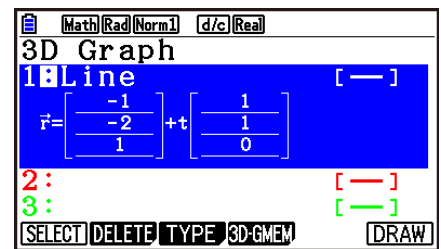
U kunt de onderstaande combinaties controleren op de relatie van twee 3D-grafieken.

- Lijn-lijn ... Snijpunt/snijpunt met rechte hoek/parallel/scheve verhouding/dezelfde lijn
- Lijn-vlak ... Snijpunt/loodrecht snijpunt/parallel/lijn op een parallel vlak
- Vlak-vlak ... Snijpunt/loodrecht snijpunt/parallel/hetzelfde vlak

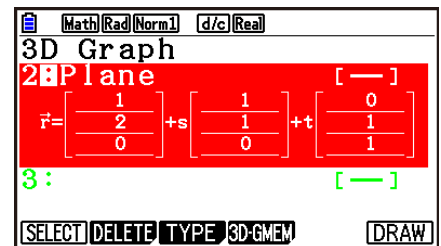
### ● De relatie van lijn-vlak bepalen

1. Gebruik het sjabloon Line en het sjabloon Plane om de onderstaande lijn- en vlakfuncties te registreren.

$$\text{Rechte lijn: } \vec{r} = \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix} + t \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$



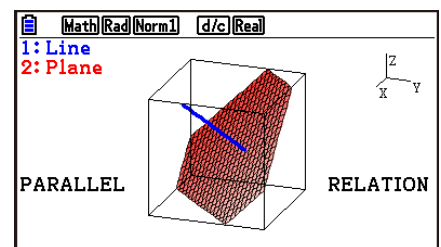
$$\text{Vlak: } \vec{r} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} + s \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} + t \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$



2. Druk op **[F6]** (DRAW) om de 3D-grafiek te tekenen.

3. Druk op **[SHIFT]** **[F5]** (G-SOLVE) **[F3]** (RELATION).

- Hierdoor wordt de relatie van lijn-vlak weergegeven.



4. Om de weergave van de relatie te verwijderen, drukt u op **[EXIT]**.

- Wanneer er drie rechte lijnen of vlakken zijn, kunt u wijzigen hoe ze worden gecombineerd door op **[F1]** (Next)/**[F2]** (Back) te drukken.
- Om de relatie te bepalen, moet u het sjabloon Line of het sjabloon Plane gebruiken om twee of meer 3D-grafieken te tekenen.

# Hoofdstuk 17 Python (alleen fx-CG50, fx-CG50 AU)

De **Python**-modus biedt een runtime-omgeving voor de programmeertaal Python. U kunt de **Python**-modus gebruiken om Python-bestanden aan te maken, op te slaan, te bewerken en uit te voeren.

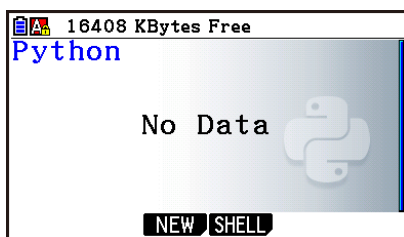
## **Belangrijk!**

- De **Python**-modus ondersteunt versie 1.9.4 van MicroPython, die aangepast is zodat ze op deze rekenmachine kan werken. Merk op dat MicroPython in het algemeen verschilt van de Python die op een computer werkt. De **Python**-modus ondersteunt bovendien niet alle functies, opdrachten, modules en bibliotheken van MicroPython.
- MicroPython is een opensourceproject. Meer licentie-informatie vindt u in “MicroPython license information” (pagina  $\gamma-1$ ).
- De **Python**-modus voert berekeningen uit met behulp van het besturingssysteem MicroPython. Daarom kunnen de berekeningsresultaten en andere gegevens via deze modus verschillen van berekeningsresultaten van andere functiemodi.
- Python is een geregistreerd handelsmerk van de Python Software Foundation. De symbolen voor handelsmerk (™) en gedeponeerde handelsmerk (®) worden in deze handleiding niet gebruikt.

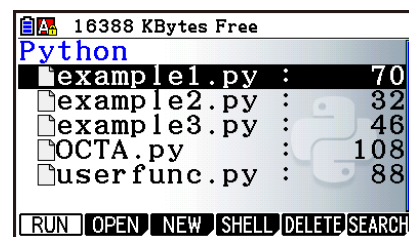
## 1. Overzicht van de Python-modus

### ■ Scherm met de bestandenlijst

Het eerste dat verschijnt wanneer u in het hoofdmenu de **Python**-modus selecteert, is het scherm met de bestandenlijst.



Wanneer er geen py-bestand\* of map in het geheugen zit



Wanneer er py-bestanden of mappen in het geheugen zitten

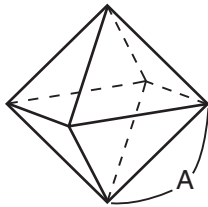
\* In deze handleiding noemen we een bestand dat in de **Python**-modus is aangemaakt (bestandsnaamextensie py) een “py-bestand”.



## ■ Overgang van aanmaak py-bestand naar uitvoering van het bestand

Onderstaand voorbeeld legt de handelingen uit van aanmaak van een nieuw py-bestand naar de uitvoering ervan.

**Voorbeeld:** Maak een py-bestand aan dat de oppervlakte en de inhoud verkrijgt van een regelmatige octaëder en voer het uit om de oppervlakte en de inhoud te berekenen wanneer de lengte van een ribbe 10 is. De bestandsnaam is OCTA.

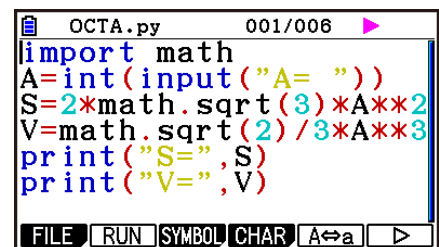


U kunt met de onderstaande formules de oppervlakte (S) en inhoud (V) van een regelmatige octaëder verkrijgen wanneer de lengte van een ribbe (A) bekend is.

$$S = 2\sqrt{3} A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{3} A^3$$

We schrijven nu een programma dat, wanneer het py-bestand wordt uitgevoerd, vraagt om A in te voeren, dat vervolgens in bovenstaande formules wordt gebruikt om de resultaten te berekenen. In deze handleiding wordt een in Python geschreven programma (en opgeslagen in een py-bestand) een “py-script” genoemd.

Voor dit voorbeeld voeren we een py-script in zoals dat getoond in de schermafbeelding rechts.

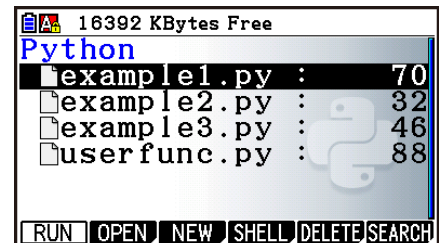


```
OCTA.py 001/006
import math
A=int(input("A= "))
S=2*math.sqrt(3)*A**2
V=math.sqrt(2)/3*A**3
print("S=",S)
print("V=",V)
```

### Procedure

1. Ga via het hoofdmenu naar de **Python**-modus.

- Het scherm met de bestandenlijst wordt weergegeven.
- De bestandsnamen staan in alfabetische volgorde.
- De waarden aan de rechterkant van de bestandenlijst geven het aantal bytes weer dat elk py-bestand gebruikt.



2. Maak een nieuw bestand aan en registreer een bestandsnaam\*.

Hier gebruiken we onderstaande procedure om een nieuw py-bestand met de naam “OCTA” aan te maken.

**F3** (NEW) **F5** (A↔a) **9** (O) **In** (C) **+** (T) **X,θ,T** (A) **EXE**

- Het scherm met de scripteditor wordt weergegeven.

### \* Bestandsnamen

- U kunt tot acht letters (acht bytes) invoeren voor een bestandsnaam.
- Een bestandsnaam kan bestaan uit alfanumerieke tekens van één byte (A tot Z, a tot z, 0 tot 9). Deze rekenmachine maakt geen onderscheid tussen hoofdletters en kleine letters.

### **Belangrijk!**

Merk op dat een bestand met een naam die met een cijfer begint of met een naam die bestaat uit een voor Python gereserveerd woord niet zal werken.

3. Voer onderstaande toetsbewerkingen uit om elke regel van het py-script in te voeren.

- U kunt de Catalogusfunctie van de **Python**-modus (pagina 17-9) gebruiken voor een efficiëntere invoer van functies en opdrachten. In onderstaande toetsbewerkingen wijzen onderstreepte tekststrings tussen haakjes op functie- en opdrachtnamen die ingevoerd zijn met de Catalogusfunctie.

| Voer deze toetsbewerking uit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Om dit in te voeren:  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| [SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) [3] (math) [C] (I)(import math [EXE]<br>[EXE]                                                                                                                                                                                                                                                                       | import math           |
| [ALPHA] [F5] (A↔a) [X,θ,T] (A) [SHIFT] [=] (=)<br>[SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) [2] (Built-in) [C] (I) [8] (N) [÷] (T)<br>(int()) [EXE]<br>[SHIFT] [4] (CATALOG) [▲] [▲] (input()) [EXE]<br>[ALPHA] [x10 <sup>x1</sup> ] (") [ALPHA] [F5] (A↔a) [X,θ,T] (A) [SHIFT] [=] (=) [ALPHA] [=] (SPACE)<br>[ALPHA] [x10 <sup>x1</sup> ] (") [▶] [▶] [EXE] | A=int(input("A= "))   |
| [ALPHA] [F5] (A↔a) [X] (S) [SHIFT] [=] (=) [2] [X]<br>[SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) [3] (math) [7] (M)(math.) [EXE]<br>[SHIFT] [x <sup>2</sup> ] (√) [3] [▶] [X] [ALPHA] [F5] (A↔a) [X,θ,T] (A) [x <sup>2</sup> ] [EXE]                                                                                                                           | S=2*math.sqrt(3)*A**2 |
| [ALPHA] [F5] (A↔a) [2] (V) [SHIFT] [=] (=)<br>[SHIFT] [4] (CATALOG)(math.) [EXE]<br>[SHIFT] [x <sup>2</sup> ] (√) [2] [▶] [÷] [3] [X] [ALPHA] [F5] (A↔a) [X,θ,T] (A) [^] [3] [EXE]                                                                                                                                                                   | V=math.sqrt(2)/3*A**3 |
| [SHIFT] [4] (CATALOG) [F6] (CAT) [2] (Built-in) [4] (P) [6] (R)(print()) [EXE]<br>[ALPHA] [x10 <sup>x1</sup> ] (") [ALPHA] [F5] (A↔a) [X] (S) [SHIFT] [=] (=) [ALPHA] [x10 <sup>x1</sup> ] (")<br>[▶] [ALPHA] [F5] (A↔a) [X] (S) [▶] [EXE]                                                                                                           | print("S=",S)         |
| [SHIFT] [4] (CATALOG)(print()) [EXE]<br>[ALPHA] [x10 <sup>x1</sup> ] (") [ALPHA] [F5] (A↔a) [2] (V) [SHIFT] [=] (=) [ALPHA] [x10 <sup>x1</sup> ] (")<br>[▶] [ALPHA] [F5] (A↔a) [2] (V)                                                                                                                                                               | print("V=",V)         |

4. Voer onderstaande toetsbewerking uit om het op dit moment weergegeven py-script uit te voeren.

[F2] (RUN) [F1] (Yes)

(Slaat het script naar een bestand op voordat het wordt uitgevoerd.)

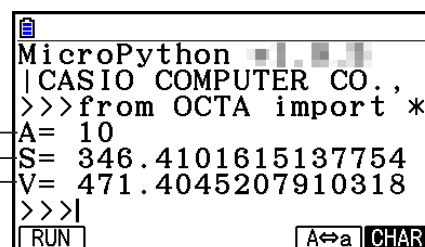
Onderstaande bewerkingen worden uitgevoerd nadat het script is opgestart.

[1] [0] (Voert de waarde van A in)  
 [EXE]

Waarde-invoer voor A

Berekeningsresultaat  
 (S-waarde)

Berekeningsresultaat  
 (V-waarde)



- Na bovenstaande bewerking kunt u hetzelfde py-script opnieuw uitvoeren door onderstaande bewerking uit te voeren.

1. Druk op [EXIT] om terug te keren naar het scherm met de scripteditor.
2. Druk op [F2] (RUN).

---

## ■ SHELL-scherm

Als u op **F2** (RUN) drukt in stap 4 van bovenstaande procedure, dan start de **Python**-modus SHELL, die kan worden gebruikt om py-scripts uit te voeren. Het scherm dat op dit ogenblik verschijnt wordt het “SHELL-scherm” genoemd. Met het SHELL-scherm kunt u niet alleen py-scripts uitvoeren die als bestanden zijn opgeslagen, u kunt ook uitdrukkingen en opdrachten direct invoeren en ze regel per regel uitvoeren. Meer informatie over SHELL vindt u in “De SHELL gebruiken” (pagina 17-14).

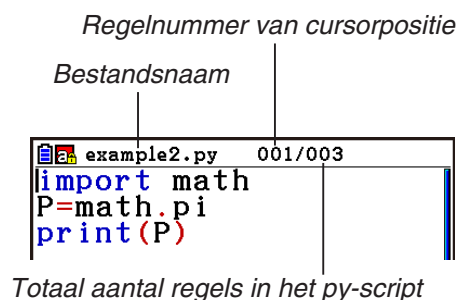
- Als een py-script niet normaal werkt wegens een fout bij de invoer en u het script in stap 4 uitvoert, dan wordt een foutbericht in rode letters weergegeven. Druk op **EXIT** om vanaf het SHELL-scherm terug te keren naar het scherm met de scripteditor. Informatie over het corrigeren van een py-script vindt u in “Een py-bestand bewerken” (pagina 17-24).

---

## ■ Scherm met de scripteditor

U kunt het scherm met de scripteditor uit stap 2 hierboven gebruiken om tot 300 regels in te voeren. Elke regel kan tot 255 tekens bevatten.

De statusbalk van het editorscherm toont de naam van het op dit moment geopende py-bestand, het totale aantal tekens regels in het py-script en het regelnummer van de actuele positie van de cursor.



Informatie over het openen van een py-bestand, het controleren van de inhoud ervan en het debuggen en bewerken van een py-script vindt u in “Een py-bestand bewerken” (pagina 17-24).

## 2. Functiemenu van Python

---

### ■ Functiemenu van het scherm met de bestandenlijst

Als er geen py-bestanden in het geheugen zitten, zijn alleen de opties {NEW} en {SHELL} beschikbaar in onderstaand menu.

- **{RUN}/{OPEN}** ... voert een opgeslagen py-bestand uit of opent het voor bewerking
- **{NEW}** ... geeft een registratiescherm voor de bestandsnaam weer om een nieuw py-bestand aan te maken
- **{SHELL}** ... voert SHELL uit en geeft het SHELL-scherm weer
- **{DELETE}** ... wist het gespecificeerde py-bestand
- **{SEARCH}** ... zoekt naar een bestandsnaam

---

## ■ Functiemenu voor het registreren van een naam voor een nieuw py-bestand

- {A⇔a} ... wisselt tussen hoofdletters en kleine letters

---

## ■ Functiemenu van het scherm met de scripteditor

- {FILE}
- {SAVE} ... overschrijft het op dit moment geopende py-bestand
- {SAVE•AS} ... slaat het op dit moment geopende py-bestand onder een andere naam op
- {RUN} ... geeft het SHELL-scherf weer en voert het op dit moment weergeven py-bestand uit
- {SYMBOL} ... geeft een functiemenu voor symboolinvoer weer
- {CHAR} ... geeft een invoermenu voor alfanumeriek teken, symbool en operator weer
- {A⇔a} ... wisselt tussen hoofdletters en kleine letters
- {COMMAND} ... geeft een menu voor voorwaardelijke vertakkingen en lusopdrachten weer  
Raadpleeg "Het functiemenu gebruiken om opdrachten in te voeren (voorwaardelijke vertakkingen of lussen) als instructieblokken" (pagina 17-8).
- {OPERAT} ... geeft een invoermenu van een operator (= != > < % | ^ & ~) weer
- {JUMP} ... geeft een functiemenu weer om naar een specifieke regel te gaan
  - {TOP} ... gaat naar de bovenste regel van een py-script
  - {BOTTOM} ... gaat naar de onderste regel van een py-script
  - {LINE} ... geeft een dialoogvenster weer om een regel in een py-script te selecteren en gaat naar deze regel
- {SEARCH} ... zoekt naar deze string

---

## ■ Functiemenu van het SHELL-scherf

- {RUN} ... voert de uitdrukking of opdracht uit die in de laatste regel (promptregel) van het SHELL-scherf is ingevoerd
- {A⇔a} ... wisselt tussen hoofdletters en kleine letters
- {CHAR} ... geeft een invoermenu voor alfanumeriek teken, symbool en operator weer

### 3. Tekst en opdrachten invoeren

In de **Python**-modus kunt u op drie manieren tekst en opdrachten invoeren.

- Met behulp van het toetsenbord alfatekens, symbolen en functies invoeren (Zie onderstaande procedure.)
- Invoer via het functiemenu
  - Invoer van voor alfanumeriek tekens, symbolen en operatoren (pagina 17-7)
  - Invoer van voorwaardelijke vertakkingsopdrachten en lusopdrachten (pagina 17-8)
- Met behulp van de catalogus (lijst met functies of opdrachten) een item selecteren en invoeren (pagina 17-9)

#### ■ Rechtstreeks opdrachten invoeren met het toetsenbord

Vanaf het scherm met de scripteditor screen of het SHELL-scherm kunt u het toetsenbord van de rekenmachine gebruiken om cijfers, alfatekens en de aan elke toets toegewezen functies ( $\sqrt{\quad}$ , log enz.) invoeren.

#### • Cijfers, operatoren, haakjes en functies invoeren met toetsen

Onderstaande tabel toont wat wordt ingevoerd (cijfer, operator, haakje of functie) wanneer u op een toets drukt of op **SHIFT** en vervolgens een toets drukt.

| Deze toetsbewerking:  | Voert dit in: |
|-----------------------|---------------|
| <b>0</b> tot <b>9</b> | 0 tot 9       |
| <b>x<sup>2</sup></b>  | **2           |
| <b>^</b>              | **            |
| <b>X,θ,T</b>          | x             |
| <b>log</b>            | log10()       |
| <b>ln</b>             | log()         |
| <b>sin</b>            | sin()         |
| <b>cos</b>            | cos()         |
| <b>tan</b>            | tan()         |
| <b>(</b>              | (             |
| <b>)</b>              | )             |
| <b>.</b>              | .             |
| <b>,</b>              | ,             |
| <b>x</b>              | *             |
| <b>÷</b>              | /             |

| Deze toetsbewerking:                                   | Voert dit in: |
|--------------------------------------------------------|---------------|
| <b>+</b>                                               | +             |
| <b>-</b>                                               | -             |
| <b>x10<sup>n</sup></b>                                 | e             |
| <b>SHIFT x<sup>2</sup> (<math>\sqrt{\quad}</math>)</b> | sqrt()        |
| <b>SHIFT ln (<math>e^x</math>)</b>                     | exp()         |
| <b>SHIFT sin (<math>\sin^{-1}</math>)</b>              | asin()        |
| <b>SHIFT cos (<math>\cos^{-1}</math>)</b>              | acos()        |
| <b>SHIFT tan (<math>\tan^{-1}</math>)</b>              | atan()        |
| <b>SHIFT ) (<math>x^{-1}</math>)</b>                   | ** -1         |
| <b>SHIFT x ( { )</b>                                   | {             |
| <b>SHIFT ÷ ( } )</b>                                   | }             |
| <b>SHIFT + ( [ )</b>                                   | [             |
| <b>SHIFT - ( ] )</b>                                   | ]             |
| <b>SHIFT 0 ( i )</b>                                   | 1j            |
| <b>SHIFT . (=)</b>                                     | =             |
| <b>SHIFT x10<sup>n</sup> (<math>\pi</math>)</b>        | pi            |

## Belangrijk!

Bij de bovenstaande tekststrings die met toetsbewerkingen worden ingevoerd, zijn  $\log()$  en andere door haakjes gevolgde functies,  $e$  (basis van een natuurlijk logaritme) en  $pi$  math-modulefuncties. Om deze functies te gebruiken, moet u eerst de math-module importeren.\* Meer informatie vindt u in “Opdrachtcategorieën” (pagina 17-10) en “Bewerkingsvoorbeeld: math-modulefuncties gebruiken” (pagina 17-13).

\* Als u *import* in plaats van *from* gebruikt om de module in te voeren, dan moet u vóór elke functie die u gebruikt “math.” toevoegen. Raadpleeg “Modules gebruiken (*import*)” (pagina 17-12) voor meer informatie.

---

### • Invoer met alfabettoetsen

Bij de eerste invoer onmiddellijk nadat op **ALPHA** is gedrukt of als de invoer in Alpha Lock is geplaatst door op **SHIFT ALPHA** (pagina 1-2) te drukken, wordt door het drukken van een toets het teken dat in het rood op een toets staat, een spatie of aanhalingstekens (") ingevoerd.

- Als u {NEW} of {OPEN} in het scherm met de bestandenlijst selecteert, wordt het scherm met de scripteditor weergegeven en wordt het automatisch in Alpha Lock voor kleine letters geplaatst.

---

### • Automatisch inspringen wanneer een nieuwe regel wordt ingevoerd

Als u vanaf het scherm met de scripteditor in **Python**-modus op **EXE** drukt, dan wordt een nieuwe regel ingevoerd.

- Als u op **EXE** drukt na een lijn die met een dubbele punt (:) eindigt, dan springt de nieuwe regel automatisch twee spaties meer in dan de regel erboven (Automatisch inspringen).
- Als u op **EXE** drukt wanneer de cursor zich in een ingesprongen regel bevindt, dan wordt de regel na de nieuwe regel even veel ingesprongen als de ingesprongen regel erboven.
- Om een nieuwe regel te krijgen zonder deze te laten inspringen, druk op **SHIFT EXE**.

De codes van een nieuwe regel worden niet weergegeven in **Python**-modus.

---

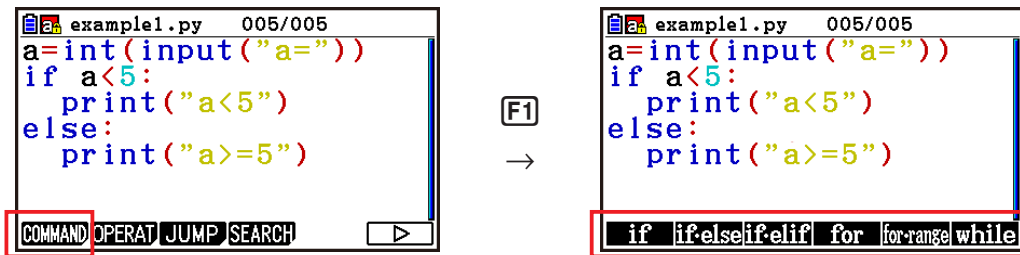
## ■ Tekst invoeren met het functiemenu (alfanumerieke tekens, symbolen, operatoren)

Gebruik de functiemenu's in onderstaande tabel om alfanumerieke tekens, symbolen of operatoren in te voeren.

| Toetsbewerking                                                |                                                               | Invoerbare tekens<br>(alfanumerieke tekens,<br>symbolen, operatoren)                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scherf met de scripteditor                                    | SHELL-scherf                                                  |                                                                                                                                                                                                          |
| <b>F3</b> (SYMBOL) (symbolen)                                 | —                                                             | , ( ) [ ] : ; # ' " \ _                                                                                                                                                                                  |
| <b>F4</b> (CHAR) (alfanumerieke tekens, symbolen, operatoren) | <b>F6</b> (CHAR) (alfanumerieke tekens, symbolen, operatoren) | ! " # \$ % & ' ( ) * + , - . / 0 1 2 3<br>4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @ A B C D E F<br>G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y<br>Z [ \ ] ^ _ ` a b c d e f g h i j k l<br>m n o p q r s t u v w x y z {   } ~ |
| <b>F6</b> (>) <b>F2</b> (OPERAT) (operatoren)                 | —                                                             | = != > < %   ^ & ~                                                                                                                                                                                       |

## ■ Het functiemenu gebruiken om opdrachten in te voeren (voorwaardelijke vertakkingen of lussen) als instructieblokken

Vanaf het scherm met de screeneditor kunt u het functiemenu {COMMAND} gebruiken om instructieblokken van voorwaardelijke vertakkingsopdrachten of lusopdrachten in te voeren.



| Voer deze toetsbewerking uit:                            | Om deze instructieblok in te voeren:*     | Voer deze toetsbewerking uit:                              | Om deze instructieblok in te voeren:* |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F1</b> (if)      | if□ :<br>□□                               | <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F4</b> (for)       | for□i□in□ :<br>□□                     |
| <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F2</b> (if·else) | if□ :<br>□□<br>else:<br>□□                | <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F5</b> (for·range) | for□i□in□range( ):<br>□□              |
| <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F3</b> (if·elif) | if□ :<br>□□<br>elif:<br>□□<br>else:<br>□□ | <b>F6</b> (▷) <b>F1</b> (COMMAND)<br><b>F6</b> (while)     | while□ :<br>□□                        |

\* De box (□)-symbolen in bovenstaande tabellen stellen spaties voor. Box-symbolen worden niet op het scherm weergegeven. De verticale lijnen (|) zijn cursorlocaties onmiddellijk na invoer. Het teken voor verticale lijn (|) wordt niet ingevoegd.

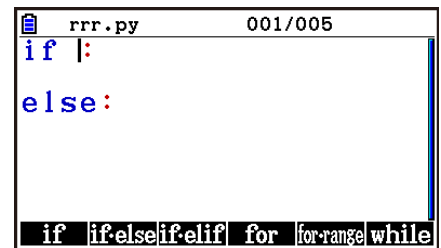
- Naast de zes bovenstaande instructieblokken kunt u de catalogus (pagina 17-9) gebruiken om de hieronder getoonde instructieblokken in te voeren.
  - **for:range(,)**
  - **for:range(,,)**
  - **if·and:else**
  - **if·or:else**
  - **def:return**
- Met het SHELL-scherm kunt u slechts één regel invoeren. Het invoeren van een instructieblok is dus niet toegestaan. Als u vanaf het SHELL-scherm een menu selecteert dat instructieblokken invoert, dan wordt alleen de eerste regel van het blok ingevoerd.

---

## • Voorbeeld: Een if...else instructie in te voeren

1. Verplaats de cursor op het scherm met de scripteditor naar de regel waar u het instructieblok wilt invoegen en druk vervolgens op **F6** (▷) **F1** (COMMAND) **F2** (if-else).

- Dit voert het instructieblok if...else in, met de cursor op de plaats waar de if-voorwaarde moet worden ingevoerd.
- Regels 2 en 4 springen automatisch twee spaties in.



```
rrr.py 001/005
if :
else :
if if-else if-elif for for-range while
```

---

## ■ Een opdracht vanaf de catalogus invoeren (Catalogusfunctie)

De catalogus is een lijst met functies en opdrachten. U kunt invoeren door het catalogusscherm weer te geven en vervolgens de gewenste functie of opdracht te selecteren. Deze bewerking is mogelijk op zowel het scherm met de scripteditor als het SHELL-scherm.\*

\* Alleen wanneer de cursor in de promptregel staat.

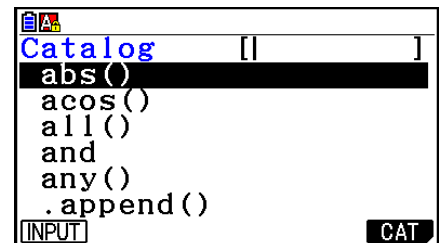
In de bewerkingen in dit hoofdstuk noemen we de functies, opdrachten en andere items die vanaf de catalogus kunnen worden ingevoerd gezamenlijk “opdrachten”.

---

## • Een opdracht vanaf de catalogus invoeren

1. Druk op het scherm met de scripteditor of op het SHELL-scherm op **SHIFT** **4** (CATALOG).

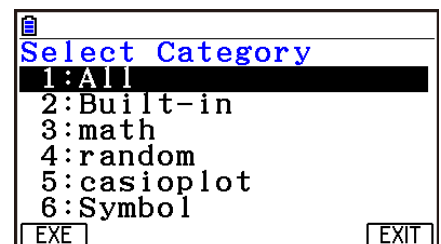
- Dit geeft het scherm met de opdrachtenlijst van de catalogus weer.
- Als u een opdracht op dit scherm wilt selecteren om ze in te voeren, ga dan naar stap 4 van deze procedure. Als u een categorie wilt selecteren, ga dan naar stap 2 van deze procedure.



```
Catalog [ | ]
abs()
acos()
all()
and
any()
.append()
INPUT CAT
```

2. Druk op **F6** (CAT).

- Hiermee wordt de lijst met categorieën weergegeven.
- Meer informatie over elke categorie vindt u in “Opdrachtcategorieën” (pagina 17-10).



```
Select Category
1:All
2:Built-in
3:math
4:random
5:casioplot
6:Symbol
EXE EXIT
```

3. Druk op een cijfertoets (van **1** tot **6**) die overeenstemt met de categorie die u wilt selecteren.



U kunt ook ▲ en ▼ gebruiken om de gewenste categorie te markeren en vervolgens drukken op **EXE**.

- Hiermee keert u terug naar het scherm met de opdrachtenlijst, dat nu alleen de opdrachten binnen de door u geselecteerde categorie toont.



4. Gebruik  en  om de opdracht te selecteren die u wilt invoeren.

- U kunt tussen schermen schakelen door op   of   te drukken.
- U kunt ook een string van max. acht tekens invoeren om te zoeken naar opdrachten die starten met de door u ingevoerde tekens. Meer informatie over hoe u deze tekens kunt invoeren, vindt u in “De catalogus gebruiken om een opdracht te zoeken en in te voeren” (pagina 17-11).

5. Druk na de selectie van de opdracht die u wilt invoeren op  (INPUT) of .

- Wanneer u naar de **Python**-modus gaat en de catalogus weergeeft, wordt de opdracht die bij de vorige weergave van de catalogus werd geselecteerd als eerste weergegeven.

### Opdrachtcategorieën

De inhoud van elke categorie van de catalogus van de **Python**-modus wordt in onderstaande tabel beschreven.

| Naam van categorie | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| All                | Hier wordt een lijst weergegeven van alle functies en opdrachten in de catalogus van de <b>Python</b> -modus.                                                                                                                                                 |
| Built-in           | Hier wordt een lijst weergegeven van functies en opdrachten binnen Python. De functies en opdrachten in deze categorie kunnen worden gebruikt zonder een module* te importeren.                                                                               |
| math               | Hier wordt een lijst met opdrachten weergegeven die de Python math-module* (wiskundige functies) en de functies binnen de math-module importeren.                                                                                                             |
| random             | Hier wordt een lijst met opdrachten weergegeven die de Python random-module* (functies voor willekeurig cijfer) en de functies in de random-module importeren.                                                                                                |
| casioplot          | Toont een lijst met opdrachten die de casioplot-module* importeren en functies die zijn opgenomen in de casioplot-module.<br>De casioplot-module is een originele CASIO-module. Zie “Tekenfuncties gebruiken (casioplot-module)” (pagina 17-18) voor details. |
| Symbol             | Hier wordt een lijst met symbolen en operatoren weergegeven.                                                                                                                                                                                                  |

\* Meer informatie over modules vindt u in “Modules gebruiken (*import*)” (pagina 17-12).

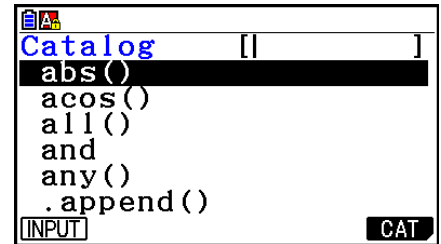
- U kunt geen opdrachten zoeken wanneer de lijst met opdrachten wordt weergegeven die geproduceerd is door “Symbol” te selecteren.
- In tegenstelling tot de catalogi van andere modi (pagina 1-12) is er geen functie opdrachtengeschiedenis of functie QR Code in de **Python**-modus.

---

## • De catalogus gebruiken om een opdracht te zoeken en in te voeren

1. Druk op het scherm met de scripteditor of op het SHELL-scherm op **[SHIFT] [4]** (CATALOG).

- Dit geeft het scherm met de opdrachtenlijst van de catalogus weer. De op dit moment geselecteerde opdracht wordt gemarkeerd.
- Voer zoals vereist stappen 2 en 3 onder “Een opdracht vanaf de catalogus invoeren” (pagina 17-9) uit om een categorie te selecteren (naast “Symbol”).



2. Voer in de opdrachtnaam enkele van de letters in.

- U kunt tot acht letters invoeren.
- Bij elke letter die u invoert, zal de markering zich verplaatsen naar de eerste opdracht die overeenstemt.

3. Gebruik **[↑]** en **[↓]** als nodig om de opdracht te markeren die u wilt invoeren en druk vervolgens op **[F1]** (INPUT) of **[EXE]**.

---

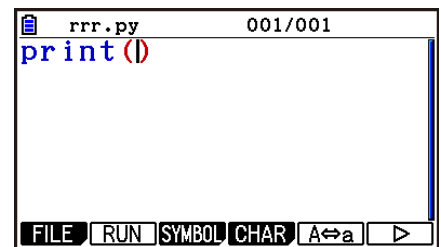
## • Invoervoorbeeld 1: De Catalogusfunctie gebruiken om “print()” in te voeren

1. Verplaats de cursor op het scherm met de scripteditor naar de regel waar u de opdracht wilt invoegen en druk vervolgens op **[SHIFT] [4]** (CATALOG).

2. Druk op **[F6]** (CAT) om het categoriescherm weer te geven en druk vervolgens op **[2]** (Built-in).

3. Druk op **[4]** (P) **[6]** (R) om te zoeken naar opdrachten die starten met “pr”.

4. Druk nadat u de selectie van “print()” hebt bevestigd op **[EXE]**.



- Voor een voorbeeld dat “print()” gebruikt, raadpleeg de voorbeelden aan het begin van dit hoofdstuk en voorbeelden 1, 2 en 4 onder “Voorbeeldscripts” (pagina 17-29).

---

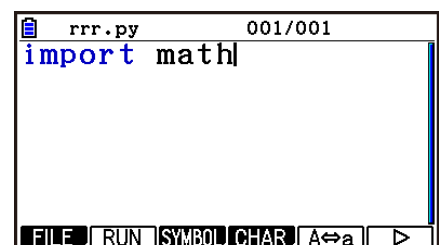
## • Invoervoorbeeld 2: De Catalogusfunctie gebruiken om “import math” in te voeren

1. Verplaats de cursor op het scherm met de scripteditor naar de regel waar u de opdracht wilt invoegen en druk vervolgens op **[SHIFT] [4]** (CATALOG).

2. Druk op **[F6]** (CAT) om het categoriescherm weer te geven en druk vervolgens op **[3]** (math).

3. Als u op **[I]** drukt, worden opdrachten gezocht die beginnen met “i”.

4. Druk nadat u de selectie van “import math” hebt bevestigd op **[EXE]**.



- Meer informatie over “import math” vindt u in “Modules gebruiken (*import*)” (pagina 17-12).

## ■ Modules gebruiken (*import*)

In de **Python**-modus kunt u de onderstaande functies gebruiken naast de ingebouwde Python-functies.

- Python standaard math-module- en random-modulefuncties
- Originele CASIO-functies casio-plot-module (zie pagina 17-18)

Om een functie in een module te gebruiken, moet u de module wel eerst importeren (*import*).

| <i>import</i> -syntaxis                                                              | Beschrijving                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>import &lt;naam module&gt;</code>                                              | Hiermee wordt de door <naam module> gespecificeerde module (py-bestand) geïmporteerd.                     |
| <code>from &lt;naam module&gt; import *</code>                                       | Hiermee worden alle elementen* in de door <naam module> gespecificeerde module geïmporteerd.              |
| <code>from &lt;naam module&gt; import &lt;element&gt;<br/>[, &lt;element&gt;]</code> | Hiermee worden de door <naam module> gespecificeerde elementen (functies enz.) in de module geïmporteerd. |

\* Een element met een naam die start met een liggend streepje (`_`) kan niet worden geïmporteerd.

- Eén enkel py-bestand dat door een py-script is geschreven, wordt een “module” genoemd. py-bestanden worden geïmporteerd met dezelfde syntaxis als *import*.
- Voor een voorbeeld van het importeren en gebruiken van een py-bestand, raadpleeg “Voorbeeld 4: Een py-bestand importeren” in “Voorbeeldscripts” (pagina 17-31).

### Notatievoorbeelden:

`import math` (Importeert de math-module.)

`from math import pi, sqrt` (Importeert vanuit de math-module alleen *pi* en *sqrt*.)

- Als u *import* gebruikt om een module te importeren, dan moet u “<naam module>.” vóór een functie toevoegen om die functie te kunnen gebruiken. Om bijvoorbeeld *pi* binnen de math-module te gebruiken, moet het geschreven zijn als “math.pi”.
- Wanneer u *from* gebruikt om een module te importeren, gebruik dan niet onderstaande syntaxis.

`<naam module>.<naam functie>`

Als u met deze syntaxis importeert, veroorzaakt dit een fout.

## • Bewerkingsvoorbeeld: math-modulefuncties gebruiken

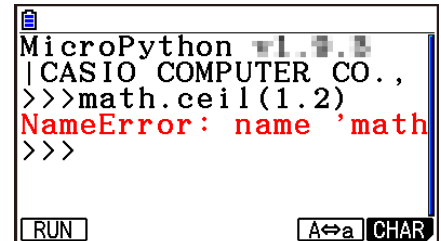
1. Druk op het scherm met de bestandenlijst op **F4** (SHELL).
2. Druk op **SHIFT 4** (CATALOG) om de catalogus weer te geven.
3. Druk op **F6** (CAT) om het categoriescherm weer te geven en druk vervolgens op **3** (math).
4. Voer de onderstaande volgorde van toetsbewerkingen uit.

**7** (M) **EXE** (Voert "math." in)

**SHIFT 4** (CATALOG) **In** (C) **EXE** (Voert "ceil()" in)

5. Druk op **1** **.** **2** **EXE**.

- De math-module wordt niet geïmporteerd, dus veroorzaakt de "ceil()" math-module een fout.

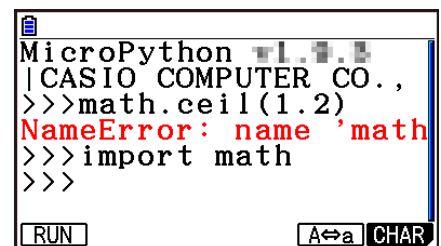


```
MicroPython v1.17.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>math.ceil(1.2)
NameError: name 'math'
>>>
```

6. Druk op **SHIFT 4** (CATALOG) om de catalogus opnieuw weer te geven, druk op **(I)** om "import math" te selecteren en druk vervolgens op **EXE**.

7. Druk opnieuw op **EXE** om "import math" uit te voeren.

- Hiermee wordt de math-module geïmporteerd.



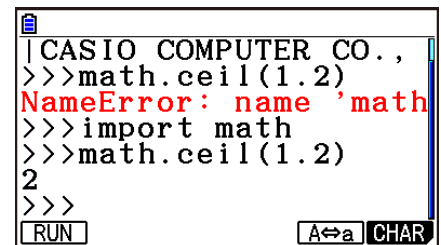
```
MicroPython v1.17.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>math.ceil(1.2)
NameError: name 'math'
>>>import math
>>>
```

8. Gebruik **▲** om de regel "math.ceil(1.2)" te selecteren die u hierboven in stap 5 hebt ingevoerd, en druk vervolgens op **EXE**.

- Dit kopieert de geselecteerde regel naar de promptregel.

9. Druk op **EXE**.

- Hiermee wordt het berekeningsresultaat van "math.ceil(1.2)" weergegeven.

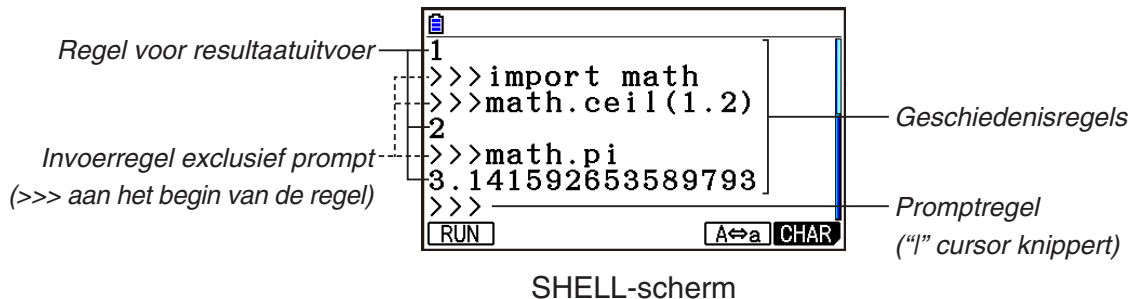


```
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>math.ceil(1.2)
NameError: name 'math'
>>>import math
>>>math.ceil(1.2)
2
>>>
```

- Bovenstaande bewerking kan worden uitgevoerd door op het SHELL-scherm rechtstreeks opdrachten uit te voeren. Meer informatie over SHELL vindt u in "De SHELL gebruiken" (pagina 17-14).
- Om de functies math-module en/of random-module in een py-script te gebruiken, moet de toepasselijke opdracht voor de import van de module eenmaal geschreven zijn op een regel vóór het eerste gebruik van de functie.

## 4. De SHELL gebruiken

Het SHELL-schermbiedt een interactieve opdrachtregel die kan worden gebruikt om uitdrukkingen en opdrachten in te voeren en hun resultaten uit te voeren. U kunt op het SHELL-schermbrechtstreeks een uitdrukking of opdracht invoeren en het uitvoeren om een resultaat te verkrijgen. Als u een py-bestand uitvoert, worden de resultaten ervan op het SHELL-scherbweergegeven.



- In een invoerregel kunt u maximum 255 tekens invoeren, zonder de tekens >>> aan het begin van de regel mee te tellen.
  - Een regel voor resultaatuitvoer kan maximaal 509 tekens bevatten.
  - Alle regels boven de promptregel tonen de invoer-/uitvoergeschiedenis. Op het SHELL-scherbworden maximaal 200 geschiedenisregels behouden. Deze bestaan uit regels voor resultaatuitvoer en invoerregels exclusief prompt. Hierbij komt nog de promptregel. U kunt door geschiedenisregels van nieuw naar oud scrollen. Een geschiedenisregel kan naar de promptregel worden gekopieerd. De geschiedenisinhoud wordt behouden\* zelfs als u binnen de **Python**-modus naar een ander scherboverschakelt. Ze worden gewist wanneer u naar een andere functiemodus dan de **Python**-modus gaat.
- \* Hoewel de geschiedenisinhoud wordt behouden wanneer u van het SHELL-scherbnaar een ander scherbvan de **Python**-modus gaat, worden de door de SHELL gebruikte variabelen geïntialiseerd wanneer u naar een ander scherbgaat. Raadpleeg “De SHELL initialiseren” (pagina 17-17) voor meer informatie.

---

### ■ Basisbewerkingen op het SHELL-scherb

---

#### • Het SHELL-scherbweergeven

Het SHELL-scherbwordt weergegeven als u een van onderstaande bewerkingen uitvoert.

- Druk op het scherbmet de bestandenlijst op **F4** (SHELL).
- Selecteer op het scherbmet de bestandenlijst het py-bestand en druk vervolgens op **F1** (RUN) of **EXE**. Hiermee wordt het py-bestand uitgevoerd en wordt het SHELL-scherbweergegeven.
- Druk op het scherbmet de screeneditor op **F2** (RUN). Hiermee wordt het weergegeven py-script uitgevoerd en wordt het SHELL-scherbweergegeven.

---

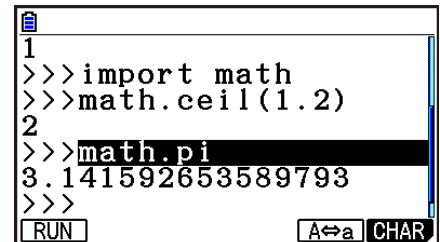
## • Een opdracht vanaf het SHELL-scherm uitvoeren

Raadpleeg “Een opdracht rechtstreeks op het SHELL-scherm invoeren en ze uitvoeren” (pagina 17-16).

---

## • Verticaal scrollen op het SHELL-scherm (om geschiedenisregels weer te geven)

Druk op ▲ of ▼. De op dit moment geselecteerde geschiedenisregel is deze die gemarkeerd is.



```
1
>>>import math
>>>math.ceil(1.2)
2
>>>math.pi
3.141592653589793
>>>
```

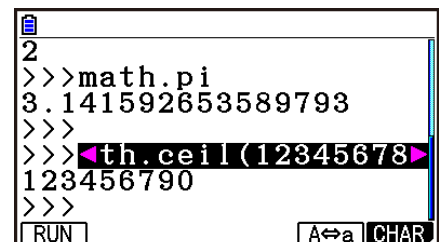
---

## • Horizontaal scrollen in een regel van het SHELL-scherm (geschiedenisregel of promptregel)

1. Gebruik ▲ en ▼ om de regel te markeren waarin u wilt scrollen.

2. Druk op ◀ of ▶.

- Een geschiedenisregel die te lang is om volledig weer te geven wordt aangegeven door pijlen (◀ en ▶) die aangeven in welke richting er extra tekens staan. De pijlen (◀ en ▶) worden niet weergegeven in de promptregel, zelfs niet als de inhoud ervan te lang is om volledig te worden weergegeven.



```
2
>>>math.pi
3.141592653589793
>>>
>>>math.ceil(12345678)
123456790
>>>
```

---

## • Eén geschiedenisregel van het SHELL-scherm kopiëren naar de promptregel

Gebruik ▲ en ▼ om de regel te markeren die u wilt kopiëren en druk vervolgens op [EXE]. Een werkelijk bewerkingsvoorbeeld vindt u in stap 8 onder “Bewerkingsvoorbeeld: math-modulefuncties gebruiken” (pagina 17-13).

---

## • Vanaf het SHELL-scherm terugkeren naar het scherm met de bestandenlijst

Druk op [EXIT].

- Als u op het op dit moment weergegeven SHELL-scherm terechtkwam door op [F2] (RUN) te drukken om een py-script vanaf het scherm met de screeneditor uit te voeren, dan keert u terug naar het scherm met de scripteditor wanneer u voor het eerst op [EXIT] drukt. Druk in dit geval opnieuw op [EXIT] om terug te keren naar het scherm met de bestandenlijst.
- Als u van het SHELL-scherm naar een ander scherm in de **Python**-modus gaat, worden de door de SHELL gebruikte variabelen geïnitieerd. Raadpleeg “De SHELL initialiseren” (pagina 17-17) voor meer informatie.

## ■ Een opdracht rechtstreeks op het SHELL-scherm invoeren en ze uitvoeren

U kunt een uitdrukking of opdracht van één regel in de promptregel van het SHELL-scherm invoeren en deze uitvoeren. Onderstaande voorbeeldbewerkingen starten allemaal wanneer het SHELL-scherm al is weergegeven.

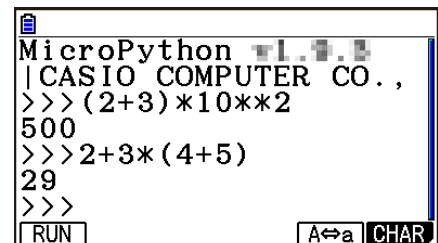
### • Bewerkingsvoorbeeld 1: Eenvoudige rekenkundige bewerkingen uitvoeren

$$(2+3) \times 10^2 = 500$$

$\boxed{C}$   $\boxed{2}$   $\boxed{+}$   $\boxed{3}$   $\boxed{)}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{1}$   $\boxed{0}$   $\boxed{x^2}$   $\boxed{EXE}$

$$2+3 \times (4+5) = 29$$

$\boxed{2}$   $\boxed{+}$   $\boxed{3}$   $\boxed{\times}$   $\boxed{C}$   $\boxed{4}$   $\boxed{+}$   $\boxed{5}$   $\boxed{)}$   $\boxed{EXE}$



```
MicroPython v1.17.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>(2+3)*10**2
500
>>>2+3*(4+5)
29
>>>
```

$\boxed{RUN}$   $\boxed{A \leftrightarrow a}$   $\boxed{CHAR}$

Merk de belangrijke punten hieronder op.

- Gebruik de toets  $\boxed{=}$  en niet de toets  $\boxed{=}$  om een minteken in te voeren.
- De nauwkeurigheid van de berekening in de **Python**-modus is verschillend van de berekeningen die in de **Run-Matrix**-modus zijn uitgevoerd.

### • Bewerkingsvoorbeeld 2: Een py-bestand vanaf het SHELL-scherm oproepen en uitvoeren

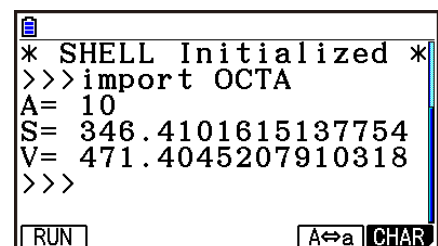
Onderstaande bewerking gebruikt het bestand "OCTA.py" dat aangemaakt is met het voorbeeld onder "Overgang van aanmaak py-bestand naar uitvoering van het bestand" (pagina 17-2). Het gaat ervan uit dat de SHELL al actief is. Als u het bestand "OCTA.py" vanaf de SHELL wilt oproepen, dan moet de SHELL zijn opgestart wanneer de bestandenlijst met het bestand "OCTA.py" werd weergegeven.

$\boxed{SHIFT}$   $\boxed{4}$  (CATALOG)  $\boxed{F6}$  (CAT)  $\boxed{2}$  (Built-in)

$\boxed{C}$  (I)  $\boxed{7}$  (M)  $\boxed{4}$  (P)(import)  $\boxed{EXE}$

$\boxed{SHIFT}$   $\boxed{ALPHA}$   $\boxed{F5}$  (A↔a)  $\boxed{9}$  (O)  $\boxed{In}$  (C)  $\boxed{\div}$  (T)  $\boxed{x,0,T}$  (A)  $\boxed{EXE}$

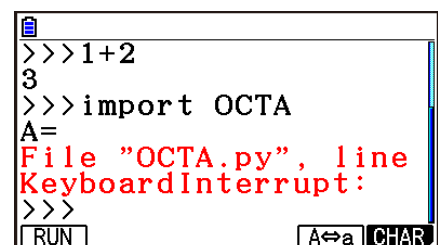
$\boxed{ALPHA}$   $\boxed{1}$   $\boxed{0}$  (Invoer van waarde voor A)  $\boxed{EXE}$



```
* SHELL Initialized *
>>>import OCTA
A= 10
S= 346.4101615137754
V= 471.4045207910318
>>>
```

$\boxed{RUN}$   $\boxed{A \leftrightarrow a}$   $\boxed{CHAR}$

- Druk op  $\boxed{AC}$  om een lopend script te stoppen. Hierdoor wordt het bericht "KeyboardInterrupt:" weergegeven, met een knipperende cursor in de onderste regel (promptregel) van het scherm.



```
>>>1+2
3
>>>import OCTA
A=
File "OCTA.py", line
KeyboardInterrupt:
>>>
```

$\boxed{RUN}$   $\boxed{A \leftrightarrow a}$   $\boxed{CHAR}$

## • *input*-bewerking in de Python-modus

*input* is een interne Python-functie die gebruikersinvoer accepteert wanneer een py-script wordt uitgevoerd.

| <i>input</i> -syntaxis                       | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>input([tekststring van prompt])</code> | Wanneer een py-script loopt, schrijft <i>input</i> de [tekststring van prompt] van het argument naar de regel voor resultaatuitvoer van SHELL en wacht het op invoer door de gebruiker. Een naam van een stringvariabele of een tekenstring tussen dubbele aanhalingstekens (") of enkele aanhalingstekens (') kan worden gespecificeerd voor de [tekststring van prompt]. |

In het geval een stringvariabele van maximaal 16 tekens, worden alle tekens van de naam van de stringvariabele gespecificeerd door *input* weergegeven als de prompt wanneer de functie in de **Python**-modus wordt uitgevoerd. Als een stringvariabele langer is dan 16 tekens, dan worden de eerste 15 tekens van de stringvariabele gevolgd door het benaderingsteken (~) weergegeven als de prompt.

### *input*-uitvoeringsvoorbeeld

Tekststring van de prompt met maximaal 16 tekens  
("123?"-invoer als de tekststring van de prompt.)

```
>>>a=input("123?")  
123?|
```

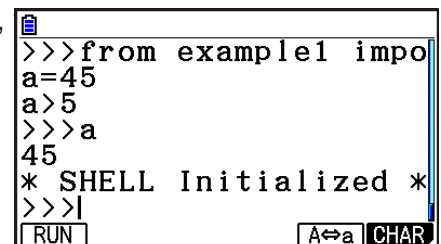
Tekststring van prompt langer dan 16 tekens  
("12345678901234567"-invoer als de tekststring van de prompt.)

```
>>>a=input("1234567890123456789")  
123456789012345~|
```

## ■ De SHELL initialiseren

Functies en variabelen die gedefinieerd zijn, modules die geïmporteerd zijn en de resultaten van andere SHELL-bewerkingen worden in de SHELL-heapzone (zone met tijdelijk opslaggeheugen) opgeslagen wanneer de SHELL loopt. Wanneer de SHELL wordt verlaten (door naar een ander scherm in de **Python**-modus te gaan), wordt de inhoud van de SHELL-heapzone tot op dat punt gewist. Het wissen van de inhoud van de SHELL-heapzone wordt "Initialisatie van SHELL" genoemd.

- Wanneer u de SHELL in de **Python**-modus opnieuw opstart, bericht "\* SHELL Initialized \*" in de regel boven de onderste regel (promptregel) van het SHELL-scherm.
- Dit bericht verschijnt alleen als u het SHELL-scherm opnieuw weergeeft, maar het verschijnt niet de eerste keer u het SHELL-scherm weergeeft nadat u naar de **Python**-modus bent gegaan.



```
>>>from example1 impo  
a=45  
a>5  
>>>a  
45  
* SHELL Initialized *  
>>>|  
[RUN] [A⇌a] [CHAR]
```



- Als de SHELL opnieuw wordt opgestart door een py-script uit te voeren vanaf het scherm met de bestandenlijst of het scherm met de scripteditor, dan wordt de SHELL geïnitieerd voordat het py-script wordt uitgevoerd. Om deze reden verschijnt het SHELL-scherm zoals getoond in onderstaande schermafbeelding.

```

>>>f=60
>>>d+f*2
160
* SHELL Initialized *
>>>from example3 impo
6
>>>|
  
```

## 5. Tekenfuncties gebruiken (casioplot-module)

De casioplot module is een originele CASIO-module die tekenfuncties bevat voor het tekenen van pixels en tekenreeksen in de **Python**-modus.

- Als u echter de tekenfuncties in de casioplot-module wilt gebruiken, moet u eerst de casioplot-module importeren (*import*). Meer informatie over de importprocedure, vindt u onder “Modules gebruiken (*import*)” (pagina 17-12).
- De casioplot-categorie van de Catalogusfunctie (pagina 17-9) is handig wanneer u de tekenfuncties invoert in de casioplot-module. Ook het invoeren van opdrachten die de casioplot-module importeert, is eenvoudig.
- Meer details over het formaat en andere informatie over elke tekenfunctie, vindt u hieronder in “Details tekenfuncties”.

### ■ Details tekenfuncties

Deze sectie biedt een beschrijving, informatie over py-scriptsyntaxis en argumenten, eenvoudige voorbeelden en aanvullende informatie over tekenfuncties.

#### • Lijst tekenfuncties

- Argumenten tussen vierkante haken ([ ]) in een functiesyntaxis kunnen worden weggelaten. Weglating van andere documenten is niet toegestaan.
- Alle functievoorbeelden worden uitgevoerd vanaf het SHELL-scherm.

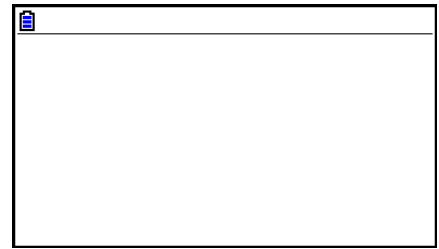
**show\_screen()**

**Beschrijving:** Toont het tekenschermb.

**Syntaxis:** show\_screen()  
(Geen argument)

**Voorbeeld:** Om het tekenscherf weer te geven

```
from casioplot import *  
show_screen()
```



**Opmerking:**

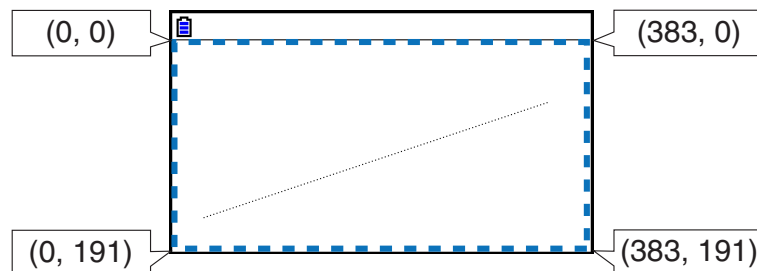
- Hierboven ziet u een voorbeeld waarin een blanco scherm waarop niets is getekend, wordt weergegeven wanneer *show\_screen* wordt uitgevoerd vanaf het SHELL-scherf. Als er al iets op het scherm is getekend, wordt die inhoud weergegeven wanneer de functie wordt uitgevoerd.
- Om het tekenscherf af te sluiten en terug te keren naar het SHELL-scherf, drukt u op **EXIT**, **AC**, of **SHIFT EXIT** (QUIT).
- Voor details over het weergeven van het tekenscherf, het vernieuwen van het tekenscherf, het wissen van de timing en andere informatie, zie “Tekenscherf” (pagina 17-22).

**set\_pixel()**

**Beschrijving:** Tekent een pixel van de opgegeven kleur met de opgegeven coördinaten.

**Syntaxis:** `set_pixel(x, y[, color])`

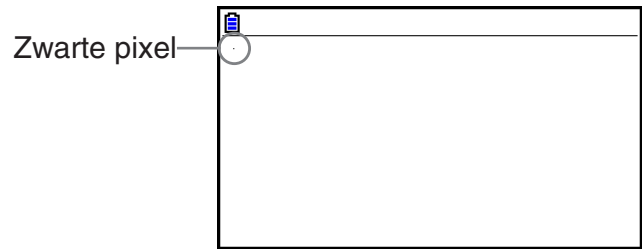
- *x*-argument, *y*-argument  
Bepaalt de *x*- en *y*-coördinaten van de pixel die moet worden getekend. Alleen waarden van het type int binnen de volgende bereiken kunnen worden opgegeven:  $0 \leq x \leq 383$ ,  $0 \leq y \leq 191$ . De onderstaande afbeelding toont de relatie tussen de coördinaatwaarden en locaties op het tekenscherf.



- *color*-argument  
De kleur van de pixel die moet worden getekend, kan worden opgegeven als een RGB-waarde van 256 graden (0, 0, 0 tot 255, 255, 255). Zie “color-argument tekenfunctie” (pagina 17-22) voor details over dit argument.

**Voorbeeld:** Om een zwarte pixel te tekenen op coördinaten (10, 10) en het tekenscherf weer te geven

```
from casioplot import *  
set_pixel(10,10,(0,0,0))  
show_screen()
```



**Opmerking:** Als de waarde van de  $x$ - of  $y$ -coördinaat buiten het toelaatbare bereik valt, wordt het uitvoeren van de functie genegeerd (niets getekend, geen fout).

### get\_pixel()

**Beschrijving:** Verkrijgt kleurinformatie op de opgegeven coördinaten op het tekenscherf.

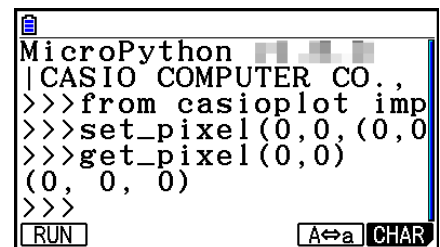
**Syntaxis:** `get_pixel(x, y)`

- $x$ -argument,  $y$ -argument

Bepaalt de  $x$ - en  $y$ -coördinaten van de pixel waarvan de kleurinformatie moet worden verkregen. Het bereik en het type waarde dat kan worden opgegeven zijn dezelfde als het  $x$ -argument en  $y$ -argument van `set_pixel` (pagina 17-19).

**Voorbeeld:** Om kleurinformatie (0, 0, 0) van coördinaten (0, 0) te verkrijgen

```
from casioplot import *  
set_pixel(0,0,(0,0,0))  
get_pixel(0,0)
```



**Opmerking:** Als zowel de  $x$ - als  $y$ -coördinaatwaarden binnen het toelaatbare bereik vallen, zal deze functie de RGB-waarde retourneren voor het color-argument (pagina 17-22).

Als de  $x$ - of  $y$ -coördinaatwaarde buiten het toelaatbare bereik valt, wordt er niets geretourneerd.

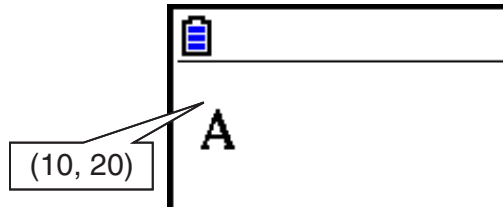
## draw\_string()

**Beschrijving:** Tekent een tekenreeks van de opgegeven kleur met de opgegeven coördinaten.

**Syntaxis:** draw\_string(x, y, s[, color[, size]])

- *x*-argument, *y*-argument

Bepaalt de *x*- en *y*-coördinaten van het eerste teken van de tekenreeks die moet worden getekend. De onderstaande afbeelding toont het resultaat wanneer  $x=10$ ,  $y=20$  is opgegeven om het teken "A" te tekenen.



Het bereik en het type waarde die kunnen worden opgegeven, zijn dezelfde als het *x*-argument en *y*-argument van *set\_pixel* (pagina 17-19).

- *s*-argument

Bepaalt, als een str-type, de tekenreeks die moet worden getekend.

- *color*-argument

Bepaalt, als een RGB-waarde met 256 gradaties (0, 0, 0 tot 255, 255, 255), de tekenreeks die moet worden getekend. Zie "color-argument tekenfunctie" (pagina 17-22) voor details over dit argument.

- *size*-argument

Bepaalt een van de volgende als de tekengrootte van de tekenreeks die u wilt tekenen: "large", "medium", "small". "medium" wordt toegepast wanneer dit argument wordt weggelaten.

**Voorbeeld:** Om de large-grootte "abc" in het zwart te tekenen op coördinaten (0, 0) en het tekenscherf weer te geven

```
from casioplot import *
draw_string(0,0,"abc",(0,0,0),"large")
show_screen()
```



### Opmerking:

- Als de waarden voor zowel de *x*- als *y*-coördinaat binnen het toelaatbare bereik vallen, wordt de getekende tekenreeks weergegeven binnen het bereik van het tekenscherf, zelf als die gedeeltelijk over de randen van tekenscherf loopt. Als de waarde van de *x*- of *y*-coördinaat buiten het toelaatbare bereik valt, wordt het uitvoeren van de functie genegeerd (niets getekend, geen fout).
- Alleen ASCII-teken ("py-bestanden aangemaakt en opgeslagen met deze rekenmachine", pagina 17-27) kunnen worden weergegeven op het tekenscherf.

---

- **color-argument tekenfunctie**

Het color-argument van elke functie bepaalt de kleur van een pixel of tekenreeks.

- **Een kleur opgeven**

Kleur is opgegeven als een RGB-waarde met 256 gradaties.

Voorbeeld: (0,0,0)           Zwart  
              (255,255,255)   Wit

- **Gegevenstypes**

Gegevens kunnen worden opgegeven als een type list[R,G,B] of tuple(R,G,B).

Alleen waarden van het int-type binnen het bereik van 0 tot 255 kunnen worden opgegeven voor elk element (R, G, B).

- **Argumentspecificatie weglaten**

Als een color-argumentspecificatie wordt weggelaten in een functie, wordt (0,0,0) toegepast.

### **Voorzorgsmaatregelen color-argument**

Er kunnen wat tonale variaties zijn tussen de opgegeven RGB-waarde het display van dit product. Dit is te wijten aan hardwarebeperkingen en wijst niet op een defect.

Opgegeven kleuren die niet kunnen worden gereproduceerd, worden vervangen door pseudokleuren die kunnen worden weergegeven door dit product.

---

## ■ Tekenschermb

Het tekenschermb is een scherm voor speciale doeleinden waarmee u inhoud kunt weergegeven die is getekend met *set\_pixel* en *draw\_string* van de *casioplot*-module. Om het tekenschermb weer te geven, voert u de functie *show\_screen* van de *casioplot*-module uit.

---

- **Timing voor vernieuwen tekenschermb**

Om het tekenschermb te vernieuwen terwijl het wordt weergegeven, voert u de functie *show\_screen* uit.

Als u *show\_screen* buiten een lusinstructie plaatst, zal het uitvoeren van het py-script alleen het eindresultaat op het tekenschermb weergegeven. Als u *show\_screen* binnen een lusinstructie plaatst, wordt het resultaat van elke tekenbewerking weergegeven tot het eindresultaat is bereikt.

- (a) Voorbeeld: *show\_screen* buiten een py-script lusinstructie (weergave van het eindresultaat)**

```
from casioplot import *
for i in range(60):
    set_pixel(i,i)
show_screen()
```

**(b) Voorbeeld: *show\_screen* binnen een py-script lusinstructie (weergave van elke tekenopdracht)**

```
from casioplot import *  
for i in range(60):  
    set_pixel(i,i)  
    show_screen()
```

**Opmerking:** Het momenteel weergegeven tekenschermbord wordt vernieuwd nadat het uitvoeren van het py-script is voltooid.

---

• **Terugkeren naar het SHELL-schermbord vanaf het tekenschermbord**

Druk op **EXIT**, **AC** of **SHIFT** **EXIT** (QUIT).

**Opmerking:** het display zal wijzigen van het tekenschermbord naar het SHELL-schermbord als een van de onderstaande gebeurtenissen optreedt tijdens de py-scriptuitvoering.

- Uitvoering van *input*
  - Genereren van een fout
  - Indrukken van **AC**
- 

• **Timing voor wissen inhoud tekenschermbord**

De inhoud van het tekenschermbord wordt gewist volgens de onderstaande timing.

- Wanneer SHELL is geïntialiseerd (pagina 17-17)

## 6. Een py-bestand bewerken

---

### ■ Een py-bestand weergeven en bewerken

U kunt onderstaande procedure gebruiken om een opgeslagen py-bestand te openen en de inhoud ervan in het scherm met de scripteditor weer te geven, waar u het desgewenst kunt bewerken.

---

#### • Een py-bestand openen en weergeven op het scherm met de scripteditor

1. Ga via het hoofdmenu naar de **Python**-modus.
  2. Zodra het scherm met de bestandenlijst verschijnt, gebruik **▲** en **▼** om het py-bestand te markeren dat u wilt openen en druk vervolgens op **F2** (OPEN).
    - Hiermee wordt het geselecteerde py-bestand geopend en wordt het scherm met de scripteditor weergegeven.
    - Let erop dat u niet toevallig op **EXE** drukt wanneer het scherm met de bestandenlijst wordt weergegeven. Als u dat doet, wordt het py-bestand uitgevoerd en het SHELL-scherm weergegeven.
- 

#### • Naar de eerste of laatste regel op het scherm met de scripteditor gaan

- Druk op **F6** (▷) **F3** (JUMP) **F1** (TOP) om naar de eerste regel van het scherm met de scripteditor te gaan.
  - Druk op **F6** (▷) **F3** (JUMP) **F2** (BOTTOM) om naar de laatste regel van het scherm met de scripteditor te gaan.
- 

#### • Naar een specifiek regelnummer op het scherm met de scripteditor gaan

1. Druk op het scherm met de scripteditor op **F6** (▷) **F3** (JUMP) **F3** (LINE).
  2. Voer op het dialoogvenster dat wordt weergegeven het cijfer in van de regel naar waar u wilt gaan en druk vervolgens op **EXE**.
- 

#### • Zoeken naar tekst op het scherm met de scripteditor

1. Druk op het scherm met de scripteditor op **F6** (▷) **F4** (SEARCH).
2. Voer op het scherm dat verschijnt de tekenstring in waarnaar u wilt zoeken en druk vervolgens op **EXE**.
  - Hiermee wordt vanaf de bovenkant van het py-script gezocht en wordt de cursor verplaatst tot links van de eerste overeenstemmende tekenstring die wordt gevonden. Als er geen overeenstemmende tekenstring wordt gevonden, dan verschijnt het bericht "Not Found". Als dit gebeurt, druk dan op **EXIT**.
  - Druk op **F1** (SEARCH) om de zoekopdracht te hervatten met dezelfde tekenstring.
  - U kunt een zoekbewerking alleen hervatten wanneer "SEARCH" wordt weergegeven voor toets **F1** van het functiemenu, wat erop wijst dat er ten minste één andere overeenstemmende tekenstring in het script zit. Druk op **EXIT** om halverwege een zoekbewerking te annuleren. De zoekbewerking eindigt automatisch als er geen overeenstemmingen meer zijn met de door u ingevoerde tekststring.

---

## • Een tekststring van de scripteditor kopiëren of knippen en op het klembord opslaan

1. Verplaats de cursor op het scherm met de scripteditor naar het begin van het bereik dat u wilt kopiëren of knippen en druk vervolgens op **[SHIFT] [8]** (CLIP).
2. Verplaats de cursor naar het einde van het bereik dat u wilt kopiëren of knippen.
  - Dit markeert het geselecteerde bereik.
  - Het maakt geen verschil of u selecteert van het begin tot het einde van een bereik of van het einde tot het begin.
3. Druk op **[F1]** (COPY) of **[F2]** (CUT).

---

## • Een tekenstring uit het klembord plakken

1. Verplaats de cursor op het scherm met de scripteditor naar de locatie waar u de tekststring wilt plakken.
2. Druk op **[SHIFT] [9]** (PASTE).

---

## ■ Een py-script debuggen

Als een py-bestand niet werkt zoals verwacht, kan dit te wijten zijn aan een bug (fout) in het py-script.


Onderstaande symptomen wijzen erop dat een py-bestand moet worden gedebugd.

- Wanneer een foutbericht wordt weergegeven het script van een py-bestand wordt uitgevoerd.
- Wanneer de uitvoering van een py-bestand niet de gewenste bewerkingen of resultaten oplevert.

---

## • Foutberichten gebruiken voor debuggen

Als een rood foutbericht op het SHELL-scherm verschijnt wanneer u een py-bestand uitvoert, voert u onderstaande stappen uit.



```
MicroPython v... | CASIO COMPUTER CO.,
>>>from test import *
File "test.py", line
SyntaxError: invalid
>>>
```

1. Gebruik **[↑]** om de lijn met het foutbericht te markeren en gebruik vervolgens **[←]** en **[→]** om de gegevens van het foutbericht te controleren.
2. Druk op **[EXIT]**.
  - Hiermee keert u terug naar het scherm vanaf waar het py-bestand werd uitgevoerd (scherm met de scripteditor of scherm met de bestandenlijst). Open het py-bestand waar de fout zich voordeed en controleer de inhoud van de lijn waarvoor een foutbericht werd weergegeven. Voer correcties uit als nodig.
  - Merk op dat een foutbericht niet noodzakelijk het echte probleem identificeert.
  - Merk op dat een foutbericht ook wordt weergegeven als er een SHELL-invoerprobleem is, zodat het lijkt alsof er een fout zit in het py-bestand. Bijvoorbeeld als ingevoerde gegevens niet overeenstemmen met het gegevenstype dat gespecificeerd is door *input* enz. Als u geen probleem kunt vinden in de lijn waarvoor een foutbericht werd weergegeven, controleer dan of de SHELL-invoer correct is.



De functie {JUMP} van het functiemenu is handig wanneer u naar een specifieke lijn in het scherm met de scripteditor wilt gaan. Raadpleeg “Naar een specifiek regelnummer op het scherm met de scripteditor gaan” (pagina 17-24).

---

### • Debuggen op basis van de uitvoeringsresultaten van een py-bestand

Als de uitvoering van een py-bestand een onverwacht resultaat oplevert, controleer dan de volledige inhoud van het py-bestand en voer correcties uit als nodig.

## 7. Bestandsbeheer (zoeken naar en wissen van bestanden)

U kunt het scherm met de bestandenlijst gebruiken om op bestandsnaam naar opgeslagen py-bestanden te zoeken en om bestanden te wissen.

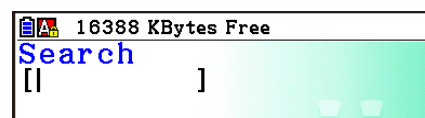
- py-bestanden die u in de **Python**-modus hebt aangemaakt, worden opgeslagen in het opslaggeheugen van de rekenmachine.
- Naast de in dit hoofdstuk beschreven bestandsbewerkingen kunt u ook Geheugenbeheerder gebruiken om mappen aan te maken en andere mapbewerkingen uit te voeren. Raadpleeg “Hoofdstuk 11 Geheugenbeheer” voor meer informatie.

---

### • Een py-bestand op bestandsnaam zoeken

1. Druk op het scherm met de bestandenlijst op **[F6]** (SEARCH).

- Hiermee wordt een tekstinvoerscherm voor zoeken weergegeven.



2. Voer een deel of de hele naam in van het bestand dat u wilt zoeken.

- U kunt alleen hoofdletters invoeren. Zoekopdrachten zijn niet hoofdlettergevoelig.
- Tekens van de bestandsnaam worden van links naar rechts gezocht. Dat betekent dat als u “IT” invoert, namen als ITXX, ITABC en IT123 als hits worden beschouwd, maar namen als XXIT en ABITC geen hits zijn.

3. Druk op **[EXE]**.

- Als een bestandsnaam overeenstemt met de tekenstring die u in stap 2 hebt ingevoerd, dan wordt dat bestand op het scherm met de bestandenlijst geselecteerd.
- Het bericht “Not Found” verschijnt als geen overeenstemmende bestandsnaam kan worden gevonden. Druk op **[EXIT]** om het dialoogvenster voor berichten te sluiten.

---

### • Een py-bestand wissen

1. Gebruik op het scherm met de bestandenlijst **[▼]** en **[▲]** om het bestand te markeren dat u wilt wissen en druk vervolgens op **[F5]** (DELETE).

- Hierdoor wordt een bericht voor bevestiging van wissen weergegeven.

2. Druk op **[F1]** (Yes) om te wissen of **[F6]** (No) om de wisbewerking te annuleren.

## 8. Bestandscompatibiliteit

py-bestanden kunnen worden gedeeld tussen uw rekenmachine en een computer. Een py-bestand dat met de rekenmachine is aangemaakt, kan worden overgezet naar een computer om het te bewerken met een teksteditor of andere software. Een py-bestand dat op een computer is aangemaakt, kan worden overgezet naar en worden uitgevoerd op een rekenmachine.

- py-bestanden die u in de **Python**-modus hebt aangemaakt, worden opgeslagen in het opslaggeheugen van de rekenmachine (met de bestandsnaamextensie py).
- Meer informatie over de procedure voor het overzetten van bestanden tussen de rekenmachine en een computer, raadpleegt u “Gegevenscommunicatie tussen de rekenmachine en een computer” (pagina 13-3).

---

### ■ py-bestanden aangemaakt en opgeslagen met deze rekenmachine

Hieronder vindt u de indelingen van py-bestanden aangemaakt en opgeslagen met deze rekenmachine.

Tekencode:            ASCII-code  
Gebruikte tekens:    ASCII\*  
Code nieuwe regel: CR+LF  
Inspringen:           Spaties (twee spaties voor automatisch inspringen)

\* ASCII-tekens zijn deze die hieronder zijn weergegeven.

A-Z a-z 0-9 ! " # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @  
[ \ ] ^ \_ ` { | } ~ spatie

---

### ■ Voorzorgsmaatregelen bij het gebruik van een extern aangemaakt py-bestand op deze rekenmachine

Onderstaande beperkingen zijn van toepassing wanneer u de **Python**-modus van de rekenmachine probeert te gebruiken om een py-bestand weer te geven (bestandsnaam of bestandsinhoud), te bewerken of uit te voeren dat van een externe bron naar de computer was overgezet.

---

#### ● Weergave bestandsnaam

- Alleen py-bestanden met een bestandsnaam die uit ASCII-tekens\* bestaat, worden weergegeven op het scherm met de bestandenlijst van de **Python**-modus.
- Bestanden met bestandsnamen met andere tekens dan ASCII-tekens worden niet weergegeven.

\* Onderstaande tekens zijn echter niet toegestaan in bestandsnamen.

\ / : \* ? " < > | .

- Als de naam van een py-bestand dat vanaf een computer of andere bron naar het opslaggeheugen is overgezet meer dan acht tekens heeft, dan wordt zijn naam afgekort tot acht tekens bij weergave op het informatiescherm van het opslaggeheugen. (Voorbeeld: AAAABBBBCC.py wordt AAAABB~1.py.)

---

## • Bestandsinhoud weergeven en bewerken

Als u in de **Python**-modus een py-bestand opent dat voldoet aan onderstaande voorwaarden (A) en (B), dan wordt de hele bestandsinhoud normaal weergegeven. Een py-bestand dat inhoud toont, kan in de **Python**-modus normaal worden weergegeven en bewerkt.

- (A) alleen een py-bestand geschreven in ASCII-tekens en opgeslagen onder UTF-8 of andere ASCII-compatibele codes
- Als een bestand wordt opgeslagen met tekencodes die niet compatibel zijn met ASCII, dan wordt niets van zijn inhoud weergegeven als u het in de **Python**-modus opent. Alle tekens worden vervangen door spaties of verschijnen vervormd.
- (B) py-bestand met maximaal 300 regels, waarbij elke regel maximaal 255 tekens bevat
- De inhoud van een py-bestand dat het hierboven vermelde aantal tekens en/of aantal regels overschrijdt, kan niet in de **Python**-modus worden weergegeven. Als u zo'n bestand probeert te openen, dan wordt de fout "Invalid Data Size" weergegeven.
  - Hoewel de inhoud van een py-bestand dat het hierboven vermelde aantal tekens en/of aantal regels overschrijdt niet in de **Python**-modus kan worden weergegeven of bewerkt, kunt u het mogelijk wel uitvoeren. Raadpleeg "Een py-bestand uitvoeren" (pagina 17-28).
- Alle tabcodes in een py-bestand worden vervangen door twee spaties wanneer het bestand in de **Python**-modus wordt geopend.
  - Geen enkel type van codes voor een nieuwe regel (LF, CR, CR+LF) heeft een invloed op de inhoud van de weergave in de **Python**-modus. Alle codes voor een nieuwe regel in een py-bestand worden door CR+LF (standaardcode van Windows voor een nieuwe regel) vervangen wanneer het bestand in de **Python**-modus wordt geopend. Voordat u een in de **Python**-modus bewerkt en opgeslagen py-bestand overzet naar een extern apparaat om op dat apparaat te worden gebruikt, moet u zijn codes voor een nieuwe regel vervangen door het type dat geschikt is voor de omgeving waarin het bestand zal worden gebruikt.

---

## • Een py-bestand uitvoeren

U kunt mogelijk een py-bestand uitvoeren als dat bestand weergegeven wordt in het scherm met de bestandenlijst in de **Python**-modus. Raadpleeg "Weergave bestandsnaam" (pagina 17-27). Merk de belangrijke punten hieronder op.

- Als u een py-bestand uitvoert waarin opdrachten zitten die niet ondersteund worden door de **Python**-modus van de rekenmachine, dan doet zich een fout voor.
- Als u de **Python**-modus gebruikt om een py-bestand te openen dat op een extern apparaat is aangemaakt, dan worden tekens en codes voor een nieuwe regel vervangen. Meer informatie vindt u in "Bestandsinhoud weergeven en bewerken" (pagina 17-28). Als u een py-bestand in de **Python**-modus opent, opslaat en uitvoert, zal de inhoud van het originele py-bestand om deze reden worden gewijzigd. Dit kan de uitvoeringsresultaten beïnvloeden.

# 9. Voorbeeldscripts

## Voorbeeld 1: Voorwaardelijke vertakking

### Doel

Met voorwaardelijke vertakking wordt een voorwaarde beoordeeld en volgt de verwerking een of meerdere paden in overeenstemming met het beoordelingsresultaat.

Onderstaand voorbeeld geldt voor een eenvoudig "if...else..."-instructie.

```
example1.py 001/005
a=int(input("a="))
if a<5:
    print("a<5")
else:
    print("a>=5")
```

### Beschrijving

|                    |                                                                                                                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a=int(input("a=")) | Accepteert gebruikersinvoer terwijl het py-script wordt uitgevoerd. Ingevoerde waarden worden omgezet naar gehele getallen en bepalen variabele a. |
| if a<5:            | Als variabele a kleiner is dan 5,                                                                                                                  |
| print("a<5")       | voert de tekststring a<5 uit.                                                                                                                      |
| else:              | Anders (als variabele a 5 of groter is),                                                                                                           |
| print("a>=5")      | voert de tekststring a>=5 uit.                                                                                                                     |

### Uitvoeringsresultaat (wanneer a=1 en a=10 zijn ingevoerd)

(1) Als u a = 1 invoert

(2) Als u a = 10 invoert

```
MicroPython
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from example1 impo
a=
```

```
MicroPython
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from example1 impo
a=
```

1

```
MicroPython
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from example1 impo
a=1
```

1 0

```
MicroPython
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from example1 impo
a=10
```

EXE

```
MicroPython
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from example1 impo
a=1
a<5
>>>
```

RUN A↔a CHAR

EXE

```
MicroPython
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from example1 impo
a=10
a>=5
>>>
```

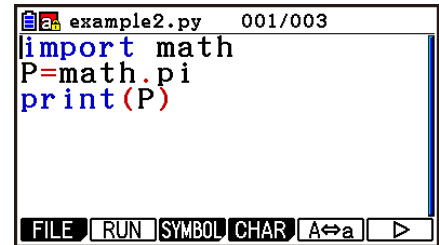
RUN A↔a CHAR

## Voorbeeld 2: Een module importeren

### Doel

*import* importeert een module en maakt het mogelijk om de functies uit te voeren die erin gedefinieerd zijn. Gebruik onderstaand syntaxis om de functie in de module uit te voeren.

<naam module>.<naam functie>



```
example2.py 001/003
import math
P=math.pi
print(P)
```

FILE RUN SYMBOL CHAR A↔a ▶

### Beschrijving

|             |                                                                                                         |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| import math | Importeert de math-module en maakt het mogelijk om de functie uit te voeren die erdoor gedefinieerd is. |
| P=math.pi   | Definieert variabele P al <i>pi</i> , wat gedefinieerd is in de math-module.                            |
| print(P)    | Voert de waarde uit die in variabele P is opgeslagen.                                                   |

### Uitvoeringsresultaat



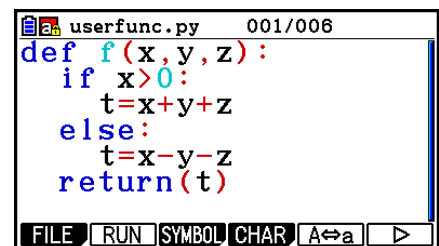
```
MicroPython 1.17.0
|CASIO COMPUTER CO.,
|>>>from example2 impo
|3.141592653589793
|>>>
```

RUN A↔a CHAR ▶

## Voorbeeld 3: Een door de gebruiker gedefinieerde functie definiëren

### Doel

*def* definieert een door de gebruiker gedefinieerde functie. Onderstaand script opent en voert het py-script uit dat is aangemaakt onder “Voorbeeld 4: Een py-bestand importeren”.



```
userfunc.py 001/006
def f(x,y,z):
    if x>0:
        t=x+y+z
    else:
        t=x-y-z
    return(t)
```

FILE RUN SYMBOL CHAR A↔a ▶

## Beschrijving

|               |                                                                                                   |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| def f(x,y,z): | Definieert een door de gebruiker gedefinieerde functie met functienaam f en argumenten x, y en z. |
| if x>0:       | Als variabele x groter is dan 0,                                                                  |
| t=x+y+z       | definieert variabele t als het uitvoeringsresultaat van x+y+z.                                    |
| else:         | Anders (als variabele x 0 of minder is),                                                          |
| t=x-y-z       | definieert variabele t als het uitvoeringsresultaat van x-y-z.                                    |
| return(t)     | Maakt van t de terugkeerwaarde.                                                                   |

Als u dit py-script als op zich staand script uitvoert, definieert het alleen de door de gebruiker gedefinieerde functie. De functie wordt niet uitgevoerd zodat het py-script zonder uitvoer eindigt.

## Uitvoeringsresultaat

```
MicroPython 1.7.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from userfunc impo
>>>
```

## Voorbeeld 4: Een py-bestand importeren

### Doel

*import* kan worden gebruikt om py-bestanden te importeren in andere py-bestanden en om de processen uit te voeren die in de geïmporteerde py-bestanden zijn geschreven.

Dit maakt het mogelijk om door de gebruiker gedefinieerde functies en variabelen in meerdere py-bestanden te gebruiken.

Gebruik onderstaande syntaxis voor de uitvoering van een functie of variabele van een module.

<naam py-bestand (module)>.<functienaam of naam variabele>

```
example3.py 001/003
import userfunc
a=userfunc.f(1,2,3)
print(a)
```

## Beschrijving

|                     |                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| import userfunc     | Importeert userfunc.py en voert het geschreven proces uit.                                                                                                                                |
| a=userfunc.f(1,2,3) | Voert argumenten 1, 2 en 3 in de door de gebruiker gedefinieerde functie f in die door userfunc.py is gedefinieerd, voert functie f uit en definieert variabele a als de resultaatwaarde. |
| print(a)            | Voert de waarde uit die in variabele a is opgeslagen.                                                                                                                                     |

## Uitvoeringsresultaat



```
MicroPython 1.17.0
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from example3 impo
6
>>>
```

The screenshot shows a MicroPython shell window with a title bar. The text inside the window is as follows: MicroPython 1.17.0, |CASIO COMPUTER CO., >>>from example3 impo, 6, >>>. At the bottom of the window, there are two buttons: 'RUN' and 'A↔a CHAR'.

### ***Belangrijk!***

- Om py-bestanden in andere py-bestanden te importeren moeten alle bestanden zich in dezelfde map bevinden.
  - De py-bestanden die met het SHELL-scherm kunnen worden geïmporteerd zijn deze die hieronder beschreven staan.
    - Als de SHELL wordt opgestart door een bewerking op het scherm met de bestandenlijst,\* dan zijn importeerbare bestanden de py-bestanden in de map die weergegeven is op het scherm met de bestandenlijst.
    - Als de SHELL wordt opgestart door een bewerking op het scherm met de scripteditor,\* dan zijn importeerbare bestanden de py-bestanden in dezelfde map die opgeroepen is met het scherm met de scripteditor.
- \* Raadpleeg voor echte bewerkingen “Het SHELL-scherm weergeven” (pagina 17-14).

## 1. Lijst met mogelijke foutmeldingen

### • Algemene rekenfouten

| Foutmelding:                            | Betekenis:                                                                                                                                                                                                                                                               | Oplossing:                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Syntax ERROR                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fout tegen de syntaxis</li> <li>Er is geprobeerd een ongeldige opdracht in te voeren</li> </ul>                                                                                                                                   | Druk op <b>EXIT</b> om de fout te vinden en verbeter ze.                                                                                                                                                                                         |
| Ma ERROR                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Het resultaat valt buiten het interval van de berekening</li> <li>Tussentijds of finaal resultaat van de berekening valt buiten het toegestane getal interval.</li> <li>Fout tegen de wiskunde (deling door nul, enz.)</li> </ul> | Controleer de getalleninvoer en verbeter waar nodig. Zorg dat de invoer binnen het toegestane interval ligt.                                                                                                                                     |
| Stack ERROR                             | De berekening vraagt te veel capaciteit van een van de stapelgeheugens voor getallen of opdrachten.                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vereenvoudig de formules zo dat voor getallen maximaal 10 niveaus en voor opdrachten maximaal 26 niveaus nodig zijn in het stapelgeheugen.</li> <li>Verdeel de formule in minstens twee delen.</li> </ul> |
| Input value must be integer.            | Het ingevoerde getal is geen geheel getal terwijl een geheel getal vereist is.                                                                                                                                                                                           | Voer een geheel getal in.                                                                                                                                                                                                                        |
| Input value must be a matrix.           | Het ingevoerde getal is geen matrix terwijl een matrix vereist is.                                                                                                                                                                                                       | Voer een matrix in.                                                                                                                                                                                                                              |
| Input value must be a matrix or vector. | Het ingevoerde getal is geen matrix of vector terwijl een matrix of vector vereist is.                                                                                                                                                                                   | Voer een matrix of vector in.                                                                                                                                                                                                                    |
| Input value must be a list.             | Het ingevoerde getal is geen lijst terwijl een lijst vereist is.                                                                                                                                                                                                         | Voer een lijst in.                                                                                                                                                                                                                               |
| Input value must be a real number.      | Het ingevoerde getal is geen reëel getal terwijl een reëel getal vereist is.                                                                                                                                                                                             | Voer een reëel getal in.                                                                                                                                                                                                                         |
| Invalid polar form                      | Er is geprobeerd een imaginair getal in te voeren voor de poolcoördinaten ( $r < \theta$ ) $r$ of $\theta$ .                                                                                                                                                             | Controleer de poolcoördinaten.                                                                                                                                                                                                                   |
| Wrong argument size relationship.       | De grootterelatie tussen beide argumenten is het omgekeerde van wat deze zou moeten zijn.<br>Voorbeeld: $nCr(3,10)$                                                                                                                                                      | Wijzig de getallen zo dat de grootterelatie voldoet aan de eisen van de syntaxis.                                                                                                                                                                |



| <b>Foutmelding:</b>                                            | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Oplossing:</b>                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Non-Real ERROR                                                 | De berekening geeft een complex getal als resultaat terwijl Real is opgegeven in het configuratiescherm van de Complex Mode, hoewel het argument een reëel getal is.                                                                                                                                                                                         | Wijzig de Complex Mode in een andere optie dan Real.                                                                                                                 |
| Can't Simplify                                                 | Er is geprobeerd de breuken te vereenvoudigen met gebruik van de ►Simp-functie (pagina 2-26), maar vereenvoudiging met de specifieke deler is niet mogelijk.<br>Voorbeeld: Een deler van 3 om de breuk 4/8 te vereenvoudigen.                                                                                                                                | Bepaal een andere deler of voer ►Simp uit zonder een deler te bepalen.                                                                                               |
| Can't Solve!<br>Adjust initial value or bounds. Then try again | Er is geen oplossing binnen het opgegeven interval gevonden voor een Solve-berekening.                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wijzig het opgegeven bereik.</li> <li>• Verbeter de ingevoerde uitdrukking.</li> </ul>                                      |
| Time Out                                                       | Er is niet aan de convergentievoorwaarden voldaan voor een Solve-berekening.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Als u een Solve-berekening uitvoert, probeer dan de oorspronkelijk geraamde standaardwaarde te veranderen.                                                           |
| Conversion ERROR                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er is geprobeerd de opdracht voor eenheidsomzetting te gebruiken tussen twee eenheden uit verschillende categorieën.</li> <li>• Er is een omzettingsberekening uitgevoerd met twee keer dezelfde opdracht in een omzettingsuitdrukking.</li> </ul>                                                                  | In een omzettingsuitdrukking moet u twee verschillende opdrachten uit dezelfde categorie opgeven.                                                                    |
| Invalid Type                                                   | Er is een ongeldig gegevenstype opgegeven.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Geef geldige gegevens op.                                                                                                                                            |
| Underflow                                                      | Wanneer u een berekening met een wetenschappelijke functie of een vergelijking uitvoert, geeft u een zeer kleine waarde op voor een van de argumenten of geeft u waarden op voor meerdere argumenten die zeer ver uit elkaar liggen.<br>Voorbeeld: $\sum(X,X,1,2,1 \times 10^{-50}), 1 \times 10^{99}x^2 + 1 \times 10^{99}x + 1 \times 10^{-99} = 0$ , enz. | Afhankelijk van de inhoud van de berekening treedt er negatieve overloop op en kan de berekening niet worden uitgevoerd. Wijzig de waarde(n) en probeer het opnieuw. |

• **Rekenfouten in lijsten, matrices en vectoren**

| <b>Foutmelding:</b>                | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                | <b>Oplossing:</b>                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Invalid List, Matrix or Vector     | Ongeldig gebruik van een lijst, matrix of vector.                                                                                | Druk op <b>EXIT</b> om de fout te vinden en verbeter ze.                                                                                                                                                       |
| Dimension ERROR                    | De dimensie gebruikt bij het rekenen met matrices, vectoren of lijsten is verkeerd.                                              | Controleer de dimensie van de matrices, vectoren of lijsten.                                                                                                                                                   |
| Complex Number in List             | De lijst met complexe getallen voor de berekening of bewerking met complexe getallen is ongeldig.                                | Verander alle gegevens uit de lijst in reële getallen.                                                                                                                                                         |
| Complex Number in Matrix           | De matrix met complexe getallen voor de berekening of bewerking met complexe getallen is ongeldig.                               | Verander alle gegevens uit de matrix in reële getallen.                                                                                                                                                        |
| Complex Number In Matrix or Vector | De matrix of vector met complexe getallen voor de berekening of bewerking met complexe getallen is ongeldig.                     | Verander alle gegevens uit de matrix of vector in reële getallen.                                                                                                                                              |
| Improper Number of Elements        | U hebt geprobeerd een lijst, matrix of vector samen te stellen waarvan het aantal elementen het toegestane maximum overschrijdt. | Een lijst mag niet meer dan 999 elementen bevatten en een matrix niet meer dan 999 rijen $\times$ 999 kolommen. Voor vectorelementen opgeven binnen 1 rij $\times$ 999 kolommen of 999 rijen $\times$ 1 kolom. |

• **Fouten in Equation-modus**

| <b>Foutmelding:</b>       | <b>Betekenis:</b>                                                               | <b>Oplossing:</b>                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Infinitely Many Solutions | Er is een oneindig aantal oplossingen voor stelsels eerstegraadsvergelijkingen. | —                                                 |
| No Solution               | Er is geen oplossing voor stelsels eerstegraadsvergelijkingen.                  | —                                                 |
| No Variable               | Er ontbreekt een variabele in een Solve-vergelijking.                           | Voer een Solve-vergelijking met een variabele in. |

• **Fouten in modus Graph, Dyna Graph, Table, Recursion en Conic Graphs**

| <b>Foutmelding:</b>               | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Oplossing:</b>                                                      |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Range ERROR                       | Het instelbereik voor het weergavevenster (V-Window) is overschreden bij het hertekenen van een grafiek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Teken de grafiek opnieuw met gepaste instellingen.                     |
| No Variable                       | Er is geen variabele opgegeven in een grafiekfunctie die voor dynamische grafieken wordt gebruikt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Geef een variabele op voor de grafiekfunctie.                          |
| Too Many Variables                | Er is geprobeerd de functie Modify uit te voeren met een uitdrukking met meer dan vijf variabelen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wijzig de uitdrukking zo dat deze niet meer dan vijf variabelen bevat. |
| No item is selected               | Er is geprobeerd een grafiek te tekenen of een tabel te maken terwijl er geen gegevens zijn geselecteerd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Selecteer gegevens en probeer het opnieuw.                             |
| Expression in use                 | Er is geprobeerd de uitdrukking van een grafiek te kopiëren terwijl Modify wordt uitgevoerd op een gebied waar de uitdrukking zich bevindt die wordt gebruikt voor het tekenen van een grafiek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Selecteer een ander gebied en probeer het opnieuw.                     |
| Requires one variable expression. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• U hebt geprobeerd een bewerking met de functie Modify uit te voeren terwijl er geen uitdrukking met een variabele is geselecteerd.</li> <li>• U hebt geprobeerd een bewerking met de functie Modify uit te voeren terwijl er meerdere uitdrukkingen met variabelen zijn geselecteerd.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  | Selecteer één uitdrukking met een variabele.                           |
| Invalid graph type                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• U hebt geprobeerd een bewerking met de functie Modify uit te voeren in de modus <b>Graph</b> terwijl een grafische uitdrukking voor een lijst, een grafische uitdrukking voor overschrijven of een ongelijkheid is geselecteerd.</li> <li>• U hebt geprobeerd een bewerking met de functie Modify uit te voeren in de modus <b>Table</b> terwijl een grafische uitdrukking voor een lijst, een grafische uitdrukking voor overschrijven, een ongelijkheid of een interval van waarden is geselecteerd.</li> </ul> | Selecteer een ander type uitdrukking en probeer het opnieuw.           |
| Too Many Sectors                  | U hebt een berekening uitgevoerd met G-Solve $\int dx$ - ROOT, $\int dx$ - INTSECT of $\int dx$ - MIXED, maar er zijn 21 of meer nulpunten in het opgegeven interval.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Geef een kleiner interval op en probeer het opnieuw.                   |

• **Fouten in Statistics-modus**

| <b>Foutmelding:</b> | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Oplossing:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Condition ERROR     | U probeert verschillende soorten statistische grafieken weer te geven.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Druk op <b>F1</b> (GRAPH) <b>F4</b> (SELECT) om het scherm On/Off voor de grafiek weer te geven en selecteer vervolgens alleen voor grafieken van hetzelfde type de optie "DrawOn".                                                                                                     |
| Data in use         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• U hebt geprobeerd een regressieberekening uit te voeren terwijl dezelfde lijst die is opgegeven voor "Resid List" (lijst met afwijkingen) is opgegeven als de lijst met berekeningsgegevens.</li> <li>• U hebt geprobeerd een berekening van het type Test, Confidence Interval of Distribution uit te voeren terwijl dezelfde lijst die is opgegeven bij "Save Res" (lijst met opgeslagen resultaten) is opgegeven als de lijst met berekeningsgegevens.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geef voor "Resid List" een andere lijst op dan wordt gebruikt voor de regressieberekening.</li> <li>• Geef voor "Save Res" een andere lijst op dan wordt gebruikt voor de berekening met Test, Confidence Interval of Distribution.</li> </ul> |

• **Programmafouten**

| <b>Foutmelding:</b>  | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                              | <b>Oplossing:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Go ERROR             | <ol style="list-style-type: none"> <li>① Geen overeenkomstige Lbl <math>n</math> voor Goto <math>n</math>.</li> <li>② Er is geen enkel programma te vinden in de programmazone Prog "bestandsnaam".</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>① Voer op de juiste wijze een opdracht Lbl <math>n</math> in die hoort bij Goto <math>n</math>, of wis Goto <math>n</math> als deze opdracht niet nodig is.</li> <li>② Sla een programma op in de programmazone Prog "bestandsnaam", of wis de instructie Prog "bestandsnaam" als die niet nodig is.</li> </ol>                                |
| Nesting ERROR        | De vertakking van de subprogramma's Prog "bestandsnaam" heeft meer dan 10 niveaus.                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controleer of Prog "bestandsnaam" niet gebruikt is om van een subprogramma terug naar het hoofdprogramma te gaan. Wis in dat geval de onnodige Prog "bestandsnaam".</li> <li>• Controleer of er bij sprongen naar subprogramma's niet opnieuw naar het hoofdprogramma wordt gesprongen. Controleer ook of elke retour correct is.</li> </ul> |
| Too many path levels | Er zijn meer dan drie padniveaus opgegeven in een programma.                                                                                                                                                   | Geef niet meer dan drie padniveaus op.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

• **Fouten in Spreadsheet-modus**

| Foutmelding:   | Betekenis:                                                                                                 | Oplossing:                                                                 |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Range ERROR    | Het cellenbereik van de spreadsheet is overschreden door het plakken, oproepen of een andere celbewerking. | Herhaal de procedure en zorg dat het cellenbereik niet overschreden wordt. |
| Circular ERROR | Er is een kringverwijzing (zoals “=A1” in cel A1) in de cel van de spreadsheet.                            | Wijzig de celinhoud zodat de kringverwijzing verdwijnt.                    |

• **Fouten in eActivity-modus**

| Foutmelding:                    | Betekenis:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Oplossing:                                                                          |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| No MEMO                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Op het menu scherm met de <b>eActivity</b>-bestanden is op <b>[F5]</b> (MEMO) gedrukt terwijl een bestand is geselecteerd dat geen notitie bevat.</li> <li>Er is geprobeerd het scherm MEMO Catalog weer te geven terwijl een bestand wordt bewerkt dat geen notitie bevat.</li> </ul> | Voer deze bewerkingen uit terwijl een bestand is geselecteerd dat een MEMO bevat.   |
| Only one memo allowed per line. | <ul style="list-style-type: none"> <li>In de modus <b>eActivity</b> is geprobeerd een MEMO toe te voegen aan een regel waaraan al een MEMO is toegevoegd.</li> <li>In de modus <b>eActivity</b> is geprobeerd de nieuweregelcode te verwijderen tussen twee regels waaraan een MEMO is toegevoegd.</li> </ul>                 | —                                                                                   |
| Image wrong size for insertion. | U probeert in de modus <b>eActivity</b> een afbeeldingsbestand toe te voegen waarvan de bestandsgrootte niet wordt ondersteund.                                                                                                                                                                                               | Gebruik een afbeeldingsbestand met een ondersteunde bestandsgrootte (pagina 10-14). |

• **Fouten in Memory-modus**

| <b>Foutmelding:</b>                             | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Oplossing:</b>                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memory ERROR                                    | De berekening of geheugenbewerking overschrijdt de resterende geheugencapaciteit.                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereenvoudig de gegevens die opgeslagen moeten worden zodat ze wel passen in de beschikbare geheugenruimte.</li> <li>• Wis andere onnodige gegevens zodat er geheugenruimte vrijkomt.</li> </ul> |
| Folder has over 200 files. Some will be skipped | Het aantal bestanden in de map in het opslaggeheugen die u probeert te openen in de modus <b>Memory</b> is groter dan 200.                                                                                 | Gebruik uw computer* <sup>1</sup> om de bestanden te verdelen over meerdere mappen zodat geen enkele map in het opslaggeheugen meer dan 200 bestanden bevat.                                                                              |
| Sub-folders in this folder cannot be displayed  | In de modus <b>Memory</b> wordt een geneste map op niveau 3 in het opslaggeheugen weergegeven die een geneste map op niveau 4 bevat. (De map op niveau 4 wordt weergegeven, maar kan niet worden geopend.) | Gebruik uw computer* <sup>1</sup> om alle bestanden die u wilt openen op te slaan in mappen op de bovenste drie niveaus.                                                                                                                  |
| Too Much Data                                   | Er zijn te veel gegevens.                                                                                                                                                                                  | Verwijder de onnodige gegevens.                                                                                                                                                                                                           |
| Fragmentation ERROR                             | U moet geheugenruimte vrijmaken voordat u meer gegevens kunt opslaan.                                                                                                                                      | Maak geheugenruimte vrij.                                                                                                                                                                                                                 |
| Invalid Name                                    | Er staan ongeldige tekens in de opgegeven bestandsnaam.                                                                                                                                                    | Gebruik de juiste tekens om een geldige bestandsnaam in te voeren.                                                                                                                                                                        |
| Invalid Type                                    | Er is een ongeldig gegevenstype opgegeven.                                                                                                                                                                 | Geef geldige gegevens op.                                                                                                                                                                                                                 |
| Storage Memory Full                             | Het interne geheugen is vol geraakt.                                                                                                                                                                       | Verwijder de onnodige gegevens.                                                                                                                                                                                                           |
| Data ERROR                                      | Er is een gegevensfout opgetreden.                                                                                                                                                                         | Controleer of u gegevens van het juiste type schrijft en probeer het nogmaals.                                                                                                                                                            |

\*<sup>1</sup> Zie “Gegevens tussen de rekenmachine en een computer overdragen” (pagina 13-5) voor details over de manier waarop u bestands- en mapbewerkingen voor het opslaggeheugen kunt uitvoeren met een computer.

| Foutmelding:         | Betekenis:                                                                                                                                                         | Oplossing:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| File System<br>ERROR | Het bestandssysteem van het geheugen van de rekenmachine is beschadigd geraakt of de indeling van het opslaggeheugen kan niet worden gelezen door de rekenmachine. | <p>Lees eerst de informatie onder het kopje “Belangrijk!” verderop en initialiseer vervolgens alle instellingen volgens de instructies onder “Initialiseren (Reset)” (pagina 12-4).</p> <p><b>Belangrijk!</b><br/>Wanneer u alle instellingen initialiseert, worden alle gegevens in het geheugen van de rekenmachine gewist, met inbegrip van de taalgegevens. Als u de gegevens in het geheugen van de rekenmachine nodig hebt, sluit u de rekenmachine via een USB-kabel aan op een computer en kopieert u alle gegevens die u wilt bewaren naar de harde schijf van de computer voordat u alle instellingen initialiseert. Zie “Gegevenscommunicatie tussen de rekenmachine en een computer” (pagina 13-3) voor meer informatie.</p> |

• **Fouten tijdens het uitwisselen van gegevens**

| <b>Foutmelding:</b>                | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Oplossing:</b>                                                                                                                              |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Complex Number in Data             | Gegevens verstuurd met een functie van deze rekenmachine (matrix, enz.) bevatten complexe getallen, maar de overeenkomstige functie van de ontvangende rekenmachine ondersteunt geen gegevens met complexe getallen.<br>Voorbeeld: Er is geprobeerd een matrix te versturen met een complex getal in een element naar CFX-9850G. | Verstuur gegevens zonder complexe getallen.                                                                                                    |
| CSV error in row [A] or column [B] | Het geïmporteerde CSV-bestand bevat gegevens die niet kunnen worden omgezet.                                                                                                                                                                                                                                                     | Gebruik uw computer om de gegevens in rij A en kolom B in het bestand te controleren en wijzig deze in gegevens die wel kunnen worden omgezet. |
| USB Connect ERROR                  | Tijdens het uitwisselen van gegevens is de verbinding via de USB-kabel verloren gegaan.                                                                                                                                                                                                                                          | Controleer de USB-verbinding tussen de rekenmachine en de computer (of ander apparaat).                                                        |
| Com ERROR                          | Probleem met de verbindingenkabel of ingestelde parameters bij het uitwisselen van gegevens tussen twee toestellen.                                                                                                                                                                                                              | Controleer of de verbindingenkabel goed is aangesloten. Controleer of de parameters op de juiste manier zijn ingesteld.                        |
| Transmit ERROR                     | Probleem met de verbindingenkabel of met ingestelde parameters bij het uitwisselen van gegevens tussen twee toestellen.                                                                                                                                                                                                          | Controleer of de verbindingenkabel goed is aangesloten. Controleer of de parameters op de juiste manier zijn ingesteld.                        |
| Receive ERROR                      | Probleem met de verbindingenkabel of met ingestelde parameters bij het uitwisselen van gegevens tussen twee toestellen.                                                                                                                                                                                                          | Controleer of de verbindingenkabel goed is aangesloten. Controleer of de parameters op de juiste manier zijn ingesteld.                        |
| Memory Full                        | Het geheugen van de ontvangende rekenmachine is vol geraakt tijdens het uitwisselen van gegevens.                                                                                                                                                                                                                                | Verwijder opgeslagen gegevens op de ontvangende rekenmachine en probeer het nogmaals.                                                          |
| Invalid Data Size                  | Er is geprobeerd gegevens te verzenden waarvan de grootte niet wordt ondersteund door het ontvangend toestel.                                                                                                                                                                                                                    | Verzend gegevens waarvan de grootte wordt ondersteund door het ontvangend toestel.                                                             |
| Invalid Data Number                | Er is geprobeerd gegevens te verzenden waarvan het gegevensnummer niet wordt ondersteund door het ontvangend toestel.                                                                                                                                                                                                            | Geef een gegevensnummer op dat wordt ondersteund door het ontvangende toestel bij verzending van gegevens.                                     |
| Please Reconnect                   | De verbinding is verbroken tijdens het bijwerken van het besturingssysteem.                                                                                                                                                                                                                                                      | Probeer opnieuw verbinding te maken.                                                                                                           |



• **Fouten in Geometry-modus**

| <b>Foutmelding:</b>                       | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Oplossing:</b>                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| First select a segment.                   | U probeert een loodrechte bissectrice te maken zonder eerst een lijnstuk te selecteren.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Selecteer een of meer vereiste objecten en probeer het opnieuw.                                                                   |
| First select a line and point.            | U probeert een loodlijn of parallel te maken zonder eerst een lijnstuk en punt te selecteren.                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                   |
| First select 2 points or a segment.       | U probeert een middelpunt te maken zonder eerst twee punten of een lijnstuk te selecteren.                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                   |
| First select the applicable figure.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• U probeert een snijpunt te maken zonder eerst twee lijnen te selecteren.</li> <li>• U probeert de opdracht Add Animation of Replace Animation uit te voeren zonder eerst het vereiste object te selecteren.</li> <li>• U probeert de opdracht Add Table uit te voeren zonder eerst het vereiste object te selecteren.</li> </ul> |                                                                                                                                   |
| First select 2 segments.                  | U probeert een hoekbissectrice te maken zonder eerst twee lijnstukken te selecteren.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |
| Too Many Objects!<br>Work memory cleared. | Het werkgeheugen is vol geraakt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Verwijder de objecten die u niet meer nodig hebt of open een nieuw bestand.                                                       |
| Invalid Measurement                       | U probeert de opdracht Expression te gebruiken om een uitdrukking in te voeren die een niet-bestaande meeteenheid bevat.                                                                                                                                                                                                                                                  | Zorg ervoor dat de ingevoerde uitdrukking alleen meeteenheden bevat die momenteel worden weergegeven op het scherm.               |
| Too Many Animations                       | U probeert meer dan 10 animaties toe te voegen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Gebruik het scherm Edit Animations om overbodige animaties te verwijderen of maak een nieuw bestand en voeg nieuwe animaties toe. |
| First select point(s).                    | U probeert de opdracht Trace uit te voeren zonder eerst een traceerpunt op te geven.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Geef het traceerpunt op en probeer het opnieuw.                                                                                   |
| Too Many Trace Points                     | U probeert meer dan 10 traceerpunten op te geven.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Selecteer maximaal 10 traceerpunten.                                                                                              |
| Too Many Rows                             | U probeert meer dan 26 kolommen aan een animatietabel toe te voegen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Verwijder de kolommen die u niet nodig hebt uit de animatietabel en probeer het opnieuw.                                          |

| <b>Foutmelding:</b>                                    | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Oplossing:</b>                                                                       |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| First configure animation settings.                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• U probeert een animatie uit te voeren zonder eerst de bijbehorende instellingen op te geven.</li> <li>• U probeert de opdracht Add Table uit te voeren zonder eerst de bijbehorende instellingen op te geven.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | Geef animatie-instellingen op en probeer het opnieuw.                                   |
| Cannot Add Animation                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het punt dat u hebt geselecteerd voor de opdracht Add Animation of Replace Animation kan niet worden gebruikt in een animatie omdat het vergrendeld is, enz.</li> <li>• Het punt dat u hebt geselecteerd voor de opdracht Add Animation of Replace Animation kan niet worden gebruikt in een animatie omdat het al wordt gebruikt in de animatie die u configureert of in een andere animatie.</li> </ul> | Selecteer een punt waaraan de animatie kan worden toegevoegd en probeer het opnieuw.    |
| Select the applicable measurement icon.                | U probeert de opdracht Add Table uit te voeren zonder eerst het juiste metingspictogram te selecteren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Selecteer het pictogram van een meting die aan een animatietabel kan worden toegevoegd. |
| First configure animation settings and create a table. | U hebt geprobeerd de opdracht Display Table uit te voeren zonder een animatietabel te genereren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Genereer eerst een animatietabel.                                                       |
| Create at least one figure with a fill color.          | U probeert een oppervlakteberekening uit te voeren ( <b>OPTN</b> (Option) – 7:Area Calc), maar op het scherm is geen figuur met een opvulkleur aanwezig.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Teken een figuur met een opvulkleur en probeer het opnieuw.                             |

• **Fouten in de Picture Plot-modus**

| <b>Foutmelding:</b> | <b>Betekenis:</b>                                                                     | <b>Oplossing:</b> |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Too many plots      | Het aantal plots in de modus <b>Picture Plot</b> overschrijdt het toegestane maximum. | —                 |

• **Fouten in de modus 3D Graph**

| <b>Foutmelding:</b>                         | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                 | <b>Oplossing:</b>                                                                                           |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INTSECT requires multiple lines or planes.  | U hebt geprobeerd een snijpunt te bepalen, zonder eerst het sjabloon Line of het sjabloon Plane te gebruiken om meerdere 3D-grafieken te tekenen. | Gebruik het sjabloon Line of het sjabloon Plane om meerdere 3D-grafieken te tekenen en probeer het opnieuw. |
| RELATION requires multiple lines or planes. | U hebt geprobeerd de relatie te bepalen, zonder eerst het sjabloon Line of het sjabloon Plane te gebruiken om meerdere 3D-grafieken te tekenen.   | Gebruik het sjabloon Line of het sjabloon Plane om meerdere 3D-grafieken te tekenen en probeer het opnieuw. |

• **Configuratiefouten**

| <b>Foutmelding:</b> | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Oplossing:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Out of Domain       | Er is geprobeerd een getal in te voeren dat buiten het toegestane interval ligt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Voer een getal in dat binnen het toegestane interval ligt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Invalid setting     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er is een ongeldige waarde voor het weergavevenster (V-Window) ingevoerd.</li> <li>• Er is een ongeldige waarde ingevoerd in het intervalscherm en gebruikt voor de uitvoering.</li> <li>• Er is geprobeerd een tabel te maken met de stapwaarde 0.</li> <li>• Er is geprobeerd een ongeldige combinatie van instellingen voor het weergavevenster op te geven. Voorbeeld: <math>X_{min} = 10</math>, <math>X_{max} = 10</math></li> <li>• Er is geprobeerd een tabel te maken in de modus <b>Recursion</b>, maar de beginwaarde is groter dan of gelijk aan de eindwaarde.</li> <li>• Voor het scherm Edit Animations is de instelling <math>t_0=t_1</math> opgegeven in de modus <b>Geometry</b>.</li> <li>• Bij een interne berekening is een wiskundige fout opgetreden (delen door nul, enz.) tijdens de uitvoering van een functieberekening of een berekening in de modus <b>Financial</b> of <b>Statistics</b>.</li> <li>• Er werden foutieve waarden ingevoerd in de modus <b>3D Graph</b> voor een coëfficiënt sjabloon.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbeter de waarde voor V-Window tot die binnen het interval ligt.</li> <li>• Voer een waarde in die binnen het interval ligt.</li> <li>• Geef een andere stapwaarde op dan 0.</li> <li>• Geef waarden op die de juiste relatie hebben.</li> <li>• Wijzig de waarde zo dat de beginwaarde kleiner is dan de eindwaarde.</li> <li>• Stel het scherm Edit Animations zo in dat aan <math>t_0</math> en <math>t_1</math> verschillende waarden zijn toegewezen voor dezelfde animatie.</li> <li>• De berekening bevat een of meer waarden die niet kunnen worden berekend. Voer daarom andere waarden in en probeer het opnieuw.</li> <li>• Ingevoerde coëfficiëntwaarden kunnen de 3D-grafiek bepalen.</li> </ul> |
| Out of Range        | Het resultaat valt buiten het weergavebereik van de rekenmachine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Wijzig de berekeningsformule.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

• **Andere fouten**

| <b>Foutmelding:</b> | <b>Betekenis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Oplossing:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No Data             | De opgegeven gegevens bestaan niet. (Deze fout treedt op als wordt verwezen naar een lijst of variabele zonder gegevens.)                                                                                                                                                                                                          | Geef andere gegevens op.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| No File             | Er is geprobeerd een bestand op te roepen uit het afbeeldingsgeheugen (1 tot en met 20), maar er is geen bestand aanwezig in het afbeeldingsgeheugen met het opgegeven nummer.                                                                                                                                                     | Geef het nummer van het afbeeldingsgeheugen op dat een bestand bevat.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Not Enough Elements | <ul style="list-style-type: none"> <li>• De voor een berekening opgegeven lijst bevat niet het aantal elementen dat vereist is voor het uitvoeren van de berekening.</li> <li>• U hebt geprobeerd een statistische berekening uit te voeren met een lijst waarvan de elementen alle nul zijn voor de frequentiewaarden.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controleer het aantal elementen dat vereist is voor de berekening die u probeert uit te voeren en pas het aantal elementen in de lijst zo nodig aan.</li> <li>• Gebruik voor frequentiewaarden een lijst waarvan de elementen waarden bevatten die groter zijn dan nul.</li> </ul> |

## 2. Gebruikte intervallen

| Functie                          | Interval voor oplossingen met reële getallen                                                                                                                  | Interne cijfers | Nauwkeurigheid                                               | Opmerkingen                                                                                                                              |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sin x$<br>$\cos x$<br>$\tan x$ | (DEG) $ x  < 9 \times (10^9)^\circ$<br>(RAD) $ x  < 5 \times 10^7 \pi$ rad<br>(GRA) $ x  < 1 \times 10^{10}$ grad                                             | 15 cijfers      | In principe is de nauwkeurigheid $\pm 1$ op het 10e cijfer.* | Maar voor $\tan x$ geldt:<br>$ x  \neq 90(2n+1)$ : DEG<br>$ x  \neq \pi/2(2n+1)$ : RAD<br>$ x  \neq 100(2n+1)$ : GRA                     |
| $\sin^{-1}x$<br>$\cos^{-1}x$     | $ x  \leq 1$                                                                                                                                                  | "               | "                                                            |                                                                                                                                          |
| $\tan^{-1}x$                     | $ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                     |                 |                                                              |                                                                                                                                          |
| $\sinh x$<br>$\cosh x$           | $ x  \leq 230,9516564$                                                                                                                                        | "               | "                                                            |                                                                                                                                          |
| $\tanh x$                        | $ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                     |                 |                                                              |                                                                                                                                          |
| $\sinh^{-1}x$                    | $ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                     |                 |                                                              |                                                                                                                                          |
| $\cosh^{-1}x$                    | $1 \leq x < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                | "               | "                                                            |                                                                                                                                          |
| $\tanh^{-1}x$                    | $ x  < 1$                                                                                                                                                     |                 |                                                              |                                                                                                                                          |
| $\log x$<br>$\ln x$              | $1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                | "               | "                                                            | • Complexe getallen mogen als argument worden gebruikt.                                                                                  |
| $10^x$                           | $-1 \times 10^{100} < x < 100$                                                                                                                                |                 |                                                              |                                                                                                                                          |
| $e^x$                            | $-1 \times 10^{100} < x \leq 230,2585092$                                                                                                                     | "               | "                                                            | • Complexe getallen mogen als argument worden gebruikt.                                                                                  |
| $\sqrt{x}$                       | $0 \leq x < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                | "               | "                                                            | • Complexe getallen mogen als argument worden gebruikt.                                                                                  |
| $x^2$                            | $ x  < 1 \times 10^{50}$                                                                                                                                      |                 |                                                              |                                                                                                                                          |
| $1/x$                            | $ x  < 1 \times 10^{100}, x \neq 0$                                                                                                                           | "               | "                                                            | • Complexe getallen mogen als argument worden gebruikt.                                                                                  |
| $\sqrt[3]{x}$                    | $ x  < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                                     |                 |                                                              |                                                                                                                                          |
| $x!$                             | $0 \leq x \leq 69$<br>( $x$ is een geheel getal)                                                                                                              | "               | "                                                            |                                                                                                                                          |
| $nPr$<br>$nCr$                   | Resultaat $< 1 \times 10^{100}$<br>$n, r$ ( $n$ en $r$ zijn gehele getallen)<br>$0 \leq r \leq n, n < 1 \times 10^{10}$                                       | "               | "                                                            |                                                                                                                                          |
| Pol ( $x, y$ )                   | $\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$                                                                                                                        | "               | "                                                            |                                                                                                                                          |
| Rec<br>( $r, \theta$ )           | $ r  < 1 \times 10^{100}$<br>(DEG) $ \theta  < 9 \times (10^9)^\circ$<br>(RAD) $ \theta  < 5 \times 10^7 \pi$ rad<br>(GRA) $ \theta  < 1 \times 10^{10}$ grad | "               | "                                                            | Maar voor $\tan \theta$ geldt:<br>$ \theta  \neq 90(2n+1)$ : DEG<br>$ \theta  \neq \pi/2(2n+1)$ : RAD<br>$ \theta  \neq 100(2n+1)$ : GRA |

| Functie                                                        | Interval voor oplossingen met reële getallen                                                                                                                                                                                             | Interne cijfers | Nauwkeurigheid                                               | Opmerkingen                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\circ, \circ, \circ$<br>$\leftarrow$<br>$\circ, \circ, \circ$ | $ a , b, c < 1 \times 10^{100}$<br>$0 \leq b, c$                                                                                                                                                                                         | 15 cijfers      | In principe is de nauwkeurigheid $\pm 1$ op het 10e cijfer.* |                                                                                                           |
|                                                                | $ x  < 1 \times 10^{100}$<br>Zestigtallige weergave:<br>$ x  < 1 \times 10^7$                                                                                                                                                            |                 |                                                              |                                                                                                           |
| $\wedge(x^y)$                                                  | $x > 0$ :<br>$-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$<br>$x = 0 : y > 0$<br>$x < 0 : y = n, \frac{m}{2n+1}$<br>(m, n zijn gehele getallen)<br>Maar;<br>$-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$                                              | "               | "                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Complexe getallen mogen als argument worden gebruikt.</li> </ul> |
| $^x\sqrt{y}$                                                   | $y > 0 : x \neq 0$<br>$-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$<br>$y = 0 : x > 0$<br>$y < 0 : x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$<br>(m $\neq 0$ ; m, n zijn gehele getallen)<br>Maar;<br>$-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log  y  < 100$ | "               | "                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Complexe getallen mogen als argument worden gebruikt.</li> </ul> |
| $a^{b/c}$                                                      | Het totaal van geheel getal, teller en noemer mag niet groter dan 10 cijfers zijn (inclusief scheidingstekens).                                                                                                                          | "               | "                                                            |                                                                                                           |

\* Voor een enkelvoudige berekening is de rekenfout  $\pm 1$  op het 10e cijfer. (In de wetenschappelijke schrijfwijze is de rekenfout  $\pm 1$  bij het laatste beduidende cijfer.) Fouten zijn cumulatief in het geval van opeenvolgende berekeningen, waardoor ze ook groot kunnen worden. (Dit is ook waar voor interne opeenvolgende berekeningen die worden uitgevoerd in het geval van  $\wedge(x^y)$ ,  $^x\sqrt{y}$ ,  $x!$ ,  $^3\sqrt{x}$ ,  $nPr$ ,  $nCr$ , enz.)

De resultaten zullen in dergelijke gevallen niet meer betrouwbaar zijn. In de nabijheid van het singuliere punt en het buigpunt van een functie kunnen de fouten cumuleren en groter worden.

| Functie                                                            | Interval                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bewerkingen in het twee-, acht-, tien- en zestientallig talstelsel | Na omzetting behoren de ingevoerde getallen tot het volgende interval:<br>DEC: $-2147483648 \leq x \leq 2147483647$<br>BIN: $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$ (negatief)<br>$0 \leq x \leq 1111111111111111$ (0, positief)<br>OCT: $20000000000 \leq x \leq 37777777777$ (negatief)<br>$0 \leq x \leq 17777777777$ (0, positief)<br>HEX: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$ (negatief)<br>$0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ (0, positief) |

# Examenmodi

De Examenmodi plaatsen enkele limieten op de rekenmachinefuncties, zodat de rekenmachine kan worden gebruikt tijdens een examen of test. Gebruik de Examenmodi alleen wanneer u daadwerkelijk een examen of test doet.

Beschikbaarheid van Examenmodi hangt af van het model van uw rekenmachine zoals hieronder uitgelegd.

|         |                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| fx-CG50 | Twee Examenmodi: Examination Mode 1 en Examination Mode 2.<br>Het gebruik van Examination Mode 2 in International Baccalaureate® (IB) examens is verboden. |
| fx-CG20 | Maar één Examenmodus, die met Examination Mode 1 overeenstemt.<br>De weergegeven modusnaam is "Examination Mode".                                          |

- De term "Examenmodi" in deze Gebruiksaanwijzing verwijst naar de Examenmodus van fx-CG20 en Examination Mode 1 en Examination Mode 2 van fx-CG50.

Als u naar een Examenmodus gaat wordt de werking van de rekenmachine beïnvloed zoals hieronder beschreven.

- De volgende modi en functies zijn uitgeschakeld in de Examenmodi: modus **eActivity**, modus **Memory**, **E-CON4**-modus, modus **Python** (fx-CG50/fx-CG50 AU), modus **Program**, vectorcommando's\*<sup>1</sup>, programmacommando's (▲ (uitvoercommando), : (opdracht voor meervoudige instructies), ↵ (nieuwe regel-opdracht)), gegevensoverdracht, add-inapplicaties\*<sup>2</sup>, add-intalen, toegang tot het opslaggeheugen, bewerken van gebruikersnaam, OS-update, Catalogusfunctie QR Code.

\*<sup>1</sup> Alleen uitgeschakeld in Examination Mode 1. Ingeschakeld in Examination Mode 2.

\*<sup>2</sup> De invoegtoepassing 3D Graph kan in Examination Mode 2 worden gebruikt.

- Er wordt een back-up gemaakt van de gebruikersgegevens (hoofdgeheugen). De back-upgegevens worden hersteld wanneer u een Examenmodus afsluit. Alle gegevens die tijdens een sessie van de Examenmodus zijn gemaakt, worden verwijderd wanneer een Examenmodus wordt afgesloten.

## **Belangrijk!**

- We raden aan de batterijen door nieuwe te vervangen voordat u een Examenmodus gebruikt.
- In de Examenmodus wordt de helderheid automatisch ingesteld op 1 als u 30 seconden geen bewerking uitvoert op de rekenmachine. Let op: in de Examenmodus is 1 (niet 0) het donkerste niveau, dus de batterij raakt sneller leeg in de Examenmodi. Verlaat de Examenmodi zo snel mogelijk nadat u klaar bent met deze te gebruiken.

---

## • Een Examenmodus openen

- Alleen onderstaande instellingen worden bewaard voordat u naar de Examenmodus gaat. Input/Output, Frac Result, Angle, Complex Mode, Display, Q1Q3 Type, Language, Function menu language, Battery Type

### [Werking fx-CG20]

1. Druk op **[SHIFT]** **[AC/ON]** (OFF) om de rekenmachine uit te schakelen.
2. Druk op de toets **[AC/ON]** terwijl u de toetsen **[COS]** en **[7]** ingedrukt houdt tot het onderstaande dialoogvenster wordt weergegeven.

**Enter  
Examination Mode?**  
  
Yes: [F1]  
No : [F6]

3. Druk op **[F1]** (Yes).
  - Lees het bericht in het dialoogvenster dat verschijnt.
4. Druk op **[F2]**.
  - Hiermee wordt het onderstaande dialoogvenster weergegeven.

**Entering  
Examination Mode**  
  
Press: [EXIT]

5. Druk op **[EXIT]**.

### [Werking fx-CG50]

1. Druk op **[SHIFT]** **[AC/ON]** (OFF) om de rekenmachine uit te schakelen.
2. Afhankelijk van de Examenmodus die u wilt invoeren, voert u een van onderstaande handelingen uit.

#### **Examination Mode 1:**

Terwijl u de toetsen **[COS]** en **[7]** ingedrukt houdt, drukt u op de toets **[AC/ON]**. Hiermee wordt het dialoogvenster "Enter Examination Mode 1?" weergegeven.

**Enter  
Examination  
Mode 1?**  
  
Yes: [F1]  
No : [F6]

#### **Examination Mode 2:**

Terwijl u de toetsen **[>]** en **[1]** ingedrukt houdt, drukt u op de toets **[AC/ON]**. Hiermee wordt het dialoogvenster "Enter Examination Mode 2?" weergegeven.

**Enter  
Examination  
Mode 2?**  
  
Yes: [F1]  
No : [F6]

3. Druk op **[F1]** (Yes).
4. Daarna drukt u na het lezen van het bericht op het dialoogvenster op **[F2]**.
  - Als u de handeling uitvoert om Examination Mode 2 in te voeren, dan verschijnt hierdoor het dialoogvenster ATTENTION. Als u een IB-examen hebt, drukt u op **[F6]** om Examination Mode 2 te verlaten. Als u Examination Mode 2 wilt blijven gebruiken, druk dan op **[F1]** (Yes).

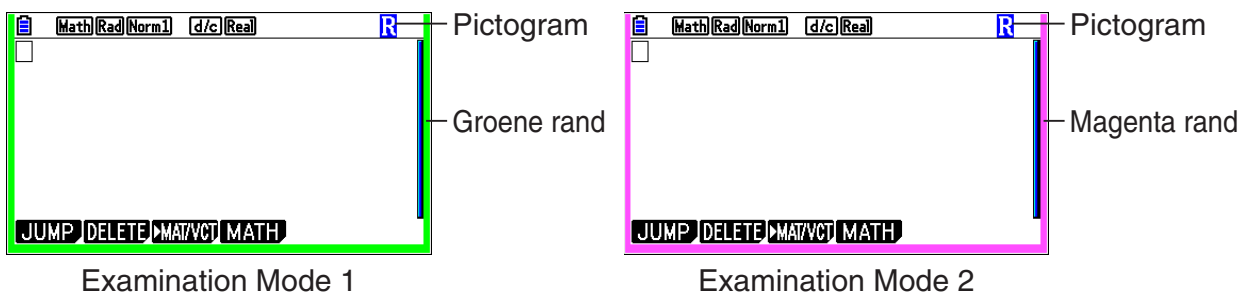
**ATTENTION**  
**This Examination  
Mode is not  
allowed for IB.  
OK?**  
Yes: [F1] No: [F6]

5. Druk op **[EXIT]**.

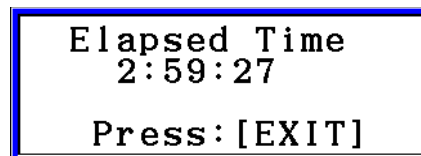


## • Bewerkingen van de rekenmachine in Examenmodus

- Als u een Examenmodus invoert, dan verschijnt rond het display een groene rand (Examination Mode 1) of een magenta rand (Examination Mode 2). Er verschijnt ook een knipperend pictogram (R) op het display. De knippersnelheid van het pictogram vertraagt na ongeveer 15 minuten na het openen van een Examenmodus.



- In een Examenmodus is de automatische uitschakeltijd ingesteld op ongeveer 60 minuten.
- Door op **[ALPHA]** **[←]** te drukken, wordt het onderstaande dialoogvenster weergegeven. Het dialoogvenster geeft de verstreken tijd weer in een Examenmodus.



U kunt de teller van de verstreken tijd opnieuw starten door een van onderstaande handelingen uit te voeren.

- Druk op de knop RESTART.
- Verwijder de batterijen uit de rekenmachine.
- Gegevens hoofdgeheugen verwijderen.
- fx-CG20: Als u al in de Examenmodus bent, open deze opnieuw.
- fx-CG50: Als u al in een Examenmodus (1 of 2) bent, open deze opnieuw.\*

\* Als u met de fx-CG50 al in een Examenmodus bent, zult u de andere Examenmodus niet kunnen openen. Om naar de andere Examenmodus over te gaan, moet u de huidige Examenmodus sluiten en daarna de andere openen.

- In de onderstaande tabel ziet u hoe bepaalde bewerkingen de Examenmodus beïnvloeden.

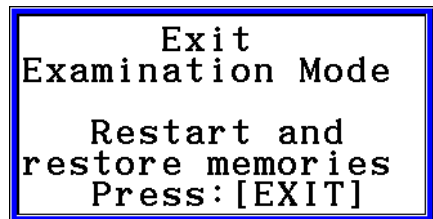
| Als u dit doet:                             | De rekenmachine blijft in de Examenmodus. | De gegevensinvoer in de Examenmodus blijft behouden. |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Schakel de voeding uit en opnieuw in        | Ja                                        | Ja                                                   |
| Druk op de knop RESTART                     | Ja                                        | Nee                                                  |
| Verwijder de batterijen uit de rekenmachine | Ja                                        | Nee                                                  |
| Gegevens hoofdgeheugen verwijderen          | Ja                                        | Nee                                                  |

## • Een Examenmodus afsluiten

Er zijn drie manieren om een Examenmodus af te sluiten.

### (1) Een Examenmodus afsluiten door aan te sluiten op een computer

1. Gebruik de USB-kabel om de rekenmachine die in een Examenmodus is aan te sluiten op een computer.
2. Wanneer de “Select Connection Mode” verschijnt op de rekenmachine, drukt u op de rekenmachine op de toets **[F1]**.
3. Open het rekenmachinestation op de computer.
4. Kopieer of verwijder alle bestanden op het rekenmachinestation op de computer.
5. Verbreek de verbinding tussen de rekenmachine en de computer.
  - Het onderstaande dialoogvenster verschijnt wanneer u een Examenmodus afsluit.



### (2) Een Examenmodus afsluiten door 12 uur te wachten

Ongeveer 12 uur nadat de Examenmodus werd geopend, zal een Examenmodus automatisch worden afgesloten door de rekenmachine aan te zetten.

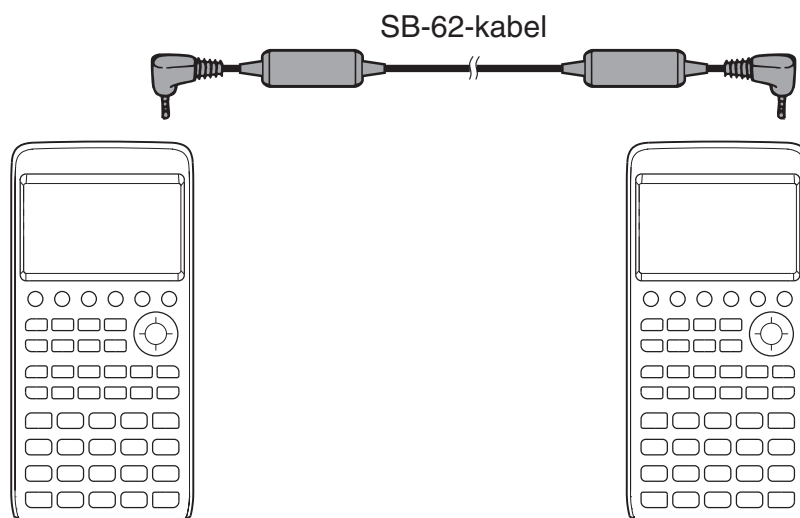
### **Belangrijk!**

Als u op de knop RESTART drukt, of als u de batterijen vervangt voordat u de rekenmachine inschakelt, wordt de Examenmodus opnieuw geopend bij het inschakelen, zelfs als er 12 uur voorbij zijn gegaan.

### (3) Een Examenmodus afsluiten door een andere rekenmachine aan te sluiten

1. Ga op de rekenmachine die in een Examenmodus is (Rekenmachine A) naar de **Link-**modus en druk dan op **[F4]** (CABLE) **[F2]** (3PIN).
2. Gebruik de optioneel verkrijgbare **SB-62-kabel**\*1 om Rekenmachine A aan te sluiten op een andere rekenmachine die niet in een Examenmodus is (Rekenmachine B).

\*1 Meegeleverd bij de rekenmachine in sommige regio's.



3. Druk op Rekenmachine A op **F2**(RECV).
4. Ga op Rekenmachine B\*<sup>2</sup> naar de **Link**-modus en druk vervolgens op **F3**(EXAM)  
**F1**(UNLOCK) **F1**(Yes).

- U kunt ook alle gegevens overdragen van Rekenmachine B naar Rekenmachine A.  
Voorbeeld: Om de instellingsgegevens over te dragen naar Rekenmachine A

1. Ga op Rekenmachine B naar de **Link**-modus en druk vervolgens op  
**F1**(TRANSMIT) **F1**(MAIN) **F1**(SELECT).
2. Gebruik **▼** en **▲** om "SETUP" te selecteren.
3. Druk op **F1**(SELECT) **F6**(TRANSMIT) **F1**(Yes).

\*<sup>2</sup> Rekenmachine met Examenmodus functie

- De groene of magenta rand en het knipperend pictogram (**R**) verdwijnen van het display wanneer een Examenmodus wordt afgesloten.

---

## • Het Helpbestand van de Examenmodus weergeven

U kunt het Helpbestand van de Examenmodus weergeven in de **Link**-modus.

**F3**(EXAM) **F2**(ENTER) ... Toont hulp over het openen van de Examenmodi.

**F3**(EXAM) **F3**(APP) ... Toont hulp over de modi en functies die worden uitgeschakeld in de Examenmodi.

**F3**(EXAM) **F4**(EXIT) ... Toont hulp over het afsluiten van de Examenmodi.

## MicroPython license information

### The MIT License (MIT)

Copyright (c) 2013-2017 Damien P. George, and others

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the “Software”), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED “AS IS”, WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

***E-CON4***

***Application***

**(English)**

***Important!***

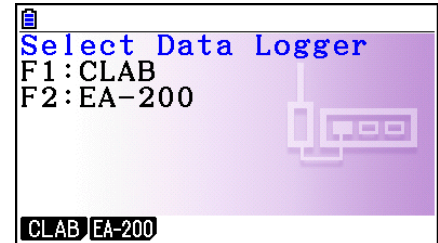
- All explanations in this section assume that you are fully familiar with all calculator and Data Logger (CMA CLAB\* or CASIO EA-200) precautions, terminology, and operational procedures.

CLAB firmware must be version 2.10 or higher. Be sure to check the firmware version of your CLAB before using it.

\* For information about CMA and the CLAB Data Logger, visit <http://cma-science.nl/>.

# 1. E-CON4 Mode Overview

The first time you enter the **E-CON4** mode, a screen will appear for selecting a Data Logger.

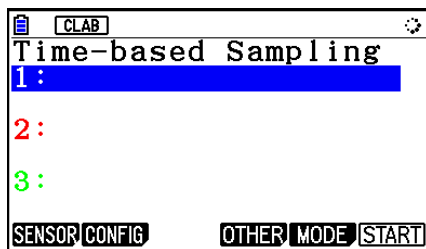


Data Logger Selection Screen

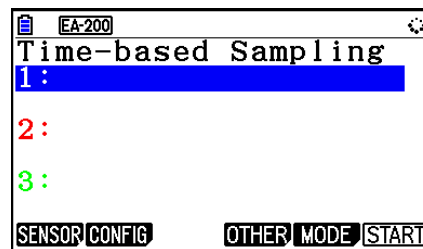
Press **F1** (CLAB) or **F2** (EA-200) to select the Data Logger you want to use.

Selecting a Data Logger will cause the sampling screen (Time-based Sampling screen) to appear.

Use the sampling screen to start sampling with the Data Logger and to view a graph of samples.



CLAB



EA-200

There are four sampling modes (sampling screens), described below.

1. Time-based Sampling ... Draws a graph simultaneously as sampling is performed. Note, however, that the graph is drawn after sampling is finished when CH1, 2, or 3, SONIC, or [START] key is specified as the trigger source, or when the sampling interval is less than 0.2 seconds.
  2. Fast Sampling ... Select to sample high-speed phenomena (sound, etc.)
  3. Period Sampling ... Select to perform periodic sampling starting from a start trigger event and ending with an end trigger event.
  4. Manual Sampling ... Sampling is performed when the [EXE] key is pressed. Up to 100 samples can be taken by manual operation. Sampled data is stored in the Statistics mode list. (CLAB only)
  5. Mic & Speaker Mode ... Select to sample sound using the built-in microphone. You can also output a waveform using the built-in speaker. (EA-200 only)
- The Data Logger selection screen will not appear from the next time you enter the **E-CON4** mode. Instead, the Time-based Sampling screen for the selected a Data Logger will appear first.
  - To change the Data Logger, change the setting on the E-CON4 setup screen.
  - Connecting a Data Logger that is different from the one specified for the calculator will cause an error message to appear. If this happens, use the setup screen to change the “Data Logger” setting.

## ■ E-CON4 Specific Setup Items

The items described below are E-CON4 setup items that displayed only when the **SHIFT** **MENU** (SET UP) operation is performed in the **E-CON4** mode.

~~~~~ Indicates the initial default setting of each item.

### • Data Logger

- **CLAB**/**EA-200** ... {CLAB Data Logger}/{EA-200 Data Logger}

### • Graph Func

- **On**/**Off** ... {show graph source data name}/{hide graph source data name}

### • Coord

- **On**/**Off** ... {show coordinate values}/{hide coordinate values} during trace operations

### • E-CON Axes

- **On**/**Off** ... {show axes}/{hide axes}

### • Real Scroll

- **On**/**Off** ... {enable real-time scrolling}/{disable real-time scrolling}

### • CMA Temp BT01

- **C**/**F** ... CMA Temperature BT01 measurement unit {°C}/{°F}

### • CMA Temp 0511

- **C**/**F** ... CMA Temperature 0511 measurement unit {°C}/{°F}

### • CASIO Temp

- **C**/**F** ... CASIO Temperature measurement unit {°C}/{°F}

### • Vrrr Baro

- **atm**/**inHg**/**mbar**/**mmHg** ... Vernier Barometer measurement unit {atm}/{inHg}/  
{mbar}/{mmHg}

### • Vrrr Gas Prs

- **atm**/**inHg**/**kPa**/**mbar**/**mmHg**/**psi** ... Vernier Gas Pressure measurement unit  
{atm}/{inHg}/{kPa}/{mbar}/{mmHg}/{psi}

### • Vrrr Mag F L

- **mT**/**gauss** ... Vernier Magnetic Field Low-amp measurement unit {mT}/{gauss}

### • Vrrr Mag F H

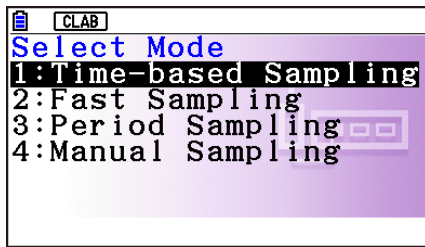
- **mT**/**gauss** ... Vernier Magnetic Field High-amp measurement unit {mT}/{gauss}



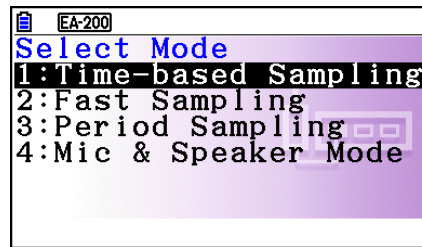
## 2. Sampling Screen

### ■ Changing the Sampling Screen

On any sampling screen, press **[F5]** (MODE) to display the sampling mode selection screen.



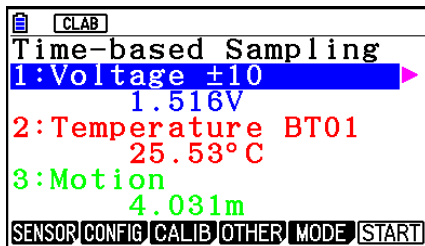
CLAB



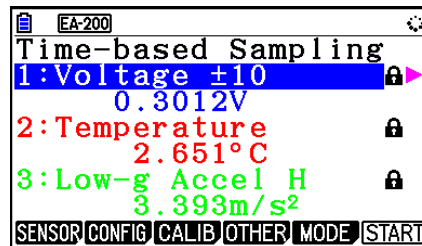
EA-200

Use keys **[1]** through **[4]** to select the sampling mode that matches the type of sampling you want to perform.

### ■ Time-based Sampling Screen



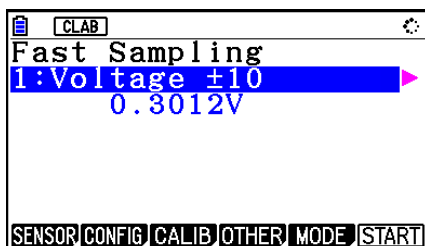
CLAB



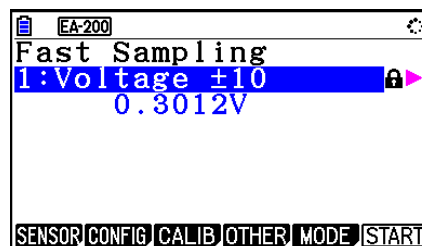
EA-200

- CLAB has three channels named CH1, CH2, and CH3.
- EA-200 has four channels named CH1, CH2, CH3, and SONIC. Note, however, that up to only three channels can be used for sampling at any one time. If you try to start sampling with four channels at the same time, a “Too Many Channels” error will appear.

### ■ Fast Sampling Screen



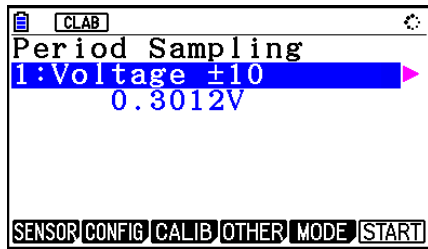
CLAB



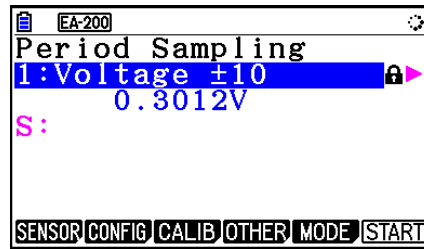
EA-200

- Both CLAB and EA-200 can use CH1 only.

## ■ Period Sampling Screen



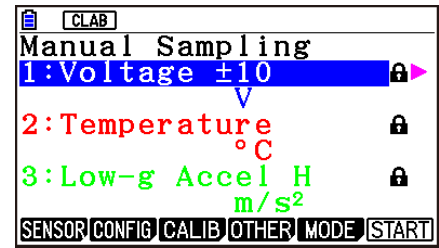
CLAB



EA-200

- With CLAB, only CH1 can be used.
- EA-200 has two channels (CH1 and SONIC). However, only one of these can be used.

## ■ Manual Sampling Screen (CLAB Only)



CLAB

- There are three channels named CH1, CH2, and CH3.

## ■ Mic & Speaker Mode Screen (EA-200 Only)

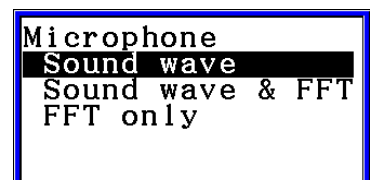
On the sampling mode selection screen, pressing **[4]** (Mic & Speaker Mode) displays the dialog box shown below.



Select Microphone or Speaker.

### ● Selecting Microphone

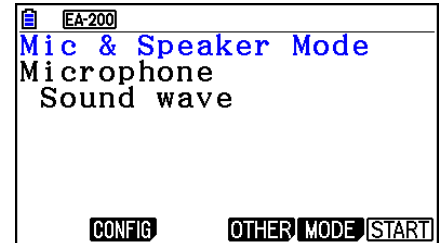
This displays the dialog box shown below.



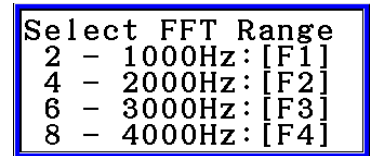
“Sound wave” records the following two dimensions for the sampled sound data: elapsed time (horizontal axis) and volume (vertical axis).

“FFT” records the following two dimensions: frequency (horizontal axis) and volume (vertical axis).

- Selecting “Sound wave” here will display the Mic & Speaker Mode screen.



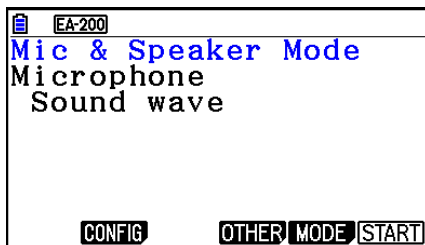
- Selecting “Sound wave & FFT” or “FFT only” will display the dialog box shown below.



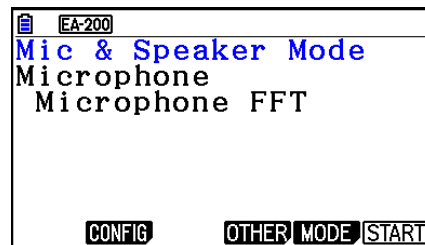
Selecting an option automatically configures parameters with the fixed values shown in the table below.

| Option<br>Parameter   | 2 - 1000Hz: [F1] | 4 - 2000 Hz: [F2] | 6 - 3000 Hz: [F3] | 8 - 4000 Hz: [F4] |
|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Frequency Pitch       | 2 Hz             | 4 Hz              | 6 Hz              | 8 Hz              |
| Frequency Upper Limit | 1000 Hz          | 2000 Hz           | 3000 Hz           | 4000 Hz           |
| Sampling Period       | 61 μsec          | 31 μsec           | 20 μsec           | 31 μsec           |
| Number of Samples     | 8192             | 8192              | 8192              | 4096              |

Using a function key ([F1] through [F4]) to select an FFT range, will cause a Mic & Speaker Mode screen to appear.



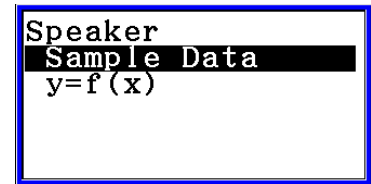
Selecting “Sound wave & FFT”



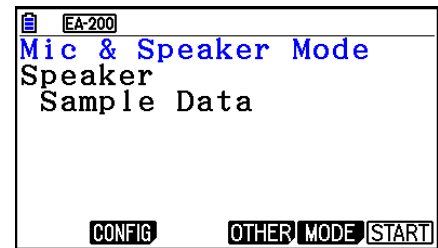
Selecting “FFT only”

• **Selecting Speaker**

This displays the dialog box shown below.

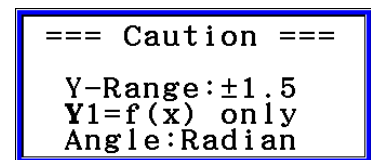


- Selecting “Sample Data” here will display the Mic & Speaker Mode screen.

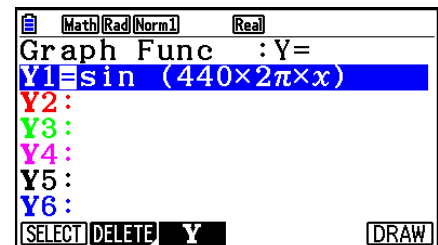


- After selecting “y=f(x)”, perform the steps below.  
From the EA-200, output the sound of the waveform indicated by the function input on the calculator, and draw a graph of the function on the calculator unit screen.

1. Use the data communication cable (SB-62) to connect the communication port of the calculator with the MASTER port of the EA-200.
2. On the above dialog box, select “y=f(x)”.
  - This displays a dialog box like the one shown below.



3. Press **[EXE]** to display the View Window screen.
  - The following settings will be configured automatically Ymin = -1.5, Ymax = 1.5. Do not change these settings.
4. Press **[EXE]** or **[EXIT]** to display the function registration screen.
5. In the “Y1=” line, register the function of the waveform of the sound you want to output.

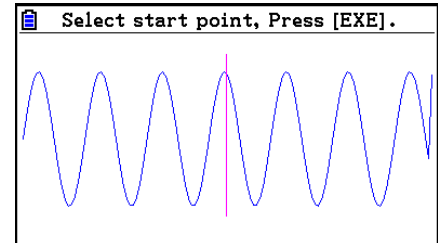


- For the angle unit, specify radians.
- Register a function with an Y-value within the range of ±1.5.

ε-7  
Sampling Screen

6. Press **[F6]** (DRAW) to draw the graph.

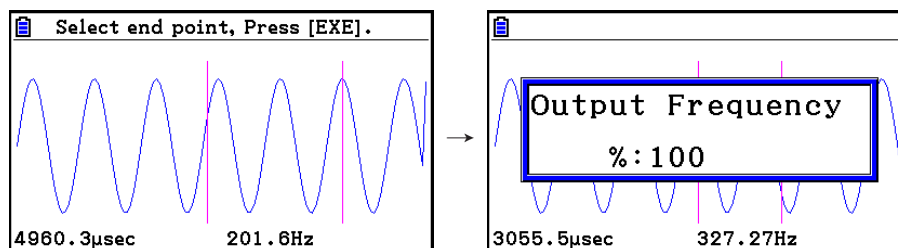
- Drawing the graph causes a vertical cursor to appear on the display, as shown on the screenshot below. Use this graph to specify the range of the sound output from the speaker.



7. Use the **[◀]** and **[▶]** keys to move the vertical cursor of the output range start point and then press **[EXE]** to register the start point.

8. Use the **[◀]** and **[▶]** keys to move the vertical cursor of the output range end point and then press **[EXE]** to register the end point.

- Setting both the start point and end point will cause the Output Frequency dialog box shown below to appear.



9. Specify the output frequency percent (%) value.

- To output the original sound unchanged, specify 100 (%). To output a sound one octave higher than the original sound, input 200 (%). To output a sound one octave lower than the original sound, input 50 (%).

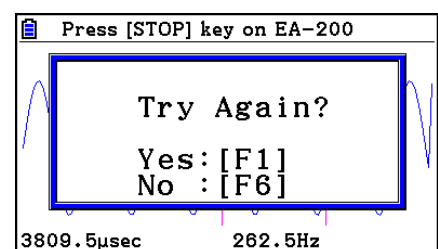
10. Input a percent (%) value and then press **[EXE]**.

- This outputs the sound of the waveform within the selected range.
- If the specified result cannot be output as a sound, the message “Range Error” will appear. If this happens, press **[EXIT]** to display the screen shown below and change the settings.

11. To stop sound output on the EA-200, press the **[START/STOP]** key.

12. Press **[EXE]**.

- This displays a screen like the one shown below.



13. Depending on what you want to do, perform one of the operations below.

**To change the output frequency and try again:**

Press **F1** (Yes) to return to the Output Frequency dialog box. Next, perform the operation starting from step 9, above.

**To change the output range of the waveform graph and try again:**

Press **F6** (No) to return to the graph screen in step 6, above. Next, perform the operation starting from step 7, above.

**To change the function:**

Press **F6** (No) **EXIT** to return to the function registration screen in step 5, above. Next, perform the operation starting from step 5, above.

**To exit the procedure and return to the sampling mode selection screen:**

Press **F6** (No). Next, press **EXIT** twice.

---

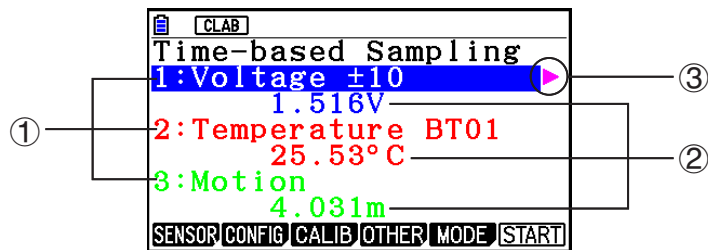
## ■ Sampling Screen Function Menu

- **F1** (SENSOR) ..... Selects the sensor assigned to a channel.
- **F2** (CONFIG) ..... Select to configure settings that control sampling (sampling period, number of samples, warm-up time, etc.)
- **F3** (CALIB) ..... Performs auto sensor calibration.
- **F4** (OTHER) ..... Displays the submenu below.
  - **F1** (GRAPH) ..... Graphs the samples measured by the Data Logger. You can use various graph analysis tools. (Cannot be used on the Period Sampling screen.)
  - **F2** (MEMORY) ..... Saves Data Logger setup data.
  - **F5** (INITIAL) ..... Initializes setting parameters.
  - **F6** (ABOUT) ..... Shows version information about the Data Logger currently connected to calculator.
- **F5** (MODE) ..... Selects a sampling mode.
- **F6** (START) ..... Starts sampling with the Data Logger.

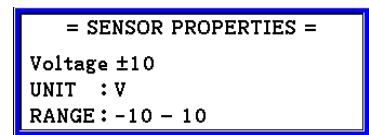
### 3. Auto Sensor Detection (CLAB Only)

When using a CLAB Data Logger, sensors connected to each channel are detected automatically. This means that you can connect a sensor and immediately start sampling.

1. On the setup screen, select “CLAB” for the “Data Logger” setting.
2. Connect the CLAB Data Logger to the calculator.
3. Connect a sensor to each of the CLAB channels you want to use.
  - Detection of a sensor will cause a screen like the one below to appear.



- ① Show the names of the sensor connected to each channel.
- ② Show the current sample values of each channel.
- ③ Selecting (highlighting) a channel causes ► to appear next to it. Pressing ► displays sensor details as shown below for the currently selected sensor.



4. Press **[F6]** (START) to start sampling.
  - Some sensors do not support auto detection. If this happens, press **[F1]** (SENSOR) and then select the applicable sensor.

**Note**

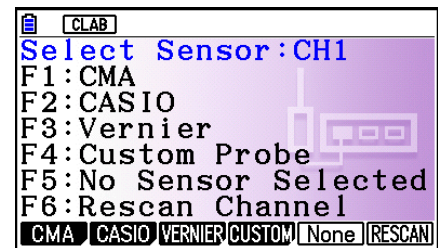
- If a sensor that supports auto detection is not detected automatically, restart CLAB.

## 4. Selecting a Sensor

On the sampling screen, press **F1** (SENSOR) to display the sensor selection screen.

### ■ Assigning a Sensor to a Channel

1. On the sampling screen, use **▲** and **▼** to select the channel to which you want to assign the sensor.
2. Press **F1** (SENSOR).
  - This displays the sensor selection screen like the one shown below. The appearance of the sensor selection screen depends on the Data Logger type and the selected channel.



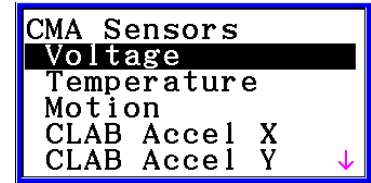
3. Press one of the function keys below.
  - CH1, CH2, CH3
    - F1** (CMA) ... Displays a list of CMA sensors.
    - F2** (CASIO) ... Displays a list of CASIO sensors.
    - F3** (VERNIER) ... Displays a list of Vernier sensors.
    - F4** (CUSTOM) ... Displays a list of custom sensors. See “7. Using a Custom Probe” (page ε-23).
    - F5** (None) ... Even if a sensor is connected, it is disabled.
    - F6** (RESCAN) ... Deletes the sensor currently assigned to a channel (CLAB only).
  - SONIC (EA-200 only)
    - F2** (CASIO) ... Displays a list of CASIO sensors. Only “Motion” can be selected.
    - F3** (VERNIER) ... Displays a list of Vernier sensors. You can select either “Motion” or “Photogate”.
    - F5** (None) ... SONIC channel not used.

#### Note

- After selecting “Motion” on either the CASIO or the Vernier sensor list, pressing **OPTN** will toggle smoothing (sampling error correction) between on and off. “-Smooth” will be shown on the display while smoothing is on. Nothing is displayed when off.
- Selecting “Photogate” on the Vernier sensor list will display a menu that you can use to select [Gate] or [Pulley].
  - [Gate] ... Photogate sensor used alone.
  - [Pulley] ... Photogate sensor used in combination with smart pulley.



- Pressing a function key displays a dialog box like the one shown below. This shows the sensors that can be assigned to the selected channel.



4. Use ▲ and ▼ to select the sensor you want to assign and then press [EXE].
  - This returns to the screen in step 1 of this procedure with the name of the sensor you assigned displayed. At this time there will be a lock (🔒) icon to the right of the sensor name. This icon indicates the sensor you assigned with the operation above.

**Note**

- You can also assign a custom probe to a channel. To do so, press [F4] (CUSTOM) to display the custom probe list. Use this list to select a custom probe and then press [EXE].

**■ Disabling a Sensor**

Perform the steps below when you do not want to perform sampling with a sensor that is connected to the Data Logger.

1. On the sampling screen, use ▲ and ▼ to select the sensor you want to disable.
2. Press [F1] (SENSOR).
  - This displays the sensor selection screen.
3. Press [F5] (NONE).
  - This returns to the screen in step 1 of this procedure with no sensor assigned to the channel. There will be a lock (🔒) icon indicated for the channel in this case.
  - The above operation also disables sensor auto detection.

**■ Removing the Sensor Assigned to a Channel (CLAB Only)**

1. On the sampling screen, use ▲ and ▼ to select the sensor you want to remove.
2. Press [F1] (SENSOR).
  - This displays the sensor selection screen.
3. Press [F6] (RESCAN).
  - This returns to the screen in step 1 of this procedure with no sensor assigned to the channel. There will be no lock (🔒) icon indicated for the channel in this case.
  - The above operation also enables sensor auto detection.

## 5. Configuring the Sampling Setup

You can configure detailed settings to control individual sampling parameters and to configure the Data Logger for a specific application. Use the Sampling Config screen to configure settings.

There are two configuration methods, described below.

Method 1 ... With this method, you configure settings for the sampling interval (Interval) and number of samples (Samples).

Method 2 ... With this method, you configure settings for the number of samples per second (Sample/sec) and the total sampling time (Total Time).

You can also use the Sampling Config screen to configure trigger settings. See “Trigger Setup” (page ε-15).

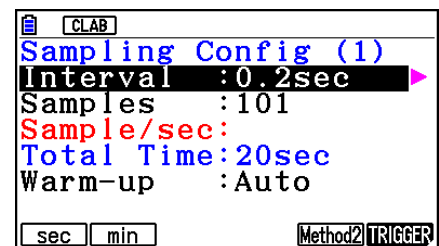
Initial default settings are shown below.

- Setting Method: Method 1
- Interval: 0.2 sec
- Samples: 101
- Sample/sec: 5 (This setting is not displayed in the case of Method 1.)
- Total Time: 20 sec
- Warm-up: Auto


In the case of “Manual Sampling”, a special Manual Sampling Config screen will appear. For more information, refer to “Configuring Manual Sampling Settings” (page ε-19).

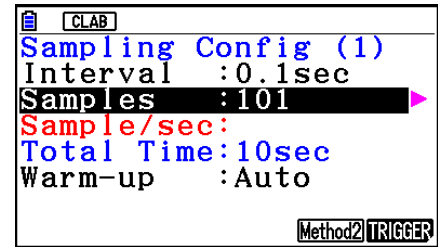
### ■ Using Method 1 to Configure Settings

1. On the sampling screen, press **F2** (CONFIG).
  - This displays the Sampling Config screen with “Interval” highlighted.



2. Press **F1** (sec) or **F2** (min) to specify the sampling interval unit.
3. Press **▶**.
  - This displays a dialog box for configuring the sampling interval setting.
4. Input the sampling interval and then press **EXE**.


5. Press  to move the highlighting to “Samples”.




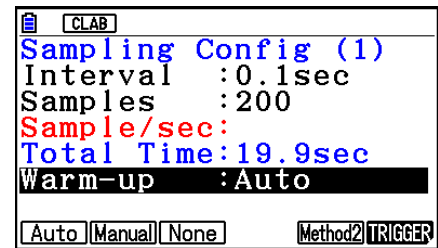
- When the sampling mode is “Periodic Sampling” and a CMA or Vernier Photogate Pulley is assigned to the channel, “Distance” will be displayed in place of “Samples”. For information about “Distance”, see “To configure the Distance setting” below.

6. Press .




- This displays a dialog box for specifying the number of samples.



7. Input the number of samples and then press .

8. Press  to move the highlighting to “Warm-up”.



9. Press one of the functions keys below.


-  (Auto) ... Automatically configures warm-up time settings for each sensor.
-  (Manual) ... Select for manual input of the warm-up time in seconds units.
-  (None) ... Disables warm-up time.

- Pressing  (Manual) displays a dialog box for specifying the warm-up time. Input the warm-up time and then press .
- When the sampling mode is “Fast Sampling”, “FFT Graph” will be displayed in place of “Warm-up”. For information about “FFT Graph”, see “To configure the FFT Graph setting” below.

10. After all of settings are the way you want, press .

- This returns to the sampling screen.



### • To configure the Distance setting

Move the highlighting to “Distance” and then press  (NUMBER). This displays a dialog box for specifying the drop distance for the smart pulley weight.

Input a value from 0.1 to 4.0 to specify the distance in meters.

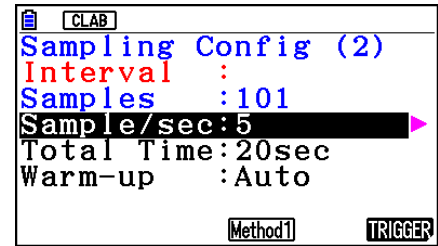
### • To configure FFT Graph setting

In place of step 9 of the procedure under “Using Method 1 to Configure Settings”, specify whether or not you want to draw a frequency characteristics graph (FFT Graph).

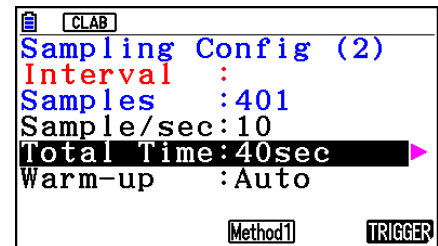
-  (On) ... Draws an FFT graph after sampling is finished. Use the dialog box that appears to select a frequency.
-  (Off) ... FFT Graph no drawn after sampling is finished.

## ■ Using Method 2 to Configure Settings

1. On the sampling screen, press **[F2]** (CONFIG).
  - This displays the Sampling Config screen.
2. Press **[F5]** (Method2).
  - This will cause the highlighting to move to “Sample/sec”.



3. Press **[▶]**.
  - This displays a dialog box for specifying the number of samples per second.
4. Input the number of samples and then press **[EXE]**.
5. Press **[▼]** to move the highlighting to “Total Time”.



6. Press **[▶]**.
  - This displays a dialog box for specifying the sampling time.
7. Input the sampling time and then press **[EXE]**.
8. Press **[▼]** to move the highlighting to “Warm-up”.
  - Use the same procedure as that for Method 1 to configure the “Warm-up” setting.
9. After all of settings are the way you want, press **[EXIT]**.
  - This returns to the sampling screen.

### ● To switch between Method 1 and Method 2

If the current method is Method 1, press **[F5]** (Method2) to switch to Method 2. This will cause the highlighting to move to “Sample/sec”.

If the current method is Method 2, press **[F4]** (Method1) to switch to Method 1. This will cause the highlighting to move to “Interval”.

If the highlighting is located at “Warm-up”, it will not move when you switch from Method 1 to Method 2.

Switching from Method 1 to Method 2 will cause Method 2 values to be automatically calculated and configured in accordance with the values you input with Method 1. Values are also automatically calculated when you switch from Method 2 to Method 1.

**• Input Ranges**

**Method 1**

Interval (sec): 0.0005 to 299 sec

(0.02 to 299 sec for the Motion sensor. 0.0025 to 299 sec for the CLAB built-in 3-axis accelerometer.)

Interval (min): 5 to 240 min

(With some sensors, a setting of five minutes or greater is not supported.)

Samples: 10 to 10001

**Method 2**

Sample/sec: 1 to 2000

(1 to 50 sec for the CMA Motion sensor. 1 to 400 for the CLAB built-in 3-axis accelerometer.)

- An error message will be displayed if you input a value for a setting that causes the automatically calculated number of samples (Samples) setting to become a value that is outside the allowable input range.
- Only Method 1 settings are supported when the Interval setting is 5min or greater.

**■ Trigger Setup**

You can use the Trigger Setup screen to specify the event that causes sampling to start ( [EXE] key operation, etc.). The event that causes sampling to start is called the “trigger source”, which is indicated as “Source” on the Trigger Setup screen.

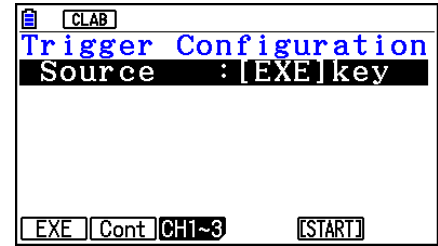
The following table describes each of the eight available trigger sources.

| To start sampling when this happens:                                    | Select this trigger source: |
|---|-----------------------------|
| When the [EXE] key is pressed   | [EXE] key                   |
| After the specified number of seconds are counted down                  | Count Down                  |
| When input at CH1 reaches a specified value                             | CH1                         |
| When input at CH2 reaches a specified value                             | CH2                         |
| When input at CH3 reaches a specified value                             | CH3                         |
| When input at the SONIC channel reaches a specified value (EA-200 only) | SONIC                       |
| When the built-in microphone detects sound (EA-200 only)                | Mic                         |
| When the [START/STOP] key is pressed (EA-200 only)                      | [START] key                 |
| When [Button] is pressed (CLAB only)                                    | [START] key                 |

• **To configure Trigger Setup settings**

1. While the Sampling Config screen is on the display, press **F6** (Trigger).

- This displays the Trigger Setup screen with the “Source” line highlighted.
- The function menu items that appears in the menu bar depend on the sampling mode. The nearby screen shows the function menu when “Time-based Sampling” is selected as the sample sampling mode.



2. Use the function keys to select the trigger source you want.

- The following shows the trigger sources that can be selected for each sampling mode.

| Sampling Mode       | Trigger Source  |
|---------------------|---|
| Time-based Sampling | <b>F1</b> (EXE) : [EXE] key, <b>F2</b> (Cont) : Count Down, <b>F3</b> (CH1~3), <b>F4</b> (Sonic), <b>F5</b> (START) : [START] key |
| Fast Sampling       | <b>F1</b> (EXE) : [EXE] key, <b>F2</b> (Cont) : Count Down, <b>F3</b> (CH1)   |
| Mic & Speaker Mode  | <b>F1</b> (EXE) : [EXE] key, <b>F2</b> (Cont) : Count Down, <b>F5</b> (Mic)   |

- When the sampling mode is “Time-based Sampling” and the “Interval” setting is five minutes or greater, the trigger source is always the [EXE] key.
- When the sampling mode is “Period Sampling”, the trigger source is always CH1. However, when the SONIC channel is being used on the EA-200, the trigger source is always SONIC.

3. Perform one of the following operations, in accordance with the trigger source that was selected in step 2.

| If this is the trigger source: | Do this next:   |
|--------------------------------|---|
| [EXE] key                      | Press <b>EXE</b> to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.  |
| Count Down                     | Specify the countdown start time. See “To specify the countdown start time” below.  |
| CH1<br>CH2<br>CH3              | Specify the trigger threshold value and trigger edge direction. See “To specify the trigger threshold value and trigger edge type” on page ε-17, “To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings” or “To configure Photogate trigger start and end settings” on page ε-18. |
| SONIC                          | Specify the trigger threshold value and motion sensor level. See “To specify the trigger threshold value and motion sensor level” on page ε-19.   |
| Mic                            | Specify microphone sensitivity. See “To specify microphone sensitivity” on page ε-17.   |
| [START] key                    | Press <b>EXE</b> to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.  |

**• To specify the countdown start time**

1. Move the highlighting to “Timer”.
2. Press **[F1]**(Time) to display a dialog box for specifying the countdown start time.
3. Input a value in seconds from 1 to 10.
4. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

**• To specify microphone sensitivity**

1. Move the highlighting to “Sense” and then press one of the function keys described below.

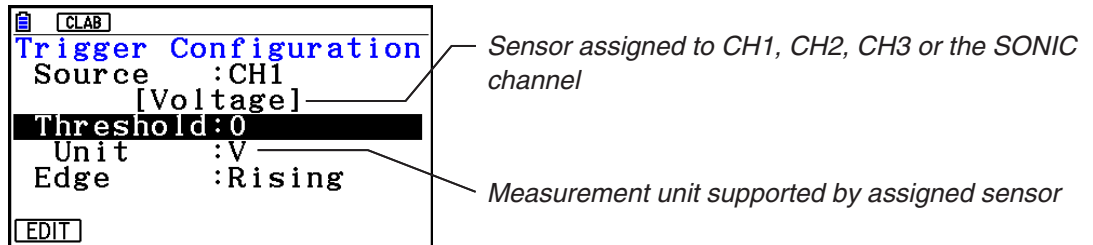
| To select this level of microphone sensitivity: | Press this key:      |
|---|----------------------|
| Low   | <b>[F1]</b> (Low)    |
| Medium  | <b>[F2]</b> (Middle) |
| High  | <b>[F3]</b> (High)   |

2. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

**• To specify the trigger threshold value and trigger edge type**

Perform the following steps when “Time-based Sampling” or ”Fast Sampling” is specified as the sampling mode.

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press **[F1]**(EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.



3. Input the value you want, and then press **[EXE]**.
4. Move the highlighting to “Edge”.
5. Press one of the function keys described below.

| To select this type of edge: | Press this key:    |
|------------------------------|--------------------|
| Falling                      | <b>[F1]</b> (Fall) |
| Rising                       | <b>[F2]</b> (Rise) |

6. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

• **To configure trigger threshold, trigger start edge, and trigger end edge settings**

Perform the following steps when “Period Sampling” is specified as the sampling mode.

1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press **[F1]** (EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want.
4. Move the highlighting to “Start to”.
5. Press one of the function keys described below.

| To select this type of edge: | Press this key:    |
|------------------------------|--------------------|
| Falling                      | <b>[F1]</b> (Fall) |
| Rising                       | <b>[F2]</b> (Rise) |

6. Move the highlighting to “End Edge”.
7. Press one of the function keys described below.

| To select this type of edge: | Press this key:    |
|------------------------------|--------------------|
| Falling                      | <b>[F1]</b> (Fall) |
| Rising                       | <b>[F2]</b> (Rise) |

8. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

• **To configure Photogate trigger start and end settings**

Perform the following steps when CH1 is selected as a Photogate trigger source.

Perform the operation below even while Vernier Photogate is assigned to the SONIC channel when performing Period Sampling with the EA-200.

1. Move the highlighting to “Start to”.
2. Press one of the function keys described below.

| To specify this Photogate status: | Press this key:     |
|-----------------------------------|---------------------|
| Photogate closed                  | <b>[F1]</b> (Close) |
| Photogate open                    | <b>[F2]</b> (Open)  |

3. Move the highlighting to “End Gate”.
4. Press one of the function keys described below.

| To specify this Photogate status: | Press this key:     |
|-----------------------------------|---------------------|
| Photogate closed                  | <b>[F1]</b> (Close) |
| Photogate open                    | <b>[F2]</b> (Open)  |

5. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.



• **To specify the trigger threshold value and motion sensor level**

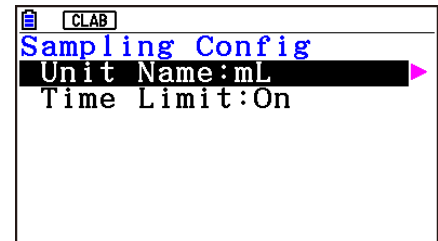
1. Move the highlighting to “Threshold”.
2. Press **[F1]**(EDIT) to display a dialog box for specifying the trigger threshold value, which is value that data needs to attain before sampling starts.
3. Input the value you want, and then press **[EXE]**.
4. Move the highlighting to “Level”.
5. Press one of the function keys described below.

| To select this type of level: | Press this key:     |
|-------------------------------|---------------------|
| Below                         | <b>[F1]</b> (Below) |
| Above                         | <b>[F2]</b> (Above) |

6. Press **[EXE]** to finalize Trigger Setup and return to the Sampling Config screen.

## ■ Configuring Manual Sampling Settings

1. On the Manual Sampling screen, press **[F2]**(CONFIG).
  - The Sampling Config screen is shown below.



2. Press **[▶]**.
3. Input up to 8 characters for the unit name and then press **[EXE]**.
4. Press **[▼]** to move the highlighting to “Time Limit”.
5. Press one of the function keys below.
  - [F1]**(On) ... Auto sampling stop enabled.
  - [F2]**(Off) ... Auto sampling stop disabled.
6. After all of settings are the way you want, press **[EXIT]**.
  - This returns to the Manual Sampling screen.

## 6. Performing Auto Sensor Calibration and Zero Adjustment

You can use the procedures in this section to perform auto sensor calibration and sensor zero adjustment.

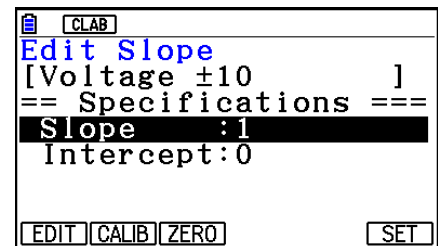
With auto calibration, you can configure applicable interpolation formula slope (Slope) and y-intercept (Intercept) values for a sensor based on two measured values.

With zero adjustment, you can configure a custom probe y-intercept based on measured values.

A sensor calibrated with auto calibration or zero adjustment is registered as a custom probe.

### ■ Sensor Calibration Screen

1. On the sampling screen, use  $\blacktriangle$  and  $\blacktriangledown$  to move the highlighting to the sensor you want to auto calibrate or zero adjust.
2. Press **F3** (CALIB).
  - This displays a sensor calibration screen like the one shown below.



**F1** (EDIT) ... Select to manually modify the highlighted item.

**F2** (CALIB) ... Performs auto sensor calibration.

**F3** (ZERO) ... Performs sensor zero adjustment.

**F6** (SET) ... Select to assign the calibrated sensor to a channel. This registers the sensor as a custom probe.

- Press **EXIT** to return to the sampling screen.

### ■ Performing Auto Sensor Calibration

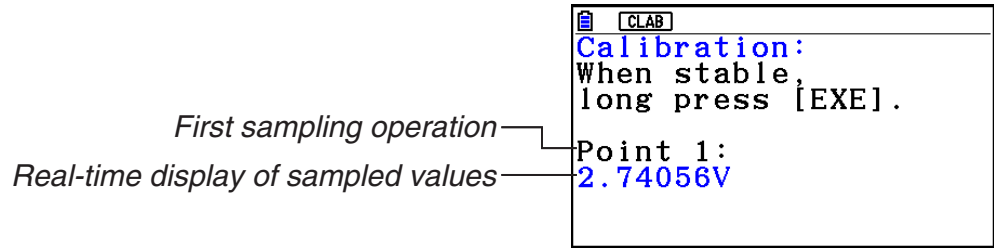
#### **Important!**

- Before performing the operation below, you will need to have two known measured values on hand.
- When inputting reference values in step 3 of the procedure below, input values that were measured accurately under conditions used for the sampling operations in step 2 of the procedure. When inputting reference values in step 5 of the procedure below, input values that were measured accurately under conditions used for the sampling operations in step 4 of the procedure.

Performing Auto Sensor Calibration and Zero Adjustment

1. On the sensor calibration screen, press **[F2]** (CALIB).

- A screen like the one shown below will appear after the first sampling operation starts.

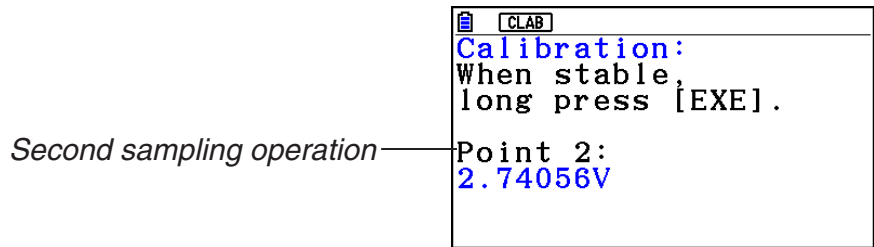


2. After the sampled value stabilizes, hold down **[EXE]** for a few seconds.

- This registers the first sampled value and displays it on the screen. At this time, the cursor will appear at the bottom of the display, indicating that a reference value can be input.

3. Input a reference value for the first sample value and then press **[EXE]**.

- A screen like the one shown below will appear after the second sampling operation starts automatically.



4. After the sampled value stabilizes, hold down **[EXE]** for a few seconds.

- This registers second sampled value and displays it on the screen. At this time, the cursor will appear at the bottom of the display, indicating that a reference value can be input.

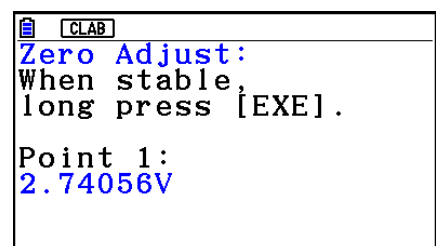
5. Input a reference value for the second sample value and then press **[EXE]**.

- This returns to the sensor calibration screen.
- E-CON4 calculates slope and y-intercept values based on the two input reference values and automatically configures settings. Automatically calculated values are displayed on the sensor calibration screen.

## ■ Performing Sensor Zero Adjustment

1. On the sensor calibration screen, press **[F3]** (ZERO).

- A screen like the one shown below will appear after sampling starts.



2. When the sampled value that you want to zero adjust is displayed, press **[EXE]**.
  - This returns to the sensor calibration screen.
  - E-CON4 automatically sets a  $y$ -intercept value based on the measured value. Automatically calculated values are displayed on the sensor calibration screen.

## ■ Configuring Settings Manually

1. On the sensor calibration screen, use **[▲]** and **[▼]** to move the highlighting to the item whose setting you want to change.
2. Press **[F1]** (EDIT).
3. Input the information below for each of the items.
  - Probe Name ... Sensor name up to 18 characters long. (17 characters long when the sensor name includes “±”.)
  - Slope ... Interpolation formula slope (value that specifies constant  $a$  of  $ax+b$ )
  - Intercept ... Interpolation formula  $y$ -intercept (value that specifies constant  $b$  of  $ax+b$ )
4. After you finish inputting, press **[EXE]**.

## ■ Assigning a Calibrated Sensor to a Channel

1. Perform auto sensor calibration and sensor zero adjustment. (Or configure settings manually.)
2. On the sensor calibration screen, press **[F6]** (SET).
  - This displays a dialog box like the one shown below.

*Number is assigned automatically.*

This setting was  
saved to the  
Custom Probe List  
: 1  
  
Press: [EXIT]

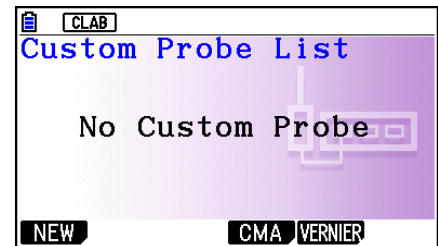
3. Press **[EXIT]**.
  - This assigns the calibrated sensor to the channel and returns to the sampling screen.
  - The calibrated sensor is stored under the custom probe number shown on the dialog box above.

## 7. Using a Custom Probe

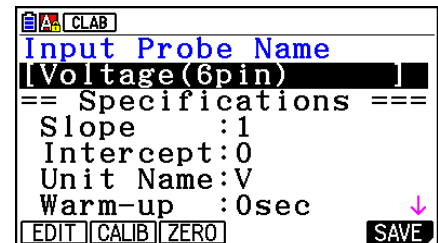
The sensors shown in the CASIO, Vernier, and CMA sensor lists under “4. Selecting a Sensor” are **E-CON4** mode standard sensors. If you want to sample with a sensor not included in a list, you must configure it as a custom probe.

### ■ Registering a Custom Probe

1. On the sensor selection screen, press **[F4]** (CUSTOM).
  - This displays the custom probe list screen.

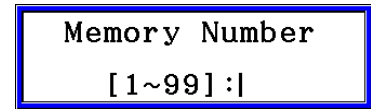


- If there is no registered custom probe, the message “No Custom Probe” appears on the display.
2. Press **[F1]** (NEW).
    - This displays a custom probe setup screen like the one shown below.

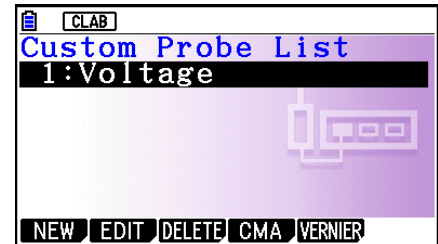


3. Press **[F1]** (EDIT).
4. Input up to 18 characters for the custom probe name and then press **[EXE]**.
  - This will cause the highlighting to move to “Slope”.
5. Move the highlighting to the setting you want to configure and then press **[F1]** (EDIT).
  - Setting items are described below.
    - Slope ... Input the interpolation formula slope (value that specifies constant  $a$  of  $ax+b$ )
    - Intercept ... Input the interpolation formula  $y$ -intercept (value that specifies constant  $b$  of  $ax+b$ )
    - Unit Name ... Input up to eight characters for the unit name.
    - Warm-up ... Specify the warm-up time.
    - Type ... Select the sensor type (“0-5V” or “±10V”). Press **[F4]** (0-5V) or **[F5]** (±10V).
6. Perform auto calibration and zero adjustment of the custom probe as required.
  - Press **[F2]** (CALIB) to perform auto calibration of the custom probe. See “Performing Auto Sensor Calibration” (page ε-20).
  - Press **[F3]** (ZERO) to perform zero adjustment of the custom probe. See “Performing Sensor Zero Adjustment” (page ε-21).

- After configuring the required settings, press **F6** (SAVE) or **EXE**.
  - This displays the dialog box shown below.



- Input the custom probe registration number (1 to 99) and then press **EXE**.
  - This registers the custom probe and returns to the custom probe list screen.



## ■ Assigning a Custom Probe to a Channel

- On the sampling screen, use **▲** and **▼** to select the channel to which you want to assign the custom probe.
- Press **F1** (SENSOR) to display the sensor selection screen.
- Press **F4** (CUSTOM).
  - This displays the custom probe list screen.
- Use **▲** and **▼** to select the custom probe you want to assign and then press **EXE**.

## ■ Changing the Settings of a Custom Probe

- On the custom probe list screen, use **▲** and **▼** to select the custom probe whose settings you want to change.
- Press **F2** (EDIT).
  - This displays a custom probe setup screen.
- Perform steps 3 through 6 under “Registering a Custom Probe”.
- After configuring the required settings, press **F6** (SAVE) or **EXE**.
  - This returns to the custom probe list screen.

## ■ Recalling CMA or Vernier Sensor Settings to Register a Custom Probe

- On the custom probe list screen, press **F4** (CMA) or **F5** (VERNIER).
  - This displays a sensor list.
- Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the sensor whose settings you want to use as the basis of the custom probe and then press **EXE**.
  - The name of the selected sensor and its setting information are shown on the custom probe setup screen.
- Perform steps 3 through 8 under “Registering a Custom Probe”. However, you will not be able to change the sensor type.

## 8. Using Setup Memory

Data logger setup data (Data Logger settings, sampling mode, assigned sensor, sampling setup) is stored at the time it is created in a memory area called the “current setup memory area”. The current contents of the current setup memory area are overwritten whenever you create other setup data.

You can use setup memory to save the current setup memory area contents to calculator memory to keep it from being overwritten, if you want.

---

### ■ Saving a Setup

1. Display the sampling screen you want to save.
2. Press **[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY).
  - This displays the setup memory list.
  - The message “No Setup-MEM” will appear if there is no setup data stored in memory.
3. Press **[F2]** (SAVE).
  - This displays a setup name input screen.
4. Input up to 18 characters for the setup name and then press **[EXE]**.
  - This displays a memory number input dialog box.
5. Input a memory number (1 to 99) and then press **[EXE]**.
  - This returns to the setup memory list.
6. Press **[EXIT]**.
  - This returns to the sampling screen.

#### **Important!**

- Since you assign both a setup name and a file number to each setup, you can assign the same name to multiple setups, if you want.

---

### ■ Using and Managing Setups in Setup Memory

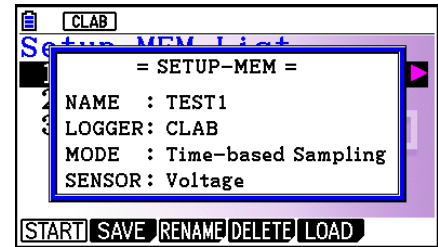
All of the setups you save are shown in the setup memory list. After selecting a setup in the list, you can use it to sample data or you can edit it.

#### • To preview saved setup data

You can use the following procedure to check the contents of a setup before you use it for sampling.

1. On the sampling screen, press **[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) to display the setup memory list.
2. Use the **▲** and **▼** cursor keys to highlight the name of the setup you want.

3. Press **[OPTN]** (Setup Preview) (or **[▶]**).
  - This displays the preview dialog box.



4. To close the preview dialog box, press **[EXIT]**.

• **To recall a setup and use it for sampling**

Be sure to perform the following steps before starting sampling with a Data Logger.

1. Connect the calculator to a Data Logger.
2. Turn on Data Logger power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate Data Logger channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.
5. On the sampling screen, press **[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) to display the setup memory list.
6. Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
7. Press **[F1]** (START).
  - 8. In response to the confirmation message that appears, press **[F1]**.
    - Pressing **[EXE]** sets up the Data Logger and then starts sampling.
    - To clear the confirmation message without sampling, press **[F6]**.

**Note**

- See “Operations during a sampling operation” on page ε-29 for information about operations you can perform while a sampling operation is in progress.

• **To change the name of setup data**

1. On the sampling screen, press **[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) to display the setup memory list.
2. Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **[F3]** (RENAME).
  - This displays the screen for inputting the setup name.
4. Input up to 18 characters for the setup name, and then press **[EXE]**.
  - This changes the setup name and returns to the setup memory list.

• **To delete setup data**

1. On the sampling screen, press **[F4]** (OTHER) **[F2]** (MEMORY) to display the setup memory list.
2. Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **[F4]** (DELETE).



4. In response to the confirmation message that appears, press **F1** (Yes) to delete the setup.
  - To clear the confirmation message without deleting anything, press **F6** (No).

#### • To recall setup data

Recalling setup data stores it in the current setup memory area. After recalling setup data, you can edit it as required. This capability comes in handy when you need to perform a setup that is slightly different from one you have stored in memory.

1. On the sampling screen, press **F4** (OTHER) **F2** (MEMORY) to display the setup memory list.
2. Use the **▲** and **▼** cursor keys to highlight the name of the setup you want.
3. Press **F5** (LOAD).
4. In response to the confirmation message that appears, press **F1** (Yes) to recall the setup.
  - To clear the confirmation message without recalling the setup, press **F6** (No).

#### **Note**

- Recalling setup data replaces any other data currently in the current setup memory area. However, if there is setup data for a sampling mode that is different from the current mode, that data will not be overwritten.

## 9. Starting a Sampling Operation

This section describes how to use a setup configured using the **E-CON4** mode to start a Data Logger sampling operation.

### ■ Before getting started...

Be sure to perform the following steps before starting sampling with a Data Logger.

1. Connect the calculator to a Data Logger.
2. Turn on Data Logger power.
3. In accordance with the setup you plan to use, connect the proper sensor to the appropriate Data Logger channel.
4. Prepare the item whose data is to be sampled.

### ■ Starting a Sampling Operation

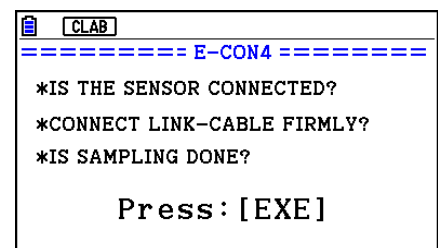
A sampling operation can be started from the sampling screen or the setup memory list.

Here we will show the operation that starts from the sampling screen. See “To recall a setup and use it for sampling” on page ε-26 for information about starting sampling from the setup memory list.

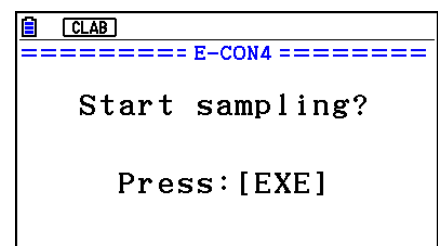
You need to perform a special operation in the case of Manual Sampling. For more information, refer to “Manual Sampling” (page ε-31).

#### • To start sampling

1. Enter the sampling mode you want to use and then press **F6** (START).
  - This displays a sampling start confirmation screen like the one shown below.



2. Press **EXE**.
  - This sets up the Data Logger using the setup data in the current setup memory area.
  - The message “Setting Data Logger...” remains on the display while Data Logger setup is in progress. You can cancel the setup operation any time this message is displayed by pressing **AC**.
  - The screen shown nearby appears after Data Logger setup is complete.



3. Press **EXE** to start sampling.

- The screens that appear while sampling is in progress and after sampling is complete depend on setup details (sampling mode, trigger setup, etc.). For details, see “Operations during a sampling operation” below.

• **Operations during a sampling operation**

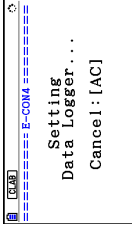
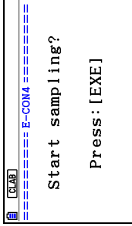
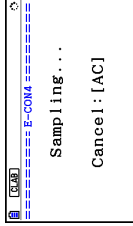
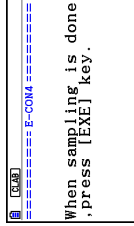
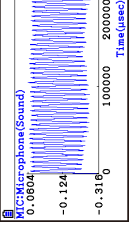
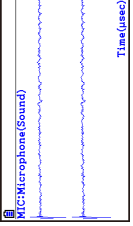
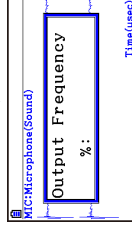
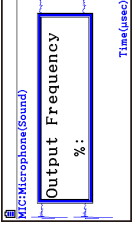
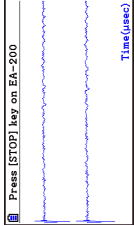
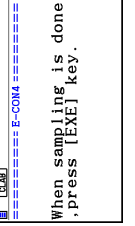
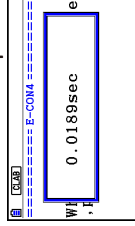
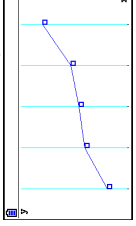

Sending a sample start command from the calculator to a Data Logger causes the following sequence to be performed.

Setup Data Transfer → Sampling Start → Sampling End →

Transfer of Sample Data from the Data Logger to the Calculator

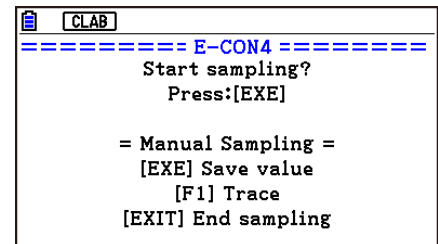
The table on the next page shows how the trigger conditions and sensor type specified in the setup data affects the above sequence.

# Starts Sampling

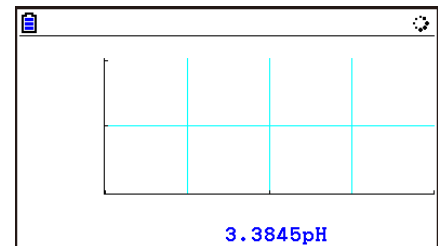
| Mode   | 1. Data Logger Setup  | 2. Start Standby  | 3. Sampling  | 4. Graphing   |
|--|---|---|--|---|
| <p><b>Time-based Sampling</b></p> <p><b>Fast Sampling</b></p> <p><b>Mic &amp; Speaker Mode</b></p> |  | <br><p>• The screen shown below appears when CH1 ~3, SONIC, or Mic is used as the trigger.</p> <br> |  <p>Sampled values are saved as Current Sample Data.</p> <p>• <b>Mic &amp; Speaker Mode: Speaker - Sample Data</b><br/>Graph screen does not show all sampled values, but only a partial preview.</p>  <p>[F1]</p>  <p>[EXE]</p>  <p>Input values.</p>  <p>[EXE]</p> |  <p>• <b>When Number of Samples = 1</b></p>  <p>• <b>When Number of Samples &gt; 1</b></p>  <p>The following three graph types can be produced when Photogate -Pulley is being used.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Time and distance graph</li> <li>2. Time and velocity graph</li> <li>3. Time and acceleration graph</li> </ol> <p>Sample values are stored as List data only.</p> |
| <p><b>Period Sampling</b></p>  |   |    |  |   |

## Manual Sampling

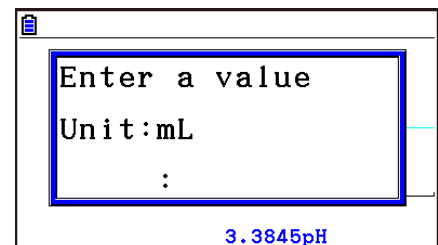
1. On the Manual Sampling screen, press **[F6]** (START).
  - This displays a sampling start confirmation screen.
2. Press **[EXE]**.
  - This displays the screen shown below.



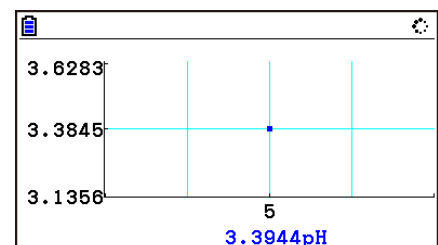
3. Press **[EXE]** to start sampling.
  - This will display a screen like the one shown below.



4. When you want to acquire data, press **[EXE]**.
  - This displays a dialog box for inputting the horizontal axis for the sample values.



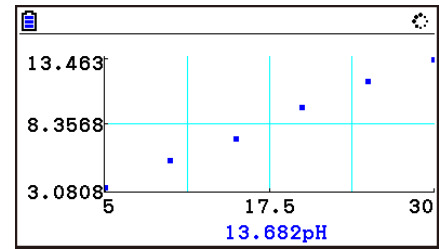
5. Input a horizontal axis value and then press **[EXE]**.
  - This displays a graph of the sample data. Input values will be displayed on the horizontal axis.



6. Repeat steps 4 and 5 as many times as necessary to sample all of the data you want.

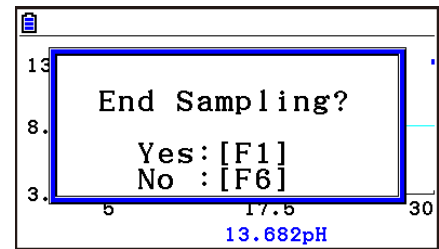
Starting a Sampling Operation

- You can sample data up to 100 times.



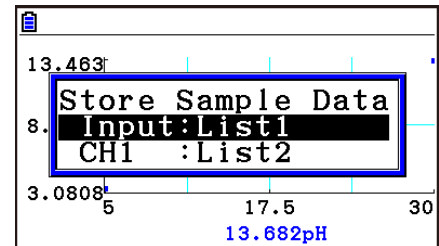
7. To exit the sampling operation, press **[EXIT]**.

- This displays an exit confirmation dialog box.



8. Press **[F1]** (Yes).

- This displays a screen like the one shown below.



- Specify the list where you want to store the data.

Input ... Specify the list where you want to store the horizontal axis data.

CH1, CH2, CH3 ... Specify lists where you want to store the sample data of each channel.

9. After specifying the lists, press **[EXE]**.

- This will cause the message “Complete!” to appear. To return to the Manual Sampling screen, press **[EXE]**.
- In the Statistics mode, sample data will be displayed as shown below.

|     | List 1 | List 2 | List 3 | List 4 |
|-----|--------|--------|--------|--------|
| SUB | Input  | CH1    |        |        |
| 1   | 5      | 3.3894 |        |        |
| 2   | 10     | 5.4799 |        |        |
| 3   | 15     | 7.1871 |        |        |
| 4   | 20     | 9.6609 |        |        |

5

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

**Note**

- You can use trace while sampled data is shown on the graph. For details, see “Using Trace” (page ε-40).
- If “On” is selected for the sampling “Time Limit” setting, sampling will stop automatically if you do not perform any operation for 90 minutes. In this case, the sample data is not stored in a list.

# 10. Using Sample Data Memory

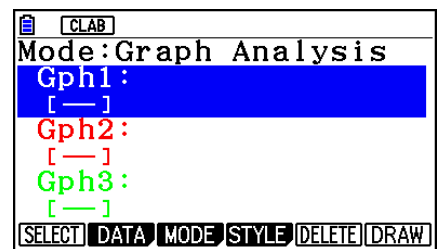
Performing a Data Logger sampling operation from the **E-CON4** mode causes sampled results to be stored in the “current data area” of E-CON4 memory. Separate data is saved for each channel, and the data for a particular channel in the current data area is called that channel’s “current data”.

Any time you perform a sampling operation, the current data of the channel(s) you use is replaced by the newly sampled data. If you want to save a set of current data and keep it from being replaced by a new sampling operation, save the data in sample data memory under a different file name.

## ■ Managing Sample Data Files

- **To save current sample data to a file**

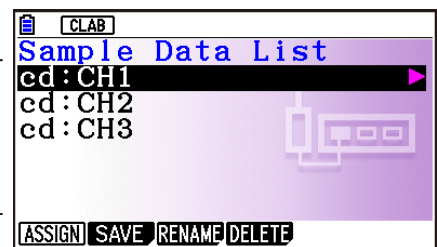
1. On the sampling screen, press **[F4]** (OTHER) **[F1]** (GRAPH).
  - This displays the Graph Mode screen.



Graph Mode Screen

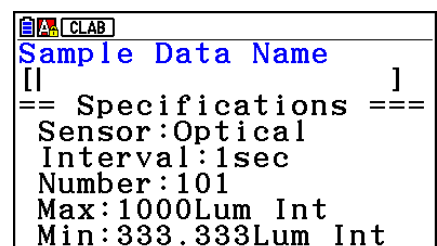
- For details about the Graph Mode screen, see “Using the Graph Analysis Tools to Graph Data” (page ε-35).
2. Press **[F2]** (DATA).
    - This displays the Sampling Data List screen.

List of current data files —————  
 “cd” stands for “current data”. The text on the right side of the colon indicates the channel name.



Sampling Data List Screen

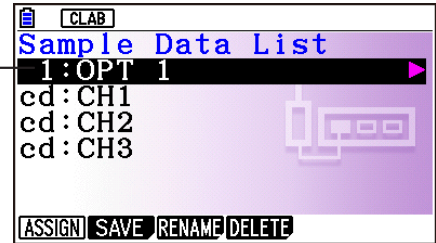
3. Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the current data file you want to save, and then press **[F2]** (SAVE).
  - This displays the screen for inputting a data name.



Using Sample Data Memory

4. Enter up to 18 characters for the data file name, and then press **[EXE]**.
  - This displays a dialog box for inputting a memory number.
5. Enter a memory number in the range of 1 to 99, and then press **[EXE]**.
  - This saves the sample data at the location specified by the memory number you input.

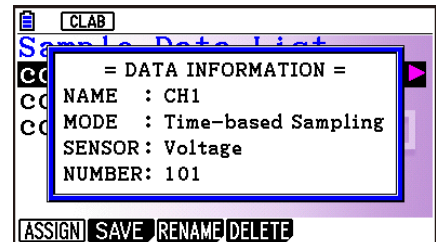
The sample data file you save is indicated on the display using the format: <memory number>:<file name>.



- If you specify a memory number that is already being used to store a data file, a confirmation message appears asking if you want to replace the existing file with the new data file. Press **[F1]** to replace the existing data file, or **[F6]** to return to the memory number input dialog box in step 4.
6. To return to the sampling screen, press **[EXIT]** twice.

**Note**

- You could select another data file besides a current data file in step 3 of the above procedure and save it under a different memory number. You do not need to change the file's name as long as you use a different file number.
- Pressing **[▶]** while the Sampling Data List screen is shown will display information (sampling mode, sensor, number of samples) about the currently highlighted data. To exit the screen, press **[EXIT]**.





# 11. Using the Graph Analysis Tools to Graph Data

Graph Analysis tools make it possible to analyze graphs drawn from sampled data.

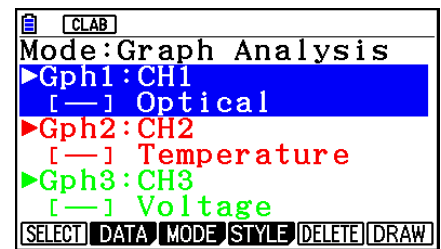
**Note**

- Sampled data cannot be graphed in the cases described below.
  - Attempting to graph manually sampled data and data sampled using a different sampling mode simultaneously
  - Manually sampled data whose horizontal axis values (number of samples) do not match

## ■ Accessing Graph Analysis Tools

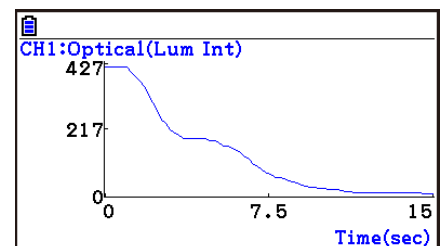
You can access Graph Analysis tools using either of the two methods described below.

- **Accessing Graph Analysis tools from the Graph Mode screen, which is displayed by pressing **[F4]** (OTHER) **[F1]** (GRAPH) on the sampling screen**



Graph Mode Screen

- The sampling screen appears after you perform a sampling operation. Press **[F4]** (OTHER) **[F1]** (GRAPH) at that time.
- When you access Graph Analysis tools using this method, you can select from among a variety of other Analysis modes. See “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” (page ε-36) for more information about the other Analysis modes.
- **Accessing Graph Analysis tools from the screen of a graph drawn after a sampling operation is executed from the sampling screen (Time-based Sampling, Fast Sampling, Mic & Speaker Mode - Microphone)**



Graph Screen

- In this case, data is graphed after the sampling operation is complete, and the calculator accesses Graph Analysis tools automatically. See “Graph Screen Key Operations” on page ε-39.

## ■ Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph

This section contains a detailed procedure that covers all steps from selecting an analysis mode to drawing a graph.

### Note

- Step 4 through step 7 are not essential and may be skipped, if you want. Skipping any step automatically applies the initial default values for its settings.
- If you skip step 2, the default analysis mode is the one whose name is displayed in the top line of the Graph Mode screen.

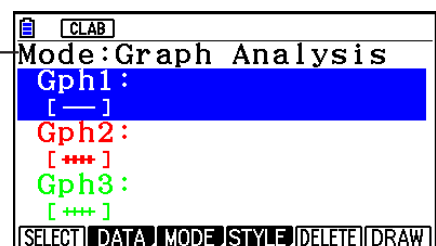
### • To select an analysis mode and draw a graph

1. On the sampling screen, press **[F4]** (OTHER) **[F1]** (GRAPH).
  - This displays the Graph Mode screen.
2. Press **[F3]** (MODE), and then select the analysis mode you want from the menu that appears.

| To do this:  | Perform this menu operation:                   | To select this mode:                    |
|--|--|---|
| Graph three sets of sampled data simultaneously  | [Norm]   | Graph Analysis                          |
| Graph sampled data along with its first and second derivative graph  | [diff]   | d/dt & d <sup>2</sup> /dt <sup>2</sup>  |
| Display the graphs of different sampled data in upper and lower windows for comparison   | [COMPARE] → [GRAPH]                            | Compare Graph                           |
| Output sampled data from the speaker, displaying graph of the raw data in the upper window and the output waveform in the lower window (EA-200 only) | [COMPARE] → [Sound]                            | Compare Sound                           |
| Display the graph of sampled data in the upper window and its first derivative graph in the lower window   | [COMPARE] → [d/dt]                             | Compare d/dt                            |
| Display the graph of sampled data in the upper window and its second derivative graph in the lower window  | [COMPARE] → [d <sup>2</sup> /dt <sup>2</sup> ] | Compare d <sup>2</sup> /dt <sup>2</sup> |

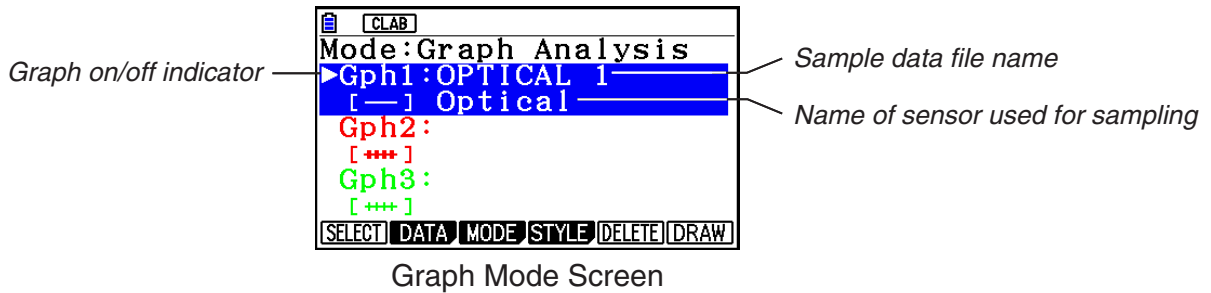
- The name of the currently selected mode appears in the top line of the Graph Mode screen.

Analysis mode name

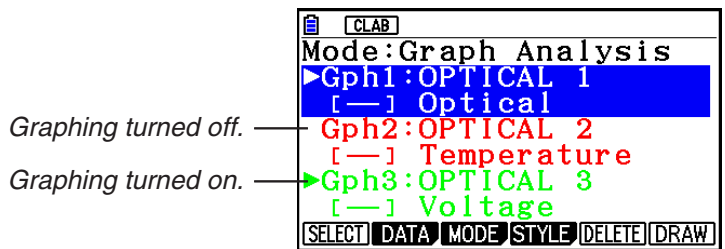


Using the Graph Analysis Tools to Graph Data

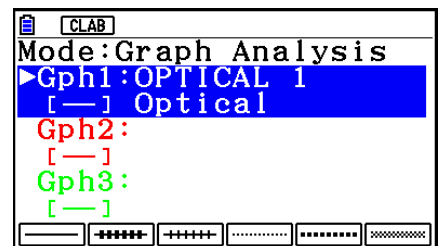
3. Press **F2** (DATA).
  - This displays the Sampling Data List screen.
4. Specify the sampled data for graphing.
  - a. Use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the name of the sampled data file you want to select, and then press **F1** (ASSIGN) or **EXE**.
    - This returns to the Graph Mode screen, which shows the name of the sample data file you selected.



- b. Repeat step a above to specify sample data files for other graphs, if there are any.
    - If you select “Graph Analysis” as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for three graphs. If you select “Compare Graph” as the analysis mode in step 2, you must specify sample data files for two graphs. With other modes, you need to specify only one sample data file.
    - For details about Sampling Data List screen operations, see “Using Sample Data Memory” (page ε-33).
5. Turn on graphing for each of the graphs listed on the Graph Mode screen.
  - a. On the Graph Mode screen, use the **▲** and **▼** cursor keys to select a graph, and then press **F1** (SELECT) to toggle graphing on or off.



- b. Repeat step a to turn each of the graphs listed on the Graph Mode screen on or off.
6. Select the graph style you want to use.
  - a. On the Graph Mode screen, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose style you want to specify, and then press **F4** (STYLE). This will cause the function menu to change as shown below.



Using the Graph Analysis Tools to Graph Data

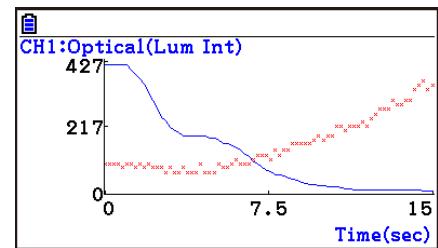
b. Use the function keys to specify the graph style you want.

| To specify this graph style:              | Press this key:     |
|---|---------------------|
| Line graph with dot ( • ) data markers    | <b>F1</b> ( — )     |
| Line graph with square ( ■ ) data markers | <b>F2</b> ( ■■■■ )  |
| Line graph with X ( × ) data markers      | <b>F3</b> ( ×××× )  |
| Scatter graph with 3×3-dot data markers   | <b>F4</b> ( ..... ) |
| Scatter graph with 5×5-dot data markers   | <b>F5</b> ( ..... ) |
| Scatter graph with X ( × ) data markers   | <b>F6</b> ( ×××× )  |

c. Repeat a and b to specify the style for each of the graphs on the Graph Mode screen.

7. On the Graph Mode screen, press **F6** (DRAW) or **EXE**.

- This draws the graph(s) in accordance with the settings you configured in step 2 through step 6.



Graph Screen

- When a Graph screen is on the display, the function keys provide you with zooming and other capabilities to aid in graph analysis.

For details about Graph screen function key operations, see the following section.

• **To deselect sampled data assigned for graphing on the Graph Mode screen**

1. On the Graph Mode screen, use the **▲** and **▼** cursor keys to move the highlighting to the graph (Gph1, Gph2, etc.) whose sampled data you want to deselect.

2. Press **F5** (DELETE).

- This will deselect sample data assigned to the highlighted graph.

## 12. Graph Analysis Tool Graph Screen Operations

This section explains the various operations you can perform on the graph screen after drawing a graph.

You can perform these operations on a graph screen produced by a sampling operation, or by the operation described under “Selecting an Analysis Mode and Drawing a Graph” on page ε-36.

### ■ Graph Screen Key Operations

On the graph screen, you can use the keys described in the table below to analyze (CALC) graphs by reading data points along the graph (Trace) and enlarging specific parts of the graph (Zoom).

| Key Operation   | Description  |
|---|--|
| <b>SHIFT</b> <b>F1</b> (TRACE)                        | Displays a trace pointer on the graph along with the coordinates of the current cursor location. Trace can also be used to obtain the periodic frequency of a specific range on the graph and assign it to a variable. See “Using Trace” on page ε-40.   |
| <b>SHIFT</b> <b>F2</b> (ZOOM)                         | Starts a zoom operation, which you can use to enlarge or reduce the size of the graph along the $x$ -axis or the $y$ -axis. See “Using Zoom” on page ε-41.   |
| <b>SHIFT</b> <b>F3</b> (V-WIN)                        | Displays a function menu of special View Window commands for the <b>E-CON4</b> mode graph screen. For details about each command, see “Configuring View Window Parameters” on page ε-49.   |
| <b>SHIFT</b> <b>F4</b> (SKETCH)                       | Displays a menu that contains the following commands: Cls, Plot, F-Line, Text, PEN, Vertical, and Horizontal. For details about each command, see “Drawing Dots, Lines, and Text on the Graph Screen (Sketch)” on page 5-52.   |
| <b>OPTN</b> <b>F1</b> (PICTURE)                       | Saves the currently displayed graph as a graphic image. You can recall a saved graph image and overlay it on another graph to compare them. For details about these procedures, see “Saving and Recalling Graph Screen Contents” on page 5-20.   |
| <b>OPTN</b> <b>F2</b> (MEMORY)<br><b>F1</b> (LISTMEM) | Displays a menu of functions for saving the sample values in a specific range of a graph to a list. See “Transforming Sampled Data to List Data” on page ε-42.   |
| <b>OPTN</b> <b>F2</b> (MEMORY)<br><b>F2</b> (CSV)     | Saves the sample data in the specific range of a graph to a CSV file. For details, see “Saving Sample Data to a CSV File” (page ε-43).   |
| <b>OPTN</b> <b>F3</b> (EDIT)                          | Displays a menu of functions for zooming and editing a particular graph when the graph screen contains multiple graphs. See “Working with Multiple Graphs” on page ε-46.   |
| <b>OPTN</b> <b>F4</b> (CALC)                          | Displays a menu that lets you transform a sample result graph to a function using Fourier series expansion, and to perform regression to determine the tendency of a graph. See “Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function” on page ε-44, and “Performing Regression” on page ε-45. |

| Key Operation                   | Description  |
|---------------------------------|--|
| <b>OPTN</b> <b>F5</b> (Y=fx)    | Displays the graph relation list, which lets you select a Y=f(x) graph to overlay on the sampled result graph. See “Overlaying a Y=f(x) Graph on a Sampled Result Graph” on page ε-46.         |
| <b>OPTN</b> <b>F6</b> (SPEAKER) | Starts an operation for outputting a specific range of a sound data waveform graph from the speaker (EA-200 only). See “Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker” on page ε-48. |

## ■ Scrolling the Graph Screen

Press the cursor keys while the graph screen is on the display scrolls the graph left, right, up, or down.

### Note

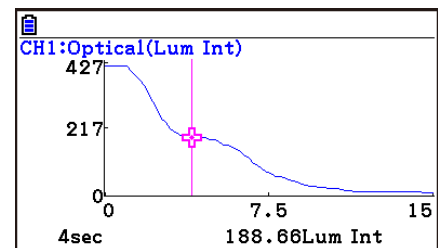
- The cursor keys perform different operations besides scrolling while a trace or graph operation is in progress. To perform a graph screen scroll operation in this case, press **EXIT** to cancel the trace or graph operation, and then press the cursor keys.

## ■ Using Trace

Trace displays a crosshair pointer on the displayed graph along with the coordinates of the current cursor position. You can use the cursor keys to move the pointer along the graph. You can also use trace to obtain the periodic frequency value for a particular range, and assign the range (time) and periodic frequency values in separate Alpha memory variables.

### • To use trace

1. On the graph screen, press **SHIFT** **F1** (TRACE).
  - This causes a trace pointer to appear on the graph. The coordinates of the current trace pointer location are also shown on the display.

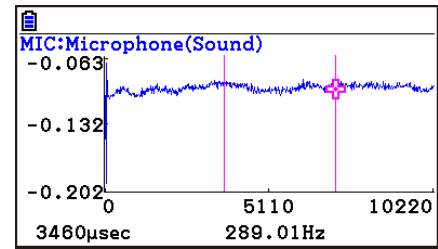


2. Use the **◀** and **▶** cursor keys to move the trace pointer along the graph to the location you want.
  - The coordinate values change in accordance with the trace pointer movement.
  - You can exit the trace pointer at any time by pressing **EXIT**.

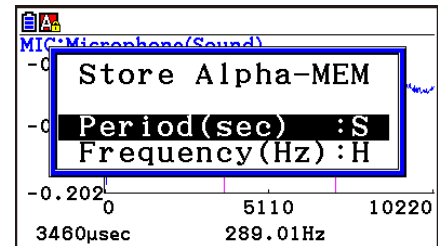
### • To obtain the periodic frequency value

1. Use the procedure under “To use trace” above to start a trace operation.
2. Move the trace pointer to the start point of the range whose periodic frequency you want to obtain, and then press **EXE**.

3. Move the trace pointer to the end point of the range whose periodic frequency you want to obtain.
  - This causes the period and periodic frequency value at the start point you selected in step 2 to appear along the bottom of the screen.



4. Press **[EXE]** to assign the period and periodic frequency values to Alpha memory variables.
  - This displays a dialog box for specifying variable names for [Period] and [Frequency] values.
  - The initial default variable name settings are “S” for the period and “H” for the periodic frequency. To change to another variable name, use the up and down cursor keys to move the highlighting to the item you want to change, and then press the applicable letter key.
5. After everything is the way you want, press **[EXE]**.
  - This stores the values and exits the trace operation.
  - For details about using Alpha memory, see Chapter 2 of this manual.



## ■ Using Zoom

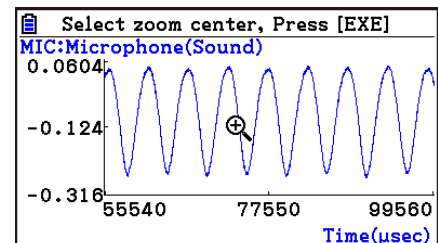
Zoom lets you enlarge or reduce the size of the graph along the *x*-axis or the *y*-axis.

### Note

- When there are multiple graphs on the screen, the procedure below zooms all of them. For information about zooming a particular graph when there are multiple graphs on the screen, see “Working with Multiple Graphs” on page ε-46.





### • To zoom the graph screen

1. On the graph screen, press **[SHIFT] [F2]** (ZOOM).
  - This causes a magnifying glass cursor () to appear in the center of the screen.



2. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.

3. Press **[EXE]**.
  - This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
  - The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

| To do this:                                     | Press this cursor key:  |
|---|---|
| Enlarge the graph image horizontally            |  |
| Reduce the size of the graph image horizontally |  |
| Enlarge the graph image vertically              |  |
| Reduce the size of the graph image vertically   |  |

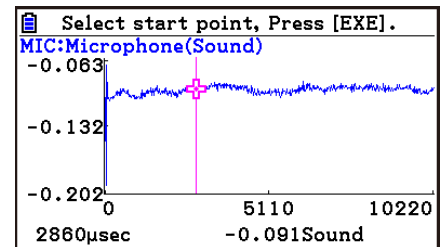
4. To exit the zoom mode, press **[EXIT]**.

## ■ Transforming Sampled Data to List Data

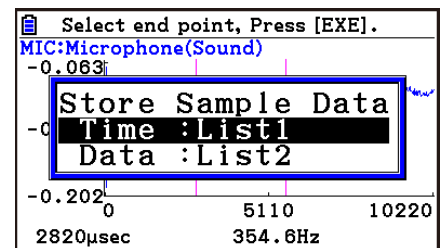
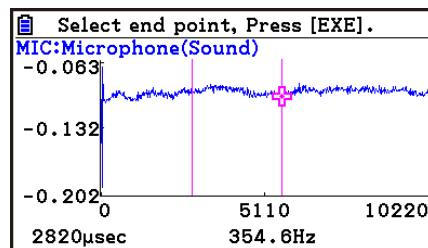
Use the following procedure to transform the sampled data in a specific range of a graph into list data.

### • To transform sampled data to list data

1. On the graph screen, press **[OPTN]** **[F2]** (MEMORY), and then **[F1]** (LISTMEM).
  - This displays the LISTMEM menu.
2. Press **[F2]** (SELECT).
  - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.
3. Move the trace pointer to the start point of the range you want to convert to list data, and then press **[EXE]**.



4. Move the trace pointer to the end point of the range you want to convert to list data, and then press **[EXE]**.
  - This displays a dialog box for specifying the lists where you want to store the time data and the sampled data.



- The initial default lists are List 1 for the time and List 2 for sample data. To change to another list (List 1 to List 26), use the up and down cursor keys to move the highlighting to the list you want to change, and then input the applicable list number.



5. After everything is the way you want, press **[EXE]**.
  - This saves the lists and the message “Complete!” appears. Press **[EXE]** to return to the graph screen.
  - For details about using list data, see Chapter 3 of this manual.

**Note**

- Pressing **[F1]**(All) in place of **[F2]**(SELECT) in step 2 converts the entire graph to list data. In this case, the “Store Sample Data” dialog box appears as soon as you press **[F1]**(All).
- In the case of Manual Sampling, the dialog box in step 4 of the procedure will appear as shown below.

|                   |
|-------------------|
| Store Sample Data |
| Input:List1       |
| Data :List2       |

## ■ Saving Sample Data to a CSV File

Use the procedure below to save the sample data in the specific range of a graph to a CSV file.

### • To save sample data to a CSV file

1. On the graph screen, press **[OPTN]** **[F2]**(MEMORY) **[F2]**(CSV).
  - This displays the CSV menu at the bottom of the display.
2. Press **[F1]**(SAVE•AS) **[F2]**(SELECT).
  - This will display a trace point for specifying a range on the graph.
3. Move the trace point to the start point of the range you want to save to a CSV file, and then press **[EXE]**.
4. Move the trace point to the end point of the range you want to save to a CSV file, and then press **[EXE]**.
  - This displays the folder selection screen.
5. Select the folder where you want to save the CSV file.
6. Press **[F1]**(SAVE•AS).
7. Input up to 8 characters for the file name and then press **[EXE]**.

**Note**

- To select all of the graph data and save it as CSV data, press **[F1]**(All) in place of **[F2]**(SELECT) in step 2 above. The folder selection screen will appear as soon as you press **[F1]**(All).
- If there are multiple graphs on the graph screen, use **▲** and **▼** to select the graph you want and then press **[EXE]**. (Not included on the Manual Sampling)

• **To specify the CSV file delimiter symbol and decimal point**

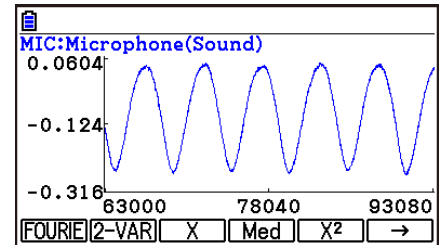
Press **[OPTN]** **[F2]** (MEMORY) **[F2]** (CSV) **[F2]** (SET) to display the CSV format setting screen. Next, perform the procedure from step 3 under “Specifying the CSV File Delimiter Symbol and Decimal Point” (page 3-20).

■ **Using Fourier Series Expansion to Transform a Waveform to a Function**

Fourier series expansion is effective for studying sounds by expressing them as functions. The procedure below assumes that there is a graph of sampled sound data already on the graph screen.

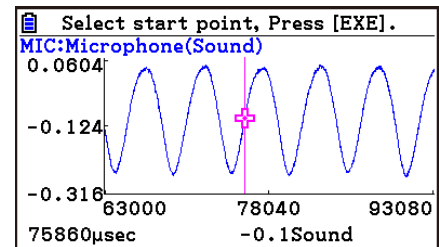
• **To perform Fourier series expansion**

1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F4]** (CALC).
  - The CALC menu appears at the bottom of the display.

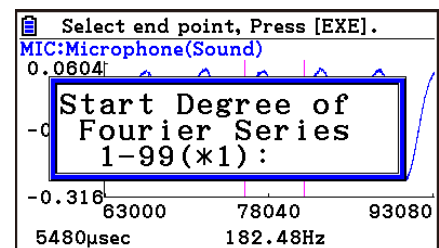
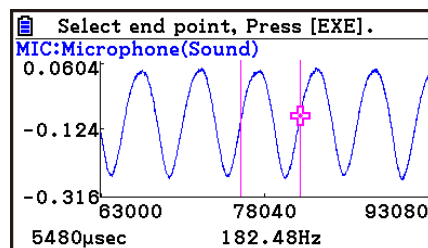


2. Press **[F1]** (FOURIE).
  - This displays the trace pointer for selecting the graph range.

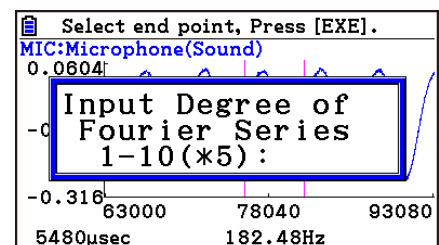
3. Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press **[EXE]**.



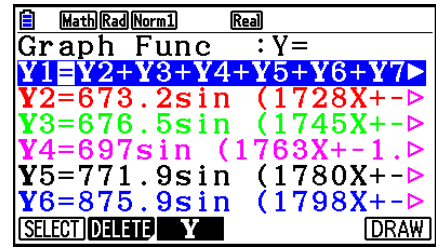
4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform Fourier series expansion, and then press **[EXE]**.
  - This displays a dialog box for specifying the start degree of the Fourier series.



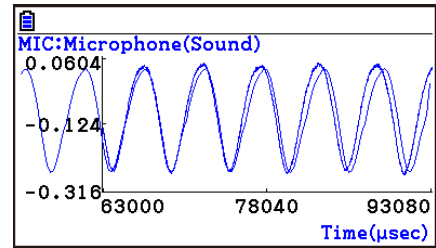
5. Input a value in the range of 1 to 99, and then press **[EXE]**.
  - This displays a dialog box for inputting the degree of the Fourier series.



- Input a value in the range of 1 to 10, and then press **[EXE]**.
  - The graph relation list appears with the calculation result.



- Pressing **[F6]** (DRAW) here graphs the function.
  - This lets you compare the expanded function graph and the original graph to see if they are the same.



**Note**

- When you press **[F6]** (DRAW) in step 7, the graph of the result of the Fourier series expansion may not align correctly with the original graph on which it is overlaid. If this happens, shift the position the original graph to align it with the overlaid graph.
- For information about how to move the original graph, see “To move a particular graph on a multi-graph display” (page ε-48).

**■ Performing Regression**

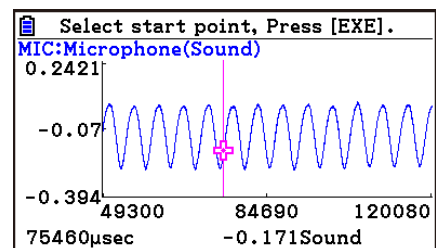
You can use the procedure below to perform regression for a range specified using the trace pointer. All of the following regression types are supported: Linear, Med-Med, Quadratic, Cubic, Quartic, Logarithmic, Exponential, Power, Sine, and Logistic.

For details about these regression types, see Chapter 6 of this manual.

The following procedure shows how to perform quadratic regression. The same general steps can also be used to perform the other types of regression.

**• To perform quadratic regression**

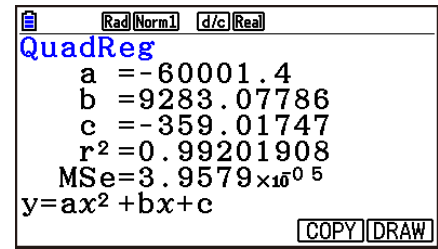
- On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F4]** (CALC).
  - The CALC menu appears at the bottom of the display.
- Press **[F5]** (X<sup>2</sup>).
  - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.



- Move the trace pointer to the start point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press **[EXE]**.

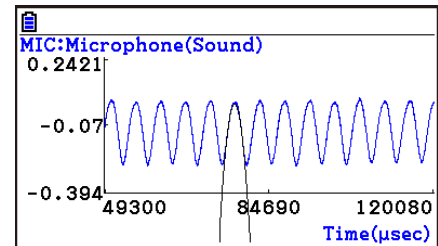
4. Move the trace pointer to the end point of the range for which you want to perform quadratic regression, and then press **EXE**.

- This displays the quadratic regression calculation result screen.



5. Press **F6** (DRAW).

- This draws a quadratic regression graph and overlays it over the original graph.
- To delete the overlaid quadratic regression graph, press **SHIFT F4** (SKETCH) and then **F1** (Cls).



## ■ Overlaying a Y=f(x) Graph on a Sampled Result Graph

You can use the **E-CON4** mode to graph equations based on the form  $Y=f(x)$ . From the graph screen, press **OPTN F5** (Y=fx) to display the graph relation list screen. From there, operations are identical to those in the **Graph** mode.

### Note

- The data on the graph relation list screen is shared with the **Graph** mode. Note, however, that only Y= type graphs can be used in the **E-CON4** mode. Because of this, calling up the graph relation list screen from the **E-CON4** mode will display a “Y” (Y= type) item for function menu key **F3**. Also, **F5** (MODIFY) is not displayed, because it is not used in the **E-CON4** mode.

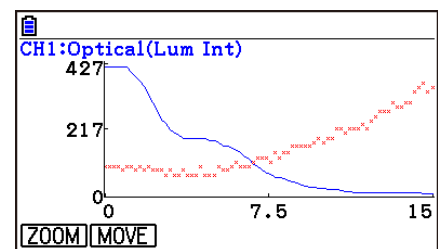
## ■ Working with Multiple Graphs (Not included on the Manual Sampling)

The procedures in this section explain how you can zoom or move a particular graph when there are multiple graphs on the display.

### • To zoom a particular graph on a multi-graph display

1. When the graph screen contains multiple graphs, press **OPTN**, and then **F3** (EDIT).

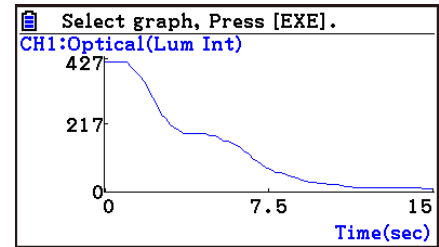
- The EDIT menu appears at the bottom of the display.



Graph Analysis Tool Graph Screen Operations

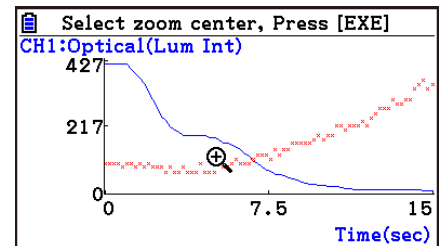
2. Press **[F1]** (ZOOM).

- This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.



3. Use the **▲** and **▼** cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press **[EXE]**.

- This enters the zoom mode and causes all of the graphs to reappear, along with a magnifying glass cursor (**⊕**) in the center of the screen.

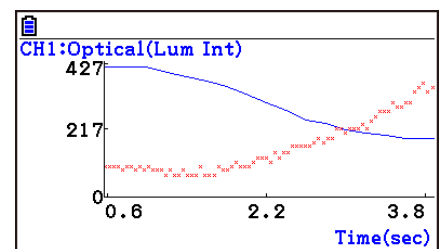
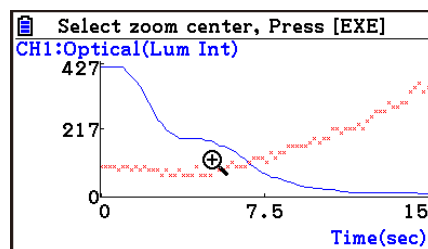


4. Use the cursor keys to move the magnifying glass cursor to the location on the screen that you want at the center of the enlarged or reduced screen.

5. Press **[EXE]**.

- This causes the magnifying glass to disappear and enters the zoom mode.
- The cursor keys perform the following operations in the zoom mode.

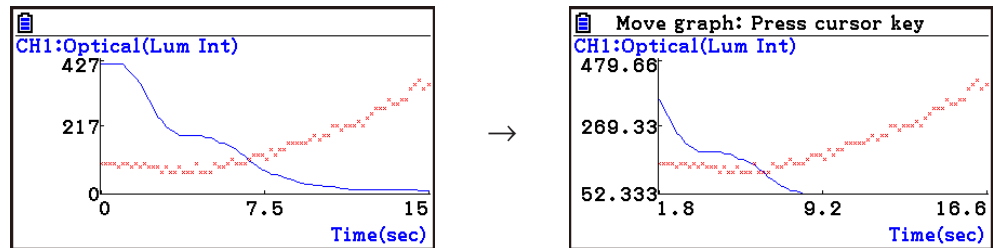
| To do this:                                     | Press this cursor key: |
|---|------------------------|
| Enlarge the graph image horizontally            | <b>▶</b>               |
| Reduce the size of the graph image horizontally | <b>◀</b>               |
| Enlarge the graph image vertically              | <b>▲</b>               |
| Reduce the size of the graph image vertically   | <b>▼</b>               |



6. To exit the zoom mode, press **[EXIT]**.

• **To move a particular graph on a multi-graph display**

1. When the graph screen contains multiple graphs, press **[OPTN]**, and then **[F3]** (EDIT).
  - This displays the EDIT menu.
2. Press **[F2]** (MOVE).
  - This displays only one of the graphs that were originally on the graph screen.
3. Use the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to cycle through the graphs until the one you want is displayed, and then press **[EXE]**.
  - This enters the move mode and causes all of the graphs to reappear.
4. Use the **[◀]** and **[▶]** cursor keys to move the graph left and right, or the **[▲]** and **[▼]** cursor keys to move the graph up and down.



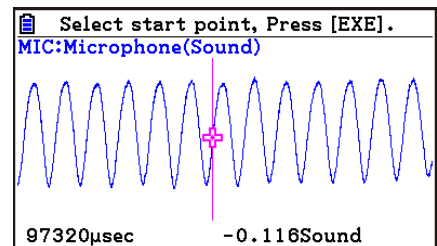
5. To exit the move mode, press **[EXIT]**.

■ **Outputting a Specific Range of a Graph from the Speaker (EA-200 only)**

Use the following procedure to output a specific range of a sound data waveform graph from the speaker.

• **To output a graph from the speaker**

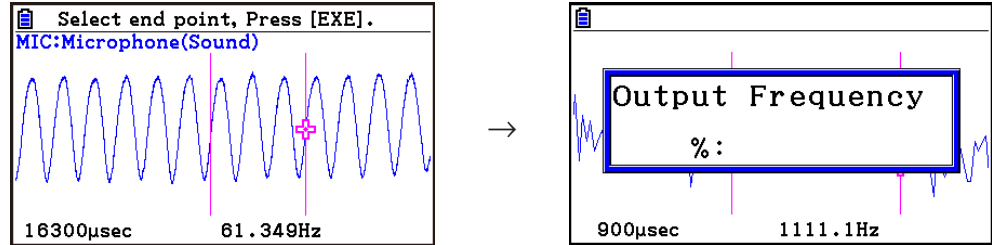
1. On the graph screen, press **[OPTN]**, and then **[F6]** (SPEAKER).
  - This displays the trace pointer for selecting the range on the graph.



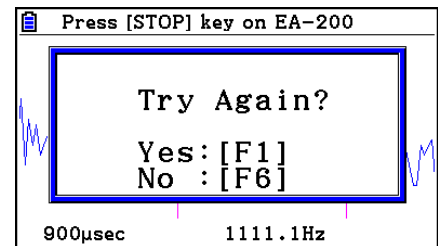
2. Move the trace pointer to the start point of the range you want to output from the speaker, and then press **[EXE]**.

Graph Analysis Tool Graph Screen Operations

3. Move the trace pointer to the end point of the range you want to output from the speaker, and then press **[EXE]**.
  - After you specify the start point and end point, an output frequency dialog box shown below appears on the display.



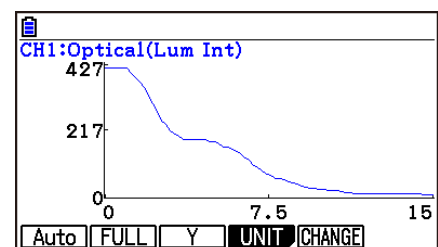
4. Input a percent value for the output frequency value you want.
  - The output frequency specification is a percent value. To output the original sound as-is, specify 100%. To raise the original sound by one octave, input a value of 200%. To lower the original sound by one octave, input a value of 50%.
5. After inputting an output frequency value, press **[EXE]**.
  - This outputs the waveform between the start point and end point from the EA-200 speaker.
  - If the sound you configured cannot be output for some reason, the message “Range Error” will appear. If this happens, press **[EXIT]** to scroll back through the previous setting screens and change the setup as required.
6. To terminate sound output, press the EA-200 **[START/STOP]** key.
7. Press **[EXE]**.
  - This displays a screen like the one shown nearby.



8. If you want to retry output from the speaker, press **[F1]** (Yes). To exit the procedure and return to the graph screen, press **[F6]** (No).
  - Pressing **[F1]** (Yes) returns to the “Output Frequency” dialog box. From there, repeat the above steps from step 4.

## ■ Configuring View Window Parameters

Pressing **[SHIFT]** **[F3]** (V-Window) while the graph screen is on the display displays a View Window function key menu along the bottom of the display.



Press the function key that corresponds to the View Window parameter you want to configure.

| Function Key       | Description   |
|--------------------|---|
| <b>F1</b> (Auto)*  | Automatically applies the following View Window parameters.<br>Y-axis Elements: In accordance with screen size<br>X-axis Elements: In accordance with screen size when 1 data item equals 1 dot; 1 data equals 1 dot in other cases   |
| <b>F2</b> (FULL)   | Resizes the graph so all of it fits in the screen.  |
| <b>F3</b> (Y)      | Resizes the graph so all of it fits in the screen along the Y-axis, without changing the X-axis dimensions.   |
| <b>F4</b> (UNIT)*  | Specifies the unit of the numeric axis grid displayed by the E-CON Axes setting of the Setup Screen.<br><b>F1</b> (μsec): microseconds<br><b>F2</b> (msec): milliseconds<br><b>F3</b> (Sec): seconds<br><b>F4</b> (DHMS): days, hours, minutes, seconds (1 day, 2 hours, 30 minutes, 5 seconds = 1d2h30m5s)<br><b>F5</b> (Auto): Auto selection |
| <b>F5</b> (CHANGE) | Toggles display of the source data on the graph screen on and off.  |

\* Not included on the Manual Sampling

To exit the View Window function key menu and return to the standard function key menu, press **EXIT**.



## 13. Calling E-CON4 Functions from an eActivity

You can call E-CON4 functions from an eActivity by including an “E-CON strip” in the eActivity file. The following describes each of the two available E-CON strips.

- **E-CON Top strip**

This strip calls the Time-based Sampling screen. This strip provides access to almost all executable functions, including detailed Data Logger setup and sampling execution; graphing and Graph Analysis Tools, etc.



**Note**

- Using an E-CON Top strip to configure a setup causes the setup information to be registered in the applicable strip. This means that the next time you open the strip, sampling can be performed in accordance with the previously configured setup information.

- **E-CON Result strip**

This strip graphs sampled data that is recorded in the strip. The sampled data is recorded to the strip the first time the strip is executed.

- **E-CON Strip Memory Capacity Precautions**

- The memory capacity of each E-CON strip is 22.5 KB. An error will occur if you perform an operation that causes this capacity to be exceeded. Particular care is required when handling a large number of samples, which can cause memory capacity to be exceeded.
- Always make sure that FFT Graph is turned off whenever performing sampling with the microphone. Leaving FFT Graph turned on cause memory capacity to be exceeded.
- If an error occurs, press **SHIFT**   to return to the eActivity workspace screen and perform the procedure again.
- For information about checking the memory usage of each strip, see “To display the strip memory usage screen” on page 10-21.

For details about eActivity operations, see Chapter 10 of this manual.

**EAC**



Manufacturer:  
CASIO COMPUTER CO., LTD.  
6-2, Hon-machi 1-chome  
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

Responsible within the European Union:  
Casio Europe GmbH  
Casio-Platz 1  
22848 Norderstedt, Germany  
[www.casio-europe.com](http://www.casio-europe.com)

**CASIO®**

**CASIO COMPUTER CO., LTD.**

6-2, Hon-machi 1-chome  
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

SA2003-F

© 2017 CASIO COMPUTER CO., LTD.