HP 39gll Grafische rekenmachine

gebruikershandleiding



Eerste editie 2 Onderdeelnummer NW249-90013

Drukgeschiedenis

Eerste editie

November 2011

Inhoud

| | Conventies in deze handleiding Kennisgeving | a b |
|----------|-------------------------------------------------|----------|
| 1 | Aan de slag | |
| | Aan/uit, bewerkingen annuleren | 1 |
| | Monitor | 2 |
| | Het toetsenbord | 4 |
| | Menu's | 10 |
| | Invoerformulieren | 11 |
| | Modusinstellingen | 11 |
| | Len modus instellen | 13 |
| | VV iskundige berekeningen | 14 |
| | Complexe getallen | ∠1 22 |
| | Complexe geldhen | 22 |
| ^ | | 20 |
| Z | HP toepassingen en de bijbenorende wee | r- |
| | gaven | |
| | HP apps | 25 |
| | Toepassingsbibliotheek | 26 |
| | Toepassingsweergaven | 27 |
| | Standaard toepassingsweergaven | 30 |
| | Informatie over de symbolische weergave | 30 |
| | Een expressie definiëren (symbolische weergave) | 31 |
| | Expressies evalueren | 32 |
| | Intormatie over de plotweergave | 35 |
| | Plotinstelling | 35 |
| | De grafiek onderzoeken | 3/ |
| | Informatie over de numerieke weergave | 47 |
| | De numerieke tabel doorzoeken | 40 10 |
| | Uw eigen numerieke tabel maken | 47 |
| | Toetsen voor de tabel Zelf maken | 52 |
| 2 | To on anoing Europia | |

3 Toepassing Functie

| Informatie over de toepassing Functie | |
|------------------------------------------------|----|
| Aan de slaa met de toepassina Functie | |
| Interactieve analyse van de toepassing Functie | 60 |

4 Toepassing Oplossen

| Informatie over de toepassing Oplossen | 67 |
|----------------------------------------|----|
| Aan de slag met de toepassing Oplossen | 68 |
| Resultaten interpreteren | 72 |
| Meerdere oplossingen | 74 |
| Variabelen gebruiken in vergelijkingen | 75 |

5 De toepassing 1var. statistieken

| Informatie over de toepassing 1 var. statistieken | 77 |
|---------------------------------------------------|----|
| Aan de slag met de toepassing 1var. statistieken | 77 |
| Statistische gegevens invoeren en bewerken | 81 |
| Berekende statistieken | |
| Plotten | |
| Typen plots | |
| De plot opzetten (weergave Plotinstelling) | |
| De grafiek onderzoeken | |

6 De toepassing 2var. statistieken

| Informatie over de toepassing 2var. statistieken | 91 |
|--------------------------------------------------|----|
| Aan de slag met de toepassing 2var. statistieken | 91 |
| Statistische gegevens invoeren en bewerken | 95 |
| Een regressiemodel definiëren | 98 |
| Berekende statistieken | |
| Plotten | |
| Plotinstelling | |
| Problemen met een plot oplossen | |
| Voorspelde waarden berekenen | |

7 Toepassing Inferentie

| Informatie over de toepassing Inferentie | |
|------------------------------------------|-----|
| Aan de slag met de toepassing Inferentie | |
| Steekproefstatistieken importeren | 113 |
| Hypothesetests | |
| Z-test met één steekproef | 117 |
| Z-test met twee steekproeven | 118 |
| Z-test met één aandeel | 119 |
| Z-test met twee aandelen | |
| T-test met één steekproef | |
| T-test met twee steekproeven | |
| Betrouwbaarheidsintervallen | 124 |
| Z-interval met één steekproef | 124 |
| Z-interval met twee steekproeven | |
| Z-interval met één aandeel | 126 |
| | |

| | Z-interval met twee aandelen | 127 |
|----|--------------------------------------------------|-----|
| | T-interval met één steekproef | 128 |
| | T-interval met twee steekproeven | 128 |
| 8 | Parametrisch:toepassina | |
| | Informatie over de toepassing Parametrisch | 131 |
| | Aan de slaa met de toepassing Parametrisch | 131 |
| 0 | Toepassing Polair | |
| / | | 105 |
| | Informatie over de toepassing Polair | 135 |
| | | 135 |
| 10 | loepassing Rij | |
| | Informatie over de toepassing Rij | 139 |
| | Aan de slag met de toepassing Rij | 139 |
| 11 | Toepassing Financieel | |
| | Informatie over de toepassing Financieel | 143 |
| | Aan de slag met de toepassing Financieel | 143 |
| | Cashflowdiagrammen | 145 |
| | Time Value of Money (TVM) | 146 |
| | IVM-berekeningen uitvoeren | 14/ |
| | | 149 |
| 12 | De toepassing Lineaire Oplosser | |
| | Informatie over de toepassing Lineaire Oplosser | 151 |
| | Aan de slag met de toepassing Lineaire Oplosser | 151 |
| 13 | Toepassing Driehoeks Oplosser | |
| | Info over de toepassing Driehoeks Oplosser | 155 |
| | Aan de slag met de toepassing Driehoeks Oplosser | 155 |
| 14 | De onderzoekerstoepassingen | |
| | De toepassing Lineaire onderzoeker | 159 |
| | Toepassing Kwadratische onderzoeker | 160 |
| | De toepassing Trig. Onderzoeker | 162 |
| 15 | Uw toepassingsbibliotheek uitbreiden | |
| | Nieuwe toepassingen maken op basis van bestaande | |
| | toepassingen | 165 |
| | Een toepassing resetten | 167 |
| | Notities aan een toepassing toevoegen | 167 |
| | Verzenden en ontvangen van toepassingen | 167 |
| | loepassingen beheren | 168 |
| | | |

16 Wiskundige functies gebruiken

| | Wiskundige functies | 169 |
|----|-----------------------------------------------|-----|
| | Toetsenbordfuncties | 169 |
| | Het menu Wiskunde | 172 |
| | Wiskundige functies op categorie | 174 |
| | Calculusfuncties | 174 |
| | Complexe getalfuncties | 175 |
| | Constanten | 175 |
| | Verdeling | 176 |
| | Hyperbolische trigonometrie | 180 |
| | Geheel getal | 181 |
| | Lijstfuncties | 184 |
| | Lustuncties | 184 |
| | Matrixtuncties | 185 |
| | Polynomiale functies | 185 |
| | Kansberekeningstuncties | 186 |
| | Functies voor reële getallen | 188 |
| | Testfuncties | 191 |
| | Trigonometrische tuncties | 193 |
| | Eenheden en natuurkundige constanten | 194 |
| | Eenh | 194 |
| | Natuurkundige constanten | 196 |
| 17 | Lijsten | |
| | | 199 |
| | Fen liist maken in de liistcataloaus | 199 |
| | De lijsteditor | 201 |
| | Liisten verwijderen | 203 |
| | Liisten in de beginweergave. | 203 |
| | Lijstfuncties | 204 |
| | Statistische waarden voor liisten zoeken | 208 |
| 10 | Matrices | |
| 10 | Mairices | |
| | Inleiding | 211 |
| | Matrices maken en opslaan | 212 |
| | Werken met matrices | 213 |
| | Matrixwiskunde | 216 |
| | Systemen van lineaire vergelijkingen oplossen | 219 |
| | Matrixfuncties en -opdrachten | 221 |
| | Argumentconventies | 221 |
| | Matrixfuncties | 222 |
| | | |

| 19 | Opmerkingen en informatie | |
|----|------------------------------------------------------|-----|
| | De opmerkingscatalogus | 227 |
| 20 | Variabelen en geheugenbeheer | |
| | Inleiding | 237 |
| | Variabelen opslaan en opnieuw oproepen | 238 |
| | Het menu Var | 240 |
| | Startvariabelen | 244 |
| | Geheugenbeheer | 246 |
| 21 | Programmeren | |
| | Inleiding | 249 |
| | De programmacatalogus | 251 |
| | Een nieuw programma maken in de beginweergave | 253 |
| | De programma-editor | 254 |
| | De programmeertaal voor de HP 39gII | 266 |
| | Toepassingsprogramma's | 272 |
| | Programmaopdrachten | 280 |
| | Variabelen en programma's | 306 |
| | Toep.functies | 332 |
| 22 | Referentiegegevens | |
| | Verklarende woordenliist | 343 |
| | De HP 39all resetten | 345 |
| | Het hele geheugen wissen en de standaardinstellingen | |
| | resetten | 345 |
| | Als de calculator niet inschakelt | 346 |
| | Batterijen | 346 |
| | Bedieningsgegevens | 347 |
| | Variabelen | 348 |
| | Startvariabelen | 348 |
| | Toepassingsvariabelen | 349 |
| | Variabelen toepassing Functie | 349 |
| | Variabelen van de toepassing Oplossen | 349 |
| | Variabelen van de toep. 1 var. statistieken | 350 |
| | Variabelen van de toep. 2var. statistieken | 351 |
| | Variabelen van de toepassing Interentie | 352 |
| | Variabelen van de toepassing Parametrisch | 352 |
| | Variabelen van de toepassing Polair | 353 |
| | Variabelen van de toepassing Rij | 354 |
| | Variabelen van de toepassing Financieel | 354 |
| | Variabelen van de toepassing Lineaire Oplosser | 355 |
| | Variabelen van de toepassing Driehoeks Oplosser | 355 |

| Variabelen van de toepassing Lin. onderzoeker | 355 |
|-------------------------------------------------|-----|
| Variabelen van de toepassing Kwadr. onderzoeker | 356 |
| variabelen van de toepassing Trig. Onderzoeker | 356 |
| Functies en opdrachten | 356 |
| Functies menu Wiskunde | 356 |
| Toepassingsfuncties | 359 |
| Programmaopdrachten | 360 |
| Constanten | 361 |
| Programmaconstanten | 361 |
| Natuurkundige constanten | 362 |
| Statusberichten | 362 |
| 3 Biilago, rogolgovingsinformatio voor pro | |

23 Bijlage: regelgevingsinformatie voor producten

| Federal Communications Commission Notice | i |
|------------------------------------------|-----|
| Kennisgeving voor de Europese Unie | iii |

Inleiding

Conventies in deze handleiding

De volgende conventies worden gebruikt in deze handleiding om de toetsen waarop u drukt, en de menuopties die u kiest voor het uitvoeren van de beschreven bewerkingen, weer te geven.

 Als een toets wordt ingedrukt, wordt dit als volgt weergegeven:



 Shift-toetsen, dat zijn de toetsfuncties waartoe u toegang kunt krijgen door eerst op de toets
 te drukken, worden als volgt weergegeven:



• Getallen en letters worden op normale wijze weergegeven en wel als volgt:

5, 7, A, B, enz.

 Menuopties, oftewel de functies die u selecteert met de menutoetsen boven aan het toetsenblok, worden als volgt weergegeven:



 Velden in invoerformulieren en items in keuzelijsten worden als volgt weergegeven:

Functie, Polair, Parametrisch

 Uw invoer, zoals deze op de opdrachtregel of binnen invoerformulieren verschijnt, wordt als volgt weergegeven:

 $2 \times x^2 - 3x + 5$

D

Kennisgeving

Deze handleiding en de voorbeelden die hierin worden gebruikt, worden zonder garantie geleverd en kunnen op elk moment zonder kennisgeving worden gewijzigd. Behalve voor zover verboden door de wet, geeft Hewlett-Packard Company geeft geen enkele uitdrukkelijke of impliciete garantie van welke aard dan ook met betrekking tot deze handleiding en wijst met name de impliciete garanties en voorwaarden van verhandelbaarheid, en geschiktheid voor een bepaald doel van de hand. Hewlett-Packard Company kan ook niet aansprakelijk worden gesteld voor enige fouten of voor incidentele of gevolgschade in verband met de verstrekking, de werking of het gebruik van deze handleiding en de hierin opgenomen voorbeelden.

© 1994–1995, 1999–2000, 2003–2006, 2010–2011 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

De programma's waarmee uw HP 39gII wordt bestuurd, zijn auteursrechtelijk beschermd en alle rechten zijn voorbehouden. Reproductie, bewerking of vertaling van deze programma's zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Hewlett-Packard Company is eveneens verboden.

Voor informatie met betrekking tot hardwaregarantie raadpleegt u de handleiding Aan de slag met de HP 39gII.

Voor informatie over product- en milieuvoorschriften raadpleegt u de handleiding Aan de slag met de HP 39gll.

Aan de slag

Aan/uit, bewerkingen annuleren

| Inschakelen | Druk op Or om de calculator in te schakelen. |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Annuleren | Druk wanneer de calculator is ingeschakeld op de toets $\frac{ON/C}{OFF}$ om de huidige bediening te annuleren. |
| Uitschakelen | Druk op OFF om de calculator uit te schakelen. |
| | De calculator schakelt na enkele minuten zonder bewerkingen automatisch uit om batterijen te besparen. Alle opgeslagen en weergegeven gegevens worden opgeslagen. |
| | Als u de indicator IIII ziet, moeten de batterijen van de calculator worden vervangen. |
| De beginweergave | Start is de beginweergave van de calculator voor alle toepassingen. Als u berekeningen wilt uitvoeren of de huidige activiteit wilt sluiten (zoals een toepassing, een programma of een editor), drukt u op Home wiskundige functies zijn in de beginweergave beschikbaar. De naam van de huidige toepassing wordt weergegeven in de titel van de beginweergave. |
| Bescherming | De calculator wordt geleverd met een klep om het beeldscherm en het toetsenbord te beschermen. Verwijder de klep door deze aan beide kanten vast te houden en omlaag te trekken. |
| | U kunt de klep omkeren en over de achterkant van de calculator schuiven. Op deze manier raakt u de klep niet kwijt terwijl u de calculator gebruikt. |
| | Plaats de klep altijd terug over het beeldscherm en het toetsenbord wanneer u de calculator niet gebruikt om de levensduur van het apparaat te verlengen. |

Monitor

Contrast aanpassen Druk om het contrast aan te passen op $\bigcirc \mathbb{N}^{\mathbb{C}}$ en houd de toets ingedrukt. Druk vervolgens op $\underline{\mathbb{S}^+}$ of $\underline{\mathbb{Z}^-}$ om het contrast te vergroten of te verkleinen. Het contrast verandert met iedere druk op de toets $\underline{\mathbb{S}^+}$ of $\underline{\mathbb{Z}^-}$.

- Het beeldscherm wissen.
- Druk op CANCEL om de bewerkingsregel te wissen.
- Druk eenmaal op
 CLEAR om een actieve
 bewerkingsregel te wissen en nogmaals om de weergavegeschiedenis te wissen.

Onderdelen van het beeldscherm



Menutoetslabels. De bovenste rij toetsen op het toetsenbord van de HP 39gII (F1-F6) zijn de menutoetsen. Met deze toetsen opent u de menu-items die onder in het beeldscherm worden weergegeven. SIO► is het label voor de eerste menutoets in de bovenstaande afbeelding. "Druk op SIO►" betekent dat u op de menutoets F1 drukt.

Bewerkingsregel. De regel van de huidige vermelding.

Geschiedenis. In de beginweergave (<u>Himme</u>) worden maximaal 6 regels van de geschiedenis met de recentste in- en uitvoer weergegeven. Oudere regels verdwijnen aan de bovenkant van het beeldscherm maar blijven in het geheugen opgeslagen.

Titel. De naam van de huidige toepassing wordt boven in de beginweergave weergegeven. RAD of DEG geeft aan of de huidige hoekmaatmodus Radialen of Graden is. De ▼- en ▲-symbolen geven aan dat er meer geschiedenis kan worden weergegeven. Druk op ♥ en ♠ om door de geschiedenisweergave te schuiven. **Indicatoren.** Indicatoren zijn symbolen die boven de titelbalk verschijnen en belangrijke statusinformatie geven.

| Indicator | Beschrijving |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ភ | Druk op state om te activeren. Shift ingeschakeld voor volgende toetsaanslag. Druk nogmaals op state om te annuleren. |
| AZ | Druk op schakelen. Alpha ingeschakeld voor volgende toetsaanslag. Druk nogmaals op vergrendelen. Druk een derde keer op vergendelen. om te annuleren. |
| az | Druk op TIPT STIFT om in te schakelen. Alpha met kleine letter ingeschakeld voor volgende toetsaanslag. Druk nogmaals op TIPT om te vergrendelen. Druk een derde keer op TIPT om te annuleren. Druk op STIFT om over te schakelen naar hoofdletters. |
| • | Batterij bijna leeg. |
| X | Bezig. |
| ∎≑∎ | Gegevens worden via kabel overgebracht. |

Het toetsenbord

| Getal | Voorziening | HP 39gli |
|-------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Weergave van 256 x 128 pixels | HP 39gll Graphing Calculator |
| 2 | Contextafhankelijk menu | 1 |
| 3 | Menutoetsen F1-F6 | |
| 4 | HP appstoetsen | |
| 5 | Modi | |
| 6 | Veelgebruikte wiskundige en wetenschappelijke functies | |
| 7 | Shift-toetsen | |
| 8 | Aan (annuleren) | |
| 9 | Laatste antwoord (ANS) | |
| #10 | Toets Enter | |
| 11 | Alfabetische invoer | $ \begin{array}{c} & \\ & \\ & \\ & \\ \end{array} \end{array} \begin{array}{c} \\ & \\ \\ & \\ \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\$ |
| 12 | Catalogi en editors | |
| 13 | Backspace (Clear) | 9 |
| 14 | Help-toets | |
| 15 | Cursortoetsen | |
| 16 | USB-verbinding | |

Menutoetsen

- Op het toetsenbord van de calculator zijn de toetsen in de bovenste toetsenrij (F1-F6 gelabeld) de menutoetsen. De betekenis van de toetsen hangt af van hun context, ofwel de weergave waarin u zich bevindt.
- Op de onderste regel van het beeldscherm worden de labels weergegeven voor de huidige betekenis van de menutoetsen.

Toepassingsregeltoetsen

| Toets | Betekenis |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Symb | Hiermee geeft u de symbolische weergave weer voor de huidige toepassing. |
| Plot Setup | Hiermee geeft u de plotweergave weer voor de huidige toepassing. |
| Num Setup | Hiermee geeft u de numerieke weergave weer voor de huidige toepassing. |
| Home Modes | Hiermee geeft u de beginweergave weer voor het uitvoeren van berekeningen. |
| Apps Info | Hiermee geeft u het menu van de toepassingsbibliotheek weer. |
| Views Help | Hiermee geeft u het menu WEERG. weer. |

De toepassingsregeltoetsen zijn:

Toetsen Entry/Edit

De invoer- en bewerkingstoetsen zijn:

| Toets | Betekenis |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF (CANCEL) | Hiermee annuleert u de huidige bewerking als de calculator is ingeschakeld door te drukken op OFF . Druk op SUB vervolgens op OFF om de calculator uit te schakelen. |
| SHIFT | Hiermee opent u de functie die linksonder op een toets wordt weergegeven. |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alpha | Hiermee opent u de alfabetische tekens die rechtsonder op een toets worden weergegeven. Druk tweemaal op and om deze shift te vergrendelen zodat u een tekenreeks kunt invoeren. |
| | Hiermee voert u in of voert u een bewerking uit. In berekeningen functioneert ENTER als "=". Wanneer OK of START beschikbaar is als een menutoets, functioneert ENTER op dezelfde manier als wanneer u OK of START indrukt. |
| (+); | Hiermee voert u een negatief nummer in. Druk op ((ABG)): 25 om –25 in te voeren. Opmerking: dit is niet dezelfde bewerking die u uitvoert met de aftrektoets (((2 m)). |
| (X,T,0,N) EEX D | Hiermee voert u de onafhankelijke variabele in door X, T, θ of N in te voegen op de bewerkingsregel, afhankelijk van de toepassing die op dat moment actief is. |
| Clear | Backspace. Hiermee verwijdert u het teken links van de cursor. |
| SHIFT CLEAR | Hiermee wist u all gegevens op het scherm. Als u op een instellingenscherm, bijvoorbeeld Plotinstelling, drukt op <i>CLEAR</i> , worden alle instellingen opnieuw op hun standaardwaarden ingesteld. |
| | Hiermee beweegt u de cursor over het scherm. Druk eerst op sur naar het begin, het einde, omhoog of omlaag te gaan. |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SHIFT TEKENS | Hiermee geeft u een menu met alle beschikbare tekens weer. Als u er een teken wilt typen, gebruikt u de pijlknop om het teken te markeren en drukt u op OK. Als u meerdere tekens wilt selecteren, selecteert u ieder teken en drukt u op ECHO en vervolgens op OK. |

Toetsaanslagen met shift

Er zijn twee shift-toetsen die u kunt gebruiken voor toegang tot bewerkingen en tekens die onder op de toetsen staan: en en et ekens die onder op de

| Toets | Beschrijving |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SHIFT | Druk op voor toegang tot de bewerking die onder (of linksonder) op een toets staat. Voor toegang tot bijvoorbeeld het invoerformulier Modi drukt u op en vervolgens op de ondet Modes onder op de toets Home staat. |
| | Druk op de toets $\xrightarrow{\text{AVEHA}}$ voor toegang tot het alfabetische teken rechtsonder op een toets. Als u bijvoorbeeld Z wilt typen, drukt u op $\xrightarrow{\text{AVEHA}}$ en vervolgens op $\frac{\pi^3 z}{\pi^3 z}$ omdat Z rechtsonder op de $\frac{\pi^3 z}{\pi^3 z}$ -toets staat. Druk voor een kleine letter op $\xrightarrow{\text{AVEHA}}$ en en vervolgens op $\xrightarrow{\text{EVEHA}}$ of $Als u$ meerdere letters wilt typen, drukt u nogmaals op $\xrightarrow{\text{AVEHA}}$ om de Alpha- shift te vergrendelen. |

Help

Druk op Theorem (Help) om het ingebouwde helpsysteem van HP 39gll te openen. Het helpsysteem wordt altijd geopend in de context of weergave waarin u zich momenteel bevindt, en geeft informatie over deze weergave en de betreffende menu-items. U kunt in het helpsysteem naar andere onderwerpen gaan en uitleg over iedere willekeurige weergave of opdracht opzoeken.

Voorbeeld:

Druk op Apps en selecteer Functie. Druk op (Help) voor help over de toepassing Functie.

Wiskundetoetsen

Start ($\frac{\text{Home}}{\text{Modes}}$) is de omgeving waar u berekeningen uitvoert.

Toetsenbordtoetsen. De meest voorkomende bewerkingen kunnen via het toetsenbord worden uitgevoerd, bijvoorbeeld rekenen (zoals $_^+_$) en trigonometrische (zoals $_^{SIN}_$) functies. Druk op $\stackrel{[ENTER]}{____}$ voor uitvoering van de bewerking: $_^{VIII}$ $_^{VIII}$ 256 $\stackrel{[ENTER]}{____}$ geeft 16 weer.

Menu Wiskunde. Druk op Math Wiskunde te openen. Het menu Wiskunde is een uitgebreid overzicht van wiskundige functies die niet



op het toetsenbord worden weergegeven. Hier vindt u ook categorieën voor alle andere functies en constanten. De functies zijn op categorie gegroepeerd, op alfabetische volgorde van Calculus tot Trigonometrie.

- Gebruik de pijltoetsen omhoog en omlaag om door de lijst te bladeren. Gebruik de pijltoetsen links en rechts om tussen de categorie en de itemkolommen te bewegen.
- Druk op OK om de geselecteerde opdracht op de bewerkingsregel bij de huidige cursorpositie in te voegen.
- Druk op ANNUL om het menu Wiskunde te annuleren zonder een opdracht te kiezen.
- Druk op **EENH.** om eenheden aan een getal op de bewerkingsregel toe te voegen.
- Druk op NATK om een menu met natuurkundige constanten te openen in de velden voor scheikunde, natuurkunde en kwantummechanica. U kunt deze constanten gebruiken in berekeningen.
- Druk op MATH om terug te gaan naar het menu Wiskunde.

| | Zie het hoofdstuk <i>Wiskundige functies gebruiken</i> voor meer informatie. |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G E H E U G E N S T E U N | Wanneer u het menu Wiskunde gebruikt, of ieder ander menu op de HP 39gll, zijn de categorieën en items gemakshalve genummerd. Bijvoorbeeld ITERATE is het eerste item onder Loop en is de achtste categorie. Open het menu Wiskunde en druk op $\begin{bmatrix} B \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{pr} \\ 1 \end{bmatrix}$ om de functie ITERATE op de bewerkingsregel bij de huidige cursorpositie in te voegen. Als een categorie meer dan 9 items bevat, worden de letters A, B, C enz. gebruikt. In bijvoorbeeld de categorie Matrix wordt het getal 8 gebruikt. In deze categorie wordt in de opdracht RREF de letter H gebruikt. Open het menu Wiskunde en druk op $\begin{bmatrix} 9 \\ 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e^{iN} \\ H \end{bmatrix}$ om de opdracht RREF op de bewerkingsregel in te voegen. U hoeft niet op $\begin{bmatrix} ADHA \\ D \end{bmatrix}$ te drukken voor toegang tot de gewenste letter. |
| Programmaopdrac hten | Druk op CMDS voor een overzicht met programmaopdrachten. Zie het hoofdstuk Programmeren voor meer details. |
| Inactieve toetsen | Als u op een toets drukt die geen functie heeft in de huidige context, wordt een waarschuwingssymbool zoals weergegeven. Er is geen pieptoon. |

Menu's

Een menu bevat een aantal items waaruit u kunt kiezen. Menu's worden met 1-3 kolommen weergegeven.

- De pijl ▼ geeft aan dat er hieronder meer items staan.
- De pijl ▲ geeft aan dat er hierboven meer items staan.

| -12.7 | Weergaven Gespllist scherm: ploti Automatisch schalen Decimal Geheel getal |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ANNUL. OK |

| C Wiske Kansbereker Reëel Tests Trigonometr | undige functies | |
|---------------------------------------------------------|-------------------|----|
| WISK. • EENH. N. | AT.K. CATLG ANNUL | OK |

Een menu doorzoeken

Druk op 🕤 of 🍝 om door de lijst te bladeren. Als u

op 💷 🕤 of 🖃 🛆 drukt, gaat u helemaal

naar het einde of het begin van de lijst. Markeer het item dat u wilt selecteren, en druk vervolgens op

OK (of ENTER).

- Als er twee kolommen zijn, staan in de linkerkolom algemene categorieën en de rechterkolom specifieke inhoud binnen een categorie. Markeer een algemene categorie in de linkerkolom en markeer vervolgens een item in de rechterkolom. De lijst in de rechterkolom verandert als u een andere categorie markeert.
- Als er drie kolommen zijn, staat er in de linkerkolom een algemene categorie en in de tweede kolom een bruikbare subcategorie. Markeer een algemene categorie en vervolgens de gewenste subcategorie. Selecteer tot slot een item uit de derde kolom.
- Voor het snel doorzoeken van een lijst typt u het getal of de letter van de categorie, gevolgd door het getal of letter van het item. Als u bijvoorbeeld naar de

lijstcategorie zoekt in ^{Math}_{Cmds B}, drukt u op ^{IIII}.

Annuleren van een menu

Druk op OM/C (voor ANNULEREN) of op ANNUL. Hiermee beëindigt u de huidige bewerking.

Invoerformulieren

Een invoerformulier bevat verschillende velden met informatie die u kunt onderzoeken en specificeren. Markeer een veld dat u wilt bewerken, en typ of bewerk een getal (of expressie). U kunt ook opties selecteren in een lijst (KEZEN). Sommige invoerformulieren bevatten items die moeten worden geselecteerd (VSEL). Hieronder ziet u voorbeeldinvoerformulieren.



De waarde van invoerformulier en resetten

Als u in een invoerformulier de standaardwaarden van een veld wilt herstellen, plaatst u de cursor in dat veld en drukt u op . Als u de standaardwaarden van alle velden in een invoerformulier wilt herstellen, drukt u op CLEAR.

Modusinstellingen

U gebruikt het invoerformulier Modi voor het instellen van de modi voor Start.

GEHEUGENST EUN Hoewel de numerieke instelling in Modi alleen van toepassing is op Start, wordt Start en de huidige toepassing door de hoekinstelling bepaald. De in Modi geselecteerde hoekinstelling is de instelling die zowel in Start als in de huidige toepassing wordt gebruikt. Voor verdere instelling van een toepassing gebruikt u de instellings *TOETSEN* (STITE Symb, Start Benne).

Druk op Startmodi te openen. Druk op Weede pagina van het formulier te openen en druk op PAGE (F3) om terug te gaan naar de eerste pagina

| Instelling | Opties |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hoekmaat | Hoekwaarden zijn: Graden. 360 graden in een cirkel. Radialen. 2 π-radialen in een cirkel. De hoekmodus die u instelt, is de hoekinstelling die zowel in Start als in de huidige toepassing wordt gebruikt. Hierdoor geven de trigonometrische berekeningen in zowel Start als in de huidige toepassing hetzelfde resultaat. |
| Getalnotatie | De modus Getalnotatie die u instelt, is de getalnotatie die in alle berekeningen van de beginweergave wordt gebruikt. |
| | Standaard. Weergave met volledige precisie. Vast. Hiermee worden resultaten weergegeven die op een aantal decimalen zijn afgerond. Voorbeeld: 123,456789 wordt 123,46 in de vaste indeling 2. |
| | Wetenschappelijk. Hiermee worden resultaten weergegeven met een exponent, één cijfer links van de decimale komma en het opgegeven aantal decimalen. Voorbeeld: 123,456789 wordt 1,23E2 in de wetenschappelijke indeling 2. |
| | Ingenieur. Hiermee wordt een resultaat weergegeven met een exponent die het meervoud is van 3 en het opgegeven aantal significante cijfers na het eerste cijfer. Voorbeeld: 123,456E7 wordt 1,23E9 in de ingenieurindeling 2. |
| Complex | Als u deze optie selecteert, kunt u bewerkingen met complexe getallen uitvoeren. Anders kunt u alleen bewerkingen met reële getallen uitvoeren. |

| Instelling | Opties (Vervolg) |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Taal | Kies taalvoorkeur voor menu's en invoerformulieren. |
| Lettergrootte | Kies een kleiner of groter lettertype voor de meeste weergavefuncties. |
| Naam calculator | Naam van de calculatorVoer een beschrijvende naam in om uw calculator te identificeren in de HP 39gII Connectivity Kit. |
| Tekstboek weergave | Schakel Tekstboekweergave in of uit voor expressies die u invoert in de beginweergave of symbolische weergave. |

Een modus instellen

Dit voorbeeld illustreert hoe u voor de huidige toepassing de hoekmaat kunt wijzigen van de standaardmodus, radialen, in graden. De procedure is dezelfde voor het wijzigen van de modi getalnotatie, taal en complexe getallen.

1. Druk op *MODES* om het invoerformulier

Startmodi **le openen**.

De cursor (markering) staat in het eerste veld, Hoek maat.

2. Druk op KIEZEN om een lijst met opties weer te geven.

| | | startmodi | | |
|--------|-------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|--|
| | Hoekmet | ing: Radial | en | |
| | Getalnot: | atie: Stand: | aard | |
| | Decimaaltei | ken: Punt (|) | |
| | 1 | 'aal: Neder | lands | |
| | Comp | olex: 🗕 | | |
| Hoekme | ting kiezen | | | |
| | VIC7CNI D | AGINA 1/4 | V | |
| | RIEZEIN | 110414112 | | |
| | NEELIN | Startmodi | | |
| | Hoekme | Startmodi ting: Dania | len | |
| | Hoekme | Startmodi ting: Datila | en | |
| | Hoekme Radialen Graden | Startmodi ting: Denila | len | |
| | Hoekme Radialen Graden | Startmodi tine: Senila 1881: Nedel | en en | |
| | Hoekme Radialer Graden Com | Startmodi ting: Natila Taa:: Nede plex: _ | len rtanas | |
| Hoekma | Hoekme Radialer Graden Com | Startmodi ting: Dania Taal: Neder plex: _ | rianas | |

3. Gebruik de pijlen omhoog en omlaag om Graden te selecteren en

druk op OK. De hoekmaat wordt gewijzigd in graden.



4. Druk op Modes om terug te gaan naar Start.

GEHEUGENST EUN Als een invoerformulier een lijst met opties voor een veld bevat, kunt u drukken op $[\Sigma^+]$ om de opties te doorlopen in plaats van met KIEZEN .

Wiskundige berekeningen

U kunt de meest gebruikte wiskundige bewerkingen openen via het toetsenbord. De overige wiskundige functies kunt u openen via het menu Wiskunde (^{Math} ^{math}).

Druk op <u>SHIFT</u> *CMDS* voor toegang tot programmeringsopdrachten. Zie het hoofdstuk *Programmeren* voor meer informatie.

Waar te
beginnenDe uitgangsbasis voor de calculator is de beginweergave
($\frac{Home}{Modes}$). U kunt hier alle berekeningen uitvoeren en
toegang krijgen tot alle $\frac{Moth}{Codes}$ bewerkingen.

Expressies invoeren

- Voer een expressie in de HP 39gll in, waarbij u dezelfde volgorde van links naar rechts gebruikt als bij het schrijven van de expressie. Dit is de zogenoemde algebraïsche invoer.
- Selecteer voor het invoeren van functies de toets of het item van het menu Wiskunde voor de betreffende functie. U kunt ook een functie invoeren door de naam ervan te typen met behulp van de alfabetische toetsen.
- Druk op ENTER om de expressie te evalueren die u op

de bewerkingsregel ziet (bij de knipperende cursor). Een *expressie* kan getallen, functies en variabelen bevatten.

| Voorbeeld | Bereken $\frac{23^2 - 14\sqrt{8}}{-3}\ln(45)$: $\begin{array}{c} \hline \\ \hline $ |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lange resultaten | Als het resultaat te lang is voor de weergaveregel, of als u een expressie wilt weergeven in tekstboekindeling, drukt u op \bigcirc om deze te markeren en drukt u vervolgens op TONEN. |
| Negatieve getallen | Typ $\overbrace{\text{MS}}^{(-)}$: om met een negatief getal te beginnen of om een negatief teken in te voegen. Als u een negatief getal tot de macht wilt verheffen, zet u het getal tussen haakjes. Bijvoorbeeld, $(-5)^2 = 25$, waarbij $-5^2 = -25$. |
| Wetenschappeli jke notatie (machten van 10) | Een getal zoals 5×10^4 of 3.21×10^{-7} wordt in <i>wetenschappelijke notatie</i> geschreven, dat wil zeggen, in machten van tien. Dit werkt eenvoudiger dan 50000 of 0,000000321. Gebruik <i>EEX</i> om dergelijke getallen in te voeren. Dit werkt eenvoudiger dan $[t^*]_s 10 [v^*]_k$. |
| Voorbeeld | Berekenen $\frac{(4 \times 10^{-13})(6 \times 10^{23})}{3 \times 10^{-5}}$ |



STO ►

| Expliciete en impliciete vermeniavuldiai | Impliciete vermenigvuldiging vind operanden worden weergegever daartussen. Als u bijvoorbeeld AB ir | dt plaats als er twee n zonder een operator nvoert, is het resultaat A*B. |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ng | Voor meer duidelijkheid kunt u e vermenigvuldigingsteken toevoeg vermenigvuldiging in een expres duidelijker om AB als A*B in te v | chter beter het gen waar sie voorkomt. Het is roeren. |
| Haakjes | U moet haakjes gebruiken om ar zoals SIN(45), te omsluiten. U ku het einde van een bewerkingsreg calculator voegt het automatisch | gumenten voor functies, 1t het laatste haakje aan 3el weglaten. De in. |
| | Haakjes zijn ook belangrijk bij het opgeven van de bewerkingsvolgorde. <i>Zonder</i> haakjes maakt de HP 39gl berekeningen volgens de <i>algebraïsche volgorde</i> (het volgende onderwerp). Hieronder vindt u enkele voorbeelden van het gebruik van haakjes. | |
| | Invoer | Hiermee berekent v |

| Algebraïsche evaluatievolgor de | Functies binnen een expressie worden geëvalueerd op volgorde. Functies met dezelfde volgorde worden van links naar rechts geëvalueerd. |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Expressies tussen haakjes. Geneste haakjes worden van binnen naar buiten geëvalueerd. |
| | 2. Voorvoegselfuncties, zoals SIN en LOG. |
| | 3. Achtervoegselfuncties, zoals ! |
| | 4. Machtsverheffingsfunctie, ^, NTHROOT. |
| | 5. Negatie, vermenigvuldiging en delen. |
| | 6. Optellen en aftrekken. |
| | 7. AND en NOT. |
| | 8. OR en XOR. |
| | 9. Linkerargument van (waar). |
| | 10. ls gelijk, =. |
| Grootste en kleinste getallen | De HP 39gll geeft 1×10^{-499} (en alle kleinere getallen dan deze) als nul weer. Het grootste getal dat wordt weergegeven, is 9,9999999999 $\times 10^{499}$. Een groter resultaat wordt als dit getal weergegeven. |
| Getallen wissen | • 🚛 om het teken links van de cursor te |
| | verwijderen. Dit is de backspace-toets. |
| | • $CANCEL$ ($[OH/C] OFF$) om de bewerkingsregel te wissen. |
| | • CLEAR om alle in- en uitvoer in de weergave te |
| | wissen, inclusief de weergavegeschiedenis. |
| Eerdere resultaten gebruiken | De beginweergave (Home) laat 4-6 regels aan in-/ uitvoergeschiedenis zien. Schuif door de weergave om een onbeperkt (behalve in geheugen) aantal eerdere regels weer te geven. U kunt deze waarden en expressies ophalen en opnieuw gebruiken. |
| | Invoer – Functie 1+2+3 Laatste invoer – J ² 2 Bewerkingsregel – 5*77+ Sto |

Als u een eerdere invoer of eerder resultaat markeert (door te drukken op), worden de menulabels COPV en TONEN weergegeven.

| | PARD Functie 1+2+3 6 √2 65857/470832 5*77+665857/470832 \$ STO ► \$ |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kopiëren van een eerdere regel | Markeer de regel (druk op 🏵) en vervolgens op 🚥 . Het getal (of de expressie) wordt naar de bewerkingsregel gekopieerd. |
| | De laatste vermeldingen worden altijd naar het klembord gekopieerd. In de meeste gevallen kunt u daarom een recent resultaat direct plakken. Druk op het klembord te openen. Gebruik en om het gewenste resultaat te markeren en druk op |
| Opnieuw gebruiken van het laatste resultaat | Druk op <i>ANS</i> (laatste antwoord) om het laatste resultaat van de beginweergave in een expressie in te voeren. <i>ANS</i> is een variabele die iedere keer wanneer u op <i>ANS</i> drukt, wordt bijgewerkt. |
| Herhalen van een eerdere regel | Als u de allerlaatste regel wilt herhalen, drukt u op ANS Als de vorige regel een expressie is met ANS, wordt de berekening meerdere malen herhaald. |
| Voorbeeld | Zie hoe u met ANS het laatste resultaat (50) ophaalt en opnieuw gebruikt, en met ANS bijwerkt (van 50 naar 75 naar 100). |
| | 50 ENTER ± 25 Functie Δ 50 ENTER ± 50 50 ENTER ENTER 100 100 STO ► 50 50 |
| | U kunt het laatste resultaat gebruiken als de eerste expressie in de bewerkingsregel zonder te drukken op |

ANS. Druk op Σ^+ , Σ^- , I^* , I^* , (of andere operatoren waar een argument aan vooraf moet gaan) om *ANS* automatisch vóór de operator in te voeren.

U kunt een willekeurige andere expressie of waarde opnieuw gebruiken in de beginweergave door de expressie te markeren (met behulp van de pijltoetsen). Druk vervolgens op <u>COPV</u>.

| GEHEUGENST EUN | De variabele ANS verschilt van de getallen in de geschiedenis van de beginweergave. Een waarde wordt intern in ANS opgeslagen met de volledige precisie van het berekende resultaat, terwijl de weergegeven getallen overeenkomen met de weergavemodus. Als u een getal ophaalt van ANS, krijgt u het resultaat met de volledige precisie. Als u een getal ophaalt van de |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | geschiedenis van de beginweergave, krijgt u precies wat wordt weergegeven. |
| | Als u op ENTER drukt, wordt de laatste vermelding geëvalueerd (of opnieuw geëvalueerd). Als u echter op ANS drukt, wordt het laatste resultaat (als ANS) naar de bewerkingsregel gekopieerd. |
| Kopiëren en plakken | Naast de menutoets COPY, waarmee u expressies van de beginweergave kunt kopiëren, kunt u een algemener klembord gebruiken voor kopiëren en plakken. U kunt de gewenste waarde of expressie in de meeste velden of in de geschiedenis van de beginweergave (b.v. F1(x) in de toepassing Functie) markeren en deze vervolgens plakken op de bewerkingsregel of in een ander compatibel veld. Druk op copy als u een waarde of expressie naar het klembord wilt kopiëren. Druk op me me maarde of expressie te selecteren en te plakken. |
| Waarden opslaan in variabelen | U kunt een antwoord opslaan in een variabele en de variabele in latere berekeningen gebruiken. U kunt 27 variabelen gebruiken voor het opslaan van reële waarden. Dit zijn $A t/m Z$ en θ . Zie het hoofdstuk <i>Variabelen en geheugenbeheer</i> voor meer informatie over variabelen. Bijvoorbeeld: |

1. Voer een berekening uit.

| 45 <u>Σ</u> +. | 8 | v xy | к 3 |
|----------------|---|------|-----|
| ENTER | | | |

STO - ALPHA A ENTER

| RAD | Functie | |
|--------|---------|-----|
| | | |
| 45+8^3 | | 557 |
| | | |
| STO 🕨 | | |

2. Sla het resultaat op in de A-variabele.

| RAD | Functie | |
|--------|---------|-----|
| 45+8^3 | | |
| ánceá | | 557 |
| Allsen | | 557 |
| | | |
| STO ► | | |

55: 1209

3. Voer een andere berekening uit met de A-variabele.

| 95 <u></u> 2 <u></u> s Alpha | RAD Functie Ans⊷A |
|------------------------------|----------------------|
| ENITED | 95+2*A |
| | STO ► |

De weergavegeschi edenis openen

Druk op
om de markeerbalk in de weergavegeschiedenis in te schakelen. Wanneer de markeerbalk is ingeschakeld, zijn de volgende menu- en toetsenbordtoetsen heel nuttig:

| Toets | Functie |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ♠, ♥ | Hiermee doorloopt u de weergavegeschiedenis. |
| COPY | Hiermee kopieert u de gemarkeerde expressie naar de cursorpositie op de bewerkingsregel. |
| TONEN | Hiermee geeft u de huidige expressie weer met behulp van de tekstboekweergave. |
| Clear | Hiermee verwijdert u de gemarkeerde expressie van de weergavegeschiedenis, tenzij een cursor wordt weergegeven op de bewerkingsregel. |
| SHIFT CLEAR | Hiermee wist u alle regels van de weergavegeschiedenis en de bewerkingsregel. |

Wissen van de weergavegeschi edenis

Het is nuttig om de weergavegeschiedenis te wissen (<u>Sum</u> *CLEAR*) wanneer uw werk in Start is voltooid. Hierdoor hoeft er geen geheugen van de calculator te worden gebruikt om de weergavegeschiedenis te wissen. Denk eraan dat *al* uw eerdere invoer en resultaten worden opgeslagen totdat u die wist.

Numerieke weergaven

Decimalen naar breuken converteren

U kunt ieder decimaal resultaat weergeven als een decimaal, een breuk of een gemengd getal. Voer uw expressie in de

| 2/3 |
|-----------|
| 3333/5000 |
| |
| |

beginweergave in en druk vervolgens op $\int \frac{d^{d/dx}}{dt} c$ om

te wisselen tussen het weergeven van het numerieke resultaat als een breuk, gemengd getal of decimaal. Voer bijvoorbeeld 18/7 in voor weergave van het decimale resultaat 2,5714.... Druk eenmaal op

 $\int \frac{d^{d/d*}c}{d}$ om $\frac{18}{7}$ te bekijken en nogmaals om $2 + \frac{4}{7}$ te

bekijken. De 39gll geeft bij benadering breuken en gemengde getallen als de calculator geen exacte

resultaten kan vinden. Voer $\sqrt{5}\,$ in voor weergave van de benaderde decimaal 2,236.... Druk eenmaal op

 $\int \frac{d^{d_{d_x}}}{d_x} = 0$ om $\frac{930249}{416020}$ te bekijken en nogmaals om

 $2 + \frac{98209}{416020}$ te bekijken. Druk een derde keer op

 $\int \frac{\int d^{ddx}}{dx} dx$ om terug te gaan naar de oorspronkelijke decimale weergave.

Decimalen converteren naar graden, minuten en seconden

leder decimaal resultaat kan worden weergegeven in hexagesimale waarden. Dat wil zeggen, in eenheden die zijn onderverdeeld in groepen van 60. Dit geldt voor zowel graden, minuten en seconden als voor uren, minuten en seconden. Voer bijvoorbeeld $\frac{11}{2}$ in voor het decimale

resultaat 1,375. Druk op $f^{4/4x}$ om 1°22'30" te bekijken. Druk nogmaals op $f^{4/4x}$ om terug te gaan naar de decimale weergave. De 39gll zorgt voor de beste benadering in gevallen waarbij een exact resultaat niet mogelijk is. Voer $\sqrt{5}$ nogmaals in voor weergave van de benaderde decimaal 2,236.... Druk op $f^{4/4x}$ om 2°14'9.844719" te bekijken.

Complexe getallen

| Complexe resultaten | Als u de instelling voor de modus Complex hebt ingeschakeld, kan de HP 39gII een complex getal retourneren als het resultaat voor bepaalde wiskundige functies. Een complex getal wordt weergegeven als $x + y \times i$. Als u bijvoorbeeld $\sqrt{-1}$ invoert, wordt <i>i</i> geretourneerd en als u (4,5) invoert, wordt $4 + 5 \times i$ geretourneerd. |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Complexe getallen invoeren | Voer het getal op een van deze manieren in, waar x het reële deel is, y het imaginaire deel en i de imaginaire constante $\sqrt{-1}$: |
| | • (x, y) of |
| | • $x + iy$. |
| | Invoeren van i: |
| | • druk op SHIFT ALPHA (100) of |
| | - druk op de toetsen $\frac{Math}{Codd B}$, \textcircled{of} of \textcircled{om} om |
| | <code>Constante</code> te selecteren, op \odot om naar de rechterkolom van het menu te gaan, vervolgens op |
| | • om <i>i</i> te selecteren en druk tot slot op • • • • • |

Complexe getallen opslaan U kunt tien variabelen gebruiken voor het opslaan van complexe getallen: Z0 t/m Z9. Opslaan van een complex getal in een variabele:

 Voer het complexe getal in, druk op stor, voer de variabele in om het getal in op te slaan en druk op

ENTER



Catalogi en editors

De HP 39gll bevat verschillende catalogi en editors. U kunt deze gebruiken om objecten te maken en te bewerken. U hebt hiermee toegang tot objecten met opgeslagen gegevens (getallenlijsten of opmerkingen met tekst) die onafhankelijk zijn van toepassingen, en tot opmerkingen en programma's die zijn gekoppeld aan de huidige HP toepassing.

- Een *catalogus* bevat een overzicht van items die u kunt verwijderen of verzenden, bijvoorbeeld een toepassing.
- Met een editor kunt u items en getallen maken of bewerken, bijvoorbeeld een opmerking of een matrix.

| Catalogus/ Editor | Toetsaanslagen | Maken en bewerken van |
|----------------------------|----------------|------------------------------------------------|
| Toepassingsbibl iotheek | Apps Info | HP apps |
| Info | (Info) | Opmerkingen bij de huidige HP toepassing |

| Catalogus/ Editor | Toetsaanslagen | Maken en bewerken van |
|----------------------|------------------|--------------------------|
| Lijst | (Lijst) | Lijsten |
| Matrix | SHIFT (Matrix T) | Matrices en vectoren |
| Programma | SHIFT Prgm X | Programma's |
| | (Prgm) | |
| Notities | SHIFT ONOTES O | Notities |
| | | |

HP toepassingen en de bijbehorende weergaven

HP apps

HP toepassingen zijn ontwikkeld voor studie en onderzoek van een tak van wiskunde of om een of meer soorten problemen op te lossen. In de volgende tabel staan de naam van iedere HP toepassing en een algemene beschrijving van de betreffende functionaliteit.

| Naam toepassing | Gebruik deze toepassing voor het doorzoeken van: |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Functie | Rechthoekige functies y met reële waarden op basis van x. Voorbeeld: $y = 2x^2 + 3x + 5$. |
| Oplossen | Vergelijkingen in een of meer variabelen met reële waarden. Voorbeeld: $x + 1 = x^2 - x - 2$. |
| 1 var. statistieken | Statistische gegevens met één variabele (<i>x</i>) |
| 2var. statistieken | Statistische gegevens met twee variabelen (x en y) |
| Inferentie | Betrouwbaarheidsintervallen en hypothesetests gebaseerd op de normale en T-distributies van studenten. |
| Parametrisch | Parametrische relaties x en y op basis van t . Voorbeeld: $x = \cos(t)$ en $y = \sin(t)$. |
| Polair | Polaire functies r op basis van een hoek θ . Voorbeeld: $r = 2\cos(4\theta)$. |

| Naam | Gebruik deze toepassing voor het |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| toepassing | doorzoeken van: (Vervolg) |
| Rij | Rijfuncties U op basis van n of op basis van vorige termen in dezelfde of een andere rij, zoals U_{n-1} en U_{n-2} . Voorbeeld: $U_1 = 0$, $U_2 = 1$ en $U_n = U_{n-2} + U_{n-1}$. |
| Financieel | TVM-problemen (Time Value of Money) en amortisatietabellen. |
| Lineaire | Oplossingen voor sets van twee of |
| Oplosser | drie lineaire vergelijkingen. |
| Driehoeks | Onbekende waarden voor de |
| Oplosser | lengten en hoeken van driehoeken. |
| Gegevensstre amer | Gegevens uit de praktijk verzameld met behulp van wetenschappelijke sensoren. |

Naast deze toepassingen, die in een aantal praktijksituaties kunnen worden gebruikt, bevat de HP 39gll drie toepassingen voor het doorzoeken van functiefamilies: de Lineaire, Kwadratische en Trig onderzoekers. Deze toepassingen behouden hun gegevens zodat u deze kunt raadplegen zoals u ze hebt aangetroffen. U kunt deze toepassingen echter niet aanpassen of opslaan zoals andere HP toepassingen.

Naarmate u een toepassing gebruikt om een les te doorlopen of een probleem op te lossen, voegt u gegevens en definities toe aan de weergaven van de toepassing. Al deze informatie wordt automatisch opgeslagen in de toepassing. U kunt de toepassing op ieder moment raadplegen en de informatie blijft beschikbaar. U kunt de toepassing ook opslaan onder een andere naam en de oorspronkelijke toepassing gebruiken voor een ander probleem of doel. Zie het hoofdstuk *Uw toepassingsbibliotheek uitbreiden* voor meer informatie over het aanpassen en opslaan van HP toepassingen.
Toepassingsbibliotheek

Toepassingen worden opgeslagen in de toepassingsbibliotheek.

Een toepassing openen

Druk op $\frac{Apps}{Imb}$ om het menu van de toepassingsbibliotheek weer te geven. Selecteer de toepassing en druk op **START** of **ENTER**.

U kunt binnen de toepassing op ieder moment terugkeren naar Start door te drukken op Modes.

Toepassingsweergaven

In alle HP toepassingen wordt dezelfde set weergaven gebruikt. De eenduidigheid van deze weergaven maakt het juist zo eenvoudig om deze toepassingen te leren en te gebruiken. De drie belangrijkste weergaven zijn: Symbolisch, Plot (grafiek) en Numeriek. Deze weergaven zijn gebaseerd op de symbolische, grafische en numerieke weergaven van wiskundige objecten en kunnen worden geopend via de toetsen (Symb), Plot Serup en seup aan de bovenkant van het toetsenbord. Met de SHIFT van deze toetsen hebt u toegang tot de configuratie van de weergave. U beschikt over een extra aanpasbare weergave, Info, die u kunt gebruiken voor het toevoegen van opmerkingen aan een toepassing. Met de toets Views kunt u ten slotte ook eventuele extra, speciale weergaven van een toepassing openen. Niet alle HP toepassingen bieden alle 7 standaardweergaven of extra weergaven via de toets Views. De scope en complexiteit van iedere toepassing bepalen de beschikbare weergaven. De beschikbare weergaven zijn echter wel gebaseerd op de zeven weergaven en de extra weergaven die u opent via de toets Views. Hieronder vindt u een overzicht van deze weergaven waarbij de toepassing Functie als voorbeeld wordt gebruikt.

| Symbolische weergave | Druk op ^{Symb} om de symbolis toepassing weer te geven. Met deze weergave kunt u de functie(s) of vergelijking(en) definiëren die u wilt onderzoeken. | sche weergave van de |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Symbolische instellingen | Druk op SETT SETUP-SYMB om de symbolische instellingen van de toepassing weer te geven. Met deze weergave kunt u een of meer van de modusins overschrijven. Deze weergav de oplossers en verkenners, c modusinstellingen die voor el menutoetsen in de app kunne | Functie Symbolische inst. Hoekmaat Systeem Getaintatie Systeem Complex: Systeem Kezen Kezen ke wordt niet gebruikt door omdat de enkele ke app nodig zijn, via en worden gewijzigd. |
| Plotweergave | Druk op Flot weer te geven. In deze weergave worden de relaties die u hebt gedefinieerd, in een grafiek | ergave van de toepassing |
| | weergegeven. | X: 0 F1(X): 7 MENU |
| Plotinstelling | Druk op sturf setup-plot. Hiermee stelt u parameters in om een grafiek te plotten. | RAD Functie Plotontwerp XRNG: 12.7 YRNG: 5.5 XICK: 1 Whimale horizontale warder invoeren EDIT PAGINA 1/2 ¥ |
| Numerieke weergave | Druk op Num toepassing weer te geven. In deze weergave worden de relaties die u hebt gedefinieerd in een tabel weergegeven. | eke weergave van de |

| Numerieke instellingen | Druk op SHIFT SETUP-NUM. Hiermee stelt u parameters in om een tabel met numerieke waarden te maken. SETUP-NUM. NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: NUMSTAR: |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infoweergave | Druk op INFO om de infoweergave van een HP toepassing weer te geven. |
| | Als de toepassing wordt overgebracht naar een andere calculator of pc, wordt deze opmerking meegestuurd. De infoweergave bevat tekst ter aanvulling van een HP toepassing. |
| Het menu Weergaven | Naast de 7 weergaven die bij alle HP toepassingen kunnen worden gebruikt, kunt u via de toets Views ook eventuele speciale weergaven of schaalopties openen die een toepassing of sommige van die toepassingen onderling gemeen hebben. Hieronder vindt u een overzicht van deze weergaven en schaalopties. |
| Weergave plotdetails | Druk op Viewe Selecteer Plotdetail OK Splits het scherm in de huidige plot en een aangepaste zoom. |
| Weergave plot- tabel | Druk op $\underbrace{V_{16WB}}_{MBP}$ Selecteer Plot-tabel OK Hiermee splitst u de weergave waardoor u zowel de grafiekweergave als de tabelweergave ziet. |
| Voorkeurzooms | Het menu Weergaven bevat de voorkeurzooms van het menu Zoom: |
| | Auto Scale |
| | • Decimaal |
| | Geheel getal |

Trig

Deze worden in de sectie *Zoomopties* in dit hoofdstuk uitgebreider beschreven.

Standaard toepassingsweergaven

In deze sectie vindt u een beschrijving van de opties en de functionaliteit van de drie hoofdweergaven (Symbolisch, Plot en Numeriek) en hun instellingen voor de toepassingen Functie, Polair, Parametrisch en Rij.

Informatie over de symbolische weergave

De symbolische weergave is de *definitie-weergave* voor de toepassingen Functie, Polair, Parametrisch en Rij. De overige weergaven zijn afgeleid van de symbolische expressie.

U kunt voor iedere toepassing Functie, Polair, Parametrisch en Rij 10 verschillende definities maken. U kunt iedere relatie (in dezelfde toepassing) tegelijkertijd grafisch weergeven door deze te selecteren.

Een expressie definiëren (symbolische weergave)

Kies een toepassing in de toepassingsbibliotheek.

| Apps Info | |
|--------------|--|
| | |

Druk op 🔿 of 🕤 om

een toepassing te selecteren.

START

De toepassingen Functie, Polair, Parametrisch en Rij starten in de symbolische weergave.

Functie Parametrisch

Polair Rii

Oplossen

Als een bestaande expressie is gemarkeerd, gaat u naar een lege regel, tenzij u de expressie wilt overschrijven, of wist u één regel (_____) of alle regels (_____ CLEAR).

Toenassingshibliotheel

249Kh

.59KB .47KB

76KB

55KB

Expressies worden tijdens de invoer geselecteerd (aangevinkt). Druk op **SEL** om de selectie van een expressie te verwijderen. Alle geselecteerde expressies worden geplot.

Voor een functiedefinitie voert u een expressie in om F(X) te definiëren. De enige

| GRA | Functie | Symboli | sche we | ergave | |
|-----------|---------|---------|---------|--------|------|
| F1(X) | = | | | | |
| F2(X) | = | | | | |
| F3(X) | = | | | | |
| F4(X) | = | | | | |
| F5(X) | = | | | | - |
| Functie i | nvoeren | | | | _ |
| EDIT | ✓SEL. | X | | TONEN | EVAL |

onafhankelijke variabele in de expressie is X.

 Voor een parametrische definitie voert u een expressiepaar in om X(T) en Y(T) te definiëren. De

| | | | | _ |
|-----------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| arametris | sch Symt | oolische 1 | weergav | e |
|)= | | | | |
|)= | | | | |
|)= | | | | |
|)= | | | | |
|)= | | | | - |
| nvoeren | | | | _ |
| ✓ SEL. | Т | | TONEN | EVAL |
| | arametris)=)=)=)=)= invoeren √SEL. | arametrisch Syml)=)=)=)=)= invoeren VSEL. | arametrisch Symbolische *)= = =)=)= invoeren VSEL T | arametrisch Symbolische weergav = = = = = = nvoeren VSEL T TONEN |

enige onafhankelijke variabele in de expressies is T.

Voor een polaire definitie voert u een

expressie in om $R(\theta)$ te definiëren. De enige onafhankelijke

| GRA | Polair | Symbolis | che wee | rgave | |
|-----------|---------|----------|---------|-------|------|
| R1(0 |)= | | | | |
| R2(0 |)= | | | | |
| R3(0 |)= | | | | |
| R4(0 |)= | | | | |
| R5(0 |)= | | | | • |
| Functie i | nvoeren | | | | |
| EDIT | ✓SEL. | 8 | | TONEN | EVAL |

variabele in de expressie is θ .

 Voor een rijdefinitie voert u de eerste term of de eerste en tweede term in voor U. Definieer vervolgens de n-e

| ĺ | RAD | Rij Sj | /mbolisci | ne weers | gave | |
|---|------|-----------|-----------|----------|-------|------|
| | U1(1 |)= | | | | |
| I | U1(N |)=)= | | | | |
| | U2(1 |)= | | | | |
| | 02(2 |)- | | | | ⊻ |
| | EDIT | ✓SEL. | | | TONEN | EVAL |

term van de rij op basis van N of de eerdere termen U(N-1) en/of U(N-2). De expressies moeten zorgen voor rijen met reële waarden met gehele getallen. U kunt ook de N-e term definiëren als een niet-recursieve expressie op basis van alleen N.

 Opmerking: u moet de tweede term invoeren als de HP 39gll deze niet automatisch kan berekenen. Als Ux(N) afhankelijk is van Ux(N-2), moet u Ux(2) invoeren.

Expressies evalueren

In toepassingen

In de symbolische weergave is een variabele slechts een symbool en heeft geen specifieke waarde. Druk op EVAL om een functie te evalueren in symbolische weergave. Als een functie een andere functie aanroept, lost u met EVAL alle verwijzingen naar andere functies op basis van hun onafhankelijke variabele op.

1. Kies de toepassing Functie

Apps



Selecteer Functie START

2. Voer de expressies in de symbolische weergave van de toepassing Functie in.

| | | 220 Functie Symbolische weergave ✓F1(X)=A*X² ✓F2(X)=B ✓F3(X)=F1(X)+F2(X) F4(X)= |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | F5(X)= Functie invoeren EDIT ✓SEL X TONEN EVAL |
| | | |
| | | |
| 3. | $\operatorname{Markeer} F3(X).$ | Paste M UK |
| | | 220. Functic Symbolische weergave ✓ F1(X)=A*X² ✓ ✓ F2(X)=B ✓ ✓ F3(X)=F1(X)+F2(X) ✓ F4(X)= F3(X)+F2(X) F4(X)= F5(X)= F5(X)= Unctei Inveren EDIT ✓SBL X TONEN EVAL |
| 4. | Druk op EVAL Observeer hoe $F1(X)$ en $F2(X)$ worden samengevoegd in F3(X). | ₽200 Functie Symbolische weergave ∨F1(X)= A*X² ∨F2(X)= B ×F3(X)=A*X²+B F4(X)= F4(X)= F5(X)= Functie invoeren EDT ✓SEL X |

U kunt ook iedere functie-expressie evalueren in Start door deze op de bewerkingsregel in te voeren en te drukken op $\frac{\text{ENTER}}{\text{ANS}}$.

F4 kunt u bijvoorbeeld op de volgende wijze definiëren. Typ in de Start F4 (9) en druk op $\frac{\texttt{ENTER}}{\texttt{NTER}}$. Hiermee wordt de expressie geëvalueerd en wordt 9 ingevuld in plaats van X in F4.

| Functie Symbolische weergave ✓F1(X)=A*X ² | RAD Functie |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| ✓F2(X)=B ✓F3(X)=A*X ² +B ✓F4(X)=3*X ² +2*X+1 | F4(9) |
| F5(X)= | 262 |
| Functie invoeren | |
| EDIT SEL. X TONEN EVAL | STO ► |

Toetsen voor de symbolische weergave

In Start

In de volgende tabel worden de toetsen beschreven die u kunt gebruiken in de symbolische weergave.

| Toets | Betekenis |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee kopieert u de gemarkeerde expressie naar de bewerkingsregel voor bewerking. Druk op OK als u klaar bent. |
| ✓SEL. | Hiermee schakelt u de huidige expressie (of set expressies) in/uit. Alleen geselecteerde expressies worden geëvalueerd in de plotweergave en numerieke weergave. |
| Х | Hiermee voert u de onafhankelijke variabele in de toepassing Functie in. U kunt ook de toets extended gebruiken op het toetsenbord. |
| Ţ | Hiermee voert u de onafhankelijke variabele in de toepassing Parametrisch in. U kunt ook de toets ^{(X,TON}) gebruiken op het toetsenbord. |
| θ | Hiermee voert u de onafhankelijke variabele in de toepassing Polair in. U kunt ook de toets [XTAN] op het toetsenbord. |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ν | Hiermee voert u de onafhankelijke variabele in de toepassing Rij in. U kunt ook de toets [KIAN] het toetsenbord. |
| TONEN | Hiermee geeft u de huidige expressie weer in tekstboekindeling. |
| EVAL | Hiermee lost u alle verwijzingen op naar andere definities op basis van variabelen. |
| Vars Chars | Hiermee geeft u een invoermenu weer voor de namen of de inhoud van variabelen. |
| Math Cmds B | Hiermee geeft u het menu weer voor het invoeren van wiskundige bewerkingen. |
| SHIFT TEKENS | Hiermee geeft u speciale tekens weer. Als u een speciaal teken wilt invoeren, plaatst u de cursor op het teken en drukt u op OK. Als u in het menu Tekens wilt blijven en een ander speciaal teken wilt invoeren, drukt u op ECHO. |
| Clear | Hiermee verwijdert u de gemarkeerde expressie of het huidige teken op de bewerkingsregel. |
| SHIFT CLEAR | Hiermee verwijdert u alle expressies uit de lijst of wist u de bewerkingsregel. |

Informatie over de plotweergave

Na invoer en selectie (inschakelen) van de expressie in de symbolische weergave drukt u op Flot aspect of het weergave-interval van de grafiek wilt aanpassen, kunt u de instellingen van de plotweergave wijzigen.

U kunt maximaal tien expressies tegelijk plotten. Selecteer de expressies die u samen wilt plotten.

Plotinstelling

Druk op *Plotinstelling* om de instellingen in de twee volgende tabellen te definiëren.

- 1. Markeer het veld dat u wilt bewerken.

 - Als u een optie moet kiezen, drukt u op KEZEN, markeert u uw keuze en drukt u op KEZEN of
 OK
 Als een snelkoppeling naar KEZEN kunt u ook het te wijzigen veld markeren en drukken op <u>s</u>⁺ om de opties te doorlopen.
 - Als u een optie moet in- of uitschakelen, drukt u op VSEL, om dit te doen.
- 2. Druk op PAGE 7 om meer instellingen weer te geven.
- Druk daarna op Plot Setup om de nieuwe grafiek weer te geven.

Plotinstelling

De velden in de Plotinstelling zijn:

| Veld | Betekenis |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| XRNG, YRNG | Hiermee specificeert u de minimale en maximale horizontale (X) en verticale (Y) waarden voor het plotvenster. |
| TRNG | Toepassing Parametrisch: hiermee specificeert u de t-waarden (7) voor de grafiek. |
| θ RNG | Toepassing Polair: hiermee specificeert u de hoekwaarden (θ) voor de grafiek. |
| NRNG | Toepassing Rij: hiermee specificeert u de indexwaarden (N) voor de grafiek. |
| TSTAP | Voor parametrische plots: de staptoename voor de onafhankelijke variabele. |

| Veld | Betekenis (Vervolg) |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|
| θ STAP | Voor polaire plots: de staptoename voor de onafhankelijke variabele. |
| RIJPLOT | Voor de toepassing Rij: type traptrede of spinnenweb. |
| XTICK | Horizontale afstand voor maatstreepjes. |
| YTICK | Verticale afstand voor maatstreepjes. |

ltems met ruimte voor een maatstreepje zijn instellingen die u in of uit kunt schakelen. Druk op PAGE om de tweede pagina weer te geven.

| Veld | Betekenis |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASSEN | Hiermee tekent u de assen. |
| ETIKETTN | Hiermee labelt u de assen met XRNG- en YRNG-waarden. |
| RASTERPUNTEN | Hiermee tekent u rasterpunten met behulp van de XTICK- en YTICK- afstand. |
| RASTERLIJNEN | Hiermee tekent u rasterlijnen met behulp van de XTICK- en YTICK- afstand. |
| Cursor | Kies uit de standaardcursor en omkeercursor of knipperende cursor. |
| Methode | Kies uit de standaardmethode Adaptief voor nauwkeurig tekenen en plotten van segmenten met vaste stappen of punten met vaste stappen. |

| De |
|------------------|
| plotinstellingen |
| opnieuw |
| instellen |

Als u de standaardwaarden voor alle plotinstellingen opnieuw wilt instellen, drukt u op Plotinstelling. Als u de standaardwaarden opnieuw wilt instellen voor een veld, markeert u het veld en drukt u op

De grafiek onderzoeken

De plotweergave bevat een selectie aan toetsen en menutoetsen waarmee u een grafiek verder kunt verkennen. De opties verschillen van toepassing tot toepassing.

Plotweergaveto etsen

In de volgende tabellen worden de toetsen beschreven die u kunt gebruiken in de plotweergave.

| Toets | Betekenis |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SHIFT CLEAR | De plot en assen wissen. |
| Views Help | U kunt hier extra, vooraf gedefinieerde weergaven gebruiken om het scherm te splitsen en de assen te schalen ("zoomen"). |
| Stop | Hiermee stopt u detaillering van de grafiek |
| MENU | Hiermee schakelt u labels van menutoetsen in of uit. Als de labels zijn uitgeschakeld, drukt u op <u>MENU</u> om ze opnieuw in te schakelen. |
| ZOOM | Hiermee geeft u de menulijst Zoom weer. |
| TRACE | Hiermee schakelt u de traceermodus in of uit. |
| GO TO | Hiermee opent u een invoerformulier voor de invoer van een X (of T of N of θ)-waarde. Voer de waarde in en druk op OK . De cursor springt naar het punt op de grafiek dat u hebt ingevoerd. |
| FUNC | Alleen toepassing Functie: hiermee geeft u een lijst met opdrachten weer voor het analyseren van functies (zie het hoofdstuk <i>Toepassing Functie</i> voor meer details). |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DEF. | Hiermee geeft u de huidige <i>definitie</i> - expressie weer. Druk op MENU om het menu te herstellen. |

De volgende tabellen geven een functieoverzicht van de pijltoetsen.

| Toets | Betekenis (met traceermodus uitge- schakeld) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Hiermee beweegt u de cursor respectievelijk één pixel naar links en naar rechts. |
| | Hiermee beweegt u de cursor respectievelijk één pixel omhoog en omlaag. |
| | Hiermee beweegt u de cursor respectievelijk naar de uiterste linker- of rechterrand van de weergave. |
| SHIFT | Hiermee verplaatst u de cursor respectievelijk naar de bovenkant of de onderkant van de weergave. |

| Toets | Betekenis (met traceermodus ingeschakeld) |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Hiermee beweegt u de cursor respectievelijk één pixel naar links en naar rechts op de huidige grafiek. |
| | Hiermee schakelt u de tracer van een grafiek naar respectievelijk de vorige of de volgende grafiek in de lijst met symbolische definities. |
| SHIFT | Hiermee beweegt u de tracer naar het uiterste linker- of rechterpunt op de huidige grafiek. |

| Toets | Betekenis (met traceermodus inge- schakeld) (Vervolg) |
|-------|----------------------------------------------------------|
| SHIFT | Niet van toepassing met de traceermodus ingeschakeld. |
| SHIFT | |

| Een grafiek traceren | Druk op de toets () en () om de traceercursor over de huidige grafiek te bewegen (respectievelijk naar links of naar rechts). De weergave toont ook de huidige coördinatenpositie (x , y) van de cursor. De traceermodus en de weergave van coördinaten worden automatisch ingesteld bij het tekenen van een plot. |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bewegen tussen relaties | Als meerdere relaties worden weergegeven, drukt u op 💿 of 🕤 om tussen de relaties te bewegen. |
| Direct naar een waarde gaan | Als u direct naar een waarde wilt gaan in plaats van de traceerfunctie te gebruiken, gebruikt u de menutoets GO TO . Druk op GO TO en voer een waarde in. Druk op OK om naar de waarde te gaan. |
| De traceermodus in-/uitschakelen | Als de menulabels niet worden weergegeven, drukt u eerst op MENU. Schakel de traceermodus uit door te drukken op TRACE. Schakel de traceermodus in door te drukken op TRACE. |
| Zoomen in een grafiek | Een van de opties van de menutoetsen is zoom . Door te zoomen wordt de plot opnieuw getekend op een grotere of kleinere schaal. Dit is een snelkoppeling om de plotinstellingen te wijzigen. |
| | Met de optie Factoren instellen kunt u de factoren instellen waarop u in- of uitzoomt en of de zoom is gecentreerd bij de cursor. |

Zoomopties

Druk op **ZOOM**, selecteer een optie en druk op **OK**. (Als **ZOOM** niet wordt weergegeven, drukt u op **MENU**.) Niet alle opties zijn in alle toepassingen beschikbaar.

| Optie | Betekenis |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Centreren op cursor | Hiermee centreert u de plot opnieuw rond de huidige positie van de cursor <i>zonder</i> de schaal te wijzigen. |
| Vak | Hiermee kunt u een vak tekenen waarop u kunt inzoomen. |
| In | Hiermee deelt u horizontale en verticale schalen door de X-factor en Y-factor. Als de zoomfactoren bijvoorbeeld 4 zijn en u zoomt in, worden 1/4 meer eenheden per pixel weergegeven. (zie Factoren instellen) |
| Uit | Hiermee vermenigvuldigt u de horizontale en verticale schalen door de X-factor en Y-factor (zie Factoren instellen). |
| X in | Hiermee deelt u alleen de horizontale schaal met behulp van de X-factor. |
| X uit | Hiermee vermenigvuldigt u alleen de horizontale schaal met behulp van de X-factor. |
| Y in | Hiermee deelt u alleen de verticale schaal met behulp van de Y-factor. |
| Y uit | Hiermee vermenigvuldigt u alleen de verticale schaal met behulp van de Y-factor. |
| Kwadraat | Hiermee past u de verticale schaal aan de horizontale schaal aan. (Gebruik dit na Vak-zoomen, X- zoomen of Y-zoomen.) |

| Optie | Betekenis (Vervolg) |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ingesteld Factoren | Hiermee stelt u de X-zoom- en Y- zoomfactoren in voor in- of uitzoomen. Hiermee kunt u ook de plot opnieuw centreren voordat u zoomt. |
| Auto Scale | Hiermee kunt u de verticale as opnieuw schalen zodat de weergave een representatief gedeelte van de plot toont voor de opgegeven instellingen van de x-as. (Voor de toepassingen Rij en Statistieken kunt u met automatisch schalen beide assen opnieuw schalen.) |
| | Bij automatisch schalen wordt alleen gebruik gemaakt van de eerste geselecteerde functie om te bepalen wat de beste schaal is. |
| Decimaal | Hiermee schaalt u beide assen opnieuw zodat iedere pixel = 0,1 eenheden. Hiermee stelt u de standaardwaarden voor XRNG (- 12,7 tot 12,7) en YRNG (-5,5, 5,5) opnieuw in. |
| Geheel getal | Hiermee schaalt u alleen de horizontale as opnieuw, waarbij iedere pixel =1 eenheid. |
| Trig | Hiermee schaalt u de horizontale as opnieuw zodat 1 pixel = $\pi/24$ radialen of 7,58 graden; hiermee schaalt u de verticale as opnieuw zodat 1 pixel = 0,1 eenheid. |
| Uitzoomen | Hiermee keert de weergave terug naar de vorige zoom, of als er slechts één zoom is, geeft u met behulp van uitzoomen de grafiek met de oorspronkelijke plotinstellingen weer. |

Zoomvoorbeelden

De volgende schermen tonen de effecten van de zoomopties op een plot van $3\sin x$.

Plot van 3 sin x



Inzoomen:



Als een snelkoppeling, druk in de plotweergave op $\underline{\Sigma^+}$ om in te zoomen.



Uitzoomen:



ZOOM Uitzoomen

Opmerking: druk op • om naar de onderkant van de Zoomlijst te gaan.



Uitzoomen:





Druk nu op Uitzoomen.

Als een snelkoppeling, druk in de plotweergave op om uit te zoomen.

X-Zoom in:



Druk nu op Uitzoomen.

X-Zoom uit:



Druk nu op Uitzoomen.







Naar vak zoomen

Met de optie Vak zoomen kunt u een vak tekenen rond een gebied waarop u wilt inzoomen door de eindpunten te selecteren van een diagonaal van de zoomrechthoek.

- 1. U kunt desgewenst op MENU drukken om de menutoetslabels in te schakelen.
- 2. Druk op zoom en selecteer Vak...
- 3. Plaats de cursor op een hoek van de rechthoek. Druk op OK
- 4. Gebruik de

cursortoetsen (🕤 ,

enz.) om naar de tegenoverliggende hoek te slepen.



 Druk op ok om in te zoomen op het gemarkeerde gebied.



Instellen van zoomfactoren

- 1. Druk in de plotweergave op MENU.
- 2. Druk op ZOOM .
- 3. Selecteer Factoren instellen... en druk op OK .
- Voer de zoomfactoren in. Er is een zoomfactor voor de horizontale schaal (XZOOM) en een voor de verticale schaal (YZOOM).

Door uit te zoomen vermenigvuldigt u de schaal met de factor zodat u een grotere schaalafstand ziet op het scherm. Door in te zoomen *deelt* u de schaal met de factor zodat u een kleinere schaalafstand ziet op het scherm.

Menuopties Weergaven. Druk op ^{Views}, selecteer een optie en druk op OK.

| Optie | Betekenis |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plotdetail | Hiermee splitst u het scherm in de huidige plot en een zoom. |
| Plot-tabel | Hiermee splitst u het scherm in de plot en een numerieke tabel. |
| Auto Scale | Hiermee schaalt u de verticale as opnieuw zodat de weergave een representatief deel van de plot toont gebaseerd op de huidige XRNG. Voor de toepassingen Rij en Statistieken kunt u met automatisch schalen beide assen opnieuw schalen. |
| | Bij automatisch schalen wordt alleen gebruik gemaakt van de eerst geselecteerde functie om te bepalen wat de beste schaal is. |
| Decimaal | Hiermee schaalt u beide assen opnieuw zodat iedere pixel = 0,1 eenheden. Hiermee stelt u de standaardwaarden voor XRNG(-12,7 tot 12,7) and YRNG (-5,5 tot 5,5) opnieuw in. |
| Geheel getal | Hiermee schaalt u alleen de horizontale as opnieuw, waarbij iedere pixel =1 eenheid. |

| Optie | Betekenis (Vervolg) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trig | Met Trig schaalt u de horizontale as zodat 1 pixel = $\pi/48$ radialen of 3,75 graden. |

Plotdetail

Met de weergave Plotdetails kunt u twee weergaven van de plot tegelijk bekijken.

1. Druk op Views. Selecteer Plotdetail en druk op

or de rechterzijde inzoomen.

2. Druk op MENU ZOOM , selecteer de zoommethode en druk

qo

OK of ANS



Hiermee zoomt u in op de rechterzijde. Hieronder volgt een voorbeeld van een gesplitst scherm met Inzoomen.

- De toetsen van het menu Plot zijn beschikbaar voor de gehele plot (voor traceren, weergave van coördinaten en vergelijkingen, enzovoorts).
- Met de menutoets kopieert u de rechterplot naar de linkerplot.
- 3. Als u de schermsplitsing wilt verwijderen, drukt u op

Plot Setup. De linkerzijde neemt het hele scherm in

beslag.

Met de weergave plot-tabel ziet u tegelijk een plot en een tabel.

1. Druk op Views Help

> Selecteer Plottabel en druk op OK. Op het scherm



wordt de plot links en een numerieke tabel rechts weergegeven.

Plot-tabel

| | 2. Als u omhoog en omlaag wilt bewegen in de tabel |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | gebruikt u de cursortoetsen $ {old O} $ en $ {old D} $. Met deze |
| | toetsen beweegt u het traceerpunt links of rechts over de plot. In de tabel worden vervolgens de betreffende waarden gemarkeerd. |
| | 3. Als u tussen functies wilt bewegen, gebruikt u de |
| | cursortoetsen 🕙 en 포 om de cursor van een |
| | grafiek naar een andere te verplaatsen. |
| | 4. Als u terug wilt keren naar een volledige numerieke |
| | (of plot-) weergave, drukt u op stup (of stup). |
| Decimale schaling | Decimale schaling is de standaardschaling. Als u de schaling hebt gewijzigd in Trig of Geheel getal, kunt u de schaling terug wijzigen met Decimaal. |
| Schaling met gehele getallen | Met schaling met gehele getallen comprimeert u de assen zodat iedere pixel 1×1 is en het origineel dichtbij het midden van het scherm ligt. |
| Trigonometrische schaling | Gebruik trigonometrische schaling bij het plotten van een expressie met trigonometrische functies. Bij trigonometrische plots wordt de as eerder gesneden bij punten met factor π . |

Informatie over de numerieke weergave

Druk na invoer en selectie van de expressie(s) die u wilt doorzoeken in de symbolische weergave, op Num suup om een tabel weer te geven met



gegevenswaarden voor de onafhankelijke en afhankelijke variabelen.

Instellen van de tabel (instelling numerieke weergave)

Druk op *NUM* om tabelinstellingen te definiëren. Gebruik het invoerformulier voor numerieke instellingen om de tabel te configureren.

| RAD Functie Num | . instellingen |
|--------------------------|----------------|
| NUMSTART: | |
| NUMSTEP: 0.1 | |
| NUMTYPE: Automa | atisch |
| NUMZOOM: 4 | |
| | |
| Beginwaarde voor tabel i | nvoeren |
| EDIT | PLOT→ |

- 1. Markeer het veld dat u wilt bewerken. Gebruik de pijltoetsen om van veld naar veld te gaan.
 - Als u een nummer moet invoeren, typt u het en drukt u op ENTER of OK Als u een bestaand nummer wilt wijzigen, drukt u op EDT .
 - Snelkoppeling: druk op de toets PLOT→ om waarden van de plotinstellingen te kopiëren naar NUMSTART en NUMSTAP. Met de menutoets
 PLOT→ kunt u de tabelwaarden overeen laten komen met de waarden van de tracer in de grafiekweergave.
- Druk daarna op vom de numerieke tabel te bekijken.

De volgende tabel geeft informatie over de velden in het invoerformulier van de numerieke instellingen.

| Veld | Betekenis |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NUMSTART | De startwaarde van de onafhankelijke variabele. |
| NUMSTAP | De stapgrootte van de waarde van een onafhankelijke variabele naar de volgende. |
| NUMTYPE | Type numerieke tabel: Automatisch of Zelf maken. Als u zelf uw tabel wilt maken, moet u iedere onafhankelijke waarde zelf in de tabel invoeren. |

Instellingen numerieke weergave

| Veld | Betekenis (Vervolg) |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| NUMZOOM | Hiermee stelt u de zoomfactor in voor in- of uitzoomen op een rij in de tabel. |

Alle instellingen herstellen

Als u de standaardinstellingen wilt herstellen voor alle tabelinstellingen, drukt u op *SHIFT CLEAR*.

De numerieke tabel doorzoeken

Menutoetsen numerieke weergave

De volgende tabel geeft een functieoverzicht van de menutoetsen bij gebruik met de numerieke tabel.

| Toets | Betekenis |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZOOM | Hiermee geeft u de menulijst Zoom weer. |
| GROOT | Hiermee schakelt u tussen twee tekengroottes. |
| DEF. | Hiermee geeft u de <i>definitie</i> -functie- expressie weer voor de gemarkeerde kolom. Als u deze weergave wilt annuleren, drukt u op DEFN•. |
| BRDT3 | Hiermee wisselt u tussen de weergave van 1, 2, 3 of 4 kolommen met afhankelijke variabelen. |

Zoomen in een tabel

Door te zoomen wordt de numerieke tabel opnieuw berekend met grotere of kleinere algemene verschillen tussen X-waarden.

Zoomopties

De volgende tabel geeft een overzicht van de zoomfuncties:

| Optie | Betekenis |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| In | Hiermee verkleint u de stapwaarde voor de onafhankelijke variabele waardoor een nauwer bereik wordt getoond. Hierbij wordt de NUMZOOM-factor gebruikt in de Numerieke instellingen. |
| Uit | Hiermee vergroot u de stapwaarde voor de onafhankelijke variabele waardoor een breder bereik wordt getoond. Hierbij wordt de NUMZOOM-factor gebruikt in de Numerieke instellingen. |
| Decimaal | Hiermee wijzigt u intervallen voor de onafhankelijke variabele in 0, 1 eenheden. Het begint bij nul (snelkoppeling voor wijzigen van NUMSTART en NUMSTAP). |
| Geheel getal | Hiermee wijzigt u intervallen voor de onafhankelijke variabele in 1 eenheid. Het begint bij nul (snelkoppeling voor wijzigen van NUMSTART en NUMSTAP). |
| Trig | Hiermee wijzigt u intervallen voor de onafhankelijke variabele in π/ 24 radialen of 7,5 graden. Het begint bij nul. |
| Uitzoomen | Hiermee keert de weergave terug naar de vorige zoom. |

De rechterweergave is een Zoom in van de linkerweergave. De ZOOM-factor is 4.



| GEHEUGENSTEUN | Als u naar een onafhankelijke variabele wilt gaan in de tabel, gebruikt u de pijltoetsen om de cursor op de kolom voor onafhankelijke variabelen te plaatsen en voert u de waarde in waarnaar u wilt gaan. |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Automatisch opnieuw berekenen | U kunt een willekeurige nieuwe waarde invoeren in de X- kolom. Als u op ENTER afhankelijke.variabele(n) opnieuw berekend en wordt de gehele tabel opnieuw gegenereerd met hetzelfde interval tussen X-waarden. |
| Uw eigen nume | erieke tabel maken |
| | Het standaard NUMTYPE is Automatisch, waardoor de tabel wordt gevuld met gegevens voor regelmatige intervallen van de onafhankelijke (X, T, θ , of N) variabele. Als u de optie NUMTYPE op Zelf maken zet, vult u de tabel zelf door de gewenste onafhankelijke |

Een tabel maken Begin met een expressie die u hebt gedefinieerd (in symbolische weergave) in de gewenste toepassing. Opmerking: alleen de toepassingen Functie, Polair, Parametrisch en Rij.

vervolgens berekend en weergegeven.

- 2. Kies in de numerieke instelling (NUM) NUMTYPE: Zelf maken.
- 3. Open de numerieke weergave (^{Num}_{Setup}).
- 4. Wis bestaande gegevens in de tabel (ELEAR).

variabelen te typen. De afhankelijke waarden worden

5. Voer de onafhankelijke waarden in de linkerkolom in.

Voer een getal in en druk op ENTER . U hoeft hierbij

geen speciale volgorde aan te houden omdat de functie **SORT.** de waarden kan rangschikken. Als u een getal tussen twee getallen wilt invoegen, gebruikt u INST.



Druk op CLEAR OK om de gegevens van een tabel te wissen.

Toetsen voor de tabel Zelf maken

Naast de menutoetsen <u>GROOT</u> en <u>DEF</u> kunt u de volgende toetsen gebruiken om de tabel te doorzoeken als de modus Zelf maken actief is.

| Toets | Betekenis |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee plaatst u de onafhankelijke waarde (X, T, θ, of N) op de bewerkingsregel. Als u op [INTER] drukt, wordt deze variabele vervangen door de betreffende huidige waarde. |
| INS | Hiermee voegt u een nulwaarde toe op de plaats van de markering. Vervang een nul door uw nummer en druk vervolgens op ENTER. |
| SORT. | Hiermee sorteert u de onafhankelijke variabelen in oplopende of aflopende volgorde. Druk op SORT. en selecteer de optie voor oplopende of aflopende volgorde in het menu. Druk daarna op OK |
| Clear | Hiermee verwijdert u de gemarkeerde rij. |
| | Hiermee wist u <i>alle</i> gegevens van de tabel. |

Voorbeeld: plotten van een cirkel

De cirkel plotten, $x^2 + y^2 = 25$. Sorteer de waarden eerst om $y = \pm \sqrt{25 - x^2}$ te lezen.

Als u zowel de positieve als negatieve y-waarden wilt plotten, gebruikt u als volgt twee vergelijken:

$$y = \sqrt{25 - x^2}$$
 en $y = -\sqrt{25 - x^2}$

1. Specificeer de functies in de toepassing Functie.



2. Stel de grafiekinstellingen opnieuw in op de standaardinstellingen.



| RAD Fu | inctie Plotontwerp | |
|------------------|----------------------|--|
| | | |
| XRNG: -6.5 | 6.5 | |
| YRNG: -3.1 | 3.2 | |
| XTICK: 1 | YTICK: 1 | |
| Minimale horizon | tale waarde invoeren | |
| EDIT | PAGINA 1/2 | |

3. Plot de twee functies.

| Plot | ٦ |
|-------|---|
| Setup | J |

| X: 3.99852 | 362E-14 F10X | 1.3 | MENU |
|------------|--------------|-----|------|

 Stel de numerieke instellingen opnieuw in op de standaardinstellingen.



| DWD For the block installing on |
|---------------------------------|
| Functie Numt Instellungen |
| NUMSTART: 🔟 |
| NUMSTEP: 0.1 |
| NUMTYPE: Automatisch |
| NUMZOOM: 4 |
| |
| Beginwaarde voor tabel invoeren |
| EDIT PLOT→ |

5. Geef de functies numeriek weer in.

| ſ | Num | ٦ |
|---|-------|---|
| L | Setup | J |

| Х | F1 | F2 | |
|------|-------------|-------------|-----------|
| 0 | 3 | -3 | |
| 0.1 | 2.998332870 | -2.99833287 | |
| 0.2 | 2.993325909 | -2.99332591 | |
| 0.3 | 2.984962311 | -2.98496231 | |
| 0.4 | 2.973213749 | -2.97321375 | |
| 0.5 | 2.958039892 | -2.95803989 | |
| 0.6 | 2.939387691 | -2.93938769 | |
| 0 | | | |
| ZOOM | | GROOT D | EF. BRDT3 |

Toepassing Functie

Informatie over de toepassing Functie

Met de toepassing Functie kunt u maximaal 10 rechthoekige functies y met reële waarde onderzoeken op basis van x. Bijvoorbeeld y = 1 - x en $y = (x - 1)^2 - 3$.

Na het definiëren van een functie kunt u:

- grafieken maken om wortels, snijpunten, hellingen, pos/neg oppervlakten en extreme waarden te vinden
- tabellen maken om functies te evalueren op specifieke waarden

In dit hoofdstuk worden de basishulpmiddelen van de toepassing Functie aan de hand van een stapsgewijs voorbeeld beschreven.

Aan de slag met de toepassing Functie

In dit hoofdstuk gebruiken we een hoofdstuk met twee functies: een lineaire, y = 1 - x, en een kwadratische, $y = (x - 1)^2 - 3$.

De toepassing Functie openen

 Open de toepassing Functie.



Apps Selecteer

Functie

RESET OK START

De toepassing Functie wordt gestart in de symbolische weergave.

De symbolische weergave is de *definitieweergave* voor de toepassing Functie. De andere weergaven worden afgeleid van de symbolische expressies die u hier definieert.

De expressies definiëren

De symbolische weergave van de toepassing Functie heeft 10 functiedefinitievelden. Ze worden gelabeld als F1 (X) t/m F9 (X) en F0 (X). Markeer het functiedefinitieveld dat u wilt gebruiken, en voer een expressie in. U kunt op EDD drukken om een bestaande expressie te bewerken of direct een nieuwe expressie typen. Druk op \longrightarrow om een bestaande expressie te verwijderen of op \implies clear om alle expressies te verwijderen.

2. Voer de lineaire functie in F1(X) in.

 $1 \underbrace{[z]{}_{w}}_{w} \underbrace{[x, t, \theta, N]_{EEX}}_{EEX} \underbrace{[enter]{}_{ANS}}_{ANS}$

Voer de kwadratische functie in F2 (X) in.

 $\begin{bmatrix} \mathbf{y} \\ Paste M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{x}^2 \\ \mathbf{y} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{z} \\ \mathbf{z} \end{bmatrix}$

| | GRA | Functie | Symboli | sche we | ergave 🛛 | |
|---|----------|---------|---------|---------|----------|------|
| v | •F1(X) | ⊨1-X | | | | |
| v | •F2(X) | ⊨(X-1 |)²-3 | | | |
| | F3(X) |)= | | | | |
| | F4(X) |)= | | | | |
| | F5(X) |)= | | | | • |
| F | unctie i | nvoeren | | | | _ |
| | EDIT | ✓SEL. | Х | | TONEN | EVAL |

3 ENTER

OPMERKING:

U kunt de menutoets gebruiken bij de invoer van vergelijkingen. Dit heeft hetzelfde effect als drukken op

De plot instellen

U kunt de schalen van de x- en y-assen en de afstand van de maatstreepjes van de as wijzigen.

4. Geef plotinstellingen weer.

SHIFT SETUP-PLOT

| GRA FU | inctie Plotontwerp |
|------------------|----------------------|
| XRNG: 12 | 12.7 |
| YRNG: -5.5 | 5.5 |
| XTICK: 1 | YTICK: 1 |
| Minimale horizon | tale waarde invoeren |
| EDIT | PAGINA 1/2 |

Opmerking: voor ons voorbeeld kunt u de standaardwaarden aanhouden voor de plotinstellingen. Als uw instellingen niet overeenkomen met dit voorbeeld, drukt u op *CLEAR* om de standaardwaarden te herstellen. De functies plotten

5. Plot de functies.

Plot Setup

Een grafiek traceren

6. Traceer de lineaire functie.
♦ of ●

Opmerking: de tracer is standaard ingeschakeld.

- 7. Ga van het traceren van de lineaire functie naar de kwadratische functie.
 - \bullet of $\overline{\bullet}$



De schaal wijzigen

U kunt de schaal wijzigen om een groter of kleiner deel van uw grafiek te bekijken. U kunt dit op vier manieren doen:

te zoomen op de huidige cursorcoördinaten. Bij deze methode worden de zoomfactoren ingesteld in het menu Zoom. De standaardwaarde voor zowel x als y is 2.

- Gebruik de plotinstellingen om XRNG en YRNG precies naar wens te definiëren.
- Gebruik het menu Zoom om in of uit te zoomen, horizontaal of verticaal, of beide, enz.
- Gebruik het menu Weergaven om een vooraf gedefinieerd venster te selecteren.

U kunt ook *Automatisch schalen* gebruiken in het menu Zoom of Weergaven om een verticaal bereik te kiezen voor het huidige horizontale bereik op basis van uw functiedefinities. 1. Geef de numerieke weergave weer.

Num Setup

| Х | F1 | F2 | | |
|------|------|-------|------|-------|
| 6 | -5 | 22 | | |
| 6.1 | -5.1 | 23.01 | | |
| 6.2 | -5.2 | 24.04 | | |
| 6.3 | -5.3 | 25.09 | | |
| 6.4 | -5.4 | 26.16 | | |
| 6 | | | | |
| ZOOM | | GRT• | DEF. | BRDT3 |

De tabel instellen

2. Geef de numerieke instellingen weer.

SHIFT SETUP-NUM

U kunt de begin- en stapwaarde instellen voor de xkolom en ook de zoomfactor voor in- of uitzoomen op een rij van de tabel. U kunt ook het type tabel kiezen. Druk op *CLEAR* om de standaardwaarden voor alle waarden te resetten.

 Zorg dat de tabelinstellingen overeenkomen met de pixelkolommen in de grafiekweergave.

| GRA Functie Num. instellingen | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|--|--------------------|--|--|--|
| NUMSTART: 12.7 | | | | | | |
| NUMSTEP: | 0.1 | | | | | |
| NUMTYPE: | NUMTYPE: Automatisch | | | | | |
| NUMZOOM: 4 | | | | | | |
| | | | | | | |
| Beginwaarde voor tabel invoeren | | | | | | |
| EDIT | | | $PLOT \rightarrow$ | | | |

PLOT→ OK

De tabel doorzoeken.

 Geef de tabel met waarden weer.

> Num Setup

| RDT3 |
|------|
| |

Door een tabel navigeren 5. Ga naar x = -12,1.

€ 6 keer.

| Х | F1 | F2 | |
|-------|------|--------|------------|
| -12.5 | 13.5 | 179.25 | |
| -12.4 | 13.4 | 176.56 | |
| -12.3 | 13.3 | 173.89 | |
| -12.2 | 13.2 | 171.24 | |
| -12.1 | 13.1 | 168.61 | |
| -12.1 | | | |
| ZOOM | | GRT• | DEF. BRDT3 |

Direct naar een waarde gaan 6. Ga direct naar X = 10.



| Х | F1 | F2 | | |
|------|------|-------|------|-------|
| 10 | -9 | 78 | | |
| 10.1 | -9.1 | 79.81 | | |
| 10.2 | -9.2 | 81.64 | | |
| 10.3 | -9.3 | 83.49 | | |
| 10.4 | -9.4 | 85.36 | | |
| 10 | | | | |
| ZOOM | | GRT• | DEF. | BRDT3 |

OPMERKING:

als u direct naar een waarde wilt gaan, zorgt u ervoor dat de cursor zich in de kolom met onafhankelijke variabelen bevindt, in dit geval x, voordat u de gewenste waarde invoert.

Openen van de zoomopties Zoom in op X = 10 met een factor 4.
 Opmerking: NUMZOOM heeft een instelling 4.

| Х | F | 1 | F2 | | | |
|--------|-------|-------|---------|---|-----|-------|
| 10 | -9 | | 78 | | | |
| 10.025 | -9.02 | 25 | 7.8451E | 1 | | |
| 10.05 | -9.05 | 5 ; | 78.9025 | ; | | |
| 10.075 | -9.07 | '5 : | 7.9356E | 1 | | |
| 10.1 | -9.1 | | 79.81 | | | |
| 10 | | | | | | |
| ZOOM | | | GRT• | D | EF. | BRDT3 |

ОK

BIG∙

ZOOM Th

- Wijzigen van de lettergrootte
- Geef tabelgetallen weer in kleinere letters.

| Х | F1 | F2 | |
|--------|--------|-----------|----------|
| 10 | -9 | 78 | |
| 10.025 | -9.025 | 78.450625 | |
| 10.05 | -9.05 | 78.9025 | |
| 10.075 | -9.075 | 79.355625 | |
| 10.1 | -9.1 | 79.81 | |
| 10.125 | -9.125 | 80.265625 | |
| 10.15 | -9.15 | 80.7225 | |
| 10 | | | |
| 1700M | | IGROOT F | FF BPDT3 |

De symbolische definitie weergeven van een kolom Geef de symbolische definitie weer voor de kolom F1.

DEF.

| Х | F1 | F2 | |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 10 10.025 10.05 10.075 10.1 10.125 10.15 | -9 -9.025 -9.05 -9.075 -9.1 -9.125 -9.15 | 78 78.450625 78.9025 79.355625 79.81 80.265625 80.7225 | |
| 1-X ZOOM | | GROOT D | EF.• BRDT3 |

De symbolische definitie van F1 wordt onder in het scherm weergegeven.

De kolombreedte wijzigen

10. Druk drie keer op BRDT4 om te schakelen tussen weergave van 3 naar 4 functiekolommen en vervolgens 1 en 2.

Interactieve analyse van de toepassing Functie

U kunt vanaf de plotweergave (Flor gebruiken op het FCN-menu om wortels, snijpunten, hellingen, pos/neg oppervlakten en extreme waarden te vinden voor een functie die is gedefinieerd in de toepassing Functie (en iedere op Functie gebaseerde toepassing). De FCN-functies zijn van toepassing op de huidige grafiek.

Het menu Plot weergeven 1. Open het menu Plot.



| | X | | | |
|-------------|-------|------|------|------|
| | | ×X | | |
| ZOOM TRACE. | go to | FUNC | DEF. | MENU |

Vinden van een wortel van de kwadratische functie 2. Plaats de cursor in de buurt van x=3.

• of • om de cursor te verplaatsen naar x = 3

FUNC Selecteer Wortel

OK

| | 1 FCN | |
|------|---------------------|-------|
| ++++ | Wortel | |
| | Snijpunt | |
| | Helling | |
| | pos/neg Oppervlakte | |
| | Extreme waarden | |
| | ANNU | L. OK |

De wortelwaarde wordt onder in het scherm weergegeven.

Opmerking: als er meer dan één wortels zijn (zoals in ons voorbeeld), worden de coördinaten

| Wortel: 2 | 2.73205080757 | ОК |
|-----------|---------------|----|

van de wortel weergegeven die zich het dichtst bij de huidige cursorpositie bevindt.

3. Vind het snijpunt van de twee functies.



| 2 FCN Wortel | |
|--------------------------------------------|------|
| Snijpunt Helling | |
| pos/neg Oppervlakte Extreme waarden | |
| ANNUL | . ок |

4. Kies de functie waarvan u het snijpunt met de kwadratische functie wilt vinden.

om F1(X) te selecteren

De coördinaten van het snijpunt worden onderin het scherm weergegeven.

Opmerking: als er meer dan één snijpunten zijn (zoals in ons voorbeeld), worden de coördinaten van het snijpunt weergegeven dat zich het dichtet bij de buidige cursc

| 1 Snijpunt van F2(X) en | |
|-------------------------|------|
| F1(X)=1-X | ++++ |
| X-as | |
| | |
| ANNI | l or |



dichtst bij de huidige cursorpositie bevindt.

 Vind de helling van de kwadratische functie bij het snijpunt.

| ····× | + | | + 1 | 4 | - | - | ++- | |
|-----------------------------------------|----|-----|-----|---------------|-------|---|--------|-------|
| X- | + | | + i | | - | - | ++- | |
| X | - | | -11 | | - | | ++- | |
| X | 4 | | 1 | \square | | | | |
| X | И | | 1 | | | | | |
| | _ | | 4 | | | | | |
| | Л | N. | 71 | | | | | |
| | Л | | | | | | | |
| | -7 | 17 | N | | | | | |
| | 1 | | - | | | | | |
| | -1 | | + | \rightarrow | <hr/> | | ++- | |
| +++++++++++++++++++++++++++++++++++++++ | 1 | +++ | + | + | X | - | ++- | |
| Holling: 260555127546 | | | | | | | ANN | 11 11 |
| FIGRUIDS 200000127.040 | | | | | | | DOD RH | |



Selecteer Helling

OK

De hellingwaarde wordt onderin het scherm weergegeven. U kunt de linker- en rechtercursortoetsen gebruiken om langs de curve te traceren en de helling op andere punten te bekijken. U kunt ook de cursortoetsen omhoog en omlaag gebruiken om naar een andere functie te gaan en de helling op bepaalde punten op de grafiek te bekijken. Druk op ANNUL om het scherm te verlaten en terug te keren naar de plotweergave.

Vinden van de helling van de kwadratische functie Vinden van de pos/ neg Oppervlakte tussen de twee functies Als u de oppervlakte tussen de twee functies in het bereik−1.3 ≤ x ≤ 2.3 wilt vinden, verplaatst u de cursor eerst naar F1 (X) en selecteert u de optie pos/ neg Oppervlakte.

 \odot of \bigcirc om de lineaire functie te selecteren

MENU



Selecteer pos/neg Oppervlakte

OK

- 7. Verplaats de cursor naar x = -1,3 door te drukken op
- of om te gaan naar x = -1,3



| | | / | | |
|-----------------|---|------------|--------|----|
| | - | X | | |
| | 1 | \ddagger | | |
| GO TO Van: -1.3 | | | ANNUL. | OK |

 Druk op ok om het gebruik van F2 (X) te accepteren als de andere grens van de integraal.

| 1 Onder F1(X), boven F2(X)=(X-1) ² -3 | |
|-----------------------------------------------------|------|
| X-as | |
| | . ок |

9. Kies de eindwaarde voor x.

> <u>со то</u> 2,3

> > OK





x = 2.3 op de lineaire functie en de oppervlakte

is gearceerd. In de arcering wordt "+" (plus)

weergegeven als de oppervlakte positief is en "-" (min) indien negatief.



10. Geef de numerieke waarde van de integraal weer.



Vinden van de extreme waarde van de kwadratische functie Verplaats de cursor naar de kwadratische vergelijking en zoek naar de extreme waarde van de kwadratische functie.

om de waarde weer te geven

om terug te gaan naar het menu Plot



verplaatsen naar de kwadratische functie)



Selecteer Extreme waarde

OK

De coördinaten van de extreme waarde worden onderin het scherm weergegeven.

GEHEUGENST EUN De functies ROOT en EXTREMUM retourneren slecht één waarde, zelfs als de functie meer dan één wortel of extreme waarde bevat. Met de functie vindt u de waarde die zich het dichtst bij de positie van de cursor bevindt. U moet de cursor verplaatsen om eventuele andere wortels of extreme waarden te vinden.

De FCNvariabelen

De resultaten van de FCN-functies worden in de volgende variabelen opgeslagen:

- Wortel
- Snijpunt
- Helling
- Pos/neg Oppervlakte
- Extreme waarden

De FCN-functies zijn:

| Functie | Beschrijving |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wortel | Selecteer Wortel om de wortel te vinden van de huidige functie die zich het dichtst bij de cursor bevindt. Als er geen wortel maar alleen een extreme waarde wordt gevonden, wordt het resultaat gelabeld als Extreme waarde: in plaats van Wortel:. De cursor wordt naar de wortelwaarde op de x-as verplaatst en de hieruit voortvloeiende x- waarde wordt opgeslagen in een variabele met de naam Wortel. |
| Extreme waarden | Selecteer Extreme waarde om het maximum of minimum van de huidige functie te vinden die zich het dichtst bij de cursor bevindt. De cursor gaat naar de extreme waarde en de waarden van de coördinaten worden weergegeven. De hieruit voortvloeiende waarde wordt opgeslagen in een variabele met de naam Extreme waarde. |
| Helling | Selecteer Helling om de numerieke afgeleide van de huidige functie te vinden bij de huidige positie van de cursor. Het resultaat wordt opgeslagen in een variabele met de naam Helling. |
| Getekend gebied | Selecteer pos/neg Oppervlakte om de numerieke integraal te vinden. (Als er meerdere expressies zijn geselecteerd, wordt u gevraagd de tweede expressie te kiezen uit een lijst met daarin de x-as.) Selecteer een beginpunt en beweeg de cursor om een eindpunt te selecteren. Het resultaat wordt opgeslagen in een variabele met de naam Pos/neg Oppervlakte. |
| Functie | Beschrijving |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Snijpunt | Selecteer Snijpunt om het snijpunt te vinden van de grafiek die u aan het traceren bent met een andere grafiek. U moet minstens twee expressies hebben geselecteerd in de symbolische weergave. Hiermee vindt u het snijpunt dat zich het dichtst bij de tracer-coördinaten bevindt. Hiermee geeft u de waarden van de coördinaten weer en beweegt u de cursor naar het snijpunt. De hieruit voortvloeiende x-waarde wordt opgeslagen in een variabele met de naam Snijpunt. |

FCN-variabelen open

FCN-variabelen bevinden zich in het menu Var.

Openen van FCN-variabelen in de weergave Start:

| 1-1-4 | Toep.var. | |
|--------------|------------|------------|
| Functie | Resultaten | Extremum |
| Parametris | Symb. | lsect |
| 2var. statis | Plot | Root |
| Polair | Numeriek | SignedArea |
| 1var. statis | Modi | Slope |
| START TOEP | VALUE | ANNUL. OK |

Home Modes Chars A

APP•

Selecteer Functieresultaten

 $igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igodoldsymbol{igo$

OK

U kunt de FCN-variabelen openen en gebruiken om op dezelfde manier waarop u dat doet in de weergave Start functies te definiëren in de symbolische weergave.

Toepassing Oplossen

Informatie over de toepassing Oplossen

Met de toepassing Oplossen wordt een vergelijking of expressie opgelost voor één van de *onbekende variabelen.* U definieert een vergelijking of expressie in de symbolische weergave en levert vervolgens waarden voor alle variabelen *met uitzondering van één* in de numerieke weergave. Oplossen werkt alleen met reële getallen.

Let op de verschillen tussen een vergelijking en een expressie:

- Een vergelijking bevat een gelijkteken. De oplossing hiervan is een waarde voor de onbekende variabele die ervoor zorgt dat beide zijden van de vergelijking dezelfde waarde hebben.
- Een *expressie* bevat geen gelijkteken. De oplossing hiervan is een *wortel*, een waarde voor de onbekende variabele die ervoor zorgt dat de expressie een waarde van nul heeft.

U kunt de toepassing Oplossen gebruiken voor het oplossen van een vergelijking voor elke willekeurige variabele ervan. Bovendien wordt **ALT** weergegeven in het menu als de vergelijking of expressie een polynoom is in een enkele variabele en er meerdere oplossingen voor de variabele zijn. Als u op deze menutoets drukt, wordt een lijst met alle reële oplossingen voor de variabele weergegeven.

U kunt de vergelijking zo vaak als u wilt oplossen met behulp van nieuwe waarden voor de bekende en een andere onbekende markeren die u wilt oplossen.

OPMERKING: U kunt telkens slechts één vergelijking tegelijk gebruiken. Andere toepassingen kunnen meerdere vergelijkingen gebruiken, maar dat geldt niet voor de toepassing Oplossen. Na de oplossing worden de waarden van opgeloste variabelen overgedragen naar nieuwe vergelijkingen en kunt u nieuwe variabelen oplossen met behulp van de zojuist berekende waarden. Het is niet mogelijk om meerdere variabelen tegelijk op te lossen. Gelijktijdige lineaire vergelijkingen bijvoorbeeld moeten worden opgelost met de toepassing Lineaire Oplosser, terwijl matrices of grafieken moet worden opgelost in de toepassing Functie.

Aan de slag met de toepassing Oplossen

Stel dat u de versnelling wilt weten die nodig is om de snelheid van een auto te verhogen van 16,67 m/sec. (60 km/u) tot 27,78 m/sec. (100 km/u) binnen een afstand van 100 m.

De op te lossen vergelijking luidt:

 $V^2 = U^2 + 2AD$

De toepassing Oplossen openen

 Open de toepassing Oplossen.

Apps Info Selecteer Oplossen START



De toepassing Oplossen wordt gestart in de symbolische weergave, waar u de op te lossen expressie of vergelijking opgeeft. U kunt maximaal tien vergelijkingen (of expressies) definiëren, met de namen E0 t/m E9. Elke vergelijking kan maximaal 27 reële variabelen bevatten, met de namen A t/m z en θ .

variabelen Oplossen weer. invoeren Onlossen Numerieke weergave Num Setup U: 0 A: 0 D: 0 In de numerieke arde invoeren of OPLOSSEN indr weergave geeft u de EDIT waarden van de bekende variabelen op, markeert u de variabele die u wilt oplossen, en drukt u op OPL 4. Voer de waarden Oplossen Numerieke weergave voor de bekende V: 2778 U: 16.67 variabelen in A: 0 D: 100 rde invoeren of OPLOSSEN indrukken 27 = ' " 78 [ANS 1 6 = ' " 67 [ANS] 00 [ANS De onbekende 5. Los de onbekende variabele (A) op. variabele Oplossen Numerieke weergave oplossen V: 27.78 U: 16.67 A: 2469197 D: 100 Vaarde invoeren of OPLOSSEN indrukken EDIT INFO **Toepassing Oplossen**

2. Definieer de

vergelijking.

V

Δ

s ALPHA D ENTER

CRA Oplossen Symbolische weergave E1:V^2=U^2+2*A*D

E1: V^

E2: E3: F4: E5:

Opmerking: u kunt de menutoets gebruiken als hulpmiddel bij het invoeren van vergelijkingen.

3. Geef het scherm van de numerieke weergave van

De vergelijking definiëren

Bekende

DEF. OP

DEE

Derhalve bedraagt de versnelling die nodig is om de snelheid van een auto te verhogen van 16,67 m/sec. (60 km/u) tot 27,78 m/sec. (100 km/u) binnen een afstand van 100 m, ongeveer 2,47 m/sec².

Omdat de variabele A in de vergelijking lineair is, weten we dat we niet naar andere oplossingen hoeven te kijken.

In de plotweergave wordt één grafiek weergegeven voor elke zijde van de geselecteerde vergelijking. U kunt elke willekeurige variabele kiezen als de onafhankelijke variabele.

De huidige vergelijking luidt $V^2 = U^2 + 2AD$.

Selecteer A als de variabele. In de plotweergave worden nu twee vergelijkingen geplot. Een van deze is $Y = V^2$, met V = 27.78, oftewel, Y = 771.7284Deze grafiek is een horizontale lijn. De andere grafiek is $Y = U^2 + 2AD$, met U = 16.67 en D = 100, oftewel, Y = 200A + 277.8889. Deze grafiek is eveneens een lijn. De gewenste oplossing is de waarde van A waar deze twee lijnen elkaar snijden.

6. Plot de vergelijking voor variabele A.





 Traceer de grafiek die de linkerzijde van de vergelijking vertegenwoordigt, totdat de cursor het snijpunt nadert.



Zie de waarde van A die in de linkerbenedenhoek van het scherm wordt weergegeven.

De plotweergave biedt een handige methode om een benadering van een oplossing te zoeken in plaats van de optie Oplossen in de numerieke weergave te gebruiken.

De vergelijking plotten

Toetsen in de numerieke weergave van de toepassing Oplossen

Toets **Betekenis** Hiermee kopieert u de gemarkeerde EDIT waarde naar de bewerkingsregel voor aanpassing. Druk op ok als u klaar bent. Hiermee geeft u informatie weer over INFO de aard van de gevonden oplossing. PAGE 🔻 Hiermee geeft u andere pagina's met variabelen weer, indien beschikbaar. Indien van toepassing wordt een lijst ALT met meerdere oplossingen voor de geselecteerde variabele weergegeven. DEF. Hiermee geeft u de symbolische definitie weer van de huidige expressie. Druk op ok als u klaar bent. OPL Hiermee zoekt u een oplossing voor de gemarkeerde variabele, op basis van de waarden van de andere variabelen Clear Hiermee wist u de gemarkeerde variabele zodat deze nul wordt of verwijdert u het huidige teken van de bewerkingsregel, indien de bewerkingsregel actief is. CLEAR Hiermee zet u alle waarden van variabelen weer op nul *of* wist u de bewerkingsregel, indien de cursor op de bewerkingsregel staat.

In de numerieke weergave van de toepassing Oplossen

zijn de volgende toetsen beschikbaar:

Resultaten interpreteren

Nadat Oplossen een oplossing heeft geretourneerd, drukt u op NFO in de numerieke weergave voor meer informatie. Een van de volgende drie berichten wordt weergegeven. Druk op OK om het bericht te verwijderen.

| Bericht | Status |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nul | De toepassing Oplossen heeft een punt gevonden waar beide zijden van de vergelijking gelijk waren of waar de expressie nul was (een wortel), binnen de nauwkeurigheid van 12 cijfers van de calculator. |
| Teken verandering | Oplossen heeft twee punten gevonden waar het verschil tussen de twee zijden van de vergelijking tegenovergestelde tekens hebben, maar kan geen punt ertussen vinden waar de waarde nul is. Hetzelfde geldt voor een expressie waarbij de waarde van de expressie verschillende tekens heeft maar niet exact nul is. Dit kan komen doordat de twee punten buren zijn (zij verschillen één in het twaalfde cijfer), of de vergelijking heeft geen reële waarde tussen de twee punten. Oplossen retourneert het punt waar de waarde of het verschil dichter bij nul ligt. Als de vergelijking of expressie continu reëel is, vormt dit punt de beste benadering van een werkelijke oplossing van Oplossen. |

| Bericht | Status (Vervolg) |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Extreme waarden | Oplossen heeft een punt gevonden waarbij de waarde van de expressie een lokaal minimum (voor positieve waarden) of maximum (voor negatieve waarden) nadert. Dit punt is mogelijk wel of niet een oplossing. Of: Oplossen is gestopt met zoeken bij 9,999999999992499, het grootste getal dat de calculator kan weergeven. Houd er rekening mee dat de |
| | geretourneerde waarde waarschijnlijk niet geldig is. |

Als Oplossen geen oplossing heeft gevonden, wordt een van de volgende twee berichten weergegeven.

| Bericht | Status |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Slechte schatting(en) | De initiële schatting ligt buiten het domein van de vergelijking. Daarom was de oplossing geen reëel getal of heeft deze een fout veroorzaakt. |
| Constante? | De waarde van de vergelijking is op elk punt van de steekproef gelijk. |

GEHEUGENS-TEUN

Het is belangrijk om de informatie met betrekking tot het oplossingsproces te controleren. Zo is de oplossing die door de toepassing Oplossen wordt gevonden, wellicht geen oplossing maar de waarde voor de functie die zo dicht mogelijk bij nul ligt. Alleen als u de informatie controleert, weet u of dit het geval is.

Meerdere oplossingen

Bekijk de polynoomvergelijking:

 $x^2 - x - 1 = 0$

Aangezien deze vergelijking kwadratisch is voor *x*, kunnen er twee oplossingen zijn (en die zijn er in dit geval ook). In het geval van polynomen biedt de HP 39gII een snelle manier om meerdere oplossingen te vinden.

Selecteer de toepassing Oplossen en voer de vergelijking in.

| Apps Info Selecteer Oplossen START | E2A Oplossen Symbolische weergave ✓ 51:X^2-X-1=0 ■ E2: ■ F3: ■ E4: ■ E5: ■ E0IT ✓ SEL ■ TONEN EVAL |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ALPHA X (* * k) 2 (w | |
| | |
| 2. Los x op. | Oplossen Numerieke weergave X: L51803338975 Waarde invoeren of OPLOSSEN indrukken EDT NFO DEF. OPL |
| ALT wordt weergegeven in het menu om u te waarschuwen dat er meerdere oplossingen zijn. | x ² -x-1=0 |

Druk op **ALT** om de lijst met oplossingen te bekijken en de gewenste oplossing te selecteren.

Variabelen gebruiken in vergelijkingen

U kunt elk van de reële variabelenamen A t/m Z en θ gebruiken. Gebruik geen variabelenamen die zijn gedefinieerd voor andere typen, zoals M1 (een matrixvariabele).

Startvariabelen Alle startvariabelen (anders dan de variabelen voor toepassingsinstellingen, zoals Xmin en Ytick) zijn *globaal.* Dit betekent dat zij worden *gedeeld* door de verschillende toepassingen van de calculator. Een waarde die ergens wordt toegewezen aan een startvariabele, blijft bij die variabele waar de naam ook wordt gebruikt.

Daarom geldt dat, als u een waarde voor T (als in het bovenstaande voorbeeld) in een andere toepassing of zelfs in een andere vergelijking van Oplossen hebt gedefinieerd, die waarde wordt weergegeven in de numerieke weergave voor deze vergelijking van Oplossen. Als u vervolgens de waarde voor T opnieuw definieert in deze vergelijking van Oplossen, wordt die waarde toegepast op T in alle andere contexten (totdat de waarde opnieuw wordt gewijzigd).

Dit delen stelt u in staat om op verschillende plaatsen (zoals de beginweergave en de toepassing Oplossen) aan hetzelfde probleem te werken zonder telkens de waarde te hoeven bijwerken wanneer deze opnieuw wordt berekend.

GEHEUGENS-TEUN Aangezien de toepassing Oplossen gebruik maakt van bestaande variabelewaarden, moet u controleren op bestaande variabelewaarden die mogelijk van invloed zijn op het oplossingsproces. (U kunt gebruiken om desgewenst alle waarden terug te zetten op nul in de numerieke weergave van de toepassing Oplossen.)

Toepassingsvari abelen

In de toepassing Oplossen kan eveneens worden verwezen naar functies die zijn gedefinieerd in andere toepassingen. Als u bijvoorbeeld $F1(X) = X^2 + 10$ definieert in de toepassing Functie, kunt u F1(X) = 50invoeren in de toepassing Oplossen om de vergelijking $X^2 + 10 = 50$ op te lossen.

Informatie over de toepassing 1 var. statistieken

De toepassing 1 var. statistieken kan tot tien gegevenssets tegelijk opslaan. Het kan een statistische analyse met één variabele uitvoeren op een of meer gegevenssets.

De toepassing 1 var. statistieken start met de numerieke weergave, die wordt gebruikt voor het invoeren van gegevens. De symbolische weergave wordt gebruikt om op te geven welke kolommen gegevens bevatten en welke kolom frequenties bevat.

U kunt ook statistische waarden berekenen in de beginweergave en de waarden van specifieke statistische variabelen ophalen.

De waarden die worden berekend in de toepassing 1var. statistieken, worden opgeslagen in variabelen en veel van deze variabelen worden vermeld door de functie STAT die toegankelijk is vanuit de numerieke weergave van de toepassing 1var. statistieken.

Aan de slag met de toepassing 1var. statistieken

Het volgende voorbeeld betreft de lengte van leerlingen in een klaslokaal. Wij zullen dit voorbeeld gebruiken om de structuur en functie van de toepassing 1var. statistieken te introduceren. U meet de lengte van leerlingen in een klaslokaal om de gemiddelde lengte te vinden. De eerste vijf leerlingen hebben de volgende lengten: 160 cm, 165 cm, 170 cm, 175 cm, 180 cm.

1. Open de toepassing 1 var. statistieken.



| | D1 | D2 | D3 | 3 | D4 |
|------|-----|-------|------|------|-------|
| 1 | 160 | 5 | | | |
| 2 | 165 | 3 | | | |
| 3 | 170 | 9 | | | |
| 4 | 175 | 2 | | | |
| 5 | 180 | 1 | | | |
| 160 | | | | | |
| EDIT | INS | SORT. | GRT• | MAAK | STATS |

2. Voer de meetgegevens in.



 Zoek het gemiddelde van de steekproef.

> Druk op **STAT** om de statistieken te bekijken die zijn berekend op basis van de steekproefgegevens in D1.



DИ

De titel van de kolom met statistieken is overigens H1. Er zijn vijf gegevenssetdefinities beschikbaar voor statistieken met één variabele: H1-H5. Als gegevens worden ingevoerd in D1, wordt H1 automatisch ingesteld om D1 te gebruiken voor gegevens, en wordt de frequentie van elk gegevenspunt ingesteld op 1. U kunt andere kolommen met gegevens selecteren in de symbolische weergave van de toepassing.

4. Druk op ok om het statistiekenvenster te

sluiten. Druk op



om de gegevenssetdefinities te bekijken.

De eerste kolom geeft de bijbehorende kolom met gegevens aan voor elke gegevenssetdefinitie, en de tweede kolom geeft de constante frequentie aan of de kolom die de frequenties bevat.

Toetsen in de symbolische weergave van de toepassing 1var. statistieken

| Toets | Betekenis |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee kopieert u de kolomvariabele (of variabele- expressie) naar de bewerkingslijn voor aanpassing. Druk op OK als u klaar bent. |
| ✓SEL. | Hiermee schakelt u de huidige gegevensset in of uit. Alleen de aangevinkte gegevensset of gegevenssets worden berekend en geplot. |
| D | Hulpmiddel bij het typen van de kolomnamen. |
| TONEN | Hiermee wordt de huidige expressie weergegeven in tekstboekindeling. Druk op <u>ck</u> als u klaar bent. |
| EVAL | Hiermee evalueert u de gemarkeerde expressie, waarbij eventuele verwijzingen naar functie- expressies worden herleid. |
| Vars Chars A | Hiermee geeft u het menu weer voor het invoeren van variabelenamen en inhoud van variabelen. |
| (Math Cmds B | Hiermee geeft u het menu weer voor het invoeren van wiskundige bewerkingen. |
| Cleor | Hiermee verwijdert u de gemarkeerde variabele of het teken links van de cursor op de bewerkingsregel. |

In dit venster kunt u de volgende toetsen gebruiken:

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SHIF CLEAR | Hiermee stelt u standaardspecificaties voor de gegevenssets opnieuw in <i>of</i> wist u de bewerkingsregel (als deze actief was). |

We gaan nu verder met ons voorbeeld. Stel dat de lengte van de rest van de leerlingen in de klas wordt gemeten, maar dat elke lengte wordt afgerond op de waarde die het dichtst bij de vijf waarden ligt die als eerste werden vastgelegd. In plaats van alle nieuwe gegevens in te voeren in D1, gaan we simpelweg een extra kolom, D2, toevoegen die de frequenties van onze vijf gegevenspunten in D1 bevat.

| Lengte (cm) | Frequentie |
|-------------|------------|
| 160 | 5 |
| 165 | 3 |
| 170 | 8 |
| 175 | 2 |
| 180 | 1 |

 Verplaats de markeringsbalk in de rechterkolom van de definitie H1 en voer de naam van de kolomvariabele D2 in.



6. Ga terug naar de numerieke weergave.



D 2

7. Voer de frequentiegegevens in die worden weergegeven in de bovenstaande tabel.



8. Geef de berekende statistieken weer.

STAT

 X
 H1

 n
 20

 Min
 150

 Q1
 152.5

 Med
 170

 Q3
 170

 Max
 180

 ZX
 3355

 20
 GROOT [BRDT3]

D4

9. Zet een histogramplot voor de gegevens op.



De gemiddelde lengte bedraagt 167,63 cm.

Voer passende instellingsinformatie voor uw gegevens in.

10. Plot een histogram van de gegevens.

Plot Setup

| RAD 1var.st | tatistieken Plotontwerp | |
|------------------|-------------------------|--|
| HBREEDTE: 5 | 5 | |
| HRNG: 1 | 160 185 | |
| XRNG: 1 | 160 185 | |
| YRNG: • | -2 10 | |
| XTICK: | YTICK: 1 | |
| Horizontale maat | streepafstand invoeren | |
| EDIT | PAGINA 1/2 T | |
| | | |



Statistische gegevens invoeren en bewerken

De numerieke weergave ($\begin{bmatrix} Num \\ Stup \end{bmatrix}$) wordt gebruikt voor het invoeren van gegevens in de toepassing 1 var. statistieken. Elke kolom vertegenwoordigt een variabele met de naam D0 t/m D9. Nadat u de gegevens hebt ingevoerd, moet u de gegevensset definiëren in de symbolische weergave ($\begin{bmatrix} Symb \\ \end{bmatrix}$).

GEHEUGENS TEUN

Een gegevenskolom moet minimaal twee gegevenspunten bevatten om geldige statistieken met één variabele te kunnen opleveren.

De toepassing 1var. statistieken

U kunt ook statistische gegevenswaarden opslaan door lijsten te kopiëren van de beginweergave naar kolommen met statistische gegevens. Zo wordt bijvoorbeeld in de beginweergave met L1 STO► D1 een kopie opgeslagen van de lijst L1 in de gegevenskolomvariabele D1.

Toetsen in de numerieke weergave van de toepassing 1var. statistieken

In de numerieke weergave van de toepassing 1 var. statistieken zijn de volgende toetsen beschikbaar:

| Toets | Betekenis |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee kopieert u het gemarkeerde element naar de bewerkingsregel. |
| INS | Hiermee voegt u een nulwaarde in boven de gemarkeerde cel. |
| SORT. | Hiermee sorteert u de opgegeven onafhankelijke gegevenskolom in oplopende of aflopende volgorde en herordent u een opgegeven, afhankelijke (of frequentie) gegevenskolom op basis hiervan. |
| GROOT | Hiermee schakelt u tussen grotere en kleinere lettertypen. |
| MAAK | Hiermee opent u een dialoogvenster voor het maken van een rij op basis van een expressie en slaat u deze op in een gegevenskolom. |
| STAT | Hiermee berekent u beschrijvende statistieken voor elke gegevensset die is opgegeven in de symbolische weergave. |
| Clear | Hiermee verwijdert u de gemarkeerde waarde. |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Hiermee wist u de huidige kolom of alle kolommen met gegevens. Druk op SHIT <i>CLEAR</i> om een menulijst weer te geven, selecteer vervolgens de huidige kolom of alle kolommen en druk op K. |
| SHIFT CURSORTOE TS | Hiermee gaat u respectievelijk naar de eerste rij, laatste rij, eerste kolom of laatste kolom. |

| Data opslaan | De gegevens die u invoert, worden automatisch opgeslagen. Als u gereed bent met het invoeren van gegevenswaarden, kunt u op een toets voor een andere statistische weergave drukken (zoals ^{Symb}) of kunt u overschakelen naar een andere toepassing of de beginweergave. |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Een gegevensset bewerken | Markeer in de numerieke weergave van de toepassing I var. statistieken de gegevenswaarde die u wilt wijzigen. Typ een nieuwe waarde en druk op EDIT om de waarde voor aanpassing naar de bewerkingsregel te kopiëren. Druk op ENTER nadat u de waarde hebt gewijzigd op de bewerkingsregel. |
| Gegevens verwijderen | • U kunt een enkel gegevensitem verwijderen door dit |
| • | te markeren en op 🖙 te drukken. De waarden |
| | onder de verwijderde cel worden één rij naar boven verplaatst. |
| | • U kunt een kolom met gegevens verwijderen door een |
| | gegeven in die kolom te markeren en op |
| | te drukken. Selecteer de kolomnaam en druk op ок |
| | • U kunt alle kolommen met gegevens verwijderen door |
| | op <i>CLEAR</i> te drukken. Selecteer Alle |
| | kolommen en druk op |

Gegevens
invoegenMarkeer het gegeven *na* het invoegingspunt. Druk op
INST en voer vervolgens een getal in. Dit overschrijft de
nul die was ingevoegd.Gegevenswaard1. Markeer in de numerieke weergave de kolom die u

- Markeer in de numerieke weergave de kolom die u wilt sorteren, en druk op SORT.
 - 2. Geef de sorteervolgorde op. U kunt kiezen uit Oplopend of Aflopend.
 - Geef de ONAFHANKELIJKE en AFHANKELIJKE gegevenskolommen op. Sorteren vindt plaats op de onafhankelijke kolom. Als bijvoorbeeld Leeftijd D1 is en Inkomen D2, en u wilt sorteren op Inkomen, maakt u D2 tot de onafhankelijke kolom voor het sorteren en D1 tot de afhankelijke kolom.
 - Als u slechts één kolom wilt sorteren, kiest u Geen voor de afhankelijke kolom.
 - Voor statistieken met één variabele en twee gegevenskolommen geeft u de frequentiekolom op in het veld Frequentie.
 - 4. Druk op OK .

en sorteren

Berekende statistieken

| Statistiek | Definitie |
|--------------|------------------------------------------------------------|
| n | Aantal gegevenspunten. |
| Min. | Minimale gegevenswaarde in gegevensset. |
| Kwl | Eerste kwartiel: mediaan van waarden links van mediaan. |
| Gem. | Mediaanwaarde van gegevensset. |
| Kw3 | Derde kwartiel: mediaan van waarden rechts van mediaan. |
| Max. | Maximale gegevenswaarde in gegevensset. |
| ΣΧ | Som van gegevenswaarden (met hun frequenties). |
| ΣX^2 | Som van de kwadraten van de gegevenswaarden. |
| x | Gemiddelde van de gegevenswaarden. |
| sX | Steekproefstandaardafwijking van de gegevensset. |
| σΧ | Populatiestandaardafwijking van de gegevensset. |
| seX | Standaardfout van de gegevensset. |

Als u op **STAT** drukt, worden de resultaten in de volgende tabel weergegeven.

Als de gegevensset een oneven aantal waarden bevat, wordt de mediaanwaarde van de gegevensset niet gebruikt bij het berekenen van Kw1 en Kw3 in de tabel hierboven. Zo worden voor de volgende gegevensset:

 $\{3, 5, 7, 8, 15, 16, 17\}$

alleen de eerste drie termen, 3, 5 en 7, gebruikt voor het berekenen van Kw1 en alleen de drie laatste termen, 15, 16 en 17, voor het berekenen van Kw3.

| Plotten | U kunt het volgende plotten: | | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| | • Histogrammen | | | |
| | • Box-and-Whisker-plots | | | |
| | Normale waarschijnlijkheidsplots | | | |
| | • Lijnplots | | | |
| | • Staafgrafieken | | | |
| | Paretodiagrammen | | | |
| | Nadat u uw gegevens hebt ingevoerd en uw gegevensset hebt gedefinieerd, kunt u uw gegevens gaan plotten. U kunt maximaal vijf box-and-whisker-plots tegelijk plotten. Bij de anderen typen kunt u telkens slechts één grafiek tegelijk plotten. | | | |
| Statistische | 1. Selecteer in de symbolische weergave (^{Symb}), (CHK) | | | |
| gegevens plotten | voor de gegevenssets die u wilt plotten. | | | |
| | Selecteer het type plot. Markeer het veld Plot voor uw gegevensset, druk op de menutoets <u>KIEZEN</u> en schuif naar het gewenste plottype. Druk op de menutoets OK als u uw keuze hebt gemaakt. | | | |
| | Pas voor elke plot, maar met name voor een histogram, de plotschaal en het bereik aan in de weergave Plotinstelling. Als u histogrambalken te dik of te dun vindt, kunt u deze aanpassen door de instelling HBREEDTE te wijzigen. | | | |
| | 4. Druk op Flot. Als u Plotinstelling niet zelf hebt | | | |
| | aangepast, kunt u proberen ^{Views} Automatisch | | | |
| | schalen OK te selecteren. | | | |
| | Automatisch schalen biedt een goede beginschaal die vervolgens kan worden aangepast in de weergave Plotinstelling. | | | |

Typen plots

| Histogram | De getallen onder de plot betekenen dat de huidige balk (waar de cursor staat) begint bij 0 en eindigt bij 2 (2 niet inbegrepen) en dat de frequentie voor deze kolom (oftewel het aantal gegevense ligt) 1 bedraagt. U kunt inform bekijken door op \bigcirc te druk | elementen dat tussen 0 en 2 natie over de volgende balk ken. |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Box-and-Whisker- plot | De linker whisker geeft de minimale gegevenswaarde aan. Het vakje geeft het eerste kwartiel, de mediaan (waar zich de cursor bevindt) en het derde kwartiel aan. De rechter whis gegevenswaarde aan. De ge betekenen dat deze kolom ee | ker geeft de maximale en minimum van 1,2 heeft. |
| normale waarschijnlijkhei dsplot | De normale waarschijnlijkheidsplot wordt gebruikt om te bepalen of steekproefgegevens min of meer normaal zijn verspreid. Hoe lineairder de gegevens eruitzien, des te groter de waa gegevens normaal zijn verspre | HI: X1.2 V:-1.73166439612 MENU arschijnlijkheid dat de eid. |
| Lijnplot | Met de lijnplot worden punt van de vorm (x, y) verbonden, waarbij x het rijnummer van het gegevenspunt is en y de waarde van het gegevenspunt. | HI[]] 1.2 MENU |
| Staafgrafiek | In de staafgrafiek wordt de waarde van een gegevenspunt weergegeven als een verticale balk die langs de x-as is geplaatst bij het rijnummer van het gegevenspunt. | |

Paretodiagram Bij een paretodiagram worden de gegevens in aflopende volgorde opgenomen, elk met hun percentage van het totagl.

| H1:85 | 9 | 6 of Tot | al: 11.87 | , | MENIII |
|-------|---|----------|-----------|---|--------|

De plot opzetten (weergave Plotinstelling)

 Met het Plotinstelling (
 SETUP-PLOT) worden vrijwel dezelfde plotparameters ingesteld als bij de andere ingebouwde toepassingen van HP. De volgende instellingen zijn uniek voor de toepassing 1 var. statistieken:

 Histogrambreedte
 Met HBREEDTE kunt u de breedte van een histogrambalk opgeven. Hiermee wordt bepaald hoeveel staven op het display passen en hoe de gegevens zijn verspreid

Histogrambereik Met HRNG kunt u het bereik van waarden opgeven voor een set histogrambalken. Het bereik loopt van de linkerrand van de meest linkse balk tot de rechterrand van de meest rechtse balk. U kunt het bereik beperken door alle waarden uit te sluiten waarvan u denkt dat het uitschieters zijn.

(hoeveel waarden elke balk vertegenwoordigt).

De grafiek onderzoeken

In de plotweergave zijn menutoetsen beschikbaar voor zoomen, traceren en het weergeven van coördinaten. Er zijn tevens schaalopties beschikbaar onder ^{Viewe}.

Toetsen in de plotweergave van de toepassing 1var. statistieken

De volgende toetsen zijn beschikbaar in de plotweergave:

| Toets | Betekenis |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SHIFT CLEAR | Hiermee wordt de plot gewist. |
| Views Help | Hiermee worden aanvullende, vooraf gedefinieerde weergaven geboden voor het splitsen van het scherm en het automatisch schalen van de assen. |
| SHIFT () SHIFT () | Hiermee verplaatst u de cursor naar uiterst links of uiterst rechts. |
| ZOOM | Hiermee wordt het menu Zoom weergegeven. |
| TRACE | Hiermee schakelt u de traceermodus in of uit. Het witte vakje wordt weergegeven naast de optie als de modus Traceren actief is. |
| DEF. | Hiermee geeft u de definitie van de huidige statistische plot weer. |
| MENU | Hiermee schakelt u het menu in of uit. |

Informatie over de toepassing 2var. statistieken

De toepassing 2var. statistieken kan tot tien gegevenssets tegelijk opslaan. Het kan een statistische analyse met twee variabelen uitvoeren op een of meer gegevenssets.

De toepassing 2var. statistieken start met de numerieke weergave, die wordt gebruikt voor het invoeren van gegevens. De symbolische weergave wordt gebruikt om op te geven welke kolommen gegevens bevatten en welke kolom frequenties bevat.

U kunt ook statistische waarden berekenen in de beginweergave en de waarden van specifieke statistische variabelen ophalen.

De waarden die worden berekend in de toepassing 2var. statistieken, worden opgeslagen in variabelen en veel van deze variabelen worden vermeld door de functie STAT die toegankelijk is vanuit de numerieke weergave van de toepassing 2var. statistieken.

Aan de slag met de toepassing 2var. statistieken

Het volgende voorbeeld is gebaseerd op de reclame- en verkoopgegevens in de onderstaande tabel. In het voorbeeld voert u de gegevens in, berekent u samenvattingsstatistieken, correleert u een curve aan de gegevens en voorspelt u het effect van meer reclame op de verkoop.

| Reclameminuten (onafhankelijk, x) | Resulterende verkopen (\$) (afhankelijk, y) |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| 2 | 1400 |
| 1 | 920 |
| 3 | 1100 |

| 5 | 2265 |
|---|------|
| 5 | 2890 |
| 4 | 2200 |

De toepassing 2var. statistieken openen

1. Wis bestaande gegevens en open de toepassing 2var. statistieken.





C3

1100

START

De toepassing 2var. statistieken wordt gestart in de numerieke weergave.

2. Voer de gegevens in de kolommen in.

Gegevens invoeren

- 2 ENTER 1 ENTER
- 3 [ENTER] 5 [ENTER]
- 5 ENTER 4 ENTER
- om naar de volgende kolom te gaan
- 1400 ENTER 920 ENTER
- 1100 ENTER 2265 ENTER ANS
- 2890 [INTER] 2200 [INTER]

Gegevenskolom men kiezen en correleren

 Geef de kolommen op die de gegevens bevatten die u wilt analyseren.

Symb

U had uw gegevens kunnen invoeren in anderen kolommen dan C1 en C2.

| GRA | ar. statist | ieken Sy | mbolisci | he weerg | av |
|---------|-------------|-----------|----------|----------|------|
| ✓S1:C | 1 | | C2 | | |
| ✓Type | 1: Linea | air | | | |
| ✓Fit1: | M*X- | +B | | | - 11 |
| S2: | | | | | - 11 |
| Type | 2: Linea | air | | | J |
| Onafhan | kelijke ki | olom invi | oeren | | _ |
| EDIT | ✓SEL. | С | FIT• | TONEN | EVAL |

4. Selecteer een correlatie.



Selecteer Lineair

Stand STC Logaritmisch Type Exponentieel S2: Exponentieel Inverse ANNUL OK

OK

U kunt maximaal vijf exploraties van gegevens met twee variabelen maken, met de namen S1 t/m S5. In dit voorbeeld maken we er slechts één: S1.

5. Zoek de correlatie, r, tussen reclametijd en verkopen.

Statistieken onderzoeken



De correlatie is *r*=0,8995...

 Zoek de gemiddelde reclametijd (x
) en de gemiddelde verkoop (y
).

| Х | S | 1 | | | |
|-----------|--------|--------|-------|-------|----|
| n | 6 | | | | |
| r. | 8.9953 | :09E-1 | | | |
| R² | 8.0915 | 59E-1 | | | |
| SCOV | 1.1356 | 667E3 | | | |
| OCUV | 9.4638 | 889E2 | | | |
| ≥XY | 41595 | | | | |
| 0.8995309 | 38561 | | | | |
| STAT• | Х | Y | GROOT | BRDT3 | OK |
| · | | | | | |



De gemiddelde reclametijd, \bar{x} , bedraagt circa 3,3 minuten.

γ

OK

х

De gemiddelde verkoop, \bar{y} , bedraagt circa \$1.796.



 Plot instellen
 7. Wijzig het plotbereik om te waarborgen dat alle gegevenspunten worden geplot (en selecteer desgewenst een andere puntmarkering).



Image: Statistieken Plotontwerp SI-MARK: S2-MARK: S4-MARK: S5-MARK: XRNG: -1.4 YRNG: -1.0 40000 YTICK: Image: Mark Statistic Statistics YTICK: Horizontale maatstreepafstand invoeren EDIT

De grafiek plotten

8. Plot de grafiek.





De regressiecurve tekenen

9. Teken de regressiecurve (een curve voor het correleren van de gegevenspunten).

MENU FIT



Hiermee wordt de

regressielijn voor de beste lineaire correlatie getekend.

De vergelijking weergeven

10. Ga terug naar de symbolische weergave.





De helling (*m*) bedraagt 425,875. Het y-snijpunt (*b*) bedraagt 376,25.

Waarden voorspellen

Voorspel de verkoopcijfers als de reclametijd zou toenemen tot 6 minuten.

11. Ga terug naar de plotweergave.

Plot Setup



- 12. Traceer tot x=6 voor de lineaire correlatie.
 - 🗢 om de tracer naar de correlatie te verplaatsen
 - 40 keer om x=6 te vinden



Het model voorspelt

dat de verkopen tot € 2.931,50 zouden stijgen als de reclametijd zou worden uitgebreid tot 6 minuten.

Statistische gegevens invoeren en bewerken

De numerieke weergave (Num invoeren van gegevens in de toepassing 2var. statistieken. Elke kolom vertegenwoordigt een variabele met de naam C0 t/m C9. Nadat u de gegevens hebt ingevoerd, moet u de gegevensset definiëren in de symbolische weergave (Symbolische veergave (

GEHEUGENS TEUN

Een gegevenskolom moet ten minste vier gegevenspunten bevatten om geldige statistieken met twee variabelen te kunnen opleveren.

U kunt ook statistische gegevenswaarden opslaan door lijsten te kopiëren van de beginweergave naar kolommen met statistische gegevens. Zo wordt bijvoorbeeld in de beginweergave met L1 STOP C1 een kopie opgeslagen van de lijst L1 in de gegevenskolomvariabele C1.

Toetsen in de numerieke weergave van de toepassing 2var. statistieken

| Toets | Betekenis |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee kopieert u het gemarkeerde element naar de bewerkingsregel. |
| INS | Hiermee voegt u een nulwaarde in boven de gemarkeerde cel. |
| SORT, | Hiermee sorteert u de opgegeven onafhankelijke gegevenskolom in oplopende of aflopende volgorde en herordent u een opgegeven, afhankelijke (of frequentie) gegevenskolom op basis hiervan. |
| BIG◆ | Hiermee schakelt u tussen grotere en kleinere lettertypen. |
| МААК | Hiermee opent u een dialoogvenster voor het maken van een kolom met gegevens op basis van een expressie. |
| STAT | Hiermee berekent u beschrijvende statistieken voor elke gegevensset die is opgegeven in de symbolische weergave. |
| Clear | Hiermee verwijdert u de gemarkeerde waarde. |
| | Hiermee wist u de huidige kolom of alle kolommen met gegevens. Druk op <i>CLEAR</i> om een menulijst weer te geven en selecteer vervolgens de huidige kolom of alle kolommen en druk op CK . |
| SHIFT TOETS CURSOR | Hiermee gaat u respectievelijk naar de eerste rij, laatste rij, eerste kolom of laatste kolom. |

In de numerieke weergave van de toepassing 2var. statistieken zijn de volgende toetsen beschikbaar:

| Data opslaan | De gegevens die u invoert, worden automatisch opgeslagen. Als u gereed bent met het invoeren van gegevenswaarden, kunt u op een toets voor een andere statistische weergave drukken (zoals ^{Symb}) of kunt u overschakelen naar een andere toepassing of de beginweergave. |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Een gegevensset bewerken | Markeer in de numerieke weergave van de toepassing 2var. statistieken de gegevenswaarde die u wilt wijzigen. Typ een nieuwe waarde en druk op ENTER of druk op EDT om de waarde voor aanpassing naar de bewerkingsregel te kopiëren. Druk op ENTER nadat u de waarde hebt gewijzigd op de bewerkingsregel. |
| Gegevens verwijderen | U kunt een enkel gegevensitem verwijderen door dit te markeren en op im te drukken. De waarden onder de verwijderde cel worden één rij naar boven verplaatst. U kunt een kolom met gegevens verwijderen door een gegeven in die kolom te markeren en op im <i>cLEAR</i> te drukken. Selecteer de kolomnaam. U kunt alle kolommen met gegevens verwijderen door op im <i>cLEAR</i> te drukken. Selecteer Alle kolommen. |
| Gegevens invoegen | Markeer het gegeven <i>na</i> het invoegingspunt. Druk op INS en voer vervolgens een getal in. Dit overschrijft de nul die was ingevoegd. |
| Gegevenswaard en sorteren | Markeer in de numerieke weergave de kolom die u wilt sorteren, en druk op SORT. Geef de sorteervolgorde op. U kunt kiezen uit Oplopend of Aflopend. |

- Geef de gegevenskolommen ONAFHANKELIJK, AFHANKELIJK en (indien van toepassing) FREQUENTIE op. Sorteren vindt plaats op de onafhankelijke kolom. Als bijvoorbeeld Leeftijd C1 is en Inkomen C2 en u wilt sorteren op Inkomen, maakt u C2 tot de onafhankelijke kolom voor het sorteren en C1 tot de afhankelijke kolom.
 - Als u slechts één kolom wilt sorteren, kiest u Geen voor de afhankelijke kolom.
 - Voor statistieken met één variabele en twee gegevenskolommen geeft u de frequentiekolom op als afhankelijke kolom.
- 4. Druk op <u>OK</u>.

Een regressiemodel definiëren

| - | De symbolische weergave bevat een expressie (Fit1 t/m Fit5) waarmee het regressiemodel, of de "correlatie", wordt gedefinieerd voor gebruik tijdens de regressieanalyse van elke gegevensset met twee variabelen. | |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | U kunt op drie manieren een regressiemodel selecteren: | |
| | De standaardoptie accepteren voor het correleren van de gegevens aan een rechte lijn. | |
| | Selecteer een van de beschikbare opties voor correlatie in de symbolische weergave. | |
| | Voer uw eigen wiskundige expressie in de symbolische weergave in. Deze expressie wordt geplot, maar wordt niet gecorreleerd aan de gegevenspunten. | |
| Hoekinstelling | U kunt de modus voor hoekmeting negeren <i>tenzij</i> bij uw correlatiedefinitie (in de symbolische weergave) een trigonometrische functie is betrokken. In dat geval moet u in de symbolische instellingen opgeven of de trigonometrische eenheden moeten worden geïnterpreteerd als graden of radialen. | |
| De correlatie kiezen | Druk op symb om de symbolische weergave te openen. Markeer het Type nummer (Type1 t/m Type5) dat u wilt definiëren. | |

 Druk op KEZEN en maak uw keuze uit de lijst. Druk op OK als u klaar bent. De regressieformule voor de correlatie wordt weergegeven in de symbolische weergave.

Correlatiemodel len

Er zijn elf correlatiemodellen beschikbaar:

| Correlatiemodel | Betekenis |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lineair | (standaard) Hiermee worden de gegevens gecorreleerd aan een rechte lijn, $y = mx+b$. Hiermee wordt een correlatie met minste kwadraten gebruikt. |
| Logaritmisch | Hiermee wordt gecorreleerd aan een logaritmische curve, $y = m \ln x + b$. |
| Exponentieel | Hiermee wordt gecorreleerd aan een exponentiële curve, $y = be^{mx}$. |
| Macht | Hiermee wordt gecorreleerd aan een machtencurve, $y = bx^{m}$. |
| Exponentieel | Hiermee wordt gecorreleerd aan een exponentiële curve, $y = ab^{x}$. |
| Inverse | Hiermee wordt gecorreleerd aan een inverse variatie. $y = \frac{m}{x+b}$ |

| Correlatiemodel | Betekenis (Vervolg) |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Logistiek | Hiermee wordt gecorreleerd aan een logaritmische curve, |
| | $y = \frac{L}{1 + ae^{(-bx)}}$ |
| | waarbij L de verzadigingswaarde voor groei is. U kunt een positieve reële waarde opslaan in L, of—als L=0—L automatisch laten berekenen. |
| Kwadratisch | Hiermee wordt gecorreleerd aan een logaritmische curve, y = ax^2+bx+c . Hiervoor zijn minimaal drie punten nodig. |
| Derdemachts | Hiermee wordt gecorreleerd aan een derdemachts polynoom. $y = ax^{3} + b^{2}x + cx + d$ |
| Vierdemachts | Hiermee wordt gecorreleerd aan een vierdemachts polynoom. $y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ |
| Trigonometris ch | Hiermee wordt gecorreleerd aan een logaritmische curve, $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$. Hiervoor zijn minimaal drie punten nodig. |
| Gebruikergede finieerd | Definieer uw eigen expressie (in de symbolische weergave.) |

Uw eigen correlatie definiëren

- 1. Druk op Y om de symbolische weergave te openen.
- 2. Markeer de correlatie-expressie (Fit1, enz.) voor de gewenste gegevensset.
- 3. Typ een expressie en druk op $\frac{\text{ENTER}}{\text{ANS}}$. De

onafhankelijke variabele moet X zijn en de expressie mag geen onbekende variabelen bevatten. Voorbeeld: $1.5 \times \cos x + 0.3 \times \sin x$.
Berekende statistieken

Als u op STAT drukt, zijn er drie sets statistieken beschikbaar. Standaard worden de statistieken weergegeven voor zowel de onafhankelijke als de afhankelijke kolom. Druk op X om de statistieken voor alleen de onafhankelijke kolom te bekijken of op Y om de statistieken weer te geven die zijn afgeleid van de afhankelijke kolom. Druk op STAT om terug te keren naar de standaardweergave. In de onderstaande tabellen worden de statistieken beschreven die in elke weergave worden getoond.

Hier volgen de statistieken die worden berekend als u op STAT drukt.

| Statistiek | Definitie |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| n | Het aantal gegevenspunten. |
| r | Correlatiecoëfficiënt van de onafhankelijke en afhankelijke gegevenskolom, alleen gebaseerd op de lineaire correlatie (ongeacht het gekozen type correlatie). Hiermee wordt een waarde van -1 tot 1 geretourneerd, waarbij 1 en - 1 de beste correlatie aangeven. |
| R ² | De coëfficiënt van bepaling, oftewel het kwadraat van de correlatiecoëfficiënt. De waarde van deze statistieken is afhankelijk van het gekozen type correlatie. |
| sCOV | Steekproefcovariantie van onafhankelijke en afhankelijke gegevenskolommen. |
| σCOV | Populatiecovariantie van onafhankelijke en afhankelijke gegevenskolommen. |
| ΣΧΥ | Som van xy producten. |

Hier volgen de statistieken die worden berekend als u op X drukt.

| Statistiek | Definitie |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| x | Gemiddelde van <i>x-</i> (onafhankelijke) waarden. |
| ΣΧ | Som van <i>x-</i> waarden. |
| Σx^2 | Som van x^2 -waarden. |
| sX | De steekproefstandaardafwijking van de onafhankelijke kolom. |
| σχ | De populatiestandaardafwijking van de onafhankelijke kolom. |
| serrX | De standaardfout van de onafhankelijke kolom. |

Hier volgen de statistieken die worden berekend als u op Verdrukt.

| Statistiek | Definitie |
|----------------|---------------------------------------------------------------|
| \overline{y} | Gemiddelde van y- (afhankelijke) waarden. |
| ΣΥ | Som van <i>y</i> -waarden. |
| ΣY^2 | Som van y^2 -waarden. |
| sY | De steekproefstandaardafwijking van de afhankelijke kolom. |
| σΥ | De populatiestandaardafwijking van de afhankelijke kolom. |
| serrY | De standaardfout van de afhankelijke kolom. |

Plotten

Nadat u uw gegevens hebt ingevoerd (<u>Num</u>) en uw gegevensset en uw correlatiemodel hebt gedefinieerd (<u>Symb</u>), kunt u uw gegevens gaan plotten. U kunt maximaal vijf spreidingsdiagrammen tegelijk plotten.

Statistische gegevens plotten

1. Selecteer in de symbolische weergave (^{Symb}) (**SELECT**)

de gegevenssets die u wilt plotten.

- 2. Pas de plotschaal en het bereik aan in de weergave Plotinstelling.
- 3. Druk op Sevep. Als u Plotinstelling niet zelf hebt aangepast, kunt u proberen Views schalen OK te selecteren.

Automatisch schalen biedt een goede beginschaal die vervolgens kan worden aangepast in Plotinstelling.

Een spreidingsdiagr am traceren

De getallen onder de plot geven aan dat de cursor zich op het eerste gegevenspunt voor S1, op (1, 6), bevindt. Druk op) om naar het volgende gegevenspunt te

| S1:0 | X:1 | | | Y:6 | | Ν | 4ENU |
|------|-----|---|------|-----|------|---|------|
| - | | • | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

gaan en informatie hierover weer te geven.

Een curve correleren

Druk op MENU ET. De grafiek van de correlatie wordt weergegeven met het spreidingsdiagram. Druk op \bigcirc om de tracer naar de grafiek van de correlatie te verplaatsen. Druk op \bigcirc en \bigcirc om langs de correlatie te traceren en op DEF. om de vergelijking van de correlatie te bekijken.

Druk op ^{Symb} om de

vergelijking van de correlatie te bekijken in het veld Fit1. U kunt de



volledige vergelijking bekijken door de correlatievergelijking te marken en te drukken

TONEN

De expressie in Fit2 toont de helling (m=1,98082191781) en het ysnijpunt (b=2,26575).

| tieken Sy | mbolisc C2 | he weerg | av 📕 | |
|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| air | | | | |
| 083333 | 1333*X | +.9333 | 3333 | |
| | | | | |
| Type2: Lineair 🗸 🗸 | | | | |
| | | | _ | |
| X | FIT • | TONEN | EVAL | |
| | tieken Sy air 083333 air X | tieken Symbolisc C2 air DBBBBBBBBBBBB DBBBBBBBBBBBB DBBBBBBBBB | tieken Symbolische weerg C2 air 099333333*X+.9333 air ix IFIT• TONEN | |

| 1.7208 | 3333333 | 3*X+ 0.933 | 333333 | 3333 |
|--------|---------|------------|--------|------|
| | | | | OK |

| Correlatiecoëfficiën t. r | De correlatiecoëfficiënt wordt opgeslagen in de variabele r. Het geeft uitsluitend de correlatie met een <i>lineaire</i> curve weer. Ongeacht het gekozen type correlatiemodel heeft r betrekking op het lineaire model. De waarde van r kan variëren van -1 tot 1, waarbij -1 en 1 beste correlaties aangeven. |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Coëfficiënt van bepaling. <i>R</i> ² | De coëfficiënt van bepaling geeft aan hoe goed de correlatie van uw model is, ongeacht of dit model lineair is of niet. Een waarde van 1 geeft een perfecte correlatie aan. |
| GEHEUGENS TEUN | Als u toegang wilt krijgen tot de variabelen r en R^2 nadat u een gegevensset hebt geplot, moet u op stup drukken om toegang te krijgen tot de numerieke weergave en vervolgens op STAT om de correlatiewaarden weer te geven. De waarden worden opgeslagen in de variabelen als u de pagina Stats van de numerieke weergave opent. |
| Plotinstelling | |
| | Met Plotinstelling (SETUP-PLOT) worden vrijwel dezelfde plotparameters ingesteld als bij de andere ingebouwde toepassingen. Maar er is één unieke instelling: |
| Plotmarkering | S1MARK t/m S5MARK stelt u in staat om een van vijf symbolen op te geven voor het plotten van elke gegevensset. Druk op KEZEN om de gemarkeerde instelling te wijzigen. |

Problemen met een plot oplossen

Als u problemen hebt bij het plotten, controleert u of u over het volgende beschikt:

- De juiste correlatie (regressiemodel).
- Alleen de gegevens die kunnen worden berekend of geplot, worden van een vinkje voorzien (symbolische weergave).
- Het juiste plotbereik. Probeer $\frac{Views}{Help}Automatisch$

schalen te gebruiken (in plaats van ^{Plot} plotparameters (in Plotontwerp) aan voor de bereiken van de assen.

- Zorg ervoor dat beide gepaarde kolommen gegevens bevatten en dat zij dezelfde lengte hebben.
- Zorg ervoor dat een gepaarde kolom met frequentiewaarden even lang is als de gegevenskolom waarnaar deze verwijst.

| De grafiek | In de plotweergave zijn menutoetsen beschikbaar voor |
|-------------|-------------------------------------------------------|
| onderzoeken | zoomen, traceren en het weergeven van coördinaten. Er |
| | zijn tevens schaalopties beschikbaar onder 🛛 🖓 🖓 🖓 |

Toetsen in de plotweergave van de toepassing 2var. statistieken

| Toets | Betekenis |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SHIFT CLEAR | Hiermee wordt de plot gewist. |
| Views Help | Hiermee worden aanvullende, vooraf gedefinieerde weergaven geboden voor het splitsen van het scherm en het automatisch schalen van de assen. |
| SHUFT SHUFT | Hiermee verplaatst u de cursor naar uiterst links of uiterst rechts. |
| ZOOM | Hiermee wordt het menu Zoom weergegeven. |
| TRACE• | Hiermee schakelt u de traceermodus in of uit. De witte stip wordt weergegeven naast de optie als de traceermodus actief is. |
| FIT | Hiermee wordt de correlatiemodus in- of uitgeschakeld. Als <u>FIT</u> wordt ingeschakeld, wordt een curve getekend voor correlatie aan de gegevenspunten in overeenstemming met het huidige regressiemodel. |
| go to | Hiermee kunt u op de lijn met beste correlatie een waarde opgeven waar u naartoe wilt springen, of een gegevenspuntnummer waar u naartoe wilt springen. |
| DEF. | Hiermee wordt de vergelijking van de regressiecurve of de definitie van de huidige statistische plot weergegeven. |
| MENU | Hiermee worden de menutoetslabels verborgen en weergegeven. |

Voorspelde waarden berekenen

| | Met de functies PREDX en PREDY worden waarden geschat (voorspeld) voor X of Y, uitgaande van een hypothetische waarde voor de andere variabele. De schatting vindt plaats op basis van de vergelijking die is berekend als passend voor de gegevens op basis van de opgegeven correlatie. |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voorspelde waarden | Teken in de plotweergave de regressiecurve voor de gegevensset. |
| ZOEKEN | 2. Druk op 🕤 om naar de regressiecurve te gaan. |
| | 3. Druk op corro en voer de waarde X in. De cursor springt naar het opgegeven punt op de curve en de coördinatenweergave toont X en de voorspelde waarde van Y. |
| | In de beginweergave: |
| | Voer PREDX(y-waarde) ^{ENTER} in om de voorspelde |
| | waarde voor de onafhankelijke variabele te vinden, uitgaande van een hypothetische afhankelijke waarde. |
| | Voer PREDY(x-waarde) in om de voorspelde waarde voor de afhankelijke variabele te vinden, uitgaande van een hypothetische onafhankelijke variabele. |
| | U kunt PREDX en PREDY op de bewerkingsregel typen of u kunt deze functienamen kopiëren vanuit het menu Opdrachten onder de categorie Toepassingen, 2var. statistieken. |
| GEHEUGENS TEUN | In gevallen waarin meerdere correlatiecurven worden weergegeven, gebruiken de functies PREDX en PREDY de eerste actieve correlatie die is gedefinieerd in de symbolische weergave. |

Toepassing Inferentie

Informatie over de toepassing Inferentie

De functionaliteit van de toepassing Inferentie bevat onder andere berekeningen van betrouwbaarheidsintervallen en hypothesetests gebaseerd op de normale Z-verdeling of T-verdeling van studenten.

U kunt op basis van de statistieken van een of twee steekproeven hypothesen testen en betrouwbaarheidsintervallen zoeken voor de volgende grootheden:

- gemiddelde
- aandeel
- verschil tussen twee gemiddelden
- verschil tussen twee aandelen

Voorbeeldgegev ens

Wanneer u voor het eerst een invoerformulier opent voor een inferentietest, bevat het invoerformulier standaard de volgende voorbeeldgegevens. Deze voorbeeldgegevens zijn opgesteld om betekenisvolle resultaten met betrekking tot de test te retourneren. Dit is nuttig om meer inzicht te krijgen in het functioneren van de test en voor het demonstreren van de test. De online help van de calculator geeft een beschrijving van de inhoud van de voorbeeldgegevens.

Aan de slag met de toepassing Inferentie

Dit voorbeeld bevat een beschrijving van de opties en de functionaliteit van de toepassing Inferentie aan de hand van een stapsgewijs voorbeeld met voorbeeldgegevens voor de Z-test op 1 gemiddelde.

De toepassing Inferentie openen

1. Open de toepassing Inferentie.

| Apps Info | Symbolische weergave inf.stat. Methode: Hypothesetest | | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|--|--|--|
| Selecteer Inferentie | Type: Z-test: 1 µ Alt. hypoth:: µ≺µ₀ | | | |
| RESET OK START . | Inferentiemethode kiezen | | | |
| | KIEZEN | | | |

De toepassing Inferentie

wordt geopend in de symbolische weergave.

Opties van de symbolische weergave in de toepassing Inferentie

De volgende tabel bevat een overzicht van de opties in de symbolische weergave.

| Hypothesetests | Betrouwbaarheidsinter- vallen |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Z-test: 1 μ, de Z- test op 1 gemiddelde | Z-int: 1 μ, het betrouwbaarheidsinterval voor 1 gemiddelde, gebaseerd op de normale verdeling |
| Z-test: μ ₁ – μ ₂ , de Z-test op het verschil tussen twee gemiddelden | Z-Int: μ ₁ – μ ₂ , het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil tussen twee gemiddelden, gebaseerd op de normale verdeling |
| Z-test: 1 p , de Z- test op 1 aandeel | Z-Int: 1 p, het betrouwbaarheidsinterval voor 1 aandeel, gebaseerd op de normale verdeling |
| Z-test: p ₁ – p ₂ , de Z-test op het verschil tussen twee aandelen | Z-int: p ₁ – p ₂ , het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil van twee aandelen, gebaseerd op de normale verdeling |
| T-test: 1 μ, de T-test op 1 gemiddelde | T-int: 1 μ, het betrouwbaarheidsinterval voor 1 gemiddelde, gebaseerd op de T-verdeling van studenten |

| Hypothesetests | Betrouwbaarheidsinter- vallen |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T-test: μ ₁ – μ ₂ , de T-test op het verschil tussen twee gemiddelden | T-int: μ ₁ – μ ₂ , het betrouwbaarheidsinterval voor het verschil tussen twee gemiddelden, gebaseerd op de T-verdeling van studenten |

Als u een van de hypothesetests kiest, kunt u de alternatieve hypothese kiezen voor een test tegen de nulhypothese. Voor iedere test hebt u drie mogelijke keuzen voor een alternatieve hypothese op basis van een kwantitatieve vergelijking van twee grootheden. De nulhypothese geeft altijd aan dat de twee grootheden gelijk zijn. De alternatieve hypotheses betreffen dus de gevallen waarin de twee grootheden ongelijk zijn: <, > en ≠.

In deze sectie gebruiken we de voorbeeldgegevens voor de Z-test op 1 gemiddelde om te laten zien hoe de toepassing werkt en welke kenmerken de verschillende weergaven bevatten.

2. Selecteer de inferentiemethode Hypothesetest.

De inferentiemetho de selecteren

KEZEN Selecteer Hypothesetest





3. Definieer het type test.



OK

| est: 1 μ | - |
|----------|----------|
| eling | |
| | est: 1 µ |

4. Selecteer een alternatieve hypothese.



Gegevens invoeren

5. Ga naar de numerieke weergave om de standaardgegevens te bekijken.

| | ſ | Num Setup | |
|--|---|--------------|--|
|--|---|--------------|--|

| Numerieke we | eergave inf.sta | at. |
|----------------------|-----------------|--------|
| x: 0.461368 | n: 50 | |
| μ ₀ : 0.5 | σ: 0.2887 | |
| a: 0.05 | | |
| | | |
| | | |
| Steekproefgemiddelde | | |
| EDIT | IMPRT | BEREK. |

De onderstaande tabel bevat een overzicht van de velden in deze weergave voor ons voorbeeld <code>Z-test: 1 μ </code>.

| Veld- naam | Definitie |
|---------------|------------------------------------|
| x | Steekproefgemiddelde |
| n | Steekproefgrootte |
| μ_0 | Veronderstelde populatiegemiddelde |
| σ | Populatie standaardafwijking |
| α | Alfaniveau voor de test |

Testresultaten weergeven

6. Geef de testresultaten numeriek weer.

BEREK. GROOT

De verdelingswaarde van de test en de gekoppelde waarschijnlijkheid



worden weergegeven, samen met de kritieke waarde(n) van de test en de gekoppelde kritieke waarde(n) van de statistieken.

Testresultaten plotten

7. Geef een grafische weergave weer van de testresultaten.



De verdelingsgrafiek wordt weergegeven met

| | -1.6448 | 15362 | :695 ¢ | Krit. Z | |
|----|---------|-------|--------|----------|-------|
| | | Test | Z=94 | 162053 | 74811 |
| | / | Γ. | \sim | | _ |
| | ~ | 9 |) | <u> </u> | |
| | | , n (| 5 | | x |
| | | Test | x=.46 | 1368 | |
| α• | α=.05 | | | | |
| | | | | | |

de test Z-waarde gemarkeerd. De overeenkomende X-waarde wordt ook getoond, als ook de kritieke Zwaarde. Druk op de menutoets α om ook de kritieke Z-waarde te bekijken. Gebruik wanneer deze menutoets is ingeschakeld, de linker- en rechtercursortoetsen om het α-niveau te verlagen en te verhogen.

Steekproefstatistieken importeren

De toepassing Inferentie ondersteunt de berekening van betrouwbaarheidsintervallen en het testen van hypotheses op basis van gegevens in de toepassingen I var. statistieken en 2var. statistieken. U kunt berekende statistieken voor een datasteekproef in een kolom in statistiektoepassingen importeren voor gebruik in de toepassing Inferentie. Het volgende voorbeeld maakt dit duidelijk.

Een calculator produceert de volgende 6 willekeurige nummers:

0,529, 0,295, 0,952, 0,259, 0,925 en 0,592.

1. Open de toepassing 1var. statistieken en stel de huidige instellingen opnieuw in.



De toepassing Statistieken wordt geopend in de numerieke weergave.

De toepassing 1var. statistieken openen 2. Voer in de kolom D1 de willekeurige nummers in die de calculator heeft geproduceerd.



GEHEUGEN-STEUN Als het decimaalteken in het invoerformulier Modi (modes) is ingesteld op Komma, gebruikt u Men of in plaats van 🖃 .

Statistieken berekenen

Gegevens

invoeren

3. Bereken statistieken.

STAT

Het gemiddelde van 0,592 is vrij groot vergeleken met de

| Х | H1 | |
|-----|--------|----------------|
| n | 6 | |
| Min | 0.259 | |
| Q1 | 0.295 | |
| Med | 0.5605 | |
| Q3 | 0.925 | |
| Max | 0.952 | |
| ΣX | 3.552 | |
| 6 | | |
| | | GROOT BRDT3 OK |

verwachte waarde 0,5. Om te zien of het verschil statistisch significant is, gebruiken we hier de berekende statistieken om een betrouwbaarheidsinterval te maken voor het echte

gemiddelde van de populatie van willekeurige nummers, en controleren we of dit interval 0,5 bevat.

4. Druk op OK om het venster voor berekende statistieken te sluiten.

De toepassing Inferentie openen

5. Open de toepassing Inferentie en verwijder de huidige instellingen.



START

| Symbolische weergave inf.stat. | |
|--------------------------------|--|
| Methode: Hypothesetest | |
| Type: Z-test: 1 µ | |
| Alt. hypoth: µ<µ₀ | |
| | |
| Inferentiemethode kiezen | |
| KIEZEN | |



Inferentiemetho de en -type selecteren

6 Selecteer een inferentiemethode

| kiezen Selecteer CONF | Symbolische weergave inf.stat. Methode: <mark>Betrouwbaarhinterval</mark> Type: Z-int <i>:</i> 1 μ |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INTERVAL | |
| OK | Inferentiemethode kiezen |

7. Selecteer een type kansverdeling.

| | Symbolische weergave inf.stat. Methode: Betrouwbaarhinterval |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Selecteer T-int: 1 µ | Type: Tenter Ty |
| ОК | Kies Kansverdeling |

De intervalberekeni ng instellen

8. Stel de intervalberekening in. Opmerking: de standaardwaarden zijn afgeleid van steekproefdata uit het online helpvoorbeeld.

| Num | ٦ |
|-------|---|
| Setup | |
| | |
| | |

| Numerieke we | ergave ir | ıf.stat. 📕 | |
|----------------------|-----------|------------|-------|
| x: 0.461368 | | | |
| s: 0.2776 | | | |
| n: 50 | | | |
| C: 0.99 | | | |
| | | | |
| Steekproefgemiddelde | | | |
| EDIT | IMPRT | | BEREK |

De gegevens importeren

9. Importeer de gegevens van de toepassing Statistieken. Opmerking: de gegevens van D1 worden standaard weergegeven.

IMPRT

ОК

Gebruik het veld Toepassing om de op statistieken gebaseerde toepassing te selecteren



waarvan u de gegevens wilt importeren. Gebruik het veld Kolom om de kolom te kiezen in die toepassing waar de gegevens zijn opgeslagen. U kunt de gegevens controleren voordat u ze importeert. Druk op OK om de statistieken te importeren in de toepassing Inferentie.

| Numerieke we | eergave inf.s | tat. |
|----------------------|---------------|--------|
| x: 0.592 | | |
| s: 2.97844E-1 | | |
| n: 6 | | |
| C: 0.99 | | |
| | | |
| Steekproefgemiddelde | | |
| EDIT | IMPRT | BEREK. |

10.Specificeer een betrouwbaarheidsinterval van 90% in het veld C.



Resultaten numeriek weergeven

Resultaten

weergeven

grafisch

11.Geef het betrouwbaarheidsinterval weer in de numerieke weergave.

BEREK. GROOT

| Χ | |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| C DF Krit. T Laagste Hoogste | 0.9 5 ±2.01504837333 0.345981386424 0.837018613576 |
| 90% | GROOT OK |

12.Geef het betrouwbaarheidsinterval weer in de plotweergave.

OK Plot Setup

| -2.0150 | 48373 < | ÞKrit. T¤ | > 2.0150 | 483733 |
|---------|---------|-----------|----------|---------|
| | | \frown | | |
| | | 0 | | T |
| | | .592 | | μ |
| 3.46981 | 39E-1 ¢ | 290% Cli | ⇒ 8.370 | 1861E-1 |
| | | | | |

U ziet dat het

gemiddelde binnen het betrouwbaarheidsinterval van 90% (CI) van 0,3469814 t/m 0,8370186 blijft.

Hypothesetests

U kunt hypothesetests gebruiken om de geldigheid te testen van hypotheses die betrekking hebben op de statistische parameters van een of twee populaties. De tests zijn gebaseerd op statistieken van steekproeven van de populaties.

In de hypothesetests van HP 39gII wordt normale Zverdeling of T-verdeling van studenten gebruikt voor kansberekeningen.

Z-test met één steekproef

Menunaam

Z-test: 1 µ

In de Z-test met één steekproef worden de statistieken gebruikt van een enkele steekproef om de kracht van het bewijs te meten voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het populatiegemiddelde gelijk is aan een opgegeven waarde, H_0 : $\mu = \mu_0$.

U selecteert een van de volgende alternatieve hypotheses waartegen u de nulhypothese wilt testen:

 $H_1: \mu < \mu_0$ $H_1: \mu > \mu_0$ $H_1: \mu \neq \mu_0$

Invoer

De invoeritems zijn:

| Veldnaam | Definitie |
|----------------|--------------------------------------|
| x | Steekproefgemiddelde. |
| n | Steekproefgrootte. |
| μ ₀ | Hypothetisch populatiegemiddelde. |
| σ | Populatie standaardafwijking. |
| α | Significantieniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Test Z | Z-test statistiek. |
| Test $\overline{\mathbf{x}}$ | Waarde van |
| Р | Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-test statistiek. |
| Kritieke Z | Grens11 waarde(n) van Z gekoppeld aan het α-niveau dat u hebt opgegeven. |

| Resultaat | Beschrijving |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Kritisch x | Grenswaarde(n) van ⊼ vereist door de œwaarde die hebt opgegeven. |

Z-test met twee steekproeven

Menunaam

Z-test: $\mu_1 - \mu_2$

In deze test wordt op basis van twee steekproeven, ieder van een afzonderlijke populatie, de kracht van het bewijs gemeten voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat de gemiddelden van de twee populaties gelijk zijn, H_0 : $\mu_1 = \mu_2$.

U selecteert een van de volgende alternatieve hypotheses voor testen tegen de nulhypothese:

$$\begin{split} & \mathbf{H}_1: \boldsymbol{\mu}_1 < \boldsymbol{\mu}_2 \\ & \mathbf{H}_1: \boldsymbol{\mu}_1 > \boldsymbol{\mu}_2 \\ & \mathbf{H}_1: \boldsymbol{\mu}_1 \neq \boldsymbol{\mu}_2 \end{split}$$

| Invoer |
|--------|
|--------|

De invoeritems zijn:

| Veldnaam | Definitie |
|---------------------------|------------------------------------|
| $\overline{\mathbf{x}}_1$ | Gemiddelde steekproef 1. |
| $\overline{\mathbf{x}}_2$ | Gemiddelde steekproef 2. |
| n ₁ | Grootte steekproef 1. |
| n ₂ | Grootte steekproef 2. |
| σι | Populatie 1 standaardafwijking. |
| σ_2 | Populatie 2 standaardafwijking. |
| α | Significantieniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Test Z | Z-test statistiek. |
| Test $\Delta \overline{\mathbf{x}}$ | Verschil in de gemiddelden gekoppeld aan de test Z- waarde. |
| Р | Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-test statistiek. |
| Kritieke Z | Grenswaarde(n) van Z gekop- peld aan het α-niveau dat u hebt opgegeven. |
| Kritisch ∆ ⊼ | Verschil in de gemiddelden gekoppeld aan het α-niveau dat u hebt opgegeven. |

Z-test met één aandeel

Menunaam

Z-test: 1π

In deze test wordt op basis van de statistieken van één steekproef de kracht van het bewijs gemeten voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het succesaandeel een veronderstelde waarde is, $H_0: \pi = \pi_0$.

U selecteert een van de volgende alternatieve hypotheses waartegen u de nulhypothese wilt testen:

$$\begin{split} \mathbf{H}_1 &: \boldsymbol{\pi} < \boldsymbol{\pi}_0 \\ \mathbf{H}_1 &: \boldsymbol{\pi} > \boldsymbol{\pi}_0 \\ \mathbf{H}_1 &: \boldsymbol{\pi} \neq \boldsymbol{\pi}_0 \end{split}$$

Invoer

De invoeritems zijn:

| Veldnaam | Definitie |
|----------|------------------------------------|
| x | Aantal successen in de steekproef. |
| n | Steekproefgrootte. |
| π_0 | Aandeel populatie in successen. |
| α | Significantieniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Test Z | Z-test statistiek. |
| Test \hat{p} | Succesaandeel in de steekproef. |
| Р | Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-test statistiek. |
| Kritieke Z | Grenswaarde(n) van Z gekoppeld aan het α-niveau dat u hebt opgegeven. |
| Kritisch \hat{p} | Succesaandeel gekoppeld aan het niveau dat u hebt opgegeven. |

Z-test met twee aandelen

Menunaam

Z-test: $\pi_1 - \pi_2$

In de Z-test met twee aandelen wordt op basis van de statistieken van twee steekproeven, ieder van een verschillende populatie, de kracht van het bewijs gemeten voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat de succesaandelen in de twee populatie gelijk zijn, H_0 : $\pi_1 = \pi_2$.

U selecteert een van de volgende alternatieve hypotheses waartegen u de nulhypothese wilt testen:

 $H_1:\pi_1 < \pi_2$ $H_1:\pi_1 > \pi_2$ $H_1:\pi_1 \neq \pi_2$

Invoer

De invoeritems zijn:

| Veldnaam | Definitie |
|----------------|-------------------------------------|
| x ₁ | Aantal succes voor steekproef 1. |
| x ₂ | Aantal succes voor steekproef 2. |
| n ₁ | Grootte steekproef 1. |
| n ₂ | Grootte steekproef 2. |
| α | Significantieniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Test Z | Z-test statistiek. |
| Test $\Delta \hat{p}$ | Verschil tussen de succesaandelen in de twee steekproeven die zijn gekoppeld aan de test Z- waarde. |
| Р | Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de Z-test statistiek. |
| Kritieke Z | Grenswaarde(n) van Z gekoppeld aan het α-niveau dat u hebt opgegeven. |
| Kritisch $\Delta \hat{p}$ | Verschil tussen de succesaandelen in de twee steekproeven die zijn gekoppeld aan het niveau dat u hebt opgegeven. |

T-test met één steekproef

Menunaam

T-test: 1 µ

De T-test met één steekproef wordt gebruikt als de standaardafwijking van de populatie onbekend is. In deze test wordt op basis van de statistieken van één steekproef de kracht van het bewijs gemeten voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat het steekproefgemiddelde een veronderstelde waarde, $H_0: \mu = \mu_0$ heeft.

U selecteert een van de volgende alternatieve hypotheses waartegen u de nulhypothese wilt testen:

 $H_1: \mu < \mu_0$ $H_1: \mu > \mu_0$ $H_1: \mu \neq \mu_0$

Invoer

De invoeritems zijn:

| Veldnaam | Definitie |
|----------|------------------------------------------|
| x | Steekproefgemiddelde. |
| S | Standaardafwijking van de steekproef. |
| n | Steekproefgrootte. |
| μ_0 | Hypothetisch populatiegemiddelde. |
| α | Significantieniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving |
|-----------|--------------------------------------------------------------|
| Test T | T-test statistiek. |
| Test ⊼ | Waarde van ⊼ gekoppeld aan de test t-waarde. |
| Ρ | Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de T-test statistiek. |

| Resultaat | Beschrijving |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| DF | Vrijheidsgraden. |
| Kritieke T | Grenswaarde(n) van T gekoppeld aan het α-niveau dat u hebt opgegeven. |
| Kritisch ⊼ | Grenswaarde(n) van |

T-test met twee steekproeven

Menunaam

T-test: $_m$ l - μ_2

De T-test met twee steekproeven wordt gebruikt als de standaardafwijking van de populatie onbekend is. In deze test wordt op basis van twee steekproeven, ieder van een afzonderlijke populatie, de kracht van het bewijs gemeten voor een geselecteerde hypothese tegen de nulhypothese. De nulhypothese is dat de gemiddelden van de twee populaties gelijk zijn, H₀: $\mu_1 = \mu_2$.

U selecteert een van de volgende alternatieve hypotheses waartegen u de nulhypothese wilt testen

 $H_1: \mu_1 < \mu_2$ $H_1: \mu_1 > \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Invoer

De invoeritems zijn:

| Veld- naam | Definitie |
|------------------|----------------------------------|
| \overline{x}_1 | Gemiddelde steekproef 1. |
| \overline{x}_2 | Gemiddelde steekproef 2. |
| s ₁ | Standaardafwijking steekproef 1. |
| s ₂ | Standaardafwijking steekproef 2. |
| n ₁ | Grootte steekproef 1. |
| n ₂ | Grootte steekproef 2. |

| Veld- naam | Definitie |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| α | Significantieniveau. |
| Pooled | Schakel deze optie in om steekproeven te poolen op basis van hun standaardafwijking. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resul- taat | Beschrijving |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Test T | T-test statistiek. |
| Test $\Delta \overline{\mathbf{x}}$ | Verschil in de gemiddelden gekop- peld aan de test t-waarde. |
| Р | Waarschijnlijkheid gekoppeld aan de T-test statistiek. |
| DF | Vrijheidsgraden. |
| Kritieke T | Grenswaarden van T gekoppeld aan het α-niveau dat u hebt opgegeven. |
| Kritisch ∆ ₹ | Verschil in de gemiddelden gekoppeld aan het α-niveau dat u hebt opgegeven. |

Betrouwbaarheidsintervallen

De berekeningen voor betrouwbaarheidsintervallen die de HP 39gII kan uitvoeren, zijn gebaseerd op normale Zverdeling of T-verdeling van studenten.

Z-interval met één steekproef

Menunaam

Z-int: 1 µ

In deze optie wordt de normale Z-verdeling gebruikt om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor μ , het werkelijke gemiddelde van een populatie, als de werkelijke standaardafwijking van de populatie, σ , bekend is.

Invoer

De invoeritems zijn:

| Veld- naam | Definitie |
|---------------|-------------------------------|
| x | Steekproefgemiddelde. |
| n | Steekproefgrootte. |
| σ | Populatie standaardafwijking. |
| С | Betrouwbaarheidsniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving |
|------------|--------------------------|
| С | Betrouwbaarheidsniveau. |
| Kritieke Z | Kritieke waarden voor Z. |
| Laagste | Ondergrens voor µ. |
| Hoogste | Bovengrens voor μ. |

Z-interval met twee steekproeven

| Menunaam | Z-int: $\mu_1 - \mu_2$ | 2 |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | In deze optie een betrouwl verschil tusse μ ₂ , als de sta σ ₂ , bekend z | e wordt de normale Z-verdeling gebruikt om baarheidsinterval te berekenen voor het n het gemiddelde van twee populaties, μ ₁ – ndaardafwijkingen van de populatie, σ ₁ en zijn. |
| Invoer De invoeritems zijn: | | ns zijn: |
| | Veld- naam | Definitie |
| | $\overline{\mathbf{x}}_1$ | Gemiddelde steekproef 1. |
| | $\overline{\mathbf{x}}_2$ | Gemiddelde steekproef 2. |
| | n ₁ | Grootte steekproef 1. |
| | n ₂ | Grootte steekproef 2. |

| Veld- naam | Definitie |
|---------------|---------------------------------|
| σ_1 | Populatie 1 standaardafwijking. |
| σ_2 | Populatie 2 standaardafwijking. |
| С | Betrouwbaarheidsniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving | |
|------------|--------------------------------|--|
| С | Betrouwbaarheidsniveau. | |
| Kritieke Z | Kritieke waarden voor Z. | |
| Laagste | Ondergrens voor $\Delta \mu$. | |
| Hoogste | Bovengrens voor $\Delta \mu$. | |

Z-interval met één aandeel

Menunaam

Z-int: 1π

In deze optie wordt de normale Z-verdeling gebruikt om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het succesaandeel in een populatie als een steekproefgrootte n een aantal successen x bevat.

Invoer

De invoeritems zijn:

| Veld- naam | Definitie |
|---------------|-----------------------------------|
| x | Aantal successen voor steekproef. |
| n | Steekproefgrootte. |
| С | Betrouwbaarheidsniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving | | | |
|------------|--------------------------|--|--|--|
| С | Betrouwbaarheidsniveau. | | | |
| Kritieke Z | Kritieke waarden voor Z. | | | |
| Laagste | Ondergrens voor π . | | | |
| Hoogste | Bovengrens voor π . | | | |

Z-interval met twee aandelen

Menunaam

Z-int: $\pi_1 - \pi_2$

In deze optie wordt de normale Z-verdeling gebruikt om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het verschil tussen de succesaandelen in twee populaties.

Invoer De invoeritems zijn:

| Veld- naam | Definitie |
|------------------|----------------------------------|
| \overline{x}_1 | Aantal succes voor steekproef 1. |
| \overline{x}_2 | Aantal succes voor steekproef 2. |
| n ₁ | Grootte steekproef 1. |
| n ₂ | Grootte steekproef 2. |
| С | Betrouwbaarheidsniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resul- taat | Beschrijving |
|----------------|--------------------------------|
| С | Betrouwbaarheidsniveau. |
| Kritieke Z | Kritieke waarden voor Z. |
| Laagste | Ondergrens voor $\Delta \pi$. |
| Hoogste | Bovengrens voor $\Delta \pi$. |

T-interval met één steekproef

Menunaam

T-int: 1 μ

In deze optie wordt de t-verdeling voor studenten gebruikt om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor μ , het werkelijke gemiddelde van een populatie, als de werkelijke standaardafwijking van de populatie, σ , onbekend is.

Invoer

De invoeritems zijn:

| Veld- naam | Definitie |
|---------------|---------------------------------------|
| x | Steekproefgemiddelde. |
| S | Standaardafwijking van de steekproef. |
| n | Steekproefgrootte. |
| С | Betrouwbaarheidsniveau. |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving | | |
|------------|--------------------------|--|--|
| С | Betrouwbaarheidsniveau. | | |
| DF | Vrijheidsgraden. | | |
| Kritieke T | Kritieke waarden voor T. | | |
| Laagste | Ondergrens voor µ. | | |
| Hoogste | Bovengrens voor µ. | | |

T-interval met twee steekproeven

Menunaam

T-int: $\mu_1 - \mu_2$

In deze optie wordt de normale Z-verdeling gebruikt om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor het verschil tussen het gemiddelde van twee populaties, μ_1 $_m^2$, als de standaardafwijkingen van de populatie, $_s1$ en $_s2$, bekend zijn.

Invoer

De invoeritems zijn:

| Veld- naam | Definitie | | | | |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| $\overline{\mathbf{x}}_1$ | Gemiddelde steekproef 1. | | | | |
| $\overline{\mathbf{x}}_2$ | Gemiddelde steekproef 2. | | | | |
| s ₁ | Standaardafwijking steekproef 1. | | | | |
| s ₂ | Standaardafwijking steekproef 2. | | | | |
| n ₁ | Grootte steekproef 1. | | | | |
| n ₂ | Grootte steekproef 2. | | | | |
| С | Betrouwbaarheidsniveau. | | | | |
| Pooled | Al of niet poolen van de steekproeven op basis van hun standaardafwijkingen. | | | | |

Resultaten

De resultaten zijn:

| Resultaat | Beschrijving | | |
|------------|--------------------------------|--|--|
| С | Betrouwbaarheidsniveau. | | |
| DF | Vrijheidsgraden. | | |
| Kritieke T | Kritieke waarden voor T. | | |
| Laagste | Ondergrens voor $\Delta \mu$. | | |
| Hoogste | Bovengrens voor $\Delta \mu$. | | |

Parametrisch:toepassing

Informatie over de toepassing Parametrisch

Met de toepassing Parametrisch kunt u parametrische vergelijkingen doorzoeken. Dit zijn vergelijkingen waarbij zowel x als y zijn gedefinieerd als functies van t. Zij nemen de vorm x = f(t) en y = g(t) aan.

Aan de slag met de toepassing Parametrisch

In het volgende voorbeeld worden de parametrische vergelijkingen gebruikt

 $\begin{aligned} x(t) &= 5\sin t\\ y(t) &= 5\cos t \end{aligned}$

Opmerking: bij dit voorbeeld wordt een cirkel geproduceerd. Dit voorbeeld werkt alleen als de hoekmeting is ingesteld op graden.

De toepassing Parametrisch openen

1. Open de toepassing Parametrisch.



| RAD | arametris | sch Symt | olische | weergav | e |
|-----------|-----------|----------|---------|---------|------|
| X1(T) | = | | | | |
| Y1(T) | = | | | | |
| X2(T) | = | | | | |
| Y2(T) | = | | | | |
| X3(T) | = | | | | - |
| Functie i | nvoeren | | | | - |
| EDIT | ✓SEL. | T | | TONEN | EVAL |

Net als de toepassing Functie wordt de toepassing Parametrisch geopend in de symbolische weergave.

De expressies definiëren

2. Definieer de expressies.





Hoekmeting instellen 3. Stel de hoekmeting in op graden.



- De plot instellen
- 4. Stel de plot in door de opties voor grafieken weer te geven.

SHIFT PLOT in STELLING



Het invoerformulier voor Plotinstelling heeft twee velden die niet zijn opgenomen in de toepassing Functie, namelijk TRNG en TSTEP. Met TRNG wordt het bereik van *t* waarden opgegeven. Met TSTEP wordt de stapwaarde tussen *t* waarden opgegeven.

 Stel TRNG en TSTEP zodanig in dat t van 0° tot 360° gaat in stappen van 5°.



De expressie plotten

6. Plot de expressie.

Plot Setup

T: 0 (0.5) MENU

De grafiek doorzoeken

7. Plot een driehoek in plaats van een cirkel.



\odot

Selecteer Segm., vaste stappen

Plot Setup

OK

Er wordt een driehoek weergegeven in plaats van een cirkel (zonder dat de vergelijking wordt gewijzigd) omdat de gewijzigde waarde van TSTEP ervoor zorgt dat geplotte punten 120° van elkaar liggen in plaats van bijna continu. Via de selectie van Segm., vaste stappen worden de punten die 120° uit elkaar liggen, met elkaar verbonden via lijnsegmenten.

U kunt de grafiek doorzoeken met de functies Trace, Zoomen, Gesplitst scherm en Schaal van de toepassing Functie.

De numerieke weergave weergeven

8. Geef de numerieke weergave weer.

Num Setup

| T | X1 | Y1 | | |
|------|-------------|------------|------|-------|
| 0 | 0 | 5 | | |
| 0.1 | 8.726642E-3 | 4.99999238 | 5 | |
| 0.2 | 1.745326E-2 | 4,99996953 | 8 | |
| 0.3 | 2.617982E-2 | 4,99993146 | 1 | |
| 0.4 | 3.490630E-2 | 4,99987815 | 4 | |
| 0.5 | 4.363268E-2 | 4.99980961 | 5 | |
| 0.6 | 5.235892E-2 | 4.99972584 | 7 | |
| 0 | | | | |
| ZOOM | | GROOT | DEF. | BRDT3 |

9. Typ wanneer u een t-waarde hebt geselecteerd, een vervangingswaarde en bekijk hoe de tabel naar die waarde verspringt. U kunt ook in- of uitzoomen op elke willekeurige t-waarde in de tabel. U kunt de tabel doorzoeken met de functies Zoomen, Aangepaste tabel en Gesplitst scherm van de toepassing Functie.

Toepassing Polair

Informatie over de toepassing Polair

U kunt met de toepassing Polair poolvergelijkingen te doorzoeken. Poolvergelijkingen zijn vergelijkingen waarin r wordt gedefinieerd op basis van θ . Zij nemen de vorm $r = f(\theta)$ aan.

Aan de slag met de toepassing Polair

De toepassing Polair openen

1. Open de toepassing Polair.

Apps Selecteer

Polair

RESET OK START

Net als de toepassing Functie wordt de

| RAD | Polair | Symbolis | che wee | rgave | |
|---------|----------|----------|---------|-------|------|
| R1(0 |)= | | | | |
| R2(0 |)= | | | | |
| R3(0 |)= | | | | |
| R4(0 |)= | | | | |
| R5(0 |)= | | | | - |
| Functie | invoeren | | | |] |
| EDIT | ✓SEL. | θ | | TONEN | EVAL |

toepassing Polair geopend in de symbolische weergave.

De expressie definiëren

2. Definieer de poolvergelijking $r = 4\pi \cos(\theta/2) \cos(\theta)^2$.



Toepassing Polair

Hoekmeting instellen

3. Stel de hoekmeting in op radialen.



De plot instellen4. Stel de plot in. In dit voorbeeld gebruiken we overal de standaardinstellingen, behalve voor de velden θ RNG.



| air Plotontwerp |
|-----------------|
| 12.5664 |
| 96939 |
| 12.7 |
| 5.5 |
| YTICK: 13 |
| de invoeren |
| PAGINA 1/2 |
| |

De expressie plotten

5. Plot de expressie.





De grafiek doorzoeken

6. Toon de menutoetslabels in de plotweergave.

MENU

De beschikbare opties in de plotweergave zijn gelijk aan die in de toepassing Functie, alleen is er geen FUNC-menu.


De numerieke weergave weergeven

7. Geef de tabel met waarden weer voor θ en R1 in de numerieke weergave.

Num Setup

| 8 | R1 | | | |
|------|-------------|-------|------|-------|
| 0 | 1.2566371E1 | | | |
| 0.1 | 1.2425577E1 | | | |
| 0.2 | 1.2010081E1 | | | |
| 0.3 | 1.1340138E1 | | | |
| 0.4 | 1.0448218E1 | | | |
| 0.5 | 9.377139084 | | | |
| 0.6 | 8.177628975 | | | |
| 0 | | | | |
| ZOOM | | GROOT | DEF. | BRDT3 |

 Typ wanneer u een θ-waarde hebt geselecteerd, een vervangingswaarde en druk op ok om te bekijken hoe de tabel naar die waarde verspringt. U kunt ook in- of uitzoomen op elke willekeurige θwaarde in de tabel.

Toepassing Rij

Informatie over de toepassing Rij

Met de toepassing Rij kunt u rijen doorzoeken.

U kunt bijvoorbeeld een rij met de naam U1 definiëren:

- op basis van n
- op basis van U1(*n*-1)
- op basis van U1(*n*-2)
- op basis van een andere rij, bijvoorbeeld U2(n)
- op basis van iedere combinatie van de bovenstaande opties.

Met de toepassing Rij kunt u twee soorten grafieken maken:

- Met een traptreden-grafiek plot u n op de horizontale as en U_n op de verticale as.
- Met een **spinnenweb**-grafiek plot u U_{n-1} op de horizontale as en U_n op de verticale as.

Aan de slag met de toepassing Rij

In het volgende voorbeeld wordt een expressie gedefinieerd en vervolgens geplot in de toepassing Rij. De voorbeeldrij is de bekende rij van Fibonacci waar iedere term, vanaf de derde term, de som is van de twee voorafgaande termen. In dit voorbeeld specificeren we drie rijvelden: de eerste term, de tweede term en een regel om alle verdere termen te genereren.

U kunt echter ook een rij definiëren door slechts de eerste term te specificeren en de regel te maken voor het genereren van alle verdere termen. U moet echter de tweede term invoeren als de HP 39gII deze niet automatisch kan berekenen. Als de *n*-e term in de rij afhangt van n-2, moet u de tweede term invoeren.

De toepassing Rij openen

De expressie

definiëren

1. Open de toepassing Rij.



RESET OK START

De toepassing Rij wordt gestart in de symbolische weergave.

| RAD | Rij Symbo | lische we | ergave | |
|---------|-----------|-----------|--------|------|
| U1(1)= | | | | |
| U1(2)= | | | | П |
| U1(N)= | | | | |
| 112(2)= | | | | |
| 02(2) | | | | 2 |
| EDIT 🖌 | SEL. | | TONEN | EVAL |

 Definieer de rij van Fibonacci waarin iedere term (na de eerste twee) de som is van de twee voorafgaande termen:

 $U_1 \,=\, 1 \;,\; U_2 \,=\, 1 \;,\; U_n \,=\, U_{n\,-\,1} \,+\, U_{n\,-\,2} \;\; {\rm voor} \;\; n > 2 \;.$

Markeer in de symbolische weergave van de toepassing Rij het veld U1(1) en definieer uw rij.



Opmerking: u kunt gebruikmaken van de menutoetsen UI, N, (N-1) en (N-2) bij het invoeren van expressies.

De plot instellen 3. Stel in Plotinstelling de optie SEQPLOT in op Traptrede en reset de standaardplotinstellingen door de weergave Plotinstelling te wissen.

| SHIFT | RAD | Rij Plotontwerp | |
|------------|--------------------------|--------------------------------------------|--------|
| SETUP-PLOT | RIJPLOT: Tr | aptrede | |
| | XRNG: -2 | 8 | |
| | YRNG: -2 | 10 |).6 |
| | XTICK: 1 | Y | ICK: 1 |
| | Horizontale maat EDIT | streepafstand in PAGINA ¹ /2 | voeren |
| | | | |
| ► 8 ENTER | | | |

De expressie plotten

4. Plot de rij van Fibonacci.

> Plot Setup



5. Stel in Plotinstelling de optie SEQPLOT in op Spinnenweb.





De numerieke weergave weergeven

6. Geef de numerieke weergave weer voor dit voorbeeld.



 7. Selecteer een willekeurige n-waarde, typ een vervangende waarde en zie hoe de tabel naar die waarde gaat.



U1(N): 1

MENU

Informatie over de toepassing Financieel

Met de toepassing Financieel, of Financiële oplosser, kunt u TVM (time-value-of-money) en problemen met amortisatie oplossen. U kunt deze problemen gebruiken voor berekeningen met samengestelde rentetoepassingen en amortisatietabellen.

Samengestelde rente is het proces waarbij de op een bepaalde hoofdsom verdiende rente in gespecificeerde samengestelde perioden wordt toegevoegd aan deze som. Het samengestelde bedrag krijgt dan weer rente tegen een bepaald rentetarief. Financiële berekeningen met samengestelde rente zijn onder andere spaarrekeningen, hypotheken, pensioenfondsen, leases en lijfrenten.

Aan de slag met de toepassing Financieel

Stel dat u de aanschaf van een auto financiert met een lening voor 5 jaar tegen een rente van 5,5% per jaar die maandelijks wordt samengesteld. De aanschafprijs van de auto is €19.500 en de aanbetaling bedraagt € 3.000. Hoe hoog is het bedrag dat u maandelijks moet betalen? Wat is de grootste lening die u kunt nemen als uw maandelijkse betaling maximaal € 300 is? We gaan ervan uit dat betaling plaatsvindt aan het eind van de eerste periode.

 Start de toepassing Financieel.



Financieel RESET



OK START. De toepassing Financieel wordt geopend in de numerieke weergave.

2. Selecteer N, typ 5 x 12 en druk op ANS

| Tijdwaarde van geld | | | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| : 0 | | 1%JR: 0 | | |
| HW: 0.00 B/JR: 12 | | | | |
| BEDR.: 0.00 S/JR: 12 | | | | |
| TW: 0.00 Einde: ∠ | | | | |
| | Groepsgro | otte: 12 | | |
| Aantal betalingen invoeren of oplossen | | | | |
| | AMORT | | OPL | |
| | Tij : 0 : 0.00 : 0.00 : 0.00 etalinger | Tijdwaarde van ge 000 000 000 000 Groepsgro etalingen invoeren of opl AMORT | Tijdwaarde van geld 0 KR: 0 0.000 B/JR: 12 0.000 S/JR: 12 0.000 S/JR: 12 0.000 Einde: ∠ Groepsgrootte: 12 etalingen invoeren of oplossen AMORT | |

OPMERKING: Nadat u een waarde intypt en op ENTER of OK drukt. wordt automatisch een andere variabele gemarkeerd. Druk op de pijlknoppen om handmatig naar het gewenste veld te gaan. Zorg ervoor dat u voor zes van de zeven TVM-variabelen invoert: N, 1%JR, HW, B/JR, PMT, S/JR en HW.

- 3. Markeer 1%/JR en typ 5,5. Druk vervolgens op ENTER
- 4. Markeer HW en typ 19.500-3.000. Druk vervolgens op ENTER .
- 5. Laat B/JR en S/JR beide op 12 (hun standaardwaarden). Laat Einde staan als de betalingsoptie. Laat ook

| Tijdwaarde van geld | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------|-----|--|--|--|
| N: 60 | 1%JR: 5.5 | | | | |
| HW: 16,500.00 | B/JR: 12 | | | | |
| BEDR.: 0.00 | S/JR: 12 | | | | |
| TW: 0.00 | /: 0.00 Einde: ∠ | | | | |
| | Groepsgrootte: 12 | | | | |
| Betalingsbedrag invoeren of oplossen | | | | | |
| EDIT | AMORT | OPL | | | |

de toekomstige waarde staan op HW=0,00.

6. Markeer PMT en druk op OPL voor een betaling van -315,17 (d.w.z., PMT = -€ 315,17) zoals getoond.



OPMERKING:

De betaling is negatief wat aangeeft dat het bedrag verschuldigd is.

7. Als u de grootst mogelijke lening wilt bepalen bij maandelijkse betalingen van slechts € 300, typt u de waarde -300 in het veld PMT. Markeer het HW-

| | Tijdwaarde van geld | | | | |
|----------------|---------------------|-----------|-----------|---------|--|
| N: 60 | | | 1%JR: 5.5 | | |
| HW: 15,70 |)5.85 | | B/JR: 12 | | |
| BEDR.: -300 | 0.00 S/JR: 12 | | | | |
| TW: 0.00 | 0 Einde: ⊻ | | | | |
| | | Groepsgro | otte: 12 | | |
| Invoeren Conta | ante Waar | de of Opl | ossen | | |
| EDIT | | AMORT | | OPL | |
| | | | l | 11\ \ / | |

veld met 🔿 en druk op 🛛 OPL 🛛 . Het resultaat is HW = € 15.705,85.

Cashflowdiagrammen

TVM-transacties kunnen in *cashflowdiagrammen* worden weergegeven. Een cashflowdiagram is een tijdslijn die is verdeeld in gelijke segmenten die de samengestelde perioden weergeven. De cashflows worden met pijlen weergegeven. Cashflows kunnen positief (pijlen omhoog) of negatief (pijlen omlaag) zijn, afhankelijk van het perspectief van de kredietverschaffer of de lener. Het volgende cashflowdiagram toont een lening vanuit het oogpunt van een *lener*:



Het volgende cashflowdiagram toont een lening vanuit het oogpunt van een *kredietverschaffer*:



men wordt ook aangegeven *wanneer* betalingen in de samengestelde perioden plaatsvinden. Het diagram rechts toont de leasebetalingen aan het *begin* van de periode.



Dit diagram toont stortingen (PMT) op een rekening aan het einde van iedere periode.



Time Value of Money (TVM)

Bij TVM-berekeningen (Time Value of Money of Tijdswaarde van geld) wordt, zoals de naam al aangeeft, gebruik gemaakt van het idee dat een euro vandaag meer waard is dan een euro in de toekomst. U kunt een euro vandaag tegen een bepaald rentetarief investeren en een opbrengst genereren die niet mogelijk is met dezelfde euro in de toekomst. Dit TVM-principe vormt de basis van rentetarieven, samengestelde rente en opbrengstrente. Er zijn zeven TVM-variabelen:

| Varia- bele | Beschrijving |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N | Het totaalaantal samengestelde perioden of betalingen. |
| I%YR | Het nominale, jaarlijkse rentetarief (of investeringspercentage). Dit percentage wordt gedeeld door het aantal betalingen per jaar (B/JR) om het nominale rentetarief te berekenen <i>per</i> <i>samengestelde periode</i> . Dit is het rentetarief dat in TVM-berekeningen wordt gebruikt. |
| PV | De huidige waarde van de initiële cashflow. Voor een kredietverschaffer of lener is HW het bedrag van de lening. Voor een investeerder is HW de initiële investering. HW vindt altijd plaats aan het begin van de eerste periode. |
| P/YR | Het aantal gemaakte betalingen in een jaar. |

| PMT | Het bedrag van de periodieke betaling. De bedragen zijn voor iedere periode dezelfde en in de TVM-berekening wordt ervan uitgegaan dat geen betalingen worden overgeslagen. Betalingen kunnen plaatsvinden aan het begin of het einde van iedere samengestelde periode. U kunt dit instellen door de optie Einde in of uit te schakelen. |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C/YR | Het aantal samengestelde perioden in een jaar. |
| FV | De toekomstige waarde van de transactie: het bedrag van de laatste cashflow of de samengestelde waarde van de reeksen eerdere cashflows. Voor een lening is dit de grootte van de laatste ballonbetaling (groter dan de reguliere uitstaande betalingen). Voor een investering is dit de cashwaarde van een investering aan het einde van de investeringsperiode. |

TVM-berekeningen uitvoeren

- Open de toepassing Financieel zoals aangegeven aan het begin van dit hoofdstuk. U kunt de toepassing Financieel eerst beter resetten, zoals eerder getoond, voordat u met een TVM-probleem begint.
- 2. Markeer een variabele, typ de bekende waarden in die

beginnen met \mathbb{N} en druk op $\underbrace{\mathbb{E}}_{\mathbb{N}\mathbb{S}}^{\mathbb{E}}$ of $\underbrace{\mathsf{OK}}_{\mathbb{K}}$ om de

gewenste waarde op te slaan. Druk op de pijlknoppen om handmatig naar het gewenste veld te gaan.

- Voer naar behoefte een andere waarde in voor B/ JR. De standaardwaarde is 12, d.w.z. maandelijkse betalingen.
- 4. Markeer het veld Einde en druk op de menutoets SEL SEL om deze optie uit te schakelen voor betalingen die aan het begin van iedere periode worden gemaakt, of laat de optie ingeschakeld voor betalingen die aan het einde van iedere periode worden gemaakt.

5. Gebruik de pijltoetsen om de onbekende variabele te markeren en druk op OPL.

Voorbeeldhypothee k met ballonbetaling Stel dat u een hypotheek op uw huis hebt afgesloten van € 150.000 met een looptijd van 30 jaar en een jaarlijkse rente van 6,5%. U verwacht uw huis binnen 10 jaar te verkopen, waarna u de lening aflost in een ballonbetaling. Bereken de grootte van de ballonbetaling en de waarde van de hypotheek na 10 jaar betalen.

Oplossing Het volgende cashflowdiagram toont het geval van de hypotheek met ballonbetaling:



- Start de toepassing Financieel. Gebruik de pijltoetsen om B/JR te markeren. Controleer of B/JR = 12 en of Einde is ingesteld voor betalingen die aan het einde van de samengestelde periode plaatsvinden.
- Voer de bekende TVMvariabelen in van het voorbeeld in figuur.



- 3. Markeer PMT en druk op OPL om een betaling van -€ 948,10 te krijgen.
- Als u de ballonbetaling of toekomstige waarde (TVV) wilt bepalen voor de hypotheek na 10 jaar, voert u 120 in voor N, markeert u TW en drukt u op OPL. Hiermee berekent u de toekomstige waarde van de lening als -€ 127.164,19.

OPMERKING: De negatieve waarden zijn bedragen vanuit het oogpunt van de huiseigenaar.

Amortisaties berekenen

Amortisatieberekeningen, waarbij ook de TVMvariabelen worden gebruikt, bepalen de bedragen die op de hoofdsom en de rente van toepassing zijn in een betaling of een reeks betalingen.

Berekenen van amortisaties:

- Open de toepassing Financiële oplosser zoals aangegeven aan het begin van dit hoofdstuk.
- 2. Stel de volgende TVM-variabelen in:
- Aantal betalingen per jaar (B/JR)
- Betaling aan het begin of einde van perioden
- Typ waarden in en sla deze op voor de TVMvariabelen, 1%JR, HW, PMT en TW, die het betalingsschema bepalen.
- Voer het aantal betalingen per amortisatieperiode in het veld GSize in. De groepsgrootte is standaard 12 wat jaarlijkse amortisatie aangeeft.
- Druk op AMORT. De calculator geeft een amortisatietabel weer. De tabel bevat bedragen die voor iedere amortisatieperiode worden toegepast op de hoofdsom en rente, als ook het resterende saldo van de lening.

Voorbeeld: amortisatie voor huishypotheek Bereken met de gegevens uit het vorige voorbeeld van een huishypotheek met ballonbetaling hoeveel is betaald op de hoofdsom, hoeveel op de rente en het resterende saldo van de lening na de eerste 10 jaar (12x10 = 120betalingen).

 Controleer en vergelijk uw gegevens uit het vorige voorbeeld met het voorbeeld in de afbeelding rechts.



2. Druk op AMORT

| P | Hoofdson | Rente | Balans |
|---|-----------|-----------|-------------|
| 1 | -1.6766E3 | -9.7006E | 3 1.48323E5 |
| 2 | -3.4655E3 | -1.9289E | 4 1.46535E5 |
| 3 | -5.3741E3 | -2.8758E | 4 1.44626E5 |
| 4 | -7.4106E3 | -3.8098E4 | 1.42589E5 |
| | | | |
| 1 | | | |
| | | GRT• | TVM |

 Schuif in de tabel omlaag naar Groep 10 om dezelfde resultaten te bekijken die eerder zijn weergegeven. Na 10

| Ρ | Hoof | dson | Rei | nte | | В | ala | ns |
|---------|-------|------|-------|-----|----|-----|-----|------|
| 7 | -1.43 | 76E4 | -6.52 | 265 | E4 | 1.3 | 562 | 24E5 |
| 8 | -1.70 | 15E4 | -7.40 | 03 | E4 | 1.3 | 298 | 35E5 |
| 9 | -1.98 | 31E4 | -8.25 | 64 | E4 | 1.3 | 016 | 69E5 |
| 10 | -2.28 | 36E4 | -9.09 | 936 | E4 | 1.2 | 716 | 64E5 |
| | | | | | | | | |
| -22835. | 81045 | 55 | | | | | | |
| | | | GRI | • | | | T | ٧M |

jaar is € 22.835,81 betaald op de hoofdsom en € 90.936,43 extra aan rente waardoor de ballonbetaling van € 127.164,19 overblijft.

Amortisatiegrafiek Druk op de menutoets Plot om de amortisatieplanning in een grafiek weer te geven. De tracer toont in iedere betalingsgroep de bedragen



die zijn betaald op de hoofdsom en de rente. Gebruik de linker- en rechtercursortoetsen om de betalingsgroepen te doorlopen.

Informatie over de toepassing Lineaire Oplosser

Met de toepassing Lineaire Oplosser kunt u een set lineaire vergelijkingen oplossen. De set kan twee of drie lineaire vergelijkingen bevatten.

In een set met twee vergelijkingen moet iedere vergelijking de vorm ax + by = k hebben. In een set met drie vergelijkingen moet iedere vergelijking de vorm ax + by + cz = k hebben.

U kunt waarden opgeven voor a, b en k (en c in sets met drie vergelijkingen) voor iedere vergelijking. De toepassing Lineaire Oplosser probeert vervolgens x en yop te lossen (en z in sets met drie vergelijkingen).

De HP 39gll waarschuwt u als er geen oplossing kan worden gevonden of als er een oneindig aantal oplossingen zijn.

Aan de slag met de toepassing Lineaire Oplosser

In het volgende voorbeeld wordt een set met drie vergelijkingen gedefinieerd en worden vervolgens de onbekende variabelen opgelost. In dit voorbeeld gaan we de volgende set vergelijkingen oplossen:

$$6x + 9y + 6z = 5$$
$$7x + 10y + 8z = 10$$
$$6x + 4y = 6$$

We hebben hiervoor een invoerformulier voor drie vergelijkingen nodig.

1. Open de toepassing Lineaire Oplosser.

De toepassing Lineaire Oplosser openen

Apps Info Selecteer



| Lineaire vergelijking oplossen | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|----|------|---|--|--|
| | 0 X+ | 0 ا | (+ | 0 Z= | 0 | | |
| | 0 X+ | 0 ا | (+ | 0 Z= | 0 | | |
| | 0 X+ | 0 ' | (+ | 0 Z= | 0 | | |
| Oneindig aantal oplossingen 0 | | | | | | | |
| EDIT | 2x2 | 3x3• | | | | | |

START

De toepassing Lineaire Oplosser wordt geopend in de numerieke weergave.

OPMERKING: Als u de toepassing Lineaire Oplosser de laatste keer hebt gebruikt voor het oplossen van twee vergelijkingen, wordt het invoerformulier voor twee vergelijkingen weergegeven. Voor het oplossen van een set met drie vergelijkingen drukt u op 333. Op het invoerformulier worden nu drie vergelijkingen vergeleken.

De vergelijkingen definiëren en oplossen

 U kunt de vergelijkingen die u wilt oplossen, definiëren door de coëfficiënten van iedere variabele in iedere vergelijking en de constante term in te voeren. U ziet dat de cursor in de eerste vergelijking onmiddellijk naar de coëfficiënt x gaat. Voer die

coëfficiënt in en druk op of ENTER.

 De cursor gaan naar de volgende coëfficiënt. Voer die coëfficiënt in, druk op OK of ENTER en herhaal dit totdat u alle vergelijkingen hebt gedefinieerd.

Wanneer u voldoende waarden hebt ingevoerd zodat de oplosser oplossingen kan genereren, worden deze oplossingen op het

| | Lineai | re vergelijking o | plossen | |
|-----------|--------|-------------------|------------|------|
| | 6 X+ | 9 Y + | 6 Z= | 5 |
| | 7 X+ | 10 Y+ | 8 Z= | 10 |
| | 6 X+ | 0 Y+ | 0 Z= | 0 |
| X: 0 6 | | Y: -1.66666 | 7 Z: 3.333 | 3333 |
| EDIT | 2x2 | 3x3• | | |
| | | | | |

scherm weergegeven. In het voorbeeld rechts vond de oplosser oplossingen voor *x, y* en *z* zo gauw u de eerste coëfficiënt van de laatste vergelijking invoerde. De oplossing verandert naarmate u iedere resterende bekende waarde invoert. Het voorbeeld rechts toont de uiteindelijke oplossing

| Lineaire | e vergelijking | oplossen | |
|-----------------------|----------------|----------|------|
| 6 X+ | 9 Y+ | 6 Z= | 5 |
| 7 X+ | 10 Y+ | 8 Z= | 10 |
| 6 X+ | 4 Y+ | 0 Z= | 6 |
| X: 3.1666667 Y: -3.25 | | Z: 2.541 | 6667 |
| | 222 | | |

wanneer alle coëfficiënten en constanten zijn ingevoerd voor de set vergelijkingen die we wilden oplossen.

| Len twee-bij- | Als het invoerformulier | Lineaire vergelijking oplossen |
|---------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| twee-systeem | voor arie vergelijkingen | 0 X+ 0 Y= 0 |
| oplossen | wordt weergegeven en u wilt een set met twee | 0 X+ 0 Y= 0 |
| | vergeliikingen enlegen | Oneindig aantal oplossingen |
| | vergelijkingen oplossen, | U EDIT 2v/2+ 2v/3 |
| | drukt u op _ 2x2 . | 2011 202 303 |
| | - <u>-</u> . | |
| OPMERKING: | U kunt iedere expressie inv oplossingsresultaat geeft, i | oeren die een numeriek nclusief variabelen. U kunt de |
| | meer informatie over het o hoofdstuk Wiskundiae fund | variapeie invoeren. Zie voor oslaan van variabelen het sties aebruiken. |

Info over de toepassing Driehoeks Oplosser

Met de toepassing Driehoeks Oplosser kunt u de lengte van een zijde van een driehoek of de afmeting van een hoek van een driehoek bepalen op basis van informatie die u verstrekt over de andere lengten en/of hoeken.

U moet minimaal drie van de zes mogelijke waarden opgeven (de lengten van de drie zijden en de afmetingen van de drie hoeken) voordat de oplosser de overige waarden kan berekenen. Bovendien moet minstens een van de waarden die u opgeeft, een lengte zijn. U zou bijvoorbeeld de lengtes van twee zijden en een van de hoeken kunnen specificeren, of twee hoeken en één lengte, of alle drie de lengten. In ieder geval berekent de oplosser de resterende lengten of hoekmaten.

De HP 39gll geeft een melding als er geen oplossing kan worden gevonden of als u onvoldoende gegevens hebt opgegeven.

Bij het vaststellen van de eigenschappen van een driehoek met een rechte hoek is een eenvoudiger invoerformulier beschikbaar. Klik hiervoor op de menutoets **RCHTH.**.

Aan de slag met de toepassing Driehoeks Oplosser

In het volgende voorbeeld wordt de onbekende lengte van de zijde van een driehoek opgelost waarvan de twee bekende zijden, met een lengte van 4 en 6, elkaar in een hoek van 30 graden ontmoeten.

| De toepassing | 1. Open de toepassing Driehoeks Oplosser. | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Oplosser openen | Apps ModeSelecteerDriehoeks Oplosser $\alpha =$ $B =$ | | | |
| Hoekmeting instellen | Zorg voor de juiste hoekmaatmodus. De toepassing begint standaard in de gradenmodus. Als uw hoekinformatie in radialen is en uw huidige hoekmaatmodus staat in graden, wijzigt u voordat u de oplosser uitvoert de modus in graden. De menutoets Graden is een wisseltoets. Druk deze eenmaal in om te schakelen naar Radialen voor hoeken die worden uitgedrukt in radialen. Druk nogmaals op de toets om terug te keren naar graden. | | | |
| OPMERKING: | De lengten van de zijden zijn gelabeld A, B en C en de hoeken α , β en δ . Het is belangrijk dat u de bekende waarden in de juiste velden invoert. In ons voorbeeld kennen we de lengte van twee zijden en de hoek waarop deze zijden elkaar ontmoeten. Als we daarom de lengte van de zijden A en B specificeren, moeten we de hoek invoeren als δ (omdat δ de hoek is waar A en B elkaar ontmoeten). Als we de lengten invoeren als B en C, moeten we de hoek specificeren als α . Gebruik de afbeelding op de weergave om te bepalen waar u de bekende waarden moet invoeren. | | | |
| De bekende waarden specificeren | Gebruik de pijltoetsen om naar een veld te gaan waarvan u de waarde kent. Voer de waarde in en druk op OK of ENSER. Herhaal dit voor iedere bekende waarde. | | | |
| | $4 \xrightarrow{\text{ENTER}} 4^{\frac{6}{4}} \xrightarrow{\alpha_{1}} 4^{\frac{6}{4}} \xrightarrow{\alpha_{2}} 4^{\frac{6}{4}} \xrightarrow{\alpha_{2}} 4^{\frac{6}{4}} \xrightarrow{\alpha_{2}} 4^{\frac{6}{4}} \xrightarrow{\alpha_{2}} 4^{\frac{6}{4}} \xrightarrow{\alpha_{2}} 4^{\frac{6}{4}} \xrightarrow{\alpha_{2}} 3^{\frac{6}{4}} 3^{\frac{6}{4}} \xrightarrow{\alpha_{2}} 3^$ | | | |
| | | | | |

3. Druk op OPL . De oplosser berekent de waarden van de onbekende variabelen en geeft deze weer. Zoals u kunt zien op

riehoeks Onlosser α= **3.8262061** 5 - A β= **1.11738E**2) - C -27296719 Graden RCHTH

de afbeelding rechts, is de lengte van de onbekende zijde in ons voorbeeld 3,22967. De andere twee hoeken zijn ook berekend.

Opmerking: als u alle waarden wilt wissen en een

ander probleem wilt oplossen, drukt u op

GRA

A=5

Het type driehoek kiezen

Oplossen

4. De toepassing Driehoeks Oplosser bevat twee invoerformulieren: een algemeen invoerformulier en een meer aespecialiseerd

0-13 6= **57380151** olossing gevonde

Driehoeks Oplosser

 $\alpha = 2.26199E1$

formulier voor rechte driehoeken. Als het algemene invoerformulier wordt weergegeven, en u onderzoekt de driehoek met de rechte hoeken, drukt u op RCHTH. om het eenvoudigere invoerformulier weer te geven.

Druk **RECT**• om terug te keren naar het algemene invoerformulier. Als de door u onderzochte driehoek aeen driehoek met rechte hoeken is, of u bent niet zeker van het type driehoek, gebruikt u het algemene invoerformulier.

Speciale gevallen

Het onbepaalde geval

Als u twee zijden en een aangrenzende scherpe hoek invoert en er zijn twee oplossingen, wordt in eerste instantie slechts één oplossing weergegeven.

| GRA | Driehoeks Oplosser | | |
|-----------------|----------------------------|------|----------|
| A=1.49053E1 | α= <mark>1.11318E</mark> 2 | | Δ |
| B=8 | β= 30 | A | δ∖B |
| C=10 | δ= <mark>3.86822E1</mark> | | <u>c</u> |
| Oplossing gevor | nden | | |
| FDIT | Condex DOUTU | 41 T | OBI |
| EDIT | Forauerr RCHTH. | ALI | OPL |





In dat geval wordt GRA Driehoeks Oplosser menutoets ALT -24152560 α= **86921975** weergegeven (zoals in dit 8=8 B= 30 C=10 voorbeeld). Druk op Oplossing gevonder ALT om de tweede oplossing weer te geven en opnieuw op ALT om terug te keren naar de eerste oplossing. Geen oplossing met Als u een algemeen GRA Driehoeks Oplosser invoerformulier aebruikt opgegeven A=5 en u voert meer dan drie B=12 **qeqevens** C=20 waarden in, zijn de geen oplossing met opgeg. Gegevens waarden moaeliik niet loek α invoere consistent. Met andere woorden, geen enkele driehoek kan alle door u opgegeven waarden bevatten.

driehoek kan alle door u opgegeven waarden bevatten. In dergelijke gevallen verschijnt Geen oplossing met opgeg. gegevens op het scherm.

Een soortgelijke situatie doet zich voor als u het eenvoudigere invoerformulier gebruikt (voor een driehoek met rechte hoeken) en u meer dan twee waarden invoert.

Onvoldoende gegevens

Als u het algemene invoerformulier gebruikt, moet u minstens drie waarden opgeven voor de Driehoeks Oplosser om de resterende attributen van de driehoek te kunnen



berekenen. Als u minder dan drie waarden opgeeft, verschijnt Onvoldoende gegevens op het scherm.

Als u het eenvoudigere invoerformulier gebruikt (voor een driehoek met rechte hoeken), moet u minstens twee waarden opgeven.

U kunt ook niet alleen hoeken en geen lengten invoeren.

De onderzoekerstoepassingen

De toepassing Lineaire onderzoeker

De toepassing Lineaire onderzoeker wordt gebruikt om het gedrag van de grafieken van y = ax en y = ax + bte onderzoeken als de waarden van a en b veranderen, door de grafiek te bewerken en de verandering in de vergelijking te bekijken of door de vergelijking te bewerken en de verandering in de grafiek te bekijken.

De toepassing openen

Modus Grafiek

Druk op Appendix , selecteer Lin. onderzoeker en druk op START . De toepassing wordt geopend in de modus Grafiek (let op de punt in het label van het menu GRAPH).



In de modus Grafiek wordt de grafiek met ← en ← verticaal getransformeerd, waardoor het y-snijpunt van de lijn effectief wordt gewijzigd.



Druk voor verticale transformaties op **STAP 1** (F3) om de magnitude van de stap voor de transformatie te wijzigen. Met de toetsen () en () (alsmede met $2^{-}w$ en 2^{+}) wordt de helling vergroot en verkleind. Druk op $\overline{MS}^{(-)}$; om het teken van de helling te wijzigen.

De vorm van de lineaire functie wordt in de rechterbovenhoek van het display weergegeven met daaronder de huidige vergelijking voor de grafiek. Terwijl u de grafiek van de lijn bewerkt, wordt de vergelijking in real-time bijgewerkt om de wijzigingen aan te geven. Druk op <u>NV 2</u> (F4) om over te schakelen tussen directe variatie en vormen van lineaire functies met hellingen en snijpunten.

Modus Vergelijking

Druk op VGL (F1) om over te schakelen naar de modus Vergelijking. U ziet de stip in de menutoets EQ die de overschakeling vanuit de modus Grafiek aangeeft. U



ziet tevens dat een van de parameters in de vergelijking is gemarkeerd. In de modus Vergelijking wijzigt u de waarden van een of meer van de parameters in de vergelijking. Deze wijzigingen worden vervolgens weergegeven in de grafiek. Druk op \bigcirc en \bigcirc om de waarde van de geselecteerde parameter respectievelijk te verhogen of te verlagen. Druk op \bigcirc en \bigcirc om een andere parameter te selecteren. Druk op \boxed{ass} om het teken van *a* te wijzigen.

Modus Test

Druk op **TEST** (F5) om de modus Test in te schakelen. In de modus Test wordt de grafiek weergegeven van een willekeurig gekozen lineaire functie in de vorm



die wordt bepaald door uw keuze van niveau. Druk op NV2 (F3) om te kiezen tussen directe variatie (LEV 1) en vormen van lineaire functies met hellingen en snijpunten (LEV 2). De modus Test werkt vervolgens hetzelfde als de modus Vergelijking. Gebruik de pijltoetsen om elke parameter te selecteren en de waarde hiervan in te stellen. Druk als u gereed bent, op <u>SELECT</u> (F4) om te bekijken of u uw vergelijking al dan niet correct hebt afgestemd op de gegeven grafiek. Druk op <u>ANTW</u> (F5) om het juiste antwoord te bekijken. Druk op <u>EINDE</u> (F6) om de modus Test af te sluiten en terug te gaan naar de modus Grafiek.

Toepassing Kwadratische onderzoeker

De toepassing Kwadratische onderzoeker wordt gebruikt om het gedrag van $y = a(x + h)^2 + v$ te onderzoeken als de waarden van *a*, *h* en *v* veranderen door de vergelijking te bewerken en de verandering in de grafiek te bekijken *of* door de grafiek te bewerken en de verandering in de vergelijking te bekijken. Druk op Apps Kwadr. onderzoeker en druk vervolgens op

Kwadr, onderzoeker wordt

START .De toepassing



geopend in de modus **GRAPH**, waarbij de pijltoetsen, de toetsen $\underline{x^+}$ en $\underline{z^-w}$ en de toets $\underline{xs^{(-)}}$; worden gebruikt voor het wijzigen van de vorm van de grafiek. Deze veranderende vorm wordt weerspiegeld in de vergelijking die in de rechterbovenhoek van het scherm wordt weergegeven, terwijl de oorspronkelijke grafiek behouden blijft voor vergelijking. In deze modus heeft de grafiek de controle over de vergelijking.

Het is tevens mogelijk de vergelijking de controle te geven over de grafiek. Druk op VGL om de modus Vergelijking in te schakelen. Druk op) en () om over



te schakelen tussen parameters en druk op en om de waarde van een parameter te wijzigen. De grafiek van de vergelijking wordt in real-time bijgewerkt terwijl u de waarden van de parameters wijzigt. Druk op van om door de verschillende beschikbare vormen van kwadratische functies te bladeren.

Met een menutoets **TEST** kan de kennis van de student worden beoordeeld. Druk op **TEST** om een





weer te geven. De student moet de parameters van de vergelijking bewerken om de vergelijking af te stemmen op de doelgrafiek. Als een student denkt de parameters correct te hebben gekozen, evalueert een menutoets SELECT het antwoord en wordt er feedback gegeven. Voor diegenen die het opgeven, is eveneens een menutoets ANTW beschikbaar!

De toepassing Trig. Onderzoeker

De toepassing Trig. Onderzoeker wordt gebruikt om het aedraa van de arafiek van $v = a \sin(bx + c) + d$ te onderzoeken als de waarden van *a. b. c* en *d* veranderen door de vergelijking te bewerken en de verandering in de grafiek te bekijken of door de grafiek te bewerken en de verandering in de vergelijking te bekijken.

Druk op , selecteer Trig. onderzoeker en druk vervolgens op START om het scherm aan de rechterkant weer te geven.



De toepassing wordt geopend in de modus Grafiek. Zoals u ziet, heeft de eerste menutoets (F1) het label GRAPH. In deze modus kunt u de arafiek bewerken



en worden de wijzigingen weergegeven in de vergelijking. Druk op 🍝 , 🕤 , 🕙 en 🕑 om de grafiek te transformeren, waarbij de transformaties worden weergegeven in de vergelijking.

De knop met het label ORIG kan worden gebruikt om over te schakelen tussen ORIG en EXTR . Als ORIG wordt



horizontale transformaties geregeld via 🍳 🗢 🔿 en D. Bij horizontale transformaties regelt de menutoets F6 de magnitude van de stap. Standaard is de stap ingesteld op $\pi/9$. Als **EXTR** wordt gekozen, worden verticale en horizontale dilataties met betrekking tot de respectieve assen geregeld door 🔶 , 🕤 , 🕚 en 🕑 . Op die manier worden de amplitude en frequentie van de grafiek effectief gewijzigd met behulp van de pijltoetsen. Dit kan het gemakkelijkst worden bekeken door middel van experimenteren.

Druk op de menutoets F1 om over te schakelen van GRAPH naar EQ. In deze modus heeft de grafiek de controle over de vergelijking. In de vergelijking



die boven aan het scherm wordt weergegeven, is een van de parameters gemarkeerd. Druk op \bigcirc of \bigcirc om de waarde van de gemarkeerde parameter te verhogen of te verlagen. Druk op \bigcirc en \bigcirc om van parameter naar parameter te gaan.

De standaardhoekinstelling voor deze toepassing is radialen. De hoekinstelling kan worden gewijzigd in graden door op **STR** te drukken.

Net als de toepassing Kwadratische onderzoeker heeft ook de toepassing Trig. onderzoeker een weergave TEST.

Uw toepassingsbibliotheek uitbreiden

Toepassingen zijn de toepassingsomgevingen waar u verschillende soorten wiskundige bewerkingen kunt verkennen.

U kunt de functionaliteit van de HP 39gII uitbreiden door extra toepassingen toe te voegen aan de toepassingsbibliotheek. U kunt op meerdere manieren nieuwe toepassingen aan de bibliotheek toevoegen:

- Nieuwe toepassingen maken op basis van bestaande toepassingen met specifieke configuraties zoals hoekmaat, grafische of tabelinstellingen en annotaties.
- Toepassingen verzenden tussen HP 39gll-calculators via een micro-USB-kabel.
- Nieuwe toepassingen programmeren. Zie het hoofdstuk *Programmeren* voor meer details.

Nieuwe toepassingen maken op basis van bestaande toepassingen

U kunt een nieuwe toepassing maken op basis van een bestaande toepassing. Als u een nieuwe toepassing wilt maken, slaat u een bestaande toepassing op onder een nieuwe naam. Bewerk vervolgens de toepassing om de gewenste configuraties en functionaliteit toe te voegen.

Informatie voor de definitie van de toepassing wordt automatisch opgeslagen wanneer u deze in de calculator invoert.

Verwijder toepassingen die u niet langer nodig hebt, om over zoveel mogelijk opslaggeheugen te beschikken.

Voorbeeld

Dit voorbeeld illustreert hoe u een nieuwe toepassing maakt door een kopie van de ingebouwde toepassing Oplossen op te slaan. De nieuwe toepassing wordt opgeslagen onder de naam *DRIEHOEKEN* en bevat bekende formules voor het oplossen van problemen met driehoeken. 1. Open de toepassing Oplossen en sla deze op onder een nieuwe naam.



3. Kies of $\boldsymbol{\upsilon}$ wilt werken met Graden of <code>Radialen</code>.

| SHIFT Symb KIEZEN | TRIANGLES Symbolische inst. Systeem Radialen |
|-------------------|----------------------------------------------------|
| Graden | Graden |
| ОК | Hoekmaat kiezen ANNUL. OK |

4. Geef de toepassingsbibliotheek weer. De toepassing DRIEHOEKEN is opgenomen in de toepassingsbibliotheek.



U kunt nu de toepassing Oplossen resetten en

| Toepassingsbibliotheek | 248Kb |
|------------------------|---------|
| TRIANGLES | .63KB |
| 2var. statistieken | .84KB |
| Polair | .44KB |
| Functie | .47KB |
| 1var. statistieken | .74KB 🚽 |
| SAVE DELETE SOBT SEND | STADT |

gebruiken voor andere problemen. Het voordeel van het opslaan van een toepassing is dat u een kopie kunt bewaren van een werkomgeving voor later gebruik.

Een toepassing resetten

Door een toepassing te resetten wist u alle gegevens en stelt u alle standaardinstellingen opnieuw in.

Als u een toepassing wilt resetten, opent u de bibliotheek, selecteert u de toepassing en drukt u op **RESET**.

U kunt alleen een toepassing die is gebaseerd op een ingebouwde toepassing, resetten als de programmeur die de toepassing heeft gemaakt, heeft gezorgd voor een reset-optie.

Notities aan een toepassing toevoegen

Met de infoweergave (Star (Appe) kunt u een opmerking toevoegen aan de huidige toepassing. Zie het hoofdstuk *Opmerkingen en informatie* voor meer gegevens.

Verzenden en ontvangen van toepassingen

Het direct overzenden (kopiëren) van toepassingen vanaf een HP 39gII naar een andere is een handige manier om problemen in de klas te verspreiden of te delen en om huiswerk in te leveren. U verzendt toepassingen tussen calculators met de micro-USB-kabel die bij iedere HP 39gII wordt geleverd.

U kunt ook via de PC Connectivity Kit toepassingen verzenden naar en ontvangen van een pc. De HP 39gll wordt geleverd met een USB-kabel met een micro-USBconnector voor aansluiting op een pc. U sluit deze kabel aan op de micro-USB-poort op de calculator. U kunt de PC Connectivity Kit installeren vanaf de product-cd van de HP 39gll.

Een toepassing overbrengen

- Sluit de twee HP 39gll calculators aan met de micro-USB-kabel die is geleverd bij iedere calculator.
- Open op de calculator waarmee u verzendt, de toepassingsbibliotheek en selecteer de toepassing die u wilt verzenden.
- 3. Druk op de menutoets SEND.
- 4. Het kan zijn dat u kort de indicator voor gegevensverzending ziet.
- Open op de ontvangende calculator de toepassingsbibliotheek om de nieuwe toepassing weer te geven.

Als u een toepassing wilt overbrengen van uw pc naar een HP 39gll, gebruikt u de HP 39gll Connectivity Kit. Met deze softwaretoepassing beheert u het overbrengen van alle gegevens van uw pc naar uw HP 39gll.

Toepassingen beheren

U beheert uw toepassingen in de toepassingsbibliotheek . Druk op Apps . Markeer (met de cursortoetsen) de naam van de toepassing die u wilt bewerken.

De toepassingenlijs t sorteren

Druk in de toepassingsbibliotheek op sort. Selecteer de sorteerindeling en druk op $\underline{\mathsf{ENTER}}$.

- Chronologisch voor een chronologische volgorde gebaseerd op de datum waarop de toepassing het laatst is gebruikt. (De laatst gebruikte toepassing verschijnt eerst, enzovoort.)
- Alfabetisch voor een alfabetische volgorde op toepassingsnamen.

Een toepassing verwijderen

Als u een aangepaste toepassing wilt verwijderen, opent u de toepassingsbibliotheek, markeert u de toepassing die u wilt verwijderen, en drukt u op aangepaste toepassingen wilt verwijderen, drukt u op CLEAR.

Ingebouwde toepassing kunnen niet worden verwijderd. U kunt alleen de gegevens van de toepassing wissen en de standaardinstellingen resetten.

Wiskundige functies gebruiken

Wiskundige functies

De HP 39gII bevat een groot aantal wiskundige functies. Als u een wiskundige functie wilt gebruiken, voert u de functie op de opdrachtregel in en vervolgens de functieargument(en) tussen haakjes er achter. De meest voorkomende wiskundige functies hebben hun eigen toets (of Shift van een toets) op het toetsenbord. Alle andere wiskundige functies vindt u in het menu Wiskunde.

Toetsenbordfuncties

De meest gebruikte functies kunt u direct vanaf het toetsenbord openen. Bij veel functies op het toetsenbord kunt u ook complexe getallen gebruiken als argumenten.



Toevoegen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen. Deze functie accepteert ook complexe getallen, lijsten en matrices.

waarde1+ waarde2, enz.

| | _ |
|----------|----------|
| Í INI | 1 |
| | |
| or | H |
| <u> </u> | <u> </u> |

Natuurlijk logaritme. Accepteert ook complexe getallen. LN (*waarde*)

Voorbeeld:

LN(1) retourneert 0

Natuurlijk exponentieel. Accepteert ook complexe getallen.

e^ waarde

Voorbeeld:

e^5 retourneert 148,413159103

| | Algemeen logaritme. Accepteert ook complexe getallen. LOG(<i>waarde</i>) |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Voorbeeld: |
| | LOG(100) retourneert 2 |
| | Algemeen exponentieel (antilogaritme). Accepteert ook complexe getallen. |
| | 10^ <i>waarde</i> |
| | Voorbeeld: |
| | 10^3 retourneert 1000 |
| | |
| | |
| SIN ASIN COS ACOS TAN ATAN | Sinus, cosinus, tangens. Invoer en uitvoer hangen af van de gebruikte hoekindeling (graden, radialen of grads). |
| | SIN(waarde) COS(waarde) TAN(waarde) |
| | Voorbeeld: |
| | TAN(45) retourneert 1 (Gradenmodus). |
| | Boogsinus: $\sin^{-1}x$. Uitvoerbereik is -90° t/m 90° of $-\pi/2$ t/m $\pi/2$. Invoer en uitvoer hangen af van de gebruikte hoekindeling. Accepteert ook complexe getallen. |
| | ASIN(waarde) |
| | Voorbeeld: |
| | ASIN(1) retourneert 90 (Gradenmodus). |
| | Boogcosinus: $\cos^{-1}x$. Uitvoerbereik is 0° t/m 180° of 0 t/m π . Invoer en uitvoer hangen af van de gebruikte hoekindeling. Accepteert ook complexe getallen. Uitvoer is complex voor waarden die buiten het normale cosinusdomein van $-1 \le x \le 1$ vallen. |
| | ACOS(waarde) |
| | Voorbeeld: |
| | ACOS(1) retourneert 0 (Gradenmodus). |

| SHIFT ATAN | Boogtangens: $\tan^{-1}x$. Uitvoerbereik is -90° t/m 90° of $-\pi/2$ t/m $\pi/2$. Invoer en uitvoer hangen af van de gebruikte hoekindeling. Accepteert ook complexe getallen. |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ATAN(waarde) |
| | Voorbeeld: |
| | ATAN(1) retourneert 45 (Gradenmodus). |
| <mark>x^2</mark> | kwadraat. Accepteert ook complexe getallen. <i>waarde²</i> |
| | Voorbeeld: |
| | 18 ² retourneert 324 |
| SHIFT | Wortel. Accepteert ook complexe getallen. |
| | waarde of $$ (expressie) |
| | Voorbeeld: |
| | $\sqrt{324}$ retourneert 18 |
| | |
| <u>ў к</u> | Macht (x verheven tot y). Accepteert ook complexe aetallen. |
| | waarde^ macht |
| | Voorbeeld: |
| | 2^8 retourneert 256 |
| Shift n | N-de wortel (n/x). Neemt de <i>n</i> -de wordtel van x. |
| | wortelNTHROOT waarde |
| | Voorbeeld: |
| | 3 NTHROOT 8 retourneert 2 |
| | |

| (); | Negatie. Accepteert ook complexe getallen. <i>–waarde</i> |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Voorbeeld: |
| | -(1+2*i) retourneert -1-2*i |
| SHIFT ABS | Absolute waarde. Voor een complex getal is dit $\sqrt{x^2 + y^2}$. ABS(waarde) ABS((x+y*i)) |
| | Voorbeeld: |
| | ABS(-1) retourneert 1 ABS((1,2)) retourneert 2,2360679775 |

Het menu Wiskunde

Het menu Wiskunde biedt toegang tot wiskundige functies, eenheden en natuurkundige constanten.

Als u op <u>(Mathing)</u> drukt, wordt standaard het menu Wiskundige functies geopend. Alle drie de menu's (Wiskundige functies, Eenheden en SI-constanten) hebben hun eigen menutoets. Het menu Wiskunde is ingedeeld op *categorie*. Voor iedere functiecategorie links vindt u een overzicht met functienamen rechts. De gemarkeerde categorie is de huidige categorie.

| C Wiskundi | ge functies | |
|---------------------|---------------|----|
| Kans | % VCHANCE | |
| Tests | %TOTAL | |
| Trigonometrie | ABS | ⊎_ |
| | | |
| WISK. • EENH. NAT.K | . CATLG ANNUL | OK |

Wanneer u op attender drukt, ziet u in de linkerkolom een menulijst met wiskundige categorieën en in de rechterkolom de functies van de gemarkeerde categorie. De menutoets **MAT** geeft aan dat de menulijst Wiskundige functies actief is.
| Een functie selecteren | 1. | Druk op ^{(Math}) geven. De categ volgorde. Druk categorieën te k categorie wilt g letter (A-E) van o | om het menu Wiskunde weer te gorieën verschijnen in alfabetische op |
|---------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 2. | De lijst met func gemarkeerde co om te schakelen functielijst. | ties (rechts) is van toepassing op de ategorie (links). Gebruik 🕑 en 🛈 a tussen de categorie- en de |
| | 3. | Markeer de nac op <u>OK</u> . Hierm openingshaakje bewerkingsrege | am van de gewenste functie en druk nee kopieert u de functienaam (en het e, indien van toepassing) naar de d. |
| Functiecategorieën | | Calculus Complexe getallen Constante Verdeling Hyperbolische trigonometrie | Lus (Continu) Matrix Polynomiaal Kans Reële getallen (Reëel) Tests |

- Geheel getal
 Trigonometrie
- Lijst

Wiskundige functies op categorie

Syntaxis

9

ſ

I

De definitie van iedere functie bevat een syntaxis. Dit is de precieze volgorde en spelling van de functienaam, de betreffende scheidingstekens (interpunctie) en argumenten. Voor de syntaxis voor een functie zijn geen spaties nodig.

Calculusfuncties

Deze categorie bevat de numerieke afgeleide functies en integraalfuncties, als ook de functie Waar (|).

Hiermee differentieert u *expressie* met betrekking tot *variabele*, vervangt u vervolgens de waarde door een variabele en evalueert u het resultaat.

∂ (expressie, variabele=waarde)

Voorbeeld:

 ∂ (x²-x, x=3) retourneert 5

Hiermee integreert u *expressie* van *onder*- naar *boven*grenzen met betrekking tot de integratie*variabele*. Als u naar de bepaalde integraal wilt zoeken, moeten beide grenzen numerieke waarden hebben (ofwel getallen of reële variabelen zijn).

(expressie, variabele, onder, boven)

Voorbeeld:

 $\int (x^2-x, x, 0, 3)$ retourneert 4, 5

Hiermee evalueert u *expressie* waar iedere gegeven variabele is ingesteld op de gegeven*waarde*. Hiermee definieert u de numerieke evaluatie van een symbolische expressie.

```
expressie | (variabele 1 = waarde 1, variabele 2 = waarde 2,...)
```

Voorbeeld:

3*(X+1) | (X=3) retourneert 12

Complexe getalfuncties

| | Deze functies zijn alleen voor complexe getallen bestemd. U kunt complexe getallen ook gebruiken met alle trigonometrische en hyperbolische functies en met enkele reële getal- en toetsenbordfuncties. Voer complexe getallen in als (x+y*i), waarbij x het reële deel is en y het imaginaire deel. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARG | Argument. Hiermee vindt u de hoek die door een complex getal is gedefinieerd. Voor invoer en uitvoer wordt de in Modi ingestelde hoekindeling gebruikt. |
| | $\operatorname{ARG}((x+y*i))$ |
| | Voorbeeld: |
| | ARG(3+3*i) retourneert 45 (Gradenmodus) |
| CONJ | Complex toegevoegde. Conjugatie is de negatie (tekenomkering) van het imaginaire deel van een complex getal. |
| | $CONJ((x+y^{*}l))$ |
| | Voorbeeld: |
| | CONJ(3+4*i) retourneert (3-4*i) |
| IM | lmaginair deel, y, van een complex getal, (x+y*i). IM ((x+y*i)) |
| | Voorbeeld: |
| | IM(3+4*i) retourneert 4 |
| RE | Reëel deel x, van een complex getal, (x+y*i). RE((x+y*i)) |
| | Voorbeeld: |
| | RE(3+4*i) retourneert 3 |
| Constanten | |
| | De constanten in het menu Wiskundige functies zijn wiskundige constanten. Deze worden in deze sectie beschreven. De HP 39gII heeft twee andere constantenmenu's: programmaconstanten en natuurkundige constanten. De natuurkundige constanten worden later in dit hoofdstuk beschreven en programmaconstanten worden in het hoofdstuk Programmeren besproken. |

| e | Grondgetal natuurlijk logoritme. Intern voorgesteld als 2,71828182846. |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | e |
| i | Imaginaire waarde voor $\sqrt{-1}$, het complexe getal (0,1). i |
| MAXREAL | Maximaal reëel getal. Intern voorgesteld als 9,99999999999 x 10 ⁴⁹⁹ . MAXREAL |
| MINREAL | Minimaal reëel getal. Intern voorgesteld als 1x10 ⁻⁴⁹⁹ . MINREAL |
| π | Intern voorgesteld als 3,14159265359. π |
| Verdeling | |
| J | Deze categorie bevat kansdichtheidsfuncties en zowel cumulatieve kansfuncties als hun inverse functies, voor de algemene waarschijnlijkheidsverdelingen. Deze verdelingen zijn onder andere Normaal, Binominaal, Chi-kwadraat, Fisher, Poisson en t-verdeling van student. |
| normald | Normale kansdichtheidsfunctie. Hiermee wordt de kansdichtheid bij de waarde x berekend, met het gemiddelde μ en standaardafwijking σ van een normale verdeling. Als er één enkele waarde (x) is opgegeven, worden μ =0 en σ =1 verondersteld. |
| | normald([μ , σ ,] x) |
| | Voorbeeld: |
| | normald(0,5) en normald(0, 1, 0,5) retourneren beide 0,352065326765. |
| normald_cdf | Cumulatieve normale verdelingsfunctie. Retourneert de kansverdeling met dunne staart van de normale kansdichtheidsfunctie voor de waarde x, met het gemiddelde μ en standaardafwijking σ van een normale verdeling. Als er één enkele waarde (x) is opgegeven, worden μ =0 en σ =1 verondersteld. |
| | normald_cdf([μ, σ,] x) |

| | Voorbeeld: |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | normald_cdf(0, 1, 2) retourneert 0,97724986805. |
| normald_icdf | Inverse cumulatieve normale verdelingsfunctie. Retourneert de cumulatieve normale verdelingswaarde die is gekoppeld aan de kansverdeling met dunne staart <i>p</i> , met het gemiddelde μ en standaardafwijking σ van een normale verdeling. Als er één enkele waarde (x) is opgegeven, worden μ=0 en σ=1 verondersteld. |
| | normald_cdf([μ, σ,] p) |
| | Voorbeeld: |
| | normald_icdf(0, 1, 0,841344746069) retourneert 1. |
| binominaal | Binominale kansdichtheidsfunctie. Hiermee berekent u de kans op k successen uit n tests, waarbij iedere test een succeskans p heeft. Hiermee retourneert u Comb(n,k) als er geen derde argument is. De grootheden n en k zijn gehele getallen met $k \le n$. |
| | binominaal(<i>n, k, p</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | binominaal(4, 2, 0,5) retourneert 0,375. |
| binomial_cdf | Cumulatieve binominale verdelingsfunctie. Hiermee retourneert u de kans op <i>k</i> of minder successen uit <i>n</i> tests, waarbij iedere test een succeskans <i>p</i> heeft. De grootheden <i>n</i> en <i>k</i> zijn gehele getallen met <i>k</i> ≤ <i>n</i> . |
| | binomial_cdf(<i>n</i> , <i>p</i> , <i>k</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | <pre>binomial_cdf(4, 0,5, 2) retourneert 0,6875.</pre> |
| binomial_icdf | Inverse cumulatieve binominale verdelingsfunctie. Hiermee retourneert u het aantal successen <i>k</i> uit <i>n</i> tests, waarbij iedere test een succeskans <i>p</i> heeft, zodat de kans op <i>k</i> of minder successen <i>q</i> is. |
| | binomial_icdf(<i>n</i> , <i>p</i> , <i>q</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | binomial_cdf (4, 0,5, 0,6875) retourneert 2. |

| chi-kwadraat | χ^2 kansdichtheidsfunctie. Hiermee wordt de kansdichtheid van de χ^2 verdeling bij x berekend, met <i>n</i> vrijheidsgraden. |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | chi-kwadraat(<i>n, x</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | chi-kwadraat (2, 3,2) retourneert 0,100948258997. |
| chisquare_cdf | Cumulatieve χ^2 verdelingsfunctie. Hiermee retourneert u de kansverdeling met dunne staart van de kansdichtheidsfunctie χ^2 voor de waarde x, met n vrijheidsgraden. |
| | chisquare_cdf(<i>n</i> , <i>k</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | chisquare_cdf (2, 6,1) retourneert 0,952641075609. |
| chisquare_icdf | Inverse cumulatieve χ^2 verdelingsfunctie. Hiermee retourneert u de waarde x zodat de χ^2 kansverdeling met dunne staart van x met <i>n</i> vrijheidsgraden <i>p</i> is. |
| | chisquare_icdf(<i>n</i> , <i>p</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | chisquare_cdf(2, 0,952641075609) |
| fisher | Kansdichtheidsfunctie van Fisher (of Fisher-Snedecor). Hiermee berekent u de kansdichtheid bij de waarde x, met vrijheidsgraden teller <i>t</i> en noemer <i>n</i> . |
| | fisher(<i>t</i> , <i>n</i> , <i>x</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | binomial_cdf (5, 5, 2) retourneert 0,158080231095. |
| fisher_cdf | Cumulatieve verdelingsfunctie van Fisher. Hiermee retourneert u de kansverdeling met dunne staart van de kansdichtheidsfunctie van Fisher voor de waarde x, met vrijheidsgraden teller <i>t</i> en noemer <i>n</i> . |
| | fisher_cdf(<i>t</i> , <i>n</i> , <i>x</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | binomial_cdf (5, 5, 2) retourneert 0,76748868087. |

| fisher_icdf | Inverse cumulatieve verdelingsfunctie van Fisher. Hiermee retourneert u de waarde x zodat de kansverdeling met dunne staart van Fisher van x, met vrijheidsgraden teller <i>t</i> en noemer <i>n</i> , <i>p</i> is. |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | fisher_icdf(<i>t</i> , <i>n</i> , <i>p</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | fisher_icdf(5, 5, 076748868087) retourneert 2. |
| poisson | Massafunctie Poisson-kansverdeling. Hiermee kunt u de kans berekenen van k voorvallen van een gebeurtenis in een tijdsinterval, met μ verwachte (of gemiddelde) voorvallen van de gebeurtenis in dat interval. Voor deze functie is k een niet-negatief geheel getal en μ is een reëel getal. |
| | poisson(μ , k) |
| | Voorbeeld: |
| | poisson(4, 2) retourneert 0,14652511111. |
| poisson_cdf | Cumulatieve verdelingsfunctie van Poisson. Hier wordt de kans x of minder voorvallen van een gebeurtenis geretourneerd in een bepaald tijdsinterval, met µ verwachte voorvallen. |
| | poisson_cdf(µ, x) |
| | Voorbeeld: |
| | poisson_cdf(4, 2) retourneert 0,238103305554. |
| poisson_icdf | Inverse cumulatieve verdelingsfunctie van Poisson. Hier wordt de waarde x zodanig geretourneerd dat de kans van x of minder voorvallen van een gebeurtenis met μ verwachte (of gemiddelde) voorvallen van de gebeurtenis in het interval p is. |
| | poisson_icdf(µ, p) |
| | Voorbeeld: |
| | poisson_icdf(4, 0,238103305554) retourneert 2. |
| student | T-functie voor kansdichtheid van student. Hiermee wordt de kansdichtheid van de t-verdeling van student bij x berekend, met t vrijheidsgraden. |
| | student(†, x) |

| | Voorbeeld: student(3, 5,2) retourneert 0,00366574413491. |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| student_cdf | Cumulatieve functie voor t-verdeling van student. Hiermee retourneert u de kansverdeling met dunne staart van de t- kansdichtheidsfunctie van student bij de waarde x, met t vrijheidsgraden. |
| | student_cdf(n, x) |
| | Voorbeeld: |
| | student_cdf (3, -3,2) refourneert 0,0246659214813. |
| student_icdf | Inverse cumulatieve functie voor t-verdeling van student. Hiermee retourneert u de waarde x zodat de t- kansverdeling met dunne staart van student van x met <i>t</i> vrijheidsgraden <i>p</i> is. |
| | student_icdf(n, <i>p</i>) |
| | |

Voorbeeld:

student_icdf(3, 0,0246659214813) retourneert 3,2.

Hyperbolische trigonometrie

| | De functies voor hyperbolische trigonometrie kunnen ook complexe getallen bevatten als argumenten. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACOSH | Inverse hyperbolische cosinus: cosh ⁻¹ x. ACOSH(<i>waarde</i>) |
| ASINH | Inverse hyperbolische sinus: sinh ⁻¹ x. ASINH(<i>waarde</i>) |
| ATANH | Inverse hyperbolische tangens: tanh ⁻¹ x. ATANH(<i>waarde</i>) |
| COSH | Hyperbolische cosinus COSH(<i>waarde</i>) |
| SINH | Hyperbolische sinus. SINH(<i>waarde</i>) |

| TANH | Hyperbolische tangens. TANH(<i>waarde</i>) |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ALOG | Antilogaritme (exponentieel). Dit is nauwkeuriger dan 10^x vanwege de beperkingen in de machtsverheffingsfunctie. ALOG(<i>waarde</i>) |
| Verloopt | Natuurlijk exponentieel. Dit is nauwkeuriger dan e^x vanwege de beperkingen in de machtsverheffingsfunctie. EXP(<i>waarde</i>) |
| EXPM1 | Exponent min 1: $e^x - 1$. Dit is nauwkeuriger dan EXP wanneer x bijna nul is. EXPM1(<i>waarde</i>) |
| LNP1 | Natuurlijke log plus 1: ln(x+1). Dit is nauwkeuriger dan de natuurlijke logaritmefunctie als x bijna nul is. LNP1(<i>waarde</i>) |
| Geheel getal | |
| ichinrem | Chinese reststelling voor gehele getallen voor twee vergelijkingen. Hierbij worden twee lijsten [a , p] en [b , q] genomen en wordt een lijst met twee gehele getallen, [r , n], geretourneerd zodat $x = r \mod n$ is. In dit geval is x zodanig dat $x \equiv a \mod p$ en $x \equiv b \mod q$; ook, $n = p \cdot q$ |
| | ichinrem([<i>a</i> , <i>p</i>], [<i>b</i> , <i>q</i>]) |
| | Voorbeeld: |
| | ichinrem([2,7],[3,5]) retourneert [-12,35]. |
| idivis | Delers van gehele getallen. Hiermee wordt een lijst geretourneerd met alle factoren van een geheel getal <i>a</i> . |
| | idivis(a) |
| | Voorbeeld: |
| | idivis(12) retourneert [1,2,3,4,6,12]. |
| iegcd | Uitgebreide grootste gemene deler voor gehele getallen. Voor gehele getallen a en b wordt $[u, v, igcd]$ geretourneerd zodat $u \cdot a + v \cdot b = igcd(a, b)$. |
| | - |

| | Voorbeeld: |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | iegcd(14, 21) retourneert [-1,1,7]. |
| ifactor | Priemfactorisatie. Hiermee wordt de priemfactorisatie van het gehele getal <i>a</i> geretourneerd als een product. |
| | ifactor(<i>a</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | ifactor(150) retourneert $2 \cdot 3 \cdot 5^2$. |
| ifactors | Priemfactoren. Te vergelijken met ifactor, maar retourneert een lijst met de factoren van het gehele getal a met hun multipliciteiten. |
| | ifactor(<i>a</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | ifactor(150) retourneert [2,1,3,1,5,2]. |
| igcd | Grootste gemene deler. Hiermee wordt het gehele getal geretourneerd dat de grootste gemene deler is van de gehele getallen <i>a</i> en <i>b</i> . |
| | igcd (a, b) |
| | Voorbeeld: |
| | igcd(24, 36) retourneert 12. |
| iquo | Euclidische deling. Hiermee wordt het gehele quotiënt geretourneerd als het gehele getal <i>a</i> wordt gedeeld door het gehele getal <i>b</i> . |
| | iquo(<i>a, b</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | iquo(46, 21) retourneert 2. |
| iquorem | Euclidische deler en rest. Hiermee wordt het quotiënt als geheel getal en rest geretourneerd als het gehele getal <i>a</i> wordt gedeeld door het gehele getal <i>b</i> . |
| | iquorem(<i>a, b</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | iquorem(46, 21) retourneert [2, 4]. |

| irem | Euclidische rest. Hiermee wordt de rest als geheel getal geretourneerd als het gehele getal <i>a</i> wordt gedeeld door het gehele getal <i>b</i> . |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | irem(<i>a, b</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | irem(46, 21) retourneert 4. |
| isprime | Priemgetaltest. Hiermee wordt 1 geretourneerd als het gehele getal <i>a</i> een priemgetal is en 0 als dat niet zo is. |
| | isprime(a) |
| | Voorbeeld: |
| | isprime(1999) retourneert 1. |
| ithprime | N-de priemgetal. Voor het gehele getal <i>n</i> wordt het n-de priemgetal geretourneerd dat kleiner is dan 10.000. |
| | ithprime(n) |
| | Voorbeeld: |
| | ithprime(5) retourneert 11. |
| nextprime | Volgend priemgetal. Hiermee wordt het volgende priemgetal na het gehele getal a geretourneerd. |
| | nextprime(a) |
| | Voorbeeld: |
| | nextprime(11) retourneert 13. |
| powmod | Machtsverheffen en modulair rekenen. Voor de gehele getallen <i>a, n,</i> en <i>p,</i> wordt <i>aⁿ</i> mod <i>p</i> geretourneerd. |
| | powmod(<i>a, n, p</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | powmod(5, 2, 13) retourneert 12. |
| prevprime | Vorig priemgetal. Hiermee retourneert u het vorige priemgetal vóór het gehele getal a. |
| | prevprime(a) |
| | Voorbeeld: |
| | prevprime(11) retourneert 7. |

| euler | Phi-functie (of totiënt-functie) van Euler. Hiermee neemt u een positief geheel getal x en retourneert u het aantal positieve gehele getallen die minder zijn dan of gelijk zijn aan x die copriem zijn met x. |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | euler(x) |
| | Voorbeeld: |
| | euler(6) retourneert 2. |
| teller | Vereenvoudigde teller. Voor de gehele getallen <i>a</i> en <i>b</i> wordt de teller van de breuk a/b geretourneerd na vereenvoudiging. |
| | teller(a/b) |
| | Voorbeeld: |
| | teller($10/12$) retourneert 5. |
| noemer | Vereenvoudigde noemer. Voor de gehele getallen <i>a</i> en <i>b</i> wordt de noemer van de breuk a/b geretourneerd na vereenvoudiging. |
| | noemer(a/b) |
| | Voorbeeld: |
| | noemer(10/12) retourneert 6. |
| Liistfuncties | |
| Liloneneneo | Deze functies zijn van toepassing op lijstgegevens. Zie hoofdstuk <i>Lijsten</i> voor meer informatie. |
| Lusfuncties | |
| | De lusfuncties geven een resultaat weer nadat een expressie een bepaald aantal keren is geëvalueerd. |
| ITERATE | Hiermee herhaalt u <i>#keer</i> een evaluatie van een <i>expressie</i> op basis van <i>variabele</i> . De waarde voor <i>variabele</i> wordt iedere keer bijgewerkt, te beginnen met <i>initiële waarde</i> . |
| | ITERATE (expressie, variabele, initiële waarde, #keer) |
| | Voorbeeld: |
| | ITERATE(X^2 , X, 2, 3) retourneert 256 |

Opsomming. Hiermee vindt u de som van *expressie* met betrekking tot *variabele* van *initiële waarde* tot *eindwaarde*.

 $\Sigma(\text{expressie, variabele, initiële waarde, eindwaarde})$

Voorbeeld:

 $\Sigma(x^2, x, 1, 5)$ retourneert 55.

Matrixfuncties

Deze functies zijn bestemd voor matrixgegevens die zijn opgeslagen in matrixvariabelen. Zie hoofdstuk *Matrices* voor meer informatie.

Polynomiale functies

Polynomen zijn producten van constanten (*coëfficiënten*) en variabelen die tot machten (*termen*) zijn verheven.

POLYCOEF Polynomiale coëfficiënten. Hiermee retourneert u coëfficiënten van het polynoom met de gespecificeerde *wortels*.

POLYCOEF ([wortels])

Voorbeeld:

Vinden van het polynoom met wortels 2, -3, 4, -5: POLYCOEF([2, -3, 4, -5]) retourneert[1, 2, -25, -26.120], voorgesteld als $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$.

POLYEVAL

Polynomiale evaluatie. Hiermee evalueert u een polynoom met de gespecificeerde *coëfficiënten* voor de *waarde* van *x*.

POLYEVAL([coëfficiënten], waarde)

Voorbeeld:

Voor $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$: POLYEVAL ([1,2,-25,-26.120],8) retourneert 3432.

| POLYROOT | Polynomiale wortels. Hiermee retourneert u de wortels voor het polynoom van de <i>n</i> -de volgorde met de gespecificeerde <i>n</i> +1 <i>coëfficiënten</i> . POLYROOT([<i>coëfficiënten</i>]) Voorbeeld: |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Voor $x^4+2x^3-25x^2-26x+120$: POLYROOT([1,2,-25,-26.120]) retourneert [4,-5,-3,2]. |
| GEHEUGENS TEUN | De resultaten van POLYROOT zijn vaak moeilijk te zien in Start vanwege het aantal decimalen, vooral als het complexe getallen betreft. U kunt de resultaten van POLYROOT beter opslaan in een matrix. |
| | Met bijvoorbeeld POLYROOT ([1,0,0,-8] STO M1 worden de drie complexe vierkantwortels van 8 in matrix M1 als een complexe vector opgeslagen. U kunt ze vervolgens zien in de matrixcatalogus. U kunt ze ook afzonderlijk in berekeningen openen door te verwijzen naar M1(1), M1(2), enz. |

Kansberekeningsfuncties

COMB

Het aantal combinaties (zonder bepaalde volgorde) van n-items die r per keer bevatten: n!/(r!(n-r)).

COMB(n, r)

Voorbeeld:

COMB (5,2) retourneert 10. Dat wil zeggen dat er tien verschillende manieren zijn waarop vijf items met twee tegelijk kunnen worden gecombineerd.

Faculteit van een positief geheel getal. Voor niet-gehele getallen, $! = \Gamma(x + I)$. Hiermee berekent u de Gamma-functie.

waarde!

Voorbeeld:

5! Retourneert 120

i

| PERM | Het aantal permutaties (met bepaalde volgorde) van <i>n</i> - items die <i>r</i> per keer bevatten: <i>n!/(r!(n-r)!</i> PERM (<i>n</i> , <i>r</i>) |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Voorbeeld: |
| | PERM(5,2) retourneert 20. Dat wil zeggen dat er 20 verschillende permutaties zijn van vijf items die per twee worden genomen. |
| RANDOM | Willekeurig getal. Als u geen argument gebruikt, retourneert u met deze functie een willekeurig getal tussen nul en één. Met één argument <i>a</i> als geheel getal wordt een willekeurig geheel getal tussen 0 en <i>a</i> geretourneerd. Met drie argumenten als gehele getallen, <i>n</i> , <i>a</i> en <i>b</i> , worden n willekeurige gehele getallen tussen <i>a</i> en <i>b</i> geretourneerd. |
| | RANDOM |
| | RANDOM(a) |
| | RANDOM(n, a, b) |
| UTPC | De hoge chi-kwadraat waarschijnlijkheid met vrijheids <i>graden</i> , geëvalueerd bij <i>waard</i> e. Hiermee wordt de waarschijnlijkheid geretourneerd dat een willekeurige variabele χ^2 groter is dan <i>waarde</i> . |
| | UTPC(graden, waarde) |
| UTPF | De hoge F-waarschijnlijkheidsverdeling van Snedecor met <i>teller-</i> vrijheidsgraden en <i>noemer-</i> vrijheidsgraden (van de F-verdeling), geëvalueerd bij <i>waarde</i> . Hiermee wordt de waarschijnlijkheid geretourneerd dat een F willekeurige variabele van Snedecor groter is dan <i>waarde</i> . |
| | UTPF(teller, noemer, waarde) |
| UTPN | De hoge normale waarschijnlijkheid bij <i>gemiddelde</i> en variantie, geëvalueerd bij <i>waarde</i> . Hiermee wordt de waarschijnlijkheid geretourneerd dat een normale willekeurige variabele groter is dan <i>waarde</i> voor een normale verdeling. Opmerking: de variantie is het kwadraat van de standaardafwijking. UTPN(gemiddelde, variantie, waarde) |
| | |

| UTPT | De hoge t-waarschijnlijkheid van student met vrijheidsgraden, geëvalueerd bij waarde. Hiermee wordt de waarschijnlijkheid geretourneerd dat de willekeurige t-variabele van student groter is dan waarde. UTPT(graden, waarde) |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Functies voor re | ële getallen |
| | Sommige functies voor reële getallen kunnen ook complexe argumenten bevatten. |
| CEILING | Kleinst geheel getal groter dan of gelijk aan <i>waarde.</i> CEILING(<i>waarde</i>) |
| | Voorbeelden: |
| | CEILING(3,2) retourneert 4 CEILING(-3,2) retourneert -3 |
| DEG→RAD | Graden naar radialen. Hiermee converteert u <i>waarde</i> van een hoekindeling in graden naar een hoekindeling in radialen. DEG→RAD(<i>waarde</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | DEG \rightarrow RAD(180) retourneert 3,14159265359, de waarde van π . |
| FLOOR | Grootst geheel getal kleiner dan of gelijk aan <i>waarde.</i> FLOOR(<i>waarde</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | FLOOR(-3,2) retourneert -4 |
| FNROOT | Wortelzoekfunctie (zoals de toepassing Oplossen). Met deze functie vindt u de waarde voor de gegeven <i>variabele</i> waarbij de dichtstbijzijnde <i>expressie</i> evalueert naar nul. Hier wordt <i>schatting</i> gebruikt als initiële schatting. |
| | FNROOT(expressie, variabele, schatting) |
| | Voorbeeld: |
| | FNROOT(M*9,8/600-1,M,1) retourneert 61,224489796. |

| FRAC | Breukgedeelte. FRAC(<i>waarde</i>) |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Voorbeeld: FRAC (23,2) retourneert .2 |
| HMS→ | Uren-minuten-seconden naar decimaal. Hiermee wordt een getal of expressie in de notatie $U.MMSSs$ (tijd of hoek die fracties van een seconde kan bevatten) geconverteerd naar de notatie x, x (aantal uren of graden met een decimale breuk). HMS \rightarrow ($U.MMSSs$) |
| | Voorbeeld: HMS→(8,30) retourneert 8,5 |
| →HMS | Decimaal naar uren-minuten-seconden. Hiermee wordt een getal of expressie in de notatie x, x (aantal uren of graden met een decimale breuk) geconverteerd naar de notatie <i>U.MMSSs</i> (tijd of hoek tot fracties van een seconde). |
| | \rightarrow HMS(x.x) |
| | Voorbeeld: \rightarrow HMS(8,5) retourneert 8,3 |
| INT | Geheel getalgedeelte. INT(<i>waarde</i>) |
| | Voorbeeld: INT(23,2) retourneert 23 |
| MANT | Mantisse (significante cijfers) van <i>waarde.</i> MANT(<i>waarde</i>) |
| | Voorbeeld: MANT(21,2E34) retourneert 2,12 |
| MAX | Maximum. De grootste van twee waarden. MAX(<i>waarde 1, waarde2</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | MAX(210,25) retourneert 210 |

| MIN | Minimum. De kleinste van twee waarden. MIN(<i>waarde1, waarde2</i>) |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Voorbeeld: |
| | MIN(210,25) retourneert 25 |
| MOD | Modulair. De restwaarde van waarde1/waarde2. waarde1 MOD waarde2 |
| | Voorbeeld: |
| | 9 MOD 4 retourneert 1 |
| % | x percentage van y; ofwel, x/100*y. % (x, y) |
| | Voorbeeld: |
| | %(20,50) retourneert 10 |
| %CHANGE | Procentuele verandering van x naar y, ofwel, 100(y-x)/x. %CHANGE(x, y) |
| | Voorbeeld: |
| | %CHANGE(20,50) retourneert 150 |
| %TOTAL | Totale percentage: $(100)_{y/x}$. Welk percentage van x, is y. |
| | %TOTAL(x, y) |
| | voorbeeld: |
| | %TOTAL(20,50) refourneen 250 |
| RAD→DEG | Radialen naar graden. Hiermee converteert u <i>waarde</i> van radialen naar graden. _{RAD→DEG} (<i>waarde</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | RAD \rightarrow DEG(π) retourneert 180 |
| ROUND | Hiermee rondt u <i>waarde</i> af op decimale <i>plaatsen</i> . Hierbij worden complexe getallen geaccepteerd. |
| | ROUND(waarde, plaatsen) |
| | Met deze tunctie kunt u ook atronden op een getal met significante cijfers, zoals getoond in het tweede voorbeeld hieronder. |

| | Voorbeelden: |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ROUND(7,8676,2) retourneert 7,87 |
| | ROUND(0,0036757,-3) retourneert 0,00368 |
| SIGN | Teken van <i>waarde</i> . Indien positief, is het resultaat 1. Indien negatief, -1. Indien nul, is het resultaat nul. Voor een complex getal is dit de eenheidsvector in de richting van het getal. SIGN(<i>waarde</i>) SIGN((<i>x</i> , <i>y</i>)) |
| | Voorbeeld: |
| | SIGN (-2) retourneert -1 |
| | SIGN((3,4)) retourneert (.6,.8) |
| TRUNCATE | Hiermee wordt <i>waarde</i> afgekapt op <i>posities</i> achter het decimaalteken. Hierbij worden complexe getallen geaccepteerd. |
| | TRUNCATE(waarde, plaatsen) |
| | Voorbeeld: |
| | TRUNCATE(2,3678,2) retourneert 2,36 |
| XPON | Exponent van <i>waarde.</i> xPON(<i>waarde</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | XPON(123,4) retourneert 2 |
| Testfuncties | |
| | De testfuncties zijn logische operatoren die altijd 1 (<i>waar</i>) of 0 (<i>onwaar</i>) retourneren. |
| < | Kleiner dan. Retourneert 1 indien waar, 0 indien onwaar. |
| | waarde1 <waarde2< th=""></waarde2<> |
| ≤ | Kleiner dan of gelijk aan. Retourneert 1 indien waar, 0 indien onwaar. |
| | waarde1≤waarde2 |

| == | Is gelijk aan (logische test). Retourneert 1 indien waar, 0 indien onwaar. |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | waarde1==waarde2 |
| ≠ | Niet gelijk aan. Retourneert 1 indien waar, 0 indien onwaar. |
| | waarde1≠waarde2 |
| > | Groter dan. Retourneert 1 indien waar, 0 indien onwaar. |
| | waarde1>waarde2 |
| ≥ | Groter dan of gelijk aan. Retourneert 1 indien waar, 0 indien onwaar. |
| | waarde1≥waarde2 |
| EN | Hiermee worden <i>waarde1</i> en <i>waarde2</i> met elkaar vergeleken. Hiermee wordt 1 geretourneerd als beide niet nul zijn. Anders wordt 0 geretourneerd. |
| | waarde1 AND waarde2 |
| IFTE | Als <i>expressie</i> waar is, gebruikt u de <i>trueclause</i> . Is dat niet het geval, gebruikt u de <i>falseclause</i> . |
| | IFTE(expressie, trueclause, falseclause) |
| | Voorbeeld: |
| | IFTE(X>0, X^2 , X^3) met x=-2 retourneert -8 |
| NIET | Hiermee wordt 1 geretourneerd als <i>waarde</i> nul is. Anders wordt 0 geretourneerd. |
| | NOT waarde |
| OF | Hiermee wordt 1 geretourneerd als <i>waarde1</i> of <i>waarde2</i> niet nul is. Anders wordt 0 geretourneerd. |
| | waarde1 OR waarde2 |
| XOR | Exclusief OR. Hiermee wordt 1 geretourneerd als <i>waarde1</i> of <i>waarde2</i> (maar niet beide) niet nul is. Anders wordt 0 geretourneerd. |
| | waarde1 XOR waarde2 |

Trigonometrische functies

| | De trigonometrische functies kunnen ook complexe getallen bevatten als argumenten. Zie voor SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS en ATAN de categorie Toetsenbord. |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACOT | Boogcotangens. ACOT(<i>waarde</i>) |
| ACSC | Boogcosecans. ACSC(waarde) |
| ASEC | Boogsecans. ASEC(<i>waarde</i>) |
| сот | Cotangens: cosx/sinx. COT(<i>waarde</i>) |
| CSC | Cosecans: 1/sinx CSC(waarde) |
| SEC | Secans: 1/cosx. SEC(<i>waarde</i>) |

Eenheden en natuurkundige constanten

Als u op (Math Cends B) drukt, worden er drie menu's weeraeaeven:

- het menu Wiskundige functies (wordt standaard weergegeven)
- het menu Eenheden
- het menu Natuurkundige constanten

Het menu Wiskundige functies is eerder in dit hoofdstuk uitgebreid behandeld.

Eenh.

U kunt natuurkundige eenheden hechten aan iedere numerieke berekening of resultaat. Naar een numerieke waarde met aangehechte eenheden wordt verwezen als een afmeting. U kunt met afmetingen werken zoals u dat doet met getallen zonder aangehechte eenheden, behalve dat de eenheden tijdens de bewerkingen worden meegenomen. Met de functie usimplify (eenheden vereenvoudigen) kunt u de resultaten vereenvoudigen tot de eenvoudigste eenheidstructuur. U vindt de eenheden in het menu Eenheden. Het menu Eenheden is net als het menu Wiskunde verdeeld in een set categorieën aan de linkerkant en eenheden in iedere categorie aan de rechterkant. De categorieën zijn:

- Eenheidcategorieën
- Lengte
- Versnelling

Energie

- Oppervlakte
 - Kracht
- Volume

•

- Tijd
- Macht

•

.

Hoek Viscositeit Straling

Elektricit.

- Snelheid Massa
- Druk Temperatuur

•

• licht

•

Stel dat u 20 centimeter en 5 inch wilt toevoegen.

 Als u het resultaat in cm wilt, begint u met het invoeren van de 20 cm.

20 Math Cmds B





EENH.



2. Voeg nu de 5 inch toe.



| GRA | Functie | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| | | | |
| 20_cm+5_inch | 1 | | |
| | | 32.7 | _cm |
| STO > | | | |

OK

ОК

Het resultaat wordt getoond als 32,7 cm. Als u de resultaten in inches zou willen weergeven dan zou u eerst de 5 invoeren.

 In het voorbeeld delen we dit resultaat door 4 seconden en converteren we het resultaat naar kilometers per uur.

| GRA | Functie | |
|--------------|---------|-----------------------------|
| 20_cm+5_inch | | |
| Ans/4 s | | 32./_cm |
| , and, i_o | | 8.175_(cm*s ⁻¹) |
| | | |
| STO > | | |

Het resultaat wordt getoond als 8,175 cm/s.

 Converteer het resultaat nu naar kilometers per uur.

 B22
 Functie
 A

 Ans/4_s
 32.7_cm

 Ans/4_s
 8.175_(cm*s⁻¹)

 convert(8.175_(cm*s⁻¹),1_(Km/h))
 .2943_(Km/h)

 S10 ►
 510 ►

(5 keer om Functies te selecteren)

 c_{copy} (om 8,175_(cm/s) te selecteren)

COPY] Math Cmds B

lace (6 keer om Snelheid te selecteren) lace

✓ (4 keer om _km/u te selecteren) _ OK _.

Het resultaat wordt getoond als 0,2943 kilometer per uur.

Natuurkundige constanten

U kunt in uw berekeningen 29 natuurkundige constanten gebruiken. Deze constanten zijn gegroepeerd in de categorieën scheikunde, natuurkunde en kwantummechanica. U kunt een overzicht vinden van al deze constanten in *Natuurkundige constanten* in het hoofdstuk *Referentiegegevens*.

Het menu Natuurkundige constanten openen:

- 1. Druk op Math Cmds B.
- 2. Druk op NATK.



3. Blader door de opties met de pijltoetsen.

4. Druk in het menu Natuurkundige constanten op VALUE om te schakelen tussen weergave van de volledige waarde van de constante en een beschrijving van de constante op de helpregel. Als u eenheden wilt toevoegen aan een constante wanneer u deze plakt op de opdrachtregel, houdt u VALUE® actief wanneer u op OK drukt. Als u alleen de waarde zonder eenheden wilt plakken, deactiveert u VALUE® voordat u op OK drukt.



 Druk op ok als u de geselecteerde constante in een berekening wilt gebruiken. De constante wordt weergegeven bij de cursor op de bewerkingsregel.

Voorbeeld:

Stel dat u de nominale energie wilt weten van eenheden met massa 5 op basis van de vergelijking $E = mc^2$.

- 1. Voer de massa en de vermenigvuldiging in.
 - 5 [<u>*</u>s]



2. Ga naar het menu Natuurlijke constanten.



3. Selecteer de lichtsnelheid.

(om Natuurkunde te selecteren)

() (om c te selecteren)

| 1 SI-co | nstanten |
|------------------|--------------------|
| Scheikunde | NA:6.02214179 |
| Natuurkunde | k:1.3806504E-1 |
| Quantum | Vm:22.41410 |
| | R:8.314472 🚽 |
| 51 | |
| WISK. EENH. NATK | • VALUE• ANNUL. OK |

| 2-2 SI-con | Istanten |
|-----------------|-----------------------------|
| Scheikunde | σ:5.67040E−8 |
| Natuurkunde | c:299792458 |
| Quantum | ε ₀ 0:8.85418781 |
| | µ00:1.2566370 |
| 5x C: 299792458 | |
| WISK FENH NATK | VALUE+LANNULL_OK |

 Voer de lichtsnelheid in de huidige expressie in.

| OIZ. | |
|------|--|
| UK | |

- 5. Verhef de lichtsnelheid tot de tweede macht en evalueer de expressie.

| x ² J | ENTER ANS |
|-------------------------|--------------|
|-------------------------|--------------|

| RAD | Functie |
|--------------|------------------|
| | |
| 5*299792458² | 4.49377589368E17 |
| STO + | |

Lijsten

Inleiding

U kunt lijstbewerkingen uitvoeren in Start en in programma's. Een lijst bestaat uit door komma's gescheiden reële of complexe getallen, expressies of matrices die alle tussen accolades worden weergegeven. Een lijst kan bijvoorbeeld een rij reële getallen bevatten, zoals {1,2,3}. Lijsten zijn handig te gebruiken voor het groeperen van verwante objecten.

Er zijn tien lijstvariabelen beschikbaar: L0 t/m L9. U kunt ze gebruiken in berekeningen of expressies in Start of in een programma. Haal de namen van de lijst op in het menu Var of typ de namen met het toetsenbord.

U kunt lijsten met namen maken, bewerken, verwijderen, verzenden en ontvangen in de lijstcatalogus (ELIST). U kunt ook lijsten met of zonder naam maken en opslaan in Start.

Lijstvariabelen gedragen zich op dezelfde manier als de kolommen C1-C0 in de toepassing 2var. statistieken en de kolommen D1-D0 in de toepassing 1var. statistieken. U kunt een statistiekkolom opslaan in een lijst (of vice versa) en iedere willekeurige lijstfunctie op de statistiekkolommen of de statistiekfuncties op de lijstvariabelen gebruiken.

Een lijst maken in de lijstcatalogus

Open de lijstcatalogus.



| | | Lijste | en | |
|------|--------|--------|------|-------|
| L1 0 | | | | 0KB |
| L2 0 | | | | 0KB |
| L3 0 | | | | 0KB |
| L4 0 | | | | 0KB |
| L5 0 | | | | OKB . |
| | | | | |
| EDIT | DELETE | | SEND | |

 Markeer de lijstnaam die u wilt toewijzen aan de nieuwe lijst (L1, enz.) en druk op for om de lijsteditor weer te geven.

| | | | L1 | | |
|---|-----|--------|----|------|-------|
| 1 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | INS | DELETE | | GRT• | BRDT1 |

3. Voer de gewenste waarden in de lijst in door na

iedere invoer op ENTER te drukken.

Waarden kunnen bestaan uit reële of complexe getallen (of een expressie). Als u een expressie invoert, wordt deze

| | | | L1 | | |
|---|-------|----|----|------|-------|
| 1 | 25 | | | | |
| 2 | {2,3] | ŀ | | | |
| 3 | 5+4' | "i | | _ | _ |
| 4 | | | | | |
| | | | | | |
| | IN S | | | GPT+ | PPDT1 |
| | INO | | | | DRUTT |

geëvalueerd en het resultaat wordt aan de lijst toegevoegd.

4. Druk daarna op EIII LIST om de lijstcatalogus te

bekijken of druk op ^{Home} om terug te gaan naar Start.

Toetsen voor de lijstcatalogus

De menutoetsen van de lijstcatalogus zijn:

| Toets | Betekenis |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee opent u de gemarkeerde lijst om deze te bewerken. |
| | Hiermee verwijdert u de inhoud van de geselecteerde lijst. |
| SEND | Hiermee verzendt u een lijst naar een andere HP 39gII. |
| SHIFT CLEAR | Hiermee wist u alle lijsten. |
| SHIFT ♠ of ▼ | Hiermee gaat u naar het einde of het begin van de catalogus. |

De lijsteditor

Druk op EDT om een lijst te maken of te bewerken. Als u op deze menutoets drukt, opent u de lijsteditor. De lijsteditor is een speciale omgeving voor het invoeren van gegevens in lijsten.

Lijstbewerkingstoet sen

Als u op **EDIT** drukt om een lijst te maken of te wijzigen, kunt u de volgende toetsen gebruiken:

| Toets | Betekenis |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| INS | Hiermee voegt u een nieuwe waarde in vóór het gemarkeerde item. |
| EDIT | Hiermee kopieert u het gemarkeerde lijstitem naar een bewerkingsregel. |
| GROOT | Hiermee schakelt u tussen grote en kleine lettertypen. |
| BRDT1 | Hiermee wisselt u tussen weergave van 1, 2, 3 of 4 lijsten tegelijk. |
| DELETE of Clear | Hiermee verwijdert u het gemarkeerde item uit de lijst. |
| SHIFT CLEAR | Hiermee wist u alle elementen uit de lijst. |
| SHIFT I I of I | Hiermee gaat u naar het einde of het begin van de lijst. |

Een lijst bewerken

1. Open de lijstcatalogus.

SHIFT LIST.

| | | Lijst | :en | | |
|------|-----------|-------|------|-----|------|
| L1 4 | | | | .07 | '8KB |
| L2 0 | | | | | 0KB |
| L3 0 | | | | | 0KB |
| L4 0 | | | | | 0KB |
| L5 0 | | | | | 0KB |
| FOIT | D. 51 676 | | 0.00 | | |
| EDIT | DELETE | | SEND | | |

2. Druk op \bigcirc of \bigcirc om de naam te markeren van de

lijst die u wilt bewerken (L1, enz.), en druk op **EDT** om de lijstinhoud weer te geven.

| | | | L1 | | |
|------|-----|--------|----|------|-------|
| 1 | 88 | | | | |
| 2 | 90 | | | | |
| 3 | 89 | | | | |
| 4 | 65 | | | | |
| 5 | | | | | |
| 88 | | | | | |
| EDIT | INS | DELETE | | GRT• | BRDT1 |

 Druk op ● of ● om het element te markeren dat u wilt bewerken. In dit voorbeeld bewerkt u het derde element zodanig dat het een waarde van 5 heeft.





Een element in een lijst invoegen

- Stel dat u een nieuwe waarde, 9, wilt invoegen in L1(2) in de lijst L1 rechts.
- Ga naar het invoegpunt en voeg de nieuwe waarde in.

| | | | L1 | | |
|------|-----|--------|----|------|-------|
| 1 | 88 | | | | |
| 2 | 90 | | | | |
| 3 | 5 | | | | |
| 4 | 65 | | | | |
| 5 | | | | | |
| 65 | | | | | |
| EDIT | INS | DELETE | | GRT• | BRDT1 |



| | | | L1 | | |
|------|-----|--------|----|------|-------|
| 1 | 88 | | | | |
| 2 | 9 | | | | |
| 3 | 90 | | | | |
| 4 | 5 | | | | |
| 5 | 65 | | | | |
| 90 | | | | | |
| EDIT | INS | DELETE | | GRT• | BRDT1 |

Lijsten verwijderen

 Een lijst verwijderen
 Markeer in de lijstcatalogus de lijstnaam en druk op

 Werwijderen
 Image: Markeer in de lijstcatalogus de lijstnaam en druk op

 U wordt gevraagd verwijdering van de inhoud van de gemarkeerde lijstvariabele te bevestigen. Druk op
 ENTER om de inhoud te verwijderen of op

 Alle lijsten verwijderen
 Druk in de lijstcatalogus op
 ENTER CLEAR.

Lijsten in de beginweergave

U kunt lijsten direct in de beginweergave invoeren en bewerken. De lijsten die u bewerkt in de beginweergave, kunnen lijsten met of zonder naam zijn.

1. Voer de lijst in op de bewerkingsregel. Begin en

eindig de lijst met haakjes (shift en 🚺 💩 en 💭 ?) en scheid elk element door een komma.

Druk op ENTER om de lijst te evalueren en weer te geven.

U kunt direct na het typen in de lijst deze opslaan in een variabele door te drukken op STO - *lijstnaam*

ENTER . De namen van de lijstvariabelen zijn L0 t/m L9.

In dit voorbeeld wordt de lijst {25.147,8} opgeslagen in L1.

| RAD | Functie | |
|-------------------------|---------|------------|
| | | |
| {5²,3*49,8} ⊷ L1 | | {25,147,8} |
| STO > | | |

Een lijst weergeven Als u een lijst wilt weergeven in de beginweergave, typt u de betreffende naam en drukt u op ENTER.

| Eén element weergeven | Als u één lijstelement wilt weergeven in de beginweergave, voert u <i>lijstnaam</i> (<i>elementnr.</i>) in. Als bijvoorbeeld L2 {3,4,5,6} is, retourneert L2 (2) de waarde 4. |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eén element opslaan | Als u de waarde van één lijstelement wilt opslaan in de beginweergave, voert u <i>waarde</i> STO <i>lijstnaam</i> (<i>elementnr.</i>) in. Als u bijvoorbeeld 148 wilt opslaan als het tweede element in L2, typt u 148 STO L2(2) ENTER . |
| Een lijst verzenden | U kunt lijsten op dezelfde manier verzenden naar een andere calculator of pc als toepassingen, programma's, matrices en opmerkingen. Verzenden van lijsten tussen twee HP 39gII calculators: |
| | Sluit beide HP 39gII-calculators met de micro-USB- kabel van de calculators op elkaar aan en schakel de calculators in. |
| | Open de lijstcatalogus op de calculator waarmee u verzendt. |
| | 3. Markeer de lijst die u wilt verzenden. |
| | 4. Druk op send. |
| | 5. De overdracht vindt onmiddellijk plaats. |
| | Open de lijstcatalogus op de ontvangende calculator om de nieuwe lijst weer te geven. |
| Lijstfuncties | |

Lijstfuncties zijn te vinden in het menu Wiskunde. U kunt ze zowel in Start als in programma's gebruiken.

U kunt de naam van de functie invoeren of de naam kopiëren in de lijstcategorie van het menu WISKUNDE. Druk op



lijstcategorie te markeren in de linkerkolom van het menu Wiskunde (Lijst is de zevende categorie in het menu Wiskunde). Druk op ← en ← om de gewenste lijstfunctie te selecteren. Selecteer een functie en druk op ok

| | Lijstfuncties hebben de volgende syntaxis: |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Functies hebben argumenten die worden weergegeven tussen haakjes en worden gescheiden door komma's. Voorbeeld: CONCAT(L1,L2). Een argument kan de naam van een lijstvariabele (zoals L1) of de eigenlijke lijst zijn. Bijvoorbeeld REVERSE({1,2,3}). |
| | Met algemene operatoren zoals +, -, × en / kunt u lijsten opnemen als argumenten. Als u twee argumenten hebt die beide lijsten zijn, moeten de lijsten dezelfde lengte hebben omdat de elementen in de berekening worden gekoppeld. Als u twee argumenten hebt waarvan er één een reëel getal is, wordt in de berekening het getal gekoppeld aan ieder element van de lijst. |
| | Voorbeeld: |
| | $5 * \{1, 2, 3\}$ retourneert $\{5, 10, 15\}$. |
| | Naast de algemene operatoren die getallen, matrices of lijsten als argumenten opnemen, zijn er ook opdrachten die alleen kunnen worden gebruikt voor lijsten. |
| CONCAT | Hiermee voegt u twee lijsten samen in een nieuwe lijst. |
| | CONCAT (lijst1,lijst2) |
| | Voorbeeld: |
| | $CONCAT(\{1,2,3\},\{4\})$ retourneert $\{1,2,3,4\}$. |
| ∆ LIST | Hiermee maakt u een nieuwe lijst die is samengesteld uit de eerste verschillen van een lijst. Dit zijn de verschillen tussen de opeenvolgende elementen in de lijst. De nieuwe lijst heeft één element minder dan de oorspronkelijke lijst. De eerste verschillen voor $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}, x_n\}$ zijn $\{x_2 - x_1, x_3 - x_2, \dots, x_n - x_{n-1}\}$. $\Delta \text{LIST}(lijst1)$ |
| | |

Voorbeeld:

Sla in Start {3,5,8,12,17,23} op in L5 en zoek naar de eerste verschillen voor de lijst.

| Home Modes | RAD {3,5,8,12,17,23}• | Functie |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| {3,5,8,12,17,23 } | ∆LIST(L5) | {3,5,8,12,17,23} {2,3,4,5,6} |
| sto ► Alpha L 5 Enter | 310 | |
| $\begin{bmatrix} Math \\ cmds & B \end{bmatrix} 7 2 \begin{bmatrix} ALPHA \\ ANS \end{bmatrix} L 5 \begin{bmatrix} ENTER \\ ANS \end{bmatrix}$ | | |

MAKELIST

Hiermee berekent u een reeks elementen voor een nieuwe lijst. Hiermee evalueert u *expressie* met betrekking tot *variabele*, omdat *variabele* waarden van *begin*- tot *eind*waarden met *stapsgewijze* toenamen opneemt.

MAKELIST (expressie, variabele, begin, einde, stapgrootte)

Met de functie MAKELIST wordt een reeks gegenereerd door automatisch een lijst te produceren op basis van de herhaalde evaluatie van een expressie.

Voorbeeld:

Genereer in Start een reeks kwadraten van 23 t/m 27.



П**LIST**

Hiermee berekent u het product van alle elementen in een lijst.

TLIST (lijst)

Voorbeeld:

 Π LIST({2,3,4}) retourneert 24.

| POS | Hiermee retourneert u de positie van een element in een lijst. Het <i>element</i> kan een waarde, een variabele of een expressie zijn. Als er meerdere exemplaren zijn van het element, wordt de positie van het eerste voorval geretourneerd. Er wordt een nulwaarde geretourneerd als er geen voorval van het gespecificeerde element plaatsvindt. |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | POS (<i>lijst, element</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | POS ({3,7,12,19},12) retourneert 3 |
| REVERSE | Hiermee maakt u een lijst door de volgorde van de elementen in een lijst om te keren. |
| | REVERSE (<i>lijst</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | REVERSE({1,2,3}) retourneert {3,2,1} |
| SIZE | Hiermee berekent u het aantal elementen in een lijst. |
| | SIZE(<i>lijst</i>) |
| | U kunt hierbij ook matrices gebruiken. |
| | Voorbeeld: |
| | <pre>SIZE({1,2,3}) retourneert 3</pre> |
| ∑LIST | Hiermee berekent u de som van alle elementen in een lijst. |
| | Σ LIST(<i>lijst</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | Σ LIST({2,3,4}) retourneert 9. |
| SORT. | Hiermee sorteert u de elementen in een lijst in oplopende volgorde. |
| | SORT (<i>lijst</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | SORT({2,5,3}) retourneert {2,3,5} |

Statistische waarden voor lijsten zoeken

Gebruik de toepassing 1 var. statistieken als u naar waarden wilt zoeken zoals het gemiddelde, mediaan, maximum en minimum van een lijst.

Voorbeeld

Gebruik in dit voorbeeld de toepassing 1var. statistieken om naar de gemiddelde, mediaan, maximum- en minimumwaarden te zoeken van de elementen in de lijst L1.

1. Maak L1 met de waarden 88, 90, 89, 65, 70 en 89.



 Sla in Start L1 op in D1. Vervolgens ziet u de lijstgegevens in de numerieke weergave van de toepassing 1 var. statistieken.



3. Start de toepassing 1 var. statistieken.



Opmerking: uw lijstwaarden bevinden zich nu in kolom 1 (D1).
Selecteer de kolom waarop u de statistische berekeningen wilt baseren. U doet dit in de symbolische weergave.

| ſ | Symb |] | |
|---|------|---|--|
| | | | |

H1 wordt standaard gedefinieerd voor gebruik van D1. U hoeft

| RAD ar. statisti | eken Symbolische : | weergav |
|------------------|--------------------|---------|
| ✓H1:D1 | Freg. | |
| ✓Plot1:Histog | ram | |
| H2: | | |
| Plot2:Histog | ram | |
| H3: | | - |
| Functie invoeren | | _ |
| KIEZEN 🖍 SEL. | | |

in de symbolische weergave dus verder niets meer te doen. Als de gegevens echter in D2 waren opgeslagen, of in iedere willekeurige kolom behalve D1, zou u de gewenste gegevenskolom hier moeten invoeren.

5. Bereken overzichtsstatistieken.

| | Х | H1 | | | |
|-------------------|-----------------------------|------------------------|------------|-----|----|
| Num Setup STAT | n Min Q1 Med Q3 | 65 70 88.5 89 | | | |
| | Max ΣX 6 | 90 491 | groot Br | DT3 | ОК |

6. Druk op OK wanneer u klaar bent.

Zie het hoofdstuk *1 var. statistieken* voor de betekenis van afzonderlijk berekende statistieken.

Matrices

| Inleiding | |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | U kunt matrixberekeningen uitvoeren in Start en in programma's. De matrix en elke rij van een matrix worden weergegeven tussen rechte haken en de elementen en rijen worden van elkaar gescheiden door komma's. Zo wordt de volgende matrix: |
| | $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ |
| | in de geschiedenis weergegeven als: [[1,2,3],[4,5,6]] |
| | U kunt matrices rechtstreeks op de opdrachtregel invoeren of deze maken in de matrixeditor. |
| Vectoren | Vectoren zijn eendimensionale arrays. Zij bestaat uit slechts één rij. Een vector wordt weergegeven met enkele rechte haken, bijvoorbeeld [1,2,3]. Een vector kan een vector voor reële getallen of een vector voor complexe getallen zijn, bijvoorbeeld [(1,2), (7,3)]. |
| Matrices | Matrices zijn tweedimensionale arrays. Zij zijn samengesteld uit meer dan één rij en ten minste één kolom. Tweedimensionale matrices worden weergegeven met geneste rechte haken, bijvoorbeeld [[1,2,3],[4,5,6]]. U kunt complexe complex matrices maken, zoals [[(1,2), (3,4)], [(4,5), (6,7)]]. |
| Matrixvariabelen | Er zijn tien matrixvariabelen beschikbaar: M0 t/m M9. U kunt deze gebruiken in berekeningen in Start of in een programma. U kunt matrixnamen ophalen vanuit het menu Var. of simpelweg de naam invoeren via het toetsenbord. |

Matrices maken en opslaan

De matrixcatalogus bevat de matrixvariabelen M0-M9. Nadat u een matrixvariabele hebt geselecteerd die u wilt gebruiken, kunt u matrices

| | Mat | trix | | | |
|-------------|------|------|-----|-----|---|
| M1.1*1 | | | | 0KB | |
| M2 2*3 | | | .03 | 9KB | |
| M31*1 | | | | 0KB | Π |
| M4 1*1 | | | | 0KB | |
| M5.1*1 | | | | 0KB | Ļ |
| | | 0.00 | | | |
| EDIT DELETE | VECI | SEND | | | |

maken, bewerken en verwijderen in de matrixeditor. U kunt vervolgens teruggaan naar de matrixcatalogus om uw matrix naar een andere HP 39gll te verzenden.

U kunt de matrixcatalogus openen door op *MATRIX* te drukken.

In de matrixcatalogus wordt een matrix aangeduid met twee dimensies, zelfs als deze slechts één rij bevat. Een vector wordt weergegeven met het aantal elementen

U kunt tevens benoemde of onbenoemde matrices maken en opslaan in Start. Zo worden met de opdracht

POLYROOT([1,0,-1,0])▶M1

de wortels van de complexe vector met de lengte 3 opgeslagen in de variabele M1. M1 bevat nu de drie

wortels van
$$x^3 - x = 0$$

Toetsen in de matrixcatalogus

De onderstaande tabel bevat de bewerkingen die kunnen worden uitgevoerd met behulp van toetsen in de matrixcatalogus.

| Toets | Betekenis |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee opent u de gemarkeerde matrix voor bewerking. |
| DELETE of Clear | Hiermee wist u de geselecteerde matrix van alle gegevens |
| VECT | Hiermee wijzigt u de geselecteerde matrix in een eendimensionale vector |
| SEND | Hiermee draagt u de gemarkeerde matrix via USB over naar een andere HP 39gII. |
| SHIFT CLEAR | Hiermee wist u alle matrices. |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| SHIFT 👽 of 🍝 | Hiermee gaat u naar het einde of het begin van de catalogus. |

Werken met matrices

| De | matrixeditor |
|-----|--------------|
| sta | rten |

U kunt een matrix bewerken door naar de matrixcatalogus te gaan, de naam te markeren van de matrixvariabele die u wilt gebruiken, en op **EOT** te drukken om de matrixeditor te openen.

Toetsen in de matrixeditor De volgende tabel bevat een lijst met de bewerkingen die kunnen worden uitgevoerd met behulp van toetsen in de matrixeditor.

| Toets | Betekenis |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee kopieert u het gemarkeerde element naar de bewerkingsregel. |
| INS | Hiermee voegt u een rij met nullen boven de gemarkeerde cel in of een kolom met nullen links van de gemarkeerde cel. U wordt gevraagd om rij of kolom te kiezen. |
| BRDTn | Hiermee schakelt u over tussen het weergeven van 1, 2, 3 of 4 kolommen tegelijk in de matrixeditor. |
| GROOT | Hiermee schakelt u tussen grotere en kleinere lettertypen. |
| GO | Een schakelfunctie met drie opties voor cursorverplaatsing in de matrixeditor. 605 verplaatst de cursor naar rechts, 601 verplaatst de cursor naar beneden en 60 verplaatst de cursor helemaal niet. |
| Clear | Hiermee verwijdert u de gemarkeerde cel, waarbij deze wordt vervangen door een nul. |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SHIFT CLEAR | Hiermee verwijdert u de gemarkeerde rij of kolom, of de volledige matrix (u wordt gevraagd om een keuze te maken). |
| | Hiermee gaat u respectievelijk naar de eerste rij, laatste rij, eerste kolom of laatste kolom. |

Een matrix maken in de matrixeditor 1. Druk op MATRIX om de matrixcatalogus te

openen. De matrixcatalogus bevat de 10 matrixvariabelen, namelijk M0 t/m M9.

2. Markeer de naam van de matrixvariabele die u wilt

gebruiken, en druk op **EDIT** of **ENTER**. Druk eerst op

VECT als u een vector wilt maken.

3. Typ voor elk element in de matrix een getal of een

expressie en druk op ENTER.

Voer bijcomplexe getallen elk getal in complexe vorm in, oftewel (a, b), waarbij a het reële deel en b het imaginaire deel is. U kunt ze ook invoeren in de vorm a+bi.

- Bij de invoer wordt de markering standaard naar de volgende kolom in dezelfde rij verplaatst. Gebruik de cursortoetsen om naar een andere rij of kolom te gaan. U kunt de richting van de markeerbalk wijzigen door op 60 te drukken. Met de menutoets 60 schakelt u over tussen de volgende opties:
 - geeft aan dat de cursor naar de cel onder de huidige cel wordt verplaatst als u op ENTER drukt.
 - geeft aan dat de cursor naar de cel rechts van de huidige cel wordt verplaatst als u op ENTER drukt.
 - geeft aan dat de cursor in de huidige cel blijft staan als u op ENTER ANS

5. Druk wanneer u klaar bent, op MATRIX om de

matrixcatalogus te bekijken of druk op Modes om

terug te gaan naar Start. De ingevoerde matrixgegevens worden automatisch opgeslagen.

U kunt rechtstreeks vanuit de beginweergave matrices invoeren en bewerken. De matrices waaraan u werkt in de beginweergave, kunnen al dan niet benoemd zijn.

- Voer de vector of matrix in op de bewerkingsregel. Begin en eindig de vector of matrix met vierkante haken (de toetsen Shift-5 en Shift-6). Begin ook elke rij van een matrix met vierkante haken.
- Scheid de afzonderlijke elementen en rijen van elkaar met behulp van een komma.
- 3. Druk op ENTER om de vector of matrix te evalueren en

weer te geven. Onmiddellijk nadat u de matrix hebt ingevoerd, kunt u deze opslaan in een variabele door op **stor** *matrixnaam* te drukken. De matrixvariabelen zijn M0 t/m M9.

Op het linkerscherm hieronder wordt de matrix [[2.5,729],[16,2]] weergegeven die wordt opgeslagen in M5. Op het scherm rechts wordt de vector [66,33,11] weergegeven die wordt opgeslagen in M6. Houd er rekening mee dat u een expressie (zoals 5/ 2) kunt invoeren als element van de matrix. Deze expressie wordt vervolgens geëvalueerd.

| Functie | RAD Functie |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| [[2.5,729],[16,2]]►M5 [[2.5,729],[16,2]] | [66,33,11] ⊷ M6 [66,33,11] |
| STO > | STO > |

Voer in Start de naam van de matrixvariabel in en druk op ENTER .

Voer in Start *matrixnaam* (*rij,kolom*) in. Als M2 bijvoorbeeld [[3,4],[5,6]] is, retourneert M2(1,2) ENTER de waarde 4.

Matrices in de beginweergave

Een matrix weergeven

Eén element weergeven

| Eén element opslaan | Voer in Start waarde STO matrixnaam (rij, kolom) in. Als u bijvoorbeeld het element in de eerste rij en de tweede kolom van M5 wilt wijzigen in 728, geeft u de resulterende matrix weer: | | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| | 728 STO F | | |
| | M5 Copy 1 1 Mem o 2 Faste M | | |
| | ENTER ALPHA M5 ENTER | | |
| | Een poging om een element op te slaan in een rij of kolom voorbij de grootte van de matrix, resulteert in aanpassing van de grootte van de matrix om de opslag mogelijk te maken. Eventuele tussenliggende cellen worden gevuld met nullen. | | |
| Een matrix overdragen | U kunt matrices op dezelfde wijze verzenden tussen calculators als toepassingen, programma's, lijsten en opmerkingen. | | |
| | Sluit beide HP 39gII-calculators met de micro-USB- kabel van de calculators op elkaar aan en schakel de calculators in. | | |
| | 2. Open de matrixcatalogus op de verzendende calculator. | | |
| | 3. Markeer de te verzenden matrix of vector. | | |
| | 4. Druk op send. | | |
| | 5. De overdracht vindt onmiddellijk plaats. | | |
| | Open de lijstcatalogus op de ontvangende calculator om de nieuwe lijst weer te geven. | | |
| Matrixwiskun | de | | |
| | U kunt de wiskundige functies (+, -, ×, / en machten) aebruiken met matrixargumenten. Bij deling wordt links | | |

U kunt de wiskundige functies (+, -, \times , / en machten) gebruiken met matrixargumenten. Bij deling wordt links vermenigvuldigd met de inverse van de deler. U kunt de matrices zelf invoeren of de namen van opgeslagen matrixvariabelen invoeren. De matrices kunnen reëel of complex zijn.

Sla in de volgende voorbeelden [[1,2],[3,4]] op in M1 en [[5,6],[7,8]] in M2.

Voorbeeld

1. Maak de eerste matrix.



5 ENTER 6 ENTER •

matrix

Home Modes

[Σ +]



3. Voeg de matrices toe die u hebt gemaakt.

ALPHA

M1 ALPHA M2 ENTER

| RAD | Functie | |
|-------|--------------|-----|
| M1+M2 | [[6,8],[10,1 | 211 |
| STO ► | | |

Vermenigvuldigen met en delen door een scalair getal

Bij delen door een scalair getal voert u eerst de matrix in, daarna de operator en tot slot het scalaire getal. Bij vermenigvuldiging doet de volgorde van de operanden er niet toe.

De matrix en het scalaire getal kunnen reëel of complex zijn. Als u bijvoorbeeld het resultaat van het vorige voorbeeld wilt delen door twee, drukt u op de volgende toetsen:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{x}^{1} \div \mathbf{N} \end{bmatrix} 2 \begin{bmatrix} \mathbf{ENTER} \\ \mathbf{ANS} \end{bmatrix}$$

| RAD | Functie | |
|----------|---------|-----------------|
| M1+M2 | | |
| (Ane)/7 | | [[6,8],[10,12]] |
| (7413)/2 | | [[3,4],[5,6]] |
| | | |
| STO 🕨 | | |

Twee matrices vermenigvuldigen

U kunt de twee matrices M1 en M2 die u in het vorige voorbeeld hebt gemaakt, vermenigvuldigen door op de volgende toetsen te drukken:

Als u een matrix wilt vermenigvuldigen met een vector, voert u eerst de

| RAD | Functie |
|---------|------------------|
| (Ans)/2 | [[0,0],[10,12] |
| M1*M2 | [[3,4],[5,6] |
| | [[19,22],[43,50] |
| STO ► | |

matrix en daarna de vector in. Het aantal elementen in de vector moet gelijk zijn aan het aantal kolommen in de matrix.

Een matrix verheffen tot een macht

U kunt een matrix tot elke gewenste macht verheffen op voorwaarde dat de macht een geheel getal is. In het volgende voorbeeld wordt het resultaat weergegeven van het verheffen van de eerder gemaakte matrix M1 tot de macht 5.

ALPHA M1 V K 5 ENTER

Opmerking: u kunt ook een matrix verheffen tot een macht zonder deze eerst op te slaan als variabele.

| RAD | Functie |
|-------|---------------------------|
| | |
| M1^5 | [[1060 1550][0007 0406]] |
| | [[1009,1556],[2557,5400]] |
| STO 🕨 | |

Matrices kunnen worden verheven tot negatieve machten. In dat geval is het resultaat equivalent aan 1/ [matrix]^ABS(macht). In het volgende voorbeeld wordt M1 verheven tot de macht -2.

| Alpha M1 🕅 | х ^у К | (-) ABS ; |
|------------|----------------------------|--------------|
|------------|----------------------------|--------------|

| 2 ENTER | |
|---------|--|
|---------|--|

| RAD | Functie |
|-------|-------------------------|
| | |
| | |
| M1^-2 | [[5.52.5].[-3.75.1.75]] |
| - | |
| STO 🕨 | |

Delen door een vierkantsmatrix

Voor deling van een matrix of een vector door een vierkantsmatrix moet het aantal rijen van het deeltal (of het aantal elementen als het een vector is) gelijk zijn aan het aantal rijen in de deler.

De bewerking is geen wiskundige deling: het is een linksvermenigvuldiging met de inverse van de deler. M1/M2is equivalent aan $M2^{-1} * M1$.

U kunt de twee matrices M1 en M2 die u in het vorige voorbeeld hebt gemaakt, vermenigvuldigen door op de volgende toetsen te drukken:

[[5.4].[-4



| Een matrix | U kunt een <i>vierkantsmatrix</i> inverteren in Start door de |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| inverteren | matrix (of de bijbehorende variabelenaam) te typen en |
| | op $\underbrace{\text{SHIFT}}_{x \to 0} x^{-1} \underbrace{\text{ENTER}}_{x \to \infty}$ te drukken. Of u kunt de matrix |
| | INVERSE-opdracht (-1) uit de categorie Matrix van het |
| | menu Wiskunde gebruiken. |
| | |

Elk element U kunt het teken van elk element in een matrix wijzigen door op $\int_{ABS}^{(-)}$; te drukken vóór de matrixnaam. negatief maken

Systemen van lineaire vergelijkingen oplossen

Los het volgende lineaire systeem op:

- 2x + 3v + 4z = 5x + y - z = 74x - y + 2z = 1
- 1. Open de matrixcatalogus en maak een vector. MATRIX Clear VECT EDIT 2. Maak de vector van de constanten in het lineaire systeem. 5 ENTER 7 ENTER] ENTER

 Ga terug naar de matrixcatalogus.

SHIFT MATRIX



In dit voorbeeld wordt

de vector die u hebt gemaakt, aangegeven als M1.

4. Maak een nieuwe matrix.





5. Voer de coëfficiënten van de vergelijking in.



In dit voorbeeld wordt de matrix die u hebt gemaakt, aangegeven als M2.

6. Ga terug naar Start en voer de berekening in voor het links-vermenigvuldigen van de vector constanten door de inverse van de matrix coëfficiënten.



Het resultaat is een vector van de oplossingen x = 2, y = 3 en z = -2.

Een alternatieve methode is gebruik te maken van de functie RREF.

Matrixfuncties en -opdrachten

| Informatie over functies | Functies kunnen worden gebruikt in elke toepassing of in Start. Zij worden weergegeven in het menu Wiskunde onder de categorie Matrix. Zij kunnen worden gebruikt in wiskundige expressies, hoofdzakelijk in Start, en in programma's. |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Functies leveren altijd een resultaat op en geven dit ook weer. Zij brengen geen verandering aan in opgeslagen variabelen, zoals een matrixvariabele. |
| | Functies hebben argumenten die tussen haakjes staan en van elkaar zijn gescheiden door komma's, bijvoorbeeld CROSS(vector 1, vector 2). De matrixinvoer kan de naam van een matrixvariabele (zoals M1) of de daadwerkelijke matrixgegevens tussen haakjes zijn. Bijvoorbeeld CROSS(M1, [1,2]). |
| Informatie over opdrachten | Matrixopdrachten staan in het menu CMDS (CMDS), in de matrixcategorie. |
| | Raadpleeg het hoofdstuk met de titel <i>Programmeren</i> voor meer informatie over matrixopdrachten. |
| | Het verschil tussen functies en opdrachten is dat een functie kan worden gebruikt in een expressie. Opdrachten kunnen niet worden gebruikt in een expressie. |

Argumentconventies

- Geef voor rij# of kolom# het nummer van de rij (gerekend van bovenaan, te beginnen bij 1) of het nummer van de kolom (gerekend vanaf links, te beginnen bij 1) op.
- Het argument *matrix* kan verwijzen naar een vector of een matrix.

Matrixfuncties

| COLNORM | Kolomnorm. Hiermee zoekt u de maximale waarde (over alle kolommen) van de sommen van de absolute waarden van alle elementen in een kolom. |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | COLNORM(<i>matrix</i>) |
| COND | Conditienummer. Hiermee zoekt u de 1-norm (kolomnorm) van een vierkants <i>matrix</i> . COND(<i>matrix</i>) |
| CROSS | Kruisproduct van vector1 met vector2. cross(vector1, vector2) |
| DET | Determinant van een vierkants <i>matrix</i> . DET(<i>matrix</i>) |
| DOT | Inwendig product van twee arrays, matrix1 en matrix2. DOT(matrix1, matrix2) |
| EIGENVAL | Hiermee geeft u de eigenwaarden weer in vectorvorm voor <i>matrix</i> . |
| | EIGENVAL(<i>matrix</i>) |
| EIGENVV | Eigenvectoren en eigenwaarden voor een vierkants <i>matrix</i> . Hiermee geeft u een lijst met twee arrays weer. De eerste bevat de eigenvectoren en de tweede bevat de eigenwaarden. |
| | EIGENVV(matrix) |
| IDENMAT | Identiteitsmatrix. Hiermee maakt u een vierkantsmatrix van dimensie <i>grootte</i> × <i>grootte</i> waarvan de diagonale elementen 1 zijn en de niet-diagonale elementen nul. |
| | IDENMAT(grootte) |
| INVERSE | Hiermee inverteert u een vierkantsmatrix (reëel of complex). |
| | INVERSE(<i>matrix</i>) |

| LQ | LQ-factorisatie. Hiermee verdeelt u een matrix $m \times n$ in drie matrices: {[[$m \times n$ onderdriehoeksmatrix]],[[$n \times n$ orthogonaal]], [[$m \times m$ permutatie]]}. |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | LQ(matrix) |
| LSQ | Minste kwadraten. Hiermee wordt de minimale norm voor een <i>matrix</i> (of <i>vector</i>) met minste kwadraten weergegeven. |
| | LSQ(matrix1, matrix2) |
| LU | LU-decompositie. Hiermee wordt een vierkants <i>matrix</i> gefactoriseerd in drie matrices: {[[onderdriehoek]],[[bovendriehoek]],[[permutatie]]} De bovendriehoek heeft enen op de diagonaal. |
| | LU(matrix) |
| MAKEMAT | Matrix maken. Hiermee wordt een matrix gemaakt met de dimensie <i>rijen × kolommen</i> , waarbij <i>expressie</i> wordt gebruikt om elk element te berekenen. Als <i>expressie</i> de variabelen I en J bevat, vervangt de berekening voor elk element het huidige rijnummer voor I en het huidige kolomnummer voor J. |
| | MAKEMAT(expressie, rijen, kolommen) |
| | Voorbeeld |
| | MAKEMAT(0,3,3) retourneert een matrix met 3×3 nullen, [[0,0,0],[0,0,0],[0,0,0]]. |
| QR | QR-factorisatie. Hiermee verdeelt u een matrix <i>m×n</i> in drie matrices: {[[<i>m×m</i> orthogonaal]],[[<i>m×n</i> bovendriehoeksmatrix]],[[<i>n×n</i> permutatie]]}. OR(<i>matrix</i>) |
| RANK | Rang van een rechthoekige matrix |
| | RANK (matrix) |
| ROWNORM | Rijnorm. Hiermee zoekt u de maximale waarde (over alle kolommen) van de sommen van de absolute waarden van alle elementen in een kolom. |
| | KOWNORM(mainx) |

| RREF | Gereduceerde rij-echelonvorm. Hiermee wijzigt u een rechthoekige <i>matrix</i> in zijn gereduceerde rij- echelonvorm. |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | RREF (matrix) |
| SCHUR | Schur-reductie. Hiermee verdeelt u een vierkantsmatrix in twee matrices. Als matrix reëel is, is het resultaat {[[orthogonaal]],[[boven-quasidriehoek]]]}. Als matrix complex is, is het resultaat {[[unitair]],[[bovendriehoek]]}. |
| | SCHUR(<i>matrix</i>) |
| SIZE | Dimensies van <i>matrix</i> . Wordt geretourneerd als een lijst: {rijen,kolommen}. |
| | SIZE(matrix) |
| SPECNORM | Spectrale norm van <i>matrix</i> . |
| | SPECNORM(matrix) |
| SPECRAD | Spectrale radius van een vierkants <i>matrix</i> . |
| | SPECRAD(<i>matrix</i>) |
| SVD | Singulaire-waardedecompositie. Hiermee verdeelt u een matrix $m \times n$ in twee matrices en een vector: {[[$m \times m$ vierkantsorthogonaal]],[[$n \times n$ vierkantsorthogonaal]], [reëel]}. |
| | SVD(matrix) |
| SVL | Singulaire waarden. Hiermee wordt een vector geretourneerd die de singulaire waarden van <i>matrix</i> bevat. |
| | SVL(matrix) |
| TRACE | Hiermee vindt u de tracering van een vierkants <i>matrix.</i> . De tracering is gelijk aan de som van de diagonale elementen. (De tracering is tevens gelijk aan de som van de eigenwaarden.) |
| | TRACE(matrix) |
| TRN | Hiermee wordt <i>matrix</i> getransponeerd. Bij een complexe matrix zoekt TRN de verbindende transpositie. |
| | TRN(<i>matrix</i>) |

Voorbeelden

| Identiteitsmatrix | U kunt een identiteitsmatrix maken met de functie IDENMAT. Met IDENMAT(2) maakt u bijvoorbeeld de 2×2 identiteitsmatrix [[1,0],[0,1]]. |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | U kunt ook een identiteitsmatrix maken met de functie MAKEMAT (<i>matrix maken</i>). Als u bijvoorbeeld MAKEMAT($I \neq J, 4, 4$) invoert, wordt er een 4x4-matrix gemaakt die het getal 1 weergeeft voor alle elementen behalve nullen op de diagonaal. De logische operator (\neq) retourneert 0 als I (het rijnummer) en J (het kolomnummer) gelijk zijn en retourneert 1 als deze niet gelijk zijn. |
| Een matrix transponeren | Met de functie TRN worden de elementen rij-kolom en kolom-rij van een matrix omgewisseld. Zo wordt bijvoorbeeld element 1,2 (rij 1, kolom 2) vervangen door element 2,1; element 2,3 door element 3,2; enzovoort. |
| | Met TRN([[1,2],[3,4]]) wordt bijvoorbeeld de matrix [[1,3],[2,4]] gemaakt. |
| Gereduceerde rij- echelonvorm. | De volgende set vergelijkingen $x - 2y + 3z = 14$ 2x + y - z = -3 4x - 2y + 2z = 14 kunnen worden genoteerd als de uitgebreide matrix $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 & & 14 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \\ 4 & -2 & 2 & & 14 \end{bmatrix}$ die kan worden |
| | opgeslagen als een 3 × 4 reële matrix in elke matrixvariabele. In dit voorbeeld wordt M1 gebruikt. |
| | U kunt de functie RREF gebruiken voor het veranderen hiervan in de gereduceerde rij- echelonvorm, waarbij deze waarde wordt opgeslagen in een willekeurige matrixvariabele. In dit voorbeeld wordt M2 gebruikt. |

De gereduceerde rijechelonmatrix biedt de oplossing voor de lineaire vergelijking in de vierde kolom.



Een voordeel van het gebruik van de functie RREF is dat deze tevens werkt met inconsistente matrices die het resultaat zijn van vergelijkingssystemen zonder oplossing of met oneindige oplossingen.

Zo heeft bijvoorbeeld de volgde set vergelijkingen een oneindig aantal oplossingen:

$$x + y - z = 5$$

$$2x - y = 7$$

$$x - 2y + z = 2$$

De laatste rij nullen in de gereduceerde rijechelonvorm van de uitgebreide matrix geeft een inconsistent systeem met oneindige oplossingen aan.



Opmerkingen en informatie

De HP 39gll beschikt over teksteditors voor het invoeren van opmerkingen. Er zijn twee teksteditors:

- De opmerkingseditor werkt vanuit de opmerkingscatalogus. Dit is een verzameling opmerkingen die losstaan van toepassingen. Deze opmerkingen kunnen vanuit de opmerkingscatalogus naar een andere calculator worden verzonden.
- De informatie-editor werkt vanuit de weergave Info van een toepassing. Een opmerking die is gemaakt in de weergave Info, wordt aan de toepassing gekoppeld. Als u de toepassing opslaat of deze naar een andere calculator stuurt, wordt deze opmerking opgeslagen of meegestuurd.

De opmerkingscatalogus

Afhankelijk van het beschikbare geheugen kunt u zo veel opmerkingen in de opmerkingscatalogus opslaan als u zelf wilt. Deze opmerkingen staan los van welke toepassing dan ook. In de opmerkingscatalogus wordt de bestaande vermelding bij naam vermeld. De lijst bevat geen opmerkingen die zijn gemaakt in de weergave Info van een toepassing, maar dergelijke opmerkingen kunnen wel via het klembord worden gekopieerd en geplakt. Vanuit de opmerkingscatalogus maakt of bewerkt u afzonderlijke opmerkingen in de opmerkingseditor.

Een opmerking maken in de opmerkingseditor Open de opmerkingscatalogus.

Notities

SHIFT

| | Note ca | talogus | |
|------|---------|---------|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| NEUW | | | |

| 2. | Maak een nieuwe opmerking. | Nieuwe opmerking |
|----|----------------------------------------|---------------------|
| | NIEUW | Nadiic |
| | | MYNOTE ANNUL, OK |
| _ | | |
| 3. | Voer een naam voor uw opmerking in. | New Note |
| | ALPHA ALPHA MYNOTE | MYNOTE |
| | ОК ОК | |

 Schrijf uw opmerking met behulp van de toetsen voor het bewerken van opmerkingen en de opmaakopties die in de volgende paragrafen aan de orde komen

| Druk op Home als u | mynote THIS IS MY TEST |
|------------------------|---------------------------|
| gereed bent of druk op | |
| een toepassingstoets | FRMAT • |
| om de | |

opmerkingseditor af te sluiten. Uw werk wordt automatisch opgeslagen. U kunt toegang tot uw nieuwe opmerking krijgen door terug te gaan naar de opmerkingscatalogus.

Als u zich in de opmerkingscatalogus bevindt, kunt u de volgende toetsen gebruiken.

Toetsen in opmerkingscatalogus

| Toets | Betekenis |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee opent u de geselecteerde opmerking voor bewerking. |
| NIEUW | Hiermee begint u een nieuwe opmerking. Er wordt om een naam gevraagd. |
| OPSLAA | Hiermee wijzigt u de naam van een bestaande opmerking |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SEND | Hiermee wordt de geselecteerde opmerking naar een andere HP 39gII of een pc overgebracht. |
| DELETE of Clear | Hiermee verwijdert u de geselecteerde opmerking. |
| SHIFT clear | Hiermee verwijdert u alle opmerkingen in de catalogus. |

Een opmerking maken in de weergave Info

1. Ga naar een toepassing en druk op *Shift* Info om

de weergave Info te openen en **EDT** uw opmerking te starten.

 Gebruik de bewerkingstoetsen en de opmaakopties voor opmerkingen. Deze zijn identiek aan de toetsen en opties in de opmerkingseditor (zie de vorige paragraaf). Uw werk wordt automatisch opgeslagen. U kunt de weergave Info afsluiten door op een

willekeurige weergavetoets of op Modes te drukken.

Toetsen in opmerkingseditor

Terwijl u zich in de opmerkings- of informatie-editor bevindt, kunt u de volgende toetsen gebruiken:

| Toets | Betekenis |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FRMAT | Hiermee opent u het menu voor tekstopmaak. Zie <i>Opmaakopties</i> verderop in dit hoofdstuk. |
| • | Hiermee gaat u door drie niveaus van opsommingstekens |
| AGE PAGE | Hiermee gaat u van pagina naar pagina in een opmerking die meerdere pagina's beslaat. |
| Clear | Hiermee verplaatst u de cursor één positie terug en verwijdert u het teken. |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Hiermee start u een nieuwe regel. |
| SHIFT clear | Hiermee wist u de volledige opmerking. |
| Vars Chars A | Hiermee opent u het menu voor het invoeren van variabelenamen en inhoud van variabelen. |
| (Math Crinds 8 | Hiermee opent u het menu voor het invoeren van wiskundige bewerkingen en constanten. |
| SHIFT Cmds | Hiermee opent u het menu voor het invoeren van programmaopdrachten. |
| SHIFT tekens | Hiermee geeft u speciale tekens weer. U kunt een speciaal teken typen door dit te markeren en op OK te drukken. U kunt een teken kopiëren <i>zonder</i> het menu Tekens te sluiten door op ECHO te drukken. |

Alfanumerieke tekens invoeren

Als u zich in de opmerkings- of informatie-editor bevindt, wilt u wellicht alfabetische tekens invoeren in hoofdletters en kleine letters. In de onderstaande tabel worden de verschillende opties beschreven die beschikbaar zijn voor het invoeren van die tekens.

| Doel | Toets |
|----------------------------------------------------|-------|
| Letter als hoofdletter met Shift (één teken) | Alpha |
| Alle letters als hoofdletter (vergrendeling) | ALPHA |

| Doel | Toets |
|-------------------------------------------------------|-------------------|
| Letters als kleine letter met Shift | ALPHA |
| Alles letters als kleine letter (vergrendeling) | ALPHA SHIFT ALPHA |

U kunt de vergrendeling van hoofdletters of kleine letters opheffen door simpelweg nogmaals op drukken. Als de alfabetische tekens zijn vergrendeld, kunt u overschakelen tussen hoofdletters en kleine letters voor één toetsaanslag door op stiff te drukken; u kunt overschakelen tussen hoofdletters en kleine letters en vervolgens vergrendelen door op stiff dutha te drukken.

Tekstopmaak U kunt tekst opmaken in alle opmerkingen of informatie. Volg de onderstaande stappen om bestaande tekst op te maken:

- 1. Open de weergave Opmerking of de weergave Info.
- Verplaats de cursor naar het begin van de tekst die u wilt opmaken.
- 3. Druk op 💷 🔂 (linkerhaakje) om het

kopieermenu te openen.

- 4. Druk op BEGIN .
- 5. Verplaats de cursor naar het einde van de tekst die u wilt opmaken.
- 6. Druk op FRMAT om het opmaakmenu te openen. Selecteer de gewenste opmaakopties voor de tekst die u hebt geselecteerd. De tekst in het vak boven aan het menu wordt opgemaakt met de geselecteerde opmaakopties. Druk op VCHK (de menutoets CHK) om een optie te selecteren of kies met de menutoets KIEZEN een lettergrootte, een kleur voor de tekst of een achtergrondkleur.
- Druk op <u>OK</u> om te bevestigen of <u>ANNUL</u> om te annuleren. U kunt het opmaakmenu ook gebruiken voor het selecteren van opmaakopties die u wilt gebruiken op volgende tekstvermeldingen.

Opties voor formatteren

De opmaakopties worden vermeld in de onderstaande tabel.

| Categorie | Opties |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lettertype | Onderstrepen Doorhalen Superscript Subscript Normaal |
| Tekst uitlijnen | LinksCentrerenRechts |
| Lettergrootte | KleinGroot |
| Tekstkleur | Zwart Donkergrijs Lichtgrijs Wit |
| Background color (Achtergrondkleur) | Zwart Donkergrijs Lichtgrijs Wit |

Toetsen van het kopieermenu

Druk op Shift *Copy* om de toetsen van het kopieermenu weer te geven.

| Menutoets | Betekenis |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BEGIN | Hiermee start u de tekstselectie. Gebruik de pijltoetsen om de tekst te selecteren die u wilt opmaken. |
| EINDE | Hiermee eindigt u de tekstselectie voor opmaak |
| REGEL | Hiermee selecteert u tekst regel voor regel (gebruik hiervoor de pijltoetsen Omhoog en Omlaag) |
| ALLES | Hiermee selecteert u alle tekst en alle regels |
| KNIPPE | Hiermee knipt u gemarkeerde tekst |
| COPY | Hiermee kopieert u gemarkeerde tekst |

Een opmerking importeren

U kunt een opmerking importeren vanuit de opmerkingscatalogus naar de weergave Info van een toepassing en omgekeerd.

Stel dat u een opmerking met de naam *Opdrachten* wilt kopiëren vanuit de opmerkingscatalogus naar de weergave Info van Functie:

1. Open de opmerking Opdrachten.

SHIFT Notities

2. Verplaats de cursor naar het begin van de tekst die u wilt kopiëren, en begin met de tekstselectie.

BEGIN

- 3. Verplaats de cursor naar het einde van de tekst die u wilt opmaken.
- 4. Kopieer de geselecteerde tekst naar het klembord.

SHIFT Kopiëren

5. Open de weergave Info van de toepassing.



Variabelen en geheugenbeheer

Inleiding

De HP 39gII bevat circa 250 kB aan gebruikersgeheugen en 80 MB aan flashgeheugen. U kunt het geheugen gebruiken van de calculator om de volgende objecten op te slaan:

- kopieën van toepassingen met specifieke configuraties
- nieuwe toepassingen die u downloadt
- startvariabelen
- toepassingsvariabelen
- door gebruiker gedefinieerde variabelen
- variabelen die zijn gemaakt via een catalogus of editor, bijvoorbeeld een matrix of een tekstmelding
- programma's die u maakt.

Een variabele is een object dat u in geheugen maakt om gegevens te bewaren. De HP 39gll bevat drie typen variabelen: startvariabelen, toepassingsvariabelen en gebruikersvariabelen.

- Startvariabelen zijn beschikbaar in alle toepassingen. U kunt bijvoorbeeld reële getallen in variabelen A t/m Z opslaan en complexe getallen in variabelen Z0 t/m Z9. Dit kunnen getallen zijn die u hebt ingevoerd, of de resultaten van berekeningen. Deze variabelen zijn beschikbaar in alle toepassingen en in ieder programma.
- Toepassingsvariabelen zijn alleen van toepassing op afzonderlijke toepassingen. Toepassingen hebben specifieke variabelen toegewezen die variëren van toepassing tot toepassing.

 Gebruikersvariabelen worden via programma's toegevoegd aan het menu Var. Deze variabelen kunnen specifieke variabelen voor het programma of algemene variabelen zijn. Zie *Programmeren* voor meer informatie.

U kunt Geheugenbeheer (*GEHEUGEN*) gebruiken om het beschikbare geheugen te bekijken. De catalogusweergaven zijn beschikbaar via Geheugenbeheer en u kunt deze gebruiken om variabelen over te brengen tussen calculators, zoals lijsten of matrices.

Variabelen opslaan en opnieuw oproepen

U kunt getallen of expressies van eerdere invoer of resultaten in variabelen opslaan.

Numerieke precisie Een in een variabele opgeslagen getal wordt altijd opgeslagen als een mantisse van 12 cijfers met een exponent van 3 cijfers. Numerieke precisie in de weergave hangt echter af van de weergavemodus (Standaard, Vast, Ingenieur of Wetenschappelijk). Een weergegeven getal heeft slechts de weergegeven precisie. Als u het kopieert van de weergavegeschiedenis van de beginweergave, krijgt u alleen de weergegeven precisie en niet de volledige interne precisie. De

van de beginweergave, krijgt u alleen de weergegever precisie en niet de volledige interne precisie. De variabele *Ans* bevat echter altijd het recentste resultaat met volledige precisie.

Een waarde opslaan

 Voer in de beginweergave een waarde, expressie of object in, gevolgd door de opdracht Opslaan.

| RAD | Fun | ctie | |
|--------------|-----|------|--|
| | | | |
| | | | |
| 5 - R | | | |
| STO ► | | | |

Functie



 Voer een voor het object geschikte naam in voor de variabele.

ENTER

ALPHA

| n | |
|---|--------------|
| | 5 ⊷ B |
| | STO > |

RAD

De resultaten van een berekening opslaan

Als de waarde die u wilt opslaan het recentste berekende resultaat is, drukt u op **STOP**, gevolgd door de naam van de variabele, en drukt u op **STOP**. Als de waarde die u wilt opslaan, zich verder weg in de weergavegeschiedenis van de beginweergave bevindt, gebruikt u \bigcirc om de waarde te markeren, **COPY** om deze te kopiëren naar de opdrachtregel en slaat u vervolgens de waarde op.

De volgende afbeelding verduidelijkt de procedure.

 Voer de berekening uit voor het resultaat dat u wilt opslaan.



2. Markeer het resultaat dat u wilt opslaan

3. Kopieer het resultaat naar de bewerkingsregel

COPY

4. Sla het resultaat op



U kunt de resultaten van een berekening ook direct naar een variabele opslaan. Bijvoorbeeld:

| 2 ^(v x^y) _K | RAD | Functie |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|
| $\begin{bmatrix} (\\ Copy & L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F5 \\ x^{1} \\ \vdots \\ N \end{bmatrix}$ | 2^(5/3) ⊷ B | 3.17480210394 |
| F3) Paste M | STO > | |
| STO ALPHA ENTER ANS | | |

Een waarde oproepen Als u de waarde van een variabele wilt oproepen, typt u de naam van de variabele en drukt u op **ENTER**.



| RAD | Funct | ie | |
|-------|-------|----|--------|
| | | | |
| A | | | 331776 |
| CTO . | | | 001770 |

Variabelen gebruiken in berekeningen U kunt variabelen gebruiken in berekeningen. De calculator vervangt de waarde van de variabele in de berekening: 65 [2 +] [ALEXA A [ENSTER]

| RAD | Fun | ctie | |
|-------|-----|------|-------|
| | | | |
| 65+A | | | 31841 |
| STO ► | | | |

Het menu Var

Gebruik het menu Var voor toegang tot alle variabelen in de calculator. U kunt menutoetsen gebruiken voor start-, toepassings- en gebruikersvariabelen. Als u op drukt, wordt standaard het menu Var weergegeven met het menu voor startvariabelen geopend. Het menu Var is ingedeeld op categorie. Voor iedere variabelecategorie in de linkerkolom is er een lijst met variabelen in de rechterkolom. U selecteert een categorie en vervolgens een variabele in de categorie.

1. Open het menu Var en druk op START





 Gebruik de cursortoetsen of druk op het categorienummer (1-5) om een variabelecategorie te



selecteren. In de rechterafbeelding is de categorie Matrix geselecteerd.

3. Markeer de variabelekolom.



4. Gebruik de cursortoetsen om de gewenste variabele te selecteren. Selecteer bijvoorbeeld M2 door te

drukken op 🕤 .

 $\overline{\bullet}$

OK

| 3-1 | Startvar. | |
|--------------|--------------|----------|
| Complex | M1 | |
| Matrix | M3 | |
| Modi | • M4 | <u> </u> |
| Conditient | | |
| START• TOEP. | VALUE ANNUL. | OK |

- 5. Kies of u de naam of de inhoud van de variabele op de opdrachtregel wilt plaatsen.
 - Druk op VALUE om aan te geven of u de inhoud van de variabele wilt weergeven op de opdrachtregel.
 - Druk op OK om aan te geven of u de naam van de variabele wilt weergeven op de opdrachtregel.
- 6. Druk op om de inhoud of naam op de opdrachtregel te plaatsen. Het geselecteerde object wordt weergegeven op de opdrachtregel.

| RAD | Fun | ctie | |
|-------|------|------|------|
| | | | |
| | | | |
| M2 | | | |
| STO 🕨 | | | |

Opmerking: u kunt het menu Var ook gebruiken om de namen of waarden van variabelen in programma's in te voeren.

Voorbeeld Dit voorbeeld illustreert hoe u het menu Var gebruikt om inhoud van twee lijstvariabelen toe te voegen en hoe u het resultaat in een andere lijstvariabele opslaat.

1. De lijstcatalogus weergeven.

SHIFT

EDIT



2. Voer de gegevens voor L1 in. 88 OK 90 OK

89 ок 65 ок

70 ок

LUST

| | | | L1 | | |
|--------|-----|--------|----|-------|-------|
| 1 | 88 | | | | |
| 2 | 90 | | | | |
| 3 | 89 | | | | |
| 4 5 | 20 | | | | |
| Ğ. | | | | | |
| 00 | | | | | |
| 88 | | | | | |
| EDIT | INS | DELETE | | GROOT | BRDT1 |

Opmerking: u kunt op BIG• drukken voor het

kleinere lettertype. Druk op 🔿 om omhoog te schuiven en de door u ingevoerde gegevens weer te qeven.

3. Keer terug naar de lijstcatalogus om L2 te maken.



5. Druk op Modes voor toegang tot Start.

6. Open het menu Variabele en selecteer L1.



| 2-1 | Startvar. | |
|-----------------|-------------|--------|
| Complex | | |
| Lijst Matrix | L2 L3 | |
| Modi | - L4 | • |
| Grootte:5 | | |
| START• TOEP. | VALUE ANNI | JL. OK |

7. Kopieer het naar de opdrachtregel.





 Voeg de operator + in en selecteer de variabele L2 in de lijstvariabelen.



| RAD | Fun | ctie | |
|-------|------|------|------|
| | | | |
| | | | |
| 11+12 | | | |
| STO ► | | | |

9. Sla het antwoord op in de L3 variabele van de lijstcatalogus.



Opmerking: u kunt lijstnamen ook rechtstreeks via het toetsenbord invoeren.

| RAD | Functie |
|----------|-----------------------|
| | |
| | |
| L1+L2⊷L3 | {143 138 175 155 147} |
| | (143,130,173,133,147) |
| STO > | |

Startvariabelen

De volgende tabel geeft een overzicht van de startvariabelen en de beschikbare namen van variabelen in iedere categorie.

U kunt geen gegevens van een bepaald type opslaan in een variabele van een ander type. U gebruikt bijvoorbeeld de matrixcatalogus om matrices te maken. U kunt maximaal tien matrices maken en deze opslaan in de variabelen M0 t/m M9. U kunt geen matrices opslaan in variabelen buiten M0 t/m M9.

| Categorie | Beschikbare namen |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Complexe getallen | Z0 naar Z9 Sla een complex getal op als |
| | Bijvoorbeeld $2 + 3*1$ STO > Z1. |
| Lijsten | LO naar L9 |
| | Bijvoorbeeld, {1,2,3} डाठ ► L1. |
| Matrices | M0 naar M9 |
| | Sla matrices en vectoren op in deze variabelen. Zie het hoofdstuk <i>Matrices</i> voor meer informatie over matrices en vectoren. |
| | Bijvoorbeeld, [[1,2],[3,4]] डाठ► M1. |
| Modusinstelli ngen | Met modusvariabelen slaat u modi op in Stilf MODES. |
| Programma's | Opslagprogramma's voor variabelen programmeren. |
| Reële getallen | A t/m Z en θ Bijvoorbeeld, 7,45 <mark>sτo ⊧</mark> A. |

| Toepassingsvari abelen | Met toepassingsvariabelen slaat u waarden op die uniek zijn voor een bepaalde toepassing. Dit zijn onder andere symbolische expressies en vergelijkingen, instellingen voor de plot en numerieke weergaven en de resultaten van berekeningen zoals wortels en snijpunten. Zie <i>Referentiegegevens</i> voor een volledig overzicht van toepassingsvariabelen en <i>Programmeren</i> voor meer informatie over het gebruik van toepassingsvariabelen in programma's. |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Toeaana tot een | 1. Open de toepassing die de aewenste variabele |

Toegang tot een toepassingsvariabe le

. Open de toepassing die de gewenste variabele bevat.

Apps Selecteer Functie

2. Ga naar de plaats waar u de variabele wilt plakken.

Home Modes

3. Open het menu Var en ga naar het menu Toep.var.



TOEP. (voor het selecteren van Toep.var)

4. Gebruik de cursortoetsen om de weergave te selecteren en vervolgens de gewenste variabele.

● ● ● (voor het selecteren van Plot)

 \odot \bigcirc \bigcirc \bigcirc (voor het selecteren van Ymax)

 Als u de naam van de variabele wilt kopiëren naar de bewerkingsregel, drukt

| Ymax 5.5 | RAD | Fund | otie | |
|----------|-------|------|------|-----|
| Ymax 5.5 | | | | |
| | Ymax | | | 55 |
| | STO N | | | 0.0 |

u op 🛛 🔍 en op

VALUE en OK om de inhoud van de variabele te kopiëren.

| | U kunt de naam van iedere toepassingsvariabele synchroniseren voor toegang vanaf iedere locatie op de HP 39gll. Voorbeeld: zowel de toepassing Functie als de toepassing Parametrisch hebben een toepassing Parametrisch bevindt en Xmin invoert in de toepassing Parametrisch bevindt en Xmin invoert in de beginweergave, ziet u de waarde Xmin van de toepassing Parametrisch. Voor toegang tot de waarde Xmin in de toepassing Functie moet u of de toepassing Functie starten (zoals hierboven) of de naam synchroniseren door Functie::Xmin in te voeren. Voor meer informatie over het synchroniseren van namen van variabelen raadpleegt u het hoofdstuk <i>Programmeren</i> . |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gebruikersvariabel en | De HP 39gII ondersteunt door gebruikers gedefinieerde functies en variabelen. Beide objecttypen kunnen lokaal (binnen een toepassing of programma) of algemeen (zichtbaar en toegankelijk vanaf iedere locatie op de calculator) zijn. Voor meer informatie over het maken en gebruiken van door gebruikers gedefinieerde functies en variabelen (en het aanduiden van hun status als lokaal of algemeen) raadpleegt u het hoofdstuk <i>Programmeren</i> . |

Geheugenbeheer

Gebruik Geheugenbeheer om het beschikbare geheugen weer te geven en te beheren. Als het beschikbare geheugen te klein is, gebruikt u Geheugenbeheer om te bepalen welke variabelen u zou kunnen verwijderen om geheugen vrij te maken. U kunt Geheugenbeheer ook gebruiken om sets variabelen te verzenden naar een andere HP 39gII of om het gehele geheugen te klonen naar een andere HP 39gII.

Toetsen Geheugenbeheer

Start Geheugenbeheer door te drukken op *GEHEUGEN*. Als Geheugenbeheer is geopend, kunt u de toetsen in de tabel op de volgende pagina gebruiken:

| Toets | Betekenis |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KLONEN | Vervang het geheugen van een aangesloten HP 39gll met het huidige geheugen van de klonende 39gll. |
| Toets | Betekenis |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SEND | Verzend alle variabelen van het geselecteerde type (lijsten, matrices, enz.) naar een andere HP 39gII. |
| WEERG. | Hiermee opent u de catalogus of bibliotheek van het geselecteerde type variabele. |
| Clear | Hiermee verwijdert u de inhoud van alle variabelen van het geselecteerde type. |
| SHIIT Clear | Hiermee verwijdert u alle geheugen. |

 Start Geheugenbeheer. Er wordt een lijst met categorieën van variabelen weergegeven.

| Geheugenbeheer | 249Kb |
|----------------|---------|
| Toepassingen | 5.5KB |
| Programma's | 0KB |
| Notities | 0KB |
| Matrices | 0KB |
| Lijsten | .29KB 🚽 |
| KLONEN SEND | WEERG. |

SHIFT GEHEUGEN

Vrij geheugen wordt rechtsboven weergegeven en het scherm toont iedere categorie variabelen en het totale geheugen dat door dat type variabele wordt gebruikt.

- Selecteer een categorie en druk op WERG. Geheugenbeheer opent de geselecteerde catalogus of bibliotheek zodat u variabelen van een geselecteerd type kunt bewerken, verwijderen of wissen. Verwijderen van variabelen in een categorie:
 - Druk op an de geselecteerde variabele te verwijderen.
 - Druk op *CLEAR* om alle variabelen in de geselecteerde categorie te verwijderen.

Voorbeeld

Verzenden van alle variabelen van één type

U kunt alle variabelen van één bepaald type (alle lijsten, matrices, programma's, opmerkingen, enz.) verzenden vanaf uw HP 39gll naar een andere HP 39gll of naar een pc. Verzenden van variabelen van één bepaald type tussen twee HP 39gll-calculators:

- Sluit beide HP 39gII-calculators met de micro-USBkabel van de calculators op elkaar aan en schakel de calculators in.
- 2. Open Geheugenbeheer op de calculator waarmee u verzendt.
- 4. Druk op SEND .
- 5. De overdracht vindt onmiddellijk plaats.
- 6. Open Geheugenbeheer op de ontvangende calculator om de nieuwe variabelen weer te geven.

Klonen van uw HP 39gll

U kunt het volledige geheugen van uw HP 39gll naar een andere HP 39gll-calculator klonen, waarmee u eigenlijk uw HP 39gll kopieert naar een andere HP 39gll. Dit is nuttig als u een back-up wilt maken van het geheugen van uw calculator of voor instellingen waarbij voor calculators in een klaslokaal of in een groep dezelfde configuratie nodig is. Klonen van uw HP 39gll:

- Sluit beide HP 39gII-calculators met de micro-USBkabel van de calculators op elkaar aan en schakel de calculators in.
- 2. Open Geheugenbeheer op de calculator waarmee u verzendt.
- 3. Druk op KLONEN.
- 4. U ziet de verzendindicator even knipperen.
- 5. De gekloonde HP 39gII is nu gereed voor gebruik.

21

Programmeren

Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe u de HP 39gII programmeert. In dit hoofdstuk komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- programmeeropdrachten
- functies in programma's schrijven
- variabelen in programma's gebruiken
- programma's uitvoeren
- fouten opsporen in programma's
- programma's maken voor het bouwen van maatwerktoepassingen
- een programma naar een andere HP 39gll verzenden

HP 39gll-
programma'sEen HP 39gll-programma bevat een reeks opdrachten die
automatisch voor een taak worden uitgevoerd.

Opdrachtenstru ctuur Opdrachten worden van elkaar gescheiden door een puntkomma (;). Voor opdrachten met meerdere argumenten worden deze argumenten tussen haakjes ingesloten en gescheiden door een komma (,). Bijvoorbeeld:

PIXON (xpositie, ypositie);

Argumenten voor een opdracht kunnen soms optioneel zijn. Als een argument wordt weggelaten, wordt hiervoor een standaardwaarde gebruikt. In het geval van de opdracht PIXON kan een derde argument worden gebruikt waarmee de kleur van de pixel wordt opgegeven:

PIXON (xpositie, ypositie [, kleur]);

| | Het laatste argument geeft aan welke van vier kleuren moet worden gebruikt bij het doen oplichten van de pixel. De standaardwaarde hier is 0 (zwart). In deze handleiding worden optionele argumenten voor opdrachten tussen vierkante haakjes weergegeven, zoals hierboven te zien is. In het voorbeeld met PIXON kan een grafische variabele (G) worden opgegeven als het eerste argument. De standaardwaarde is G0. Deze bevat altijd het huidige weergegeven scherm. De volledige syntaxis voor de opdracht PIXON luidt dus: |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | PIXON([G,] xpositie, ypositie [,kleur]); |
| | Bij bepaalde ingebouwde opdrachten wordt een alternatieve syntaxis gebruikt, waarbij functieargumenten niet tussen haakjes worden weergegeven. Voorbeelden zijn RETURN en RANDOM. |
| Programmastru ctuur | Programma's kunnen meerdere subroutines bevatten (waarbij iedere subroutine een functie of procedure is). Subroutines beginnen met een kop die bestaat uit de naam, gevolgd door haakjes waarbinnen een lijst met parameters of argumenten gescheiden door komma's wordt weergegeven. De tekst van een subroutine bestaat uit een reeks instructies die binnen een BEGIN END;-paar is ingesloten. De tekst van een simpel programma genaamd MIJNPROGRAMMA zou er bijvoorbeeld als volgt uit kunnen zien: |
| | EXPORT MIJNPROGRAMMA() |
| | BEGIN |
| | PIXON(1,1); |
| | END; |
| Opmerkingen | Als een regel van een programma begint met twee slashes, //, wordt de rest van de regel genegeerd. Hierdoor kan een programmeur opmerkingen invoegen in het programma: |
| | EXPORT MIJNPROGRAMMA () |
| | BEGIN |
| | PIXON(1,1); |
| | //Deze regel bevat alleen maar een opmerking. |
| | END; |

De programmacatalogus

De programmacatalogus is de locatie waar u programma's uitvoert, er fouten in opspoort en ze naar een andere HP 39gll verstuurt. U kunt ook programma's hernoemen of verwijderen, en het is de locatie waar u de programma-editor start, waarin u programma's maakt en bewerkt. Programma's kunnen tevens worden uitgevoerd vanuit de beginweergave of andere programma's.

Open de programmacata logus.

Druk op *Prgm* om de programmaCatalogus te openen.

In de programmacatalogus wordt een lijst met



programmanamen weergegeven. Het eerste item in de programmacatalogus is een ingebouwde vermelding met dezelfde naam als de actieve toepassing. Deze vermelding is het toepassingsprogramma voor de actieve toepassing, als een dergelijk programma bestaat. Zie het gedeelte over *Toepassingen programmeren*.

Voordat u begint te werken met programma's, kunt u het beste enkele minuten de tijd nemen om vertrouwd te raken met de menutoetsen van de programmacatalogus. U kunt de volgende toetsen (zowel menu als toetsenbord) gebruiken om taken in de programmacatalogus uit te voeren.

Toetsen in de programmacata logus

De volgende toetsen zijn beschikbaar in de programmacatalogus:

| Toets | Betekenis |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIT | Hiermee opent u het gemarkeerde programma voor bewerking. |
| NIEUW | Hiermee wordt gevraagd om een nieuwe programmanaam en wordt vervolgens een leeg programma geopend. |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OVERIG | Hiermee wordt een map geopend die de volgende opties voor bestaande programma's bevat: OPSLAAN: hiermee wijzigt u de naam van een bestaand programma |
| | • VERWIJDEREN: hiermee verwijdert u het geselecteerde programma uit de programmacatalogus |
| | WISSEN: hiermee verwijdert u alle programma's uit de programmacatalogus |
| | Druk op On/C om af te sluiten en terug te keren naar de programmacatalogus |
| SEND | Hiermee draagt u het gemarkeerde programma over naar een andere HP 39gII of naar een pc. |
| DEBUG | Hiermee spoort u fouten in bestaande programma's op |
| JITVOE | Hiermee voert u het gemarkeerde programma uit. |
| SHIFT (of SHIFT (| Hiermee gaat u naar het begin of einde van de programmacatalogus. |

| Toets | Betekenis (Vervolg) |
|-------------|-------------------------------------------------------|
| Clear | Hiermee verwijdert u het gemarkeerde programma. |
| SHIFT Clear | Hiermee verwijdert u alle programma's. |

Een nieuw programma maken in de beginweergave

 Open de programmacatalogus en start een nieuw programma.

| - | | - |
|---------------|-----------------|-----------|
| | Nieuw programm | na |
| | | |
| Naam: | | |
| Hudini | | |
| | | |
| | | |
| Naam voor nie | uw programma in | voeren |
| BEWERK | | ANNUL. OK |

SHIFT Prgm

NIEUW

2. De HP 39gll vraagt om een naam.

vergrendeling van alfabetische tekens

MIJNPROGRAMMA

OK

 Druk nogmaals op
 OK om de naam van uw programma te accepteren. Er wordt vervolgens automatisch een sjabloon gemaakt

| | N | ieuw pr | ogramma | | |
|-------|----------|---------|---------|--------|----|
| Naam | : | | | | |
| | | | | | |
| MYPRO | GRAM | | | | |
| | <u> </u> | | | ANNUL. | OK |

| MYPROGRAM EXPORT MYPROGRAM() BEGIN | |
|------------------------------------------|------------|
| END; | |
| STO - SELECTE | CMDS TMPLT |

voor uw programma. Deze sjabloon bestaat uit een kop voor een functie met dezelfde naam als het programma, EXPORT MIJNPROGRAMMA(), en een paar BEGIN...END; waarmee de instructies voor de functie worden afgebakend.

GEHEUGENST EUN

Een programmanaam mag alleen alfanumerieke tekens (letters en nummers) en het onderstrepingsteken bevatten. Het eerste teken moet een letter zijn. Zo zijn GOEDE_NAAM en Spin2 geldige programmanamen, terwijl HOT STUFF (geen spatie toegestaan) en 2Cool ! (begint met een cijfer en geen !) dat niet zijn.

De programma-editor

Totdat u vertrouwd bent met de opdrachten van de HP 39gII, kunt u het gemakkelijkst opdrachten invoeren door deze te selecteren in het menu Opdrachten of door de toets <u>CMDS</u> te gebruiken. U kunt variabelen, symbolen, wiskundige functies, eenheden of tekens invoeren met behulp van de toetsenbordtoetsen.

Toetsen van programmaeditor

De volgende toetsen zijn beschikbaar in de programmacatalogus:

| Toetsen | Betekenis |
|---------|---------------------------------------------------------------------|
| STO ► | Hiermee voegt u het teken OPSLAAN (▶) in op de cursorlocatie. |
| SELECT | Hiermee controleert u het huidige programma op fouten. |

| Toetsen | Betekenis (Vervolg) | |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | Hiermee opent u een map die algemene vertakkings-, lus- en testopdrachten bevat: | |
| IFTE | IF THEN ELSE END | |
| CASE | CASE IF THEN END | |
| FOR | FOR FROM TO STEP DO END | |
| REPEAT | REPEAT UNTIL END | |
| WHILE | WHILE DO END | |
| Tests | • == ≠ <> ≤ ≥ | |
| TMPLT | Druk op SHIFT van de menutoetsen voor vertakkings- of lusopdrachten om de volledige opdrachtenstructuur in uw programma te plakken. Druk op On/C om terug te gaan naar het menu CMDS. Druk nogmaals op On/C om terug te keren naar de programma-editor. Hiermee geeft u een catalogus van andere veelgebruikte opdrachten weer. Selecteer een opdracht en druk op OK om de opdracht in te voegen in uw programma. Druk op ANNUL om terug te gaan naar de programma-editor. | |

| Toetsen | Betekenis (Vervolg) |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vars Chors A | Hiermee geeft u menu's weer voor het selecteren van variabelenamen, de inhoud van variabelen, functienamen en constanten. |
| (Moth Cmds B | Hiermee geeft u menu's weer voor het selecteren van wiskundige functies, eenheden en constanten. |
| SHIFT Cmds | Hiermee geeft u het menu Programmaopdrachten weer. |
| SHIFT tekens | Hiermee geeft u alle tekens weer. U kunt een speciaal teken typen door dit te markeren en op OK te drukken. U kunt verschillende tekens in een rij invoeren met ECHO in het menu Tekens. |

Een programma openen

 Plaats met behulp van de navigatietoetsen de cursor op de plek waar u de opdracht wilt

invoeren. 🕤 🕤

 Druk op TMPLT om het menu Programmasjablonen te openen.

TMPLT



Het menu Programmasjablonen bevat structuren die de uitvoeringsstroom regelen, zoals instructies IF...THEN en lussen FOR...NEXT. Gebruik de cursortoetsen om een opdracht te markeren en druk op OK om de opdracht op de cursorpositie in het programma te plakken. Er wordt opnieuw een sjabloon ingevoegd.

| | 4-1 Prgm. Op | drachten | |
|----|----------------------------------|--------------------------|--|
| ٩Э | Toepassingen Vertakking VO | FOR FOR STEP WHILE | |
| | Lus (Continu) Variabele | REPEAT | |
| | | ANNUL. OK | |

| Myprogram EXPORT MYPROGRAM() BEGIN FOR FROM TO DO |
|------------------------------------------------------------|
| END; |
| STO ► SELECTE PAGINA 👎 CMDS TMPLT |

Gebruik het toetsenbord om de ontbrekende delen van de opdracht in te vullen en plaats vervolgens de cursor op de lege regel na de opdracht FOR. In dit geval voltooit u de instructie

| BEGIN |
|-------------------------------------|
| FOR N FROM 1 TO 3 DO |
| END; |
| |
| STO F SELECTE PAGINA I UMUS I IMPLT |

geval voltooit u de instructie "FOR N FROM 1 TO 3 DO".

Druk op Cmds om het volledige menu met programmaopdrachten weer te geven. Gebruik \bigcirc of O aan de linkerkant om



een opdrachtcategorie te marken en druk vervolgens op om toegang te krijgen tot de opdrachten in de categorie. Selecteer de gewenste opdracht en druk op ok om de opdracht in het programma te plakken. U kunt ook snel een opdracht selecteren met de toetsenbordsneltoetsen die worden aangegeven in de titelbalk van het menu in het menu Programmaopdrachten. 4. Voeg de opdracht MSGBOX (Berichtvenster) toe.

| | | B Programmacpdrachten Bt Blokkeren CHOOSE Bt CHOOSE debug Tekening EDITMAT EDITMAT EN GETKEY GETKEY |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | (kolommen omwisselen) (of voer 5 in) | B-Z Programmaopdrachten Bt Blokkeren GETKEY Bt Vertakking INPUT Tekening ISKEYDOWN FVO MSGBOX EN CATLG ANNUL |
| | Selecteer MSGBX OK | Myprogram EXPORT MYPROGRAM() BEGIN FOR N FROM 1 TO 3 DO MSGBOX(END; END; STO > [SELECTE] PAGINA T [CMDS] TMPLT] |
| | Vul de argumenten voor de opdracht MSGBOX in en typ een puntkomma aan het einde van de opdracht. | MYPROGRAM EXPORT MYPROGRAM() BEGIN FOR N FROM 1 TO 3 DO MSGBOX("Counting :"+N); END; END; STO > [SELECTE] PAGINA Y [CIMOS] TMPLT] |
| EHEUGENST EUN | Druk op Transformer voor he het aanhalingsteken ('') ook invoeren. Druk op Traka aanhalingsteken en druk op | et aanhalingsteken ("). U kunt via het menu Tekens ens, markeer het ENTER of OK |
| EHEUGENST EUN | Voor vergrendeling van alfa letters drukt u op: | betische tekens als kleine |

G

G

| | Druk wanneer u klaar bent, op gaan naar de programmacatalogus of op de beginweergave te gaan. U kunt ook op een willekeurige besturingstoets voor toepassingen drukken om de naar weergaven van de huidige toepassing te gaan. U kunt het programma nu gaan uitvoeren. |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Een programma uitvoeren | Typ vanuit de beginweergave de naam van het programma, gevolgd door een haakje-openen en een haakje-sluiten. Als het programma argumenten heeft, voegt u deze in tussen de haakjes, gescheiden door komma's. Druk op [INTER]. |
| | Markeer vanuit de programmacatalogus het programma dat u wilt uitvoeren, en druk op UITVOE. Als een programma wordt uitgevoerd vanuit de catalogus, zoekt het systeem naar een functie genaamd START() (zonder parameters). Als een dergelijke functie wordt gevonden, wordt deze uitgevoerd. Anders wordt gezocht naar een functie met dezelfde naam als het programma. Als een dergelijke functie wordt gevonden, wordt deze uitgevoerd. Anders gebeurt er niets wanneer op UITVOE wordt gedrukt. |
| | Als een bestand meer dan één "geëxporteerd" programma bevat, wordt als op de menutoets UITVOE of DEBUG wordt gedrukt, een keuzevak weergegeven met de naam van elk programma, zodat de gebruiker een keuze kan maken. U kunt deze functie bekijken door een programma te maken met de volgende tekst: |
| | EXPORT NAAM1() |
| | BEGIN |
| | END; |
| | EXPORT NAAM2() |
| | BEGIN |
| | END; |
| | Als u nu op UITVOF of DEBUG drukt, wordt een |

keuzevenster weergegeven met zowel NAAM1 als NAAM2.

Wanneer een programma argumenten bevat en u drukt op UITVOE, wordt er een scherm weergegeven waarin wordt gevraagd de programmaparameters in te voeren.

1. Start MYPROGRAM.



GEBRUIK

| RAD | Functie |
|--------------|-------------------------|
| 1 MYPROGE | Programmafuncties |
| | |
| PRGM TOEP. | GEBRUIK CATLG ANNUL. OK |

Selecteer MYPROGRAM

(overschakelen tussen kolommen) Select MIJNPROGRAMMA

| OK | (Copy L |) Paste M | |
|----|-------------|--------------|--|
|----|-------------|--------------|--|

Het programma wordt uitgevoerd, waarbij een berichtvenster wordt weergegeven.

∩K

2. Druk driemaal op

| OK | om te zien hoe |
|--------|----------------|
| de lus | FOR eindigt. |

ΩK

| | Counting : 1 | |
|-----------|--------------|--|
| MYPROGRAM | | |

3. Nadat het programma is beëindigd, kunt u eventuele andere activiteiten met de HP 39gll hervatten.

Alle programma's worden uitgevoerd in de beginweergave, ongeacht waar u het programma start. Wat u ziet, zal enigszins afwijken, afhankelijk van waar u het programma hebt gestart. Als u het programma start vanuit de beginweergave, wordt op de HP 39gll de inhoud van Ans (beginvariabele die het laatste resultaat bevat) weergegeven wanneer het programma is voltooid. Als u het programma start vanuit de programmacatalogus met behulp van de toets UTVOE, gaat u terug naar de programmacatalogus als het programma wordt beëindigd.

Fouten in een
programma
opsporenU kunt geen programma uitvoeren dat syntaxisfouten
bevat. U moet eerst alle syntaxisfouten corrigeren voordat
u het programma gaat uitvoeren.

Als een bestand meer dan één "geëxporteerd" programma bevat, wordt als op de menutoets UITVOE of DEBUG wordt gedrukt, een keuzevak weergegeven met de naam van elk programma, zodat de gebruiker een keuze kan maken. Als er een fout wordt gedetecteerd tijdens de uitvoering, zoals een deling door nul, wordt het programma gestopt en wordt een foutbericht weergegeven. Als het programma niet doet wat u ervan verwacht, of als er een fout wordt ontdekt door het systeem tijdens de uitvoering, kunt u het programma stap voor stap uitvoeren en de waarden van lokale variabelen bekijken. Dit kunt u doen door debug(MIJNPROGRAMMA()) op de bewerkingsregel te typen.

 Start het foutopsporingshulpmid del voor het programma dat u zojuist hebt geschreven.

| Programmacatalogus | |
|------------------------------|------------|
| Functie | .029KB |
| MYPROGRAM | .46KB |
| | |
| | |
| | |
| Bewerk Neuw Overig Verzen Di | BUG UITVOE |

SHIFT

Selecteer MYPROGRAM

DEBUG

Tijdens het opsporen van fouten in een programma wordt de titel van het programma boven aan het

| | MYPRO(For N F | Gram Rom 1 t | 0 3 DO I | MSGBOX | ("Countir | ng : "+N) |
|---------------------------|-------------------|-----------------|----------|--------|-----------|-----------|
| | N: 4 | | | | | |
| | | | | | | |
| SPUT STATE Ways STOP 1001 | Skin | Sten | Vare | Stop | Cont | |

scherm weergegeven. Daaronder wordt de huidige regel weergegeven van het programma waarvoor u fouten opspoort. De huidige waarde van elke variabele is zichtbaar in het hoofdgedeelte van het scherm. Terwijl het foutopsporingshulpmiddel actief is, kunt u met de menutoetsen de volgende acties uitvoeren:

- Overs1—Hiermee springt u naar de volgende regel van het programma
- Stap-Hiermee voert u de huidige regel uit
- Vars-Hiermee opent u het menu Variabelen
- Stop-Hiermee sluit u het foutopsporingshulpmiddel
- Doorg—Hiermee gaat u door met het uitvoeren van het programma zonder fouten op te sporen

2. Voer de lusopdracht FOR uit.

Step

De lus FOR wordt gestart en boven aan het scherm wordt de volgende regel van het programma (de opdracht MSGBOX) weergegeven.

3. Voer de opdracht MSGBOX uit.

Step

Het berichtvenster verschijnt. Wanneer elk berichtvenster wordt weergegeven, moet u het berichtvenster nog steeds sluiten door op ENTER te drukken. Druk herhaaldelijk op Step en ENTER om het programma stap voor stap uit te voeren.

Druk op de menutoets **Stop** om het foutopsporingshulpmiddel te sluiten op de huidige regel van het programma of druk op de menutoets **Cont** om het restant van het programma uit te voeren zonder het foutopsporingshulpmiddel.

U kunt een bestaand programma bewerken met behulp van de programmacatalogus.

Een bestaand programma bewerken

1. Open de programmacatalogus.



| Programmacatalogus | |
|-------------------------------|------------|
| Functie | .029KB |
| MYPROGRAM | .46KB |
| | |
| | |
| | |
| Bewerk Nieuw Overig Verzen Di | BUG UITVOE |

 Gebruik de pijltoetsen om het programma te markeren dat u wilt bewerken, en druk op EDIT. De programma-editor wordt geopend op de HP 39gII. De naam van uw programma wordt weergegeven in de titelbalk van het scherm. U kunt met de volgende toetsen uw programma bewerken.

Bewerkingstoets

en

| Toetsen | Betekenis |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| • | Hiermee gaat u één regel omhoog of omlaag. |
| | Hiermee gaat u één pagina omhoog of omlaag. |
| • • richtingstoetsen | Hiermee gaat u één teken naar links of rechts. |
| SHIFT () of SHIFT () | Hiermee gaat u naar het begin of einde van de regel. |
| ENTER | Hiermee start u een nieuwe regel. |
| Clear | Hiermee verwijdert u het teken links van de cursor (backspace). |
| SHIFT clear | Hiermee wist u het gehele programma. |

Een programma of deel van een programma kopiëren

U kunt de algemene opdrachten Kopiëren en Plakken gebruiken om een programmageheel of gedeeltelijk te kopiëren. In de volgende stappen wordt het proces geïllustreerd:

- 1. Druk op Frgm om de programmacatalogus te openen.
- 2. Markeer het programma met de opdrachten die u wilt kopiëren, en druk vervolgens op EDIT.
- 3. Verplaats de cursor naar het begin van de opdrachten die u wilt kopiëren.

| | 4. | Verplaats de cursor naar het einde van de opdrachten die u wilt kopiëren. De geselecteerde opdrachten worden gemarkeerd terwijl u de cursor verplaatst. U kunt opdrachten regel voor regel selecteren met behulp van de menutoets REGEL . |
|------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 5. | Als alle gewenste opdrachten zijn gemarkeerd, drukt |
| | | u op de menutoets COPV of op <i>SHIT Kopiëren</i> om de |
| | | geselecteerde opdrachten naar het klembord te kopiëren. |
| | 6. | Ga terug naar de programmacatalogus en open het doelprogramma. |
| | 7. | Verplaats de cursor naar de regel waar u de gekopieerde opdrachten wilt invoegen. |
| | 8. | Druk op Etter Plakken. Het klembord wordt nu |
| | | geopend. Uw opdrachten zijn de eerste in de lijst en zijn al gemarkeerd. U hoeft dus alleen op OK te drukken. De opdrachten worden in het programma geplakt, te beginnen vanaf de cursorlocatie. |
| Een programma verwiideren | Uk | unt als volgt een programma verwijderen: |
| | 1. | Druk op <i>Prgm</i> om de programmacatalogus te openen. |
| | 2. | Markeer een programma dat u wilt verwijderen, en |
| | | druk vervolgens op . of op de maptoets OVERIG gevolgd door DELETE. |
| | 3. | Druk bij de prompt op <u>OK</u> om te verwijderen of op <u>ANNUL</u> om te annuleren. |
| Alle programma's | Uk | runt alle programma's tegelijk verwijderen. |
| verwijderen | 1. | Druk in de programmacatalogus op 🛄 clear. |
| | 2. | Druk bij de prompt op <u>OK</u> om te verwijderen of op <u>ANNUL</u> om te annuleren. |

 U kunt ook op de menutoets WISSEN drukken in de map OVERIG om alle programma's te wissen. Druk bij de prompt op OK om te verwijderen of op ANNUL, om te annuleren.

U kunt de inhoud van een programma wissen zonder de programmanaam te verwijderen.

- 1. Druk op Prgm om de programmacatalogus te openen.
- 2. Markeer een programma en druk vervolgens op
- 3. Druk op *clear*. Druk bij de prompt op **OK**

om te verwijderen of op ANNUL, om te annuleren.

4. De tekst van het programma wordt verwijderd, maar de programmanaam blijft bestaan.

Een programmaU kunt programma's tussen calculators verzenden, net
zoals u toepassingen, programma's, matrices en lijsten
kunt verzenden.

- Sluit beide HP 39gII-calculators met de micro-USBkabel van de calculators op elkaar aan en schakel de calculators in.
- 2. Open de programmacatalogus op de verzendende calculator.
- 3. Markeer de naam van het te verzenden programma.
- 4. Druk op SEND .
- 5. De overdracht vindt onmiddellijk plaats.
- 6. Open de programmacatalogus op de ontvangende calculator om de nieuwe lijst te bekijken.

De inhoud van een programma verwijderen

De programmeertaal voor de HP 39gll

Variabelen en zichtbaarheid

Variabelen in een programma op de HP 39gll kunnen worden gebruikt voor het opslaan van getallen, lijsten, matrices, grafische objecten en reeksen. De naam van een variabele moet een reeks van alfanumerieke tekens (letters en cijfers) zijn, te beginnen met een letter. Namen zijn hoofdlettergevoelig. De variabelen genaamd MaxTemp en maxTemp zijn dus verschillend.

De HP 39gll beschikt over ingebouwde variabelen van verschillende typen, die algemeen zichtbaar zijn. In de volgende tabel staat een groot aantal van deze variabelen, met een voorbeeld dat aangeeft hoe u een waarde kunt opslaan in de variabele:

| Туре | Namen | Voorbeeld voor opslaan |
|----------------------|----------------|------------------------------------------------|
| Reëel getal | A-Z en $	heta$ | 2,7 ► R |
| Complexe getallen | Z0-Z9 | (2,3) ► Z1 |
| Lijsten | LO-L9 | { 1, 2, 3 ,4} ▶ L1 |
| | C0-C9 | |
| | D0-D9 | |
| Matrices | M0-M9 | [[1,2],[3,4],[5,6]] ► M1 |
| Afbeeldingen | G0-G9 | Raadpleeg het gedeelte over afbeeldingen |
| Functies | FO-F9 | COS(X) ► F1 |

Deze namen zijn gereserveerd door het systeem. Deze (en alle andere) systeemvariabelen zijn overal zichtbaar, en gebruikers kunnen de namen niet voor andere gegevens gebruiken. U kunt dus een programma niet bijvoorbeeld L1 noemen of een reëel getal opslaan in een variabele met de naam G1. Een volledige lijst met systeemvariabelen wordt weergegeven in het hoofdstuk *Naslaginformatie*. Behalve deze gereserveerde variabelen heeft elke toepassing van HP zijn eigen gereserveerde variabelen. Voor meer informatie over deze variabelen raadpleegt u het gedeelte *Variabelen en programma's* in dit hoofdstuk.

Binnen een programma kunt u variabelen declareren die alleen kunnen worden gebruikt binnen een specifieke functie. Dit wordt gedaan via een declaratie LOCAL. Door het gebruik van variabelen LOCAL kan de programmeur variabelen declareren en gebruiken die niet van invloed zullen zijn op de rest van de calculator. Variabelen van het type LOCAL die zijn gedeclareerd door de programmeur, zijn niet gebonden aan een specifiek type. Dat betekent dat u getallen met drijvende komma, gehele getallen, lijsten, matrices en symbolische expressies kunt opslaan in een variabele met een willekeurige lokale naam. Hoewel het systeem u toestaat om verschillende typen op te slaan in dezelfde lokale variabele, is dit een voorbeeld van slecht programmeren dat moet worden vermeden.

De naam van een variabele kwalificeren

Het HP 39all-systeem heeft veel systeemvariabelen met namen die ogenschijnlijk gelijk zijn. Zo heeft de toepassing Functie bijvoorbeeld een variabele genaamd Xmin, die ook terug te vinden is bij de toepassingen Polair, Parametrisch, Rij en Oplossen. In een programma of in de beginweergave kunt u naar verschillende versies hiervan verwijzen door de naam van de variabele volledig te "kwalificeren". Dit wordt gedaan door de naam in te voegen van de toepassing (of het programma) waartoe de variabele behoort, gevolgd door een punt (.) en daarna de werkelijke variabelenaam. Zo verwijzen bijvoorbeeld de gekwalificeerde variabelen Functie.Xmin en Parametrisch.Xmin naar de waarde van Xmin binnen elke toepassing en kunnen deze verschillende waarden bevatten. Op vergelijkbare wijze geldt dat als u een lokale variabele binnen een programma declareert, u kunt verwijzen naar die variabele met behulp van de naam van het programma, gevolgd door de punt en de variabelenaam.

Variabelen die zijn gedeclareerd in een programma, moeten beschrijvende namen hebben. Zo kan bijvoorbeeld een variabele die wordt aebruikt voor het opslaan van de radius van een cirkel, de naam RADIUS krijgen. Als een dergelijke variabele nodig is nadat het programma werd uitgevoerd, kan deze via de opdracht EXPORT vanuit het programma worden geëxporteerd. Dit kan worden gerealiseerd met EXPORT RADIUS als eerste opdracht in het programma (vóór de programmakop). Vervolgens zou, als een waarde wordt toegewezen aan RADIUS, de naam worden weergegeven in het menu Vars en algemeen zichtbaar ziin. Deze functie maakt uitaebreide en krachtia interacties mogelijk tussen verschillende omgevingen in de HP 39gII. Als meerdere programma's een variabele met dezelfde naam exporteren, wordt de als laatste geëxporteerde versie actief, tenzij de naam volledig is aekwalificeerd.

Dit programma vraagt de gebruiker om de waarde van RADIUS en exporteert de variabele voor gebruik buiten het programma.

EXPORT RADIUS; EXPORT GETRADIUS() BEGIN INPUT(RADIUS);

END;

De opdracht EXPORT voor de variabele RADIUS moet vóór de kop van de functie verschijnen waaraan RADIUS is toegewezen. Nadat u dit programma

| DiceSimulation | |
|----------------------------------|------|
| 0 GETRADIUS RADIUS | |
| 0. | 0.00 |
| START TOEP. GEBRUIK WAARD ANNUL. | ОК |

hebt uitgevoerd, verschijnt een nieuwe variabele met de naam RADIUS in het gedeelte USER GETRADIUS van het menu Vars.

| Functies, hun | |
|---------------|--|
| argumenten en | |
| parameters | |

De programmeeromgeving voor de HP 39gII is zeer gestructureerd. U kunt uw eigen functies definiëren in een programma en gegevens kunnen via parameters aan een functie worden doorgegeven. Functies kunnen al dan niet een waarde retourneren (met behulp van de instructie RETURN). Als een programma wordt uitgevoerd vanuit de beginweergave, retourneert het programma de waarde die door de als laatste uitgevoerde instructie is geretourneerd.

Bovendien kunnen functies op dezelfde wijze als bij variabelen het geval is, in een programma worden gedefinieerd en worden geëxporteerd voor gebruik door andere programma's. Door deze functie is de HP 39gll een ongelooflijk krachtig programmeerplatform.

In dit gedeelte gaan we een kleine reeks programma's maken die elk een bepaald aspect van programmeren op de HP 39gll illustreren. Elk van deze programma's wordt gebruikt als bouwsteen voor een maatwerktoepassing die in het volgende gedeelte, *Toepassingsprogramma's*, wordt beschreven.

Hier volgt een programma waarmee een functie genaamd ROLLDIE wordt gedefinieerd. Dit programma simuleert het werpen van één enkele dobbelsteen, waarbij een willekeurig geheel getal wordt geretourneerd tussen 1 en het cijfer dat wordt doorgegeven in de functie:

Maak eerst een nieuw programma met de naam ROLLDIE. Open vervolgens het programma.

Program ROLLDIE EXPORT ROLLDIE(N)

BEGIN

RETURN 1 + FLOOR(N*RANDOM);

END;

De eerste regel is de kop van de functie. Als de instructie RETURN wordt uitgevoerd, wordt een willekeurig geheel getal van 1 t/m N berekend en geretourneerd als het resultaat van de functie. Houd er rekening mee dat uitvoering van een opdracht RETURN ertoe leidt dat de uitvoering van de functie wordt beëindigd.

Alle instructies tussen het einde van de instructie RETURN en END worden genegeerd.

| | Op het beginscherm (of in feite overal in de calculator waar een cijfer kan worden gebruikt), kunt u ROLLDIE(6) invoeren, waarna een willekeurig geheel getal van 1 t/m 6 wordt geretourneerd. |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Een ander programma kan gebruikmaken van de functie ROLLDIE en <i>n</i> worpen van een dobbelsteen met een willekeurig aantal zijden retourneren. In het volgende programma wordt de functie ROLLDIE gebruikt voor het genereren van <i>n</i> worpen van 2 dobbelstenen, elk met het aantal zijden dat wordt opgegeven door de lokale variabele zijden. De resultaten worden opgeslagen in de lijst L2, waarbij L2(1) het aantal keren aangeeft dat er met de dobbelstenen een 1 is gegooid, L2(2) het aantal keren dat er een 2 is gegooid, enzovoort. L2(1) moet 0 als resultaat hebben. |
| Program ROLLMANY | EXPORT ROLLMANY(n,zijden) |
| | BEGIN |
| | LOCAL k,worp; |
| | // lijst met frequenties initialiseren |
| | $MAKELIST(0, X, 1, 2*zijden, 1) \triangleright L2;$ |
| | FOR k FROM 1 TO n DO |
| | ROLLDIE(zijden) + ROLLDIE(zijden) ▶ worp; |
| | L2(worp)+1▶ L2(worp); |
| | END; |
| | END; |
| | In dit programma wordt een lus FOR gebruikt. Deze wordt uitgelegd in het gedeelte over lussen. |
| | De zichtbaarheid van een functie kan worden beperkt tot binnen het programma waarin deze functie is gedefinieerd door de opdracht EXPORT weg te laten bij het declareren van de functie. Zo zou u bijvoorbeeld de functie ROLLDIE binnen het programma ROLLMANY als volgt kunnen definiëren: |
| | EXPORT ROLLMANY(n,zijden) |
| | BEGIN |
| | LOCAL k,worp; |

```
// lijst met frequenties initialiseren
MAKELIST(0,X,1,2*zijden,1) ▶ L2;
FOR k FROM 1 TO n DO
ROLLDIE(zijden) + ROLLDIE(zijden) ▶ worp;
L2(worp)+1▶ L2(worp);
END;
END;
ROLLDIE(n)
BEGIN
RETURN 1 + FLOOR(N*RANDOM);
END;
```

In dit scenario gaan we ervan uit dat er geen functie ROLLDIE vanuit een ander programma wordt geëxporteerd. In plaats daarvan is ROLLDIE alleen zichtbaar in de context van ROLLMANY.

Tot slot kan de lijst met resultaten worden geretourneerd als het resultaat van het aanroepen van ROLLMANY in plaats van direct te worden opgeslagen in de globale lijstvariabele L2. Op die manier kan de gebruiker desgewenst de resultaten op eenvoudige wijze ergens anders opslaan.

```
EXPORT ROLLMANY(n,zijden)
```

BEGIN

LOCAL k, worp, resultaten;

MAKELIST(0,X,1,2*zijden,1) ► resultaten;

FOR k FROM 1 TO n DO

ROLLDIE(zijden) + ROLLDIE(zijden) ▶ worp;

resultaten(worp)+1▶

resultaten(worp);

END;

RETURN resultaten;

END;

Op de beginpagina zou u ROLLMANY (100, 6) ► L5 invoeren. De resultaten van de simulatie van 100 worpen met twee dobbelstenen met elk zes zijden zouden worden opgeslagen in lijst L5.

Toepassingsprogramma's

Toepassingen zijn een standaardverzameling van weergaven, programma's, opmerkingen en bijbehorende gegevens. Door een toepassingsprogramma te maken, kunt u de weergaven van de toepassing en de interactie van de gebruiker met deze weergaven opnieuw definiëren. Dit gebeurt door middel van twee mechanismen: toepassingsgerichte programmafuncties met speciale namen en het opnieuw definiëren van de weergaven in het menu Weergaven.

Toepassingsgeri chte programmafunc ties gebruiken

Er is een reeks van speciale programmanamen waarmee de benoemde programma's worden uitgevoerd als deze bestaan. Deze programma's worden uitgevoerd voor de toetsenbordactiviteiten in de onderstaande tabel. Deze programmafuncties zijn bedoeld voor gebruik in de context van een toepassing.

| Programma | Naam | Toetsaansla gen |
|-----------|---------------------------|---------------------|
| Symb | Symbolische weergave | Symb |
| SymbSetup | Symbolische inst. | SHIFT Symb |
| Plot | Plotweergave | Plot Setup |
| PlotSetup | Plotontwerp | SHIFT Plot Setup |
| Num | Numerieke weergave | Num Setup |
| NumSetup | Numerieke instellingen | SHIFT Num Setup |

| Programma | Naam | Toetsaansla gen |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Info | Infoweergave | SHIFT Apps Info |
| START | Hiermee wordt een toepassing gestart | START |
| RESET | Hiermee wordt een toepassing opnieuw ingesteld of geïnitialiseerd | RESET |

Het menu Weergaven opnieuw definiëren

Met behulp van het menu Weergaven kunnen voor elke toepassing weergaven worden gedefinieerd als aanvulling op de zeven standaardweergaven die in de vorige tabel worden weergegeven. Standaard heeft elke toepassing van HP zijn eigen reeks van extra weergaven die zijn opgenomen in dit menu. Met de opdracht VIEWS kunt u deze weergaven opnieuw definiëren zodat programma's worden uitgevoerd die u hebt gemaakt voor een toepassing. De syntaxis voor de opdracht VIEWS luidt:

```
VIEWS "tekst"
```

Door VIEWS "tekst" toe te voegen vóór de declaratie van een functie, wordt de lijst met weergaven voor de toepassing vervangen. Als in uw toepassingprogramma bijvoorbeeld drie weergaven "SetSides", "RollDice" en "PlotResults" worden gedefinieerd, ziet de gebruiker als die op de toets Views drukt, SetSides, RollDice en PlotResults in plaats van de standaardlijst met weergaven voor de toepassing.

Een toepassing aanpassen

Als een toepassing actief is, wordt het bijbehorende programma weergegeven als eerste item in de programmacatalogus. Binnen dit programma neemt u functies op voor het maken van een aangepaste toepassing. Een handige procedure voor het aanpassen van een toepassing wordt hieronder beschreven:

- Kies de toepassing van HP die u wilt aanpassen. Zo zou u bijvoorbeeld de toepassing Functie of de toepassing 1 var. statistieken kunnen gaan aanpassen. De aangepaste toepassing neemt alle eigenschappen van de toepassing van HP over. Ga naar de toepassingscatalogus en sla de aangepaste toepassing op onder een unieke naam.
- Pas zo nodig de nieuwe toepassing aan door de instellingen te configureren, bijvoorbeeld door assen of hoekmetingen in te stellen.
- Ontwikkel de functies die u in uw aangepaste toepassing wilt opnemen. Gebruik bij het ontwikkelen van de functies van de toepassing de hierboven beschreven naamgevingsconventies voor toepassingen.
- 4. Neem de opdracht VIEWS op in uw programma om het menu Weergaven van de toepassing te wijzigen.
- 5. Bepaal of u nieuwe globale variabelen wilt laten maken door uw toepassing. Als dergelijke variabelen bruikbaar zijn, dient u deze te EXPORTEREN vanuit een apart gebruikersprogramma dat wordt aangeroepen via de functie Start() in het toepassingsprogramma, zodat de waarden hiervan niet verloren gaan.
- 6. Test de aangepaste toepassing en spoor eventuele fouten op in de bijbehorende programma's.

Het is mogelijk om meerdere toepassingen te koppelen via programma's. Zo zou bijvoorbeeld met een programma dat aan de toepassing Functie is gekoppeld, een opdracht kunnen worden uitgevoerd om de toepassing 1 var. statistieken te starten en met een programma dat aan de toepassing 1 var. statistieken is gekoppeld, zou kunnen worden teruggegaan naar de toepassing Functie (of een willekeurige andere toepassing worden gestart). Voorbeeld:

In het volgende voorbeeld wordt het proces van het maken van een aangepaste toepassing geïllustreerd. Met deze toepassing wordt een omgeving gemaakt voor het simuleren van het werpen van een tweetal dobbelsteen, elk met een aantal zijden dat wordt opgegeven door de gebruiker. De resultaten worden in tabellen opgenomen en kunnen worden bekeken in een tabel of in grafische vorm. De toepassing is gebaseerd op de toepassing 1 var. statistieken.

1. Sla de toepassing 1 var. statistieken op onder een unieke naam.



| Toepassingsbibliotheek | 249Kb |
|-----------------------------|---------|
| 2var. statistieken | .87KB |
| Functie | .5KB |
| Inferentie | .43KB |
| Lineaire Oplosser | .17KB |
| Driehoeks Oplosser | .16KB 🚽 |
| OPSLAARESETTE SORTER VERZEN | START |

2. Geef de toepassing de naam DiceSimulation en druk op de menutoets



3. Start de nieuwe toepassing.

START

4. Open de programmacatalogus.



Aan elke toepassing is één programma gekoppeld. In eerste instantie is dit programma leeg. U past de toepassing aan door functies in te voeren in dat programma. 5. Bewerk het programma DiceSimulation.

| Programmacatalogus | |
|---------------------|--------|
| DiceSimulation | .025KB |
| GETROLLS | .14KB |
| DRBOX | .13KB |
| DRBLACK | .14KB |
| DRARC | .13KB |
| | |
| BEWERK NIEUW OVERIG | |

Selecteer DiceSimulation



Hier voert u functies in voor het aanpassen van de toepassing. Op dit punt beslist u hoe u de interactie tussen gebruiker en toepassing wilt laten



plaatsvinden. In dit geval gaan we weergaven maken om het volgende te doen:

- START: de toepassing starten
- SETSIDES: het aantal zijden van elke dobbelsteen opgeven
- SETNUMROLLS: het aantal keren opgeven dat de dobbelsteen moet worden geworpen
- RESET: opnieuw beginnen

Met de optie START wordt de toepassing geïnitialiseerd en wordt een opmerking met instructies voor de gebruiker weergegeven die is opgenomen in de toepassing. Er vindt tevens interactie tussen gebruiker en toepassing plaats via de numerieke weergave en de plotweergave. Deze weergaven worden geactiveerd door op wergave. <u>Deze weergaven worden geactiveerd door op wergaven</u> en en en gebruiker en toepassingsprogramma openen deze weergaven na enige configuratieactiviteiten.

Roep opnieuw het programma voor het ophalen van het aantal zijden voor een dobbelsteen aan, dat eerder in dit hoofdstuk aan de orde is gekomen. Het wordt hier zodanig uitgebreid dat de mogelijke sommen van twee van dergelijke dobbelstenen worden opgeslagen in de lijst D1. Voer de volgende subroutines in het toepassingsprogramma in voor de toepassing DiceSimulation.

| Het programma | START() |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| DiceSimulation | BEGIN |
| | DICESIMVARS(); |
| | {}▶D1; |
| | {}►D2; |
| | SETSAMPLE(H1,D1); |
| | SETFREQ(H1,D2); |
| | 0▶H1Type; |
| | END; |
| | VIEWS "Dobbelsteen werpen",ROLLMANY() |
| | BEGIN |
| | LOCAL k,worp; |
| | MAKELIST(X+1,X,1,2*ZIJDEN-1,1)►D1; |
| | $\texttt{MAKELIST(0,X,1,2*ZIJDEN-1,1)} \blacktriangleright \texttt{D2};$ |
| | FOR k FROM 1 TO WORPEN DO |
| | Worp:=ROLLDIE(ZIJDEN)+ROLLDIES(ZIJDEN); |
| | D2(worp-1)+1►D2(worp-1); |
| | END; |
| | -1►Xmin; |
| | $MAX(D1)+1 \triangleright Xmax;$ |
| | O▶Ymin; |
| | $MAX(D2)+1 \triangleright Ymax;$ |
| | <pre>STARTVIEW(1,1);</pre> |
| | END; |
| | VIEWS "Zijden instellen", SETSIDES() |
| | BEGIN |
| | REPEAT |
| | <pre>INPUT(ZIJDEN,"Zijden van een dobbelsteen","N = ","Voer aantal zijden in",2);;</pre> |

FLOOR(ZIJDEN) ►ZIJDEN;

```
IF ZIJDEN<2 THEN
MSGBOX("Moet >= 2 zijn");
END;
UNTIL ZIJDEN>=2;
END;
VIEWS "Aantal worpen
instellen", SETROLLS()
BEGIN
REPEAT
INPUT(WORPEN, "Aantal worpen", "N = ", "Voer
aantal worpen in",10);
FLOOR (WORPEN) ►WORPEN;
TF WORPEN<1 THEN
MSGBOX("U moet een getal >= 1 invoeren");
END;
UNTIL WORPEN>=1;
END;
Plot()
BEGIN
-1▶Xmin;
MAX(D1) + 1 \triangleright Xmax;
0▶Ymin;
MAX(D2)+1▶Ymax;
STARTVIEW(1,1);
END;
```

De routine ROLLMANY () is nog een aanpassing van een programma dat eerder in dit hoofdstuk werd gepresenteerd. Aangezien u geen parameters kunt doorgeven in een programma dat wordt aangeroepen via een selectie uit een aangepast menu Weergaven, worden de geëxporteerde variabelen ZIJDEN en WORPEN gebruikt in plaats van de parameters die werden gebruikt in de eerdere versies.

Met het bovenstaande programma worden twee andere gebruikersprogramma's aangeroepen: ROLLDIE() en DICESIMVARS(). ROLLDIE() wordt eerder in dit hoofdstuk beschreven. Hier volgt DICESIMVARS. Sla deze op in een nieuw gebruikersprogramma.

Het programma DICESIMVARS

EXPORT WORPEN,ZIJDEN; EXPORT DICESIMVARS() BEGIN 10 ► WORPEN; 6 ► ZIJDEN; END;

Druk op Vereit om het menu voor de aangepaste toepassing te bekijken. Hier kunt u het aantal zijden van de dobbelsteen en het aantal worpen instellen en een simulatie uitvoeren.

Druk nadat u een simulatie hebt uitgevoerd, op For om een histogram van uw simulatieresultaten te bekijken.

| RAD | DiceSimulation | |
|-----|----------------|----|
| | 1 Weergaven | |
| | Roll Dice | |
| | Set Sides | |
| | Set Rolls | |
| | | |
| | ANNUL | OK |



Programmaopdrachten

| | Dit gedeelte bevat details over elk van de afzonderlijke opdrachten per categorie. |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Toepassingsopd rachten | Met deze opdrachten kunt u elke gewenste toepassing van HP starten, een willekeurige weergave tonen van de huidige toepassing en de opties wijzigen in het menu Weergaven. |
| STARTAPP | Syntaxis: STARTAPP("naam") |
| | Hiermee wordt de toepassing <i>naam</i> gestart. Hiermee wordt indien aanwezig de functie START van het toepassingsprogramma uitgevoerd. De standaardweergave van de toepassing wordt gestart. Houd er rekening mee dat de functie START altijd wordt uitgevoerd als de gebruiker op START drukt in de toepassingsbibliotheek. Werkt ook voor door de gebruiker gedefinieerde toepassingen. |
| | Voorbeeld: met STARTAPP("Functie") wordt de toepassing Functie gestart. |
| STARTVIEW | <pre>Syntaxis: STARTVIEW(n [,draw?])</pre> |
| | Hiermee wordt de nde weergave van de huidige toepassing gestart. Als <i>draw?</i> waar is (niet 0), wordt het scherm onmiddellijk opnieuw getekend voor die weergave. |
| | De weergavenummers zijn: |
| | <pre>Symbolisch: 0 Plot: 1 Numeriek: 2 Symbolische inst.: 3 Plotinstelling: 4 Numerieke instellingen: 5 Toepassingsinfo: 6 Menu Weergaven: 7 Eerste speciale weergave (Gesplitst scherm met plotdetails): 8 Tweede speciale weergave (Gesplitst scherm met plottabel): 9 Derde speciale weergave (Decimaal): 10 Vierde speciale weergave (Geheel getal): 12 Zesde speciale weergave (Trig): 13</pre> |
| | |

| | De speciale weergave tussen haakjes verwijzen naar de toepassing Functie en kunnen verschillen voor andere toepassingen. Het aantal speciale weergaven voor andere toepassingen komt overeen met hun positie in het menu Weergaven voor die toepassing. De eerste speciale weergave wordt gestart met STARTVIEW(8), de tweede met STARTVIEW(9), enzovoort. |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Houd er rekening mee dat als $n < 0$, het starten van globale weergaven is toegestaan: |
| | <pre>Startscherm:-1 Startmodi:-2 Geheugenbeheer:-3 Toepassingsbibliotheek:-4 Matrixcatalogus:-5 Lijstcatalogus:-6 Programmacatalogus:-7 Opmerkingscatalogus:-8</pre> |
| VIEWS | Syntaxis: VIEWS (" <i>reeks</i> "[, <i>programmanaam</i>) |
| | Hiermee wordt een weergave toegevoegd aan het menu Weergaven. Als <i>reeks</i> wordt geselecteerd, wordt <i>programmanaam</i> uitgevoerd. |
| debug | Syntaxis: debug (programmanaam) |
| | Hiermee wordt het foutopsporingshulpmiddel gestart voor de door u gekozen programmanaam. In een programma fungeert debug () als onderbrekingspunt en wordt het foutopsporingshulpmiddel gestart vanaf die locatie. Hiermee kunt u fouten opsporen vanaf een specifieke programmalocatie in plaats van aan het begin van het programma te moeten starten. |
| Blokopdrachten | De blokopdrachten bepalen het begin en einde van een subroutine of functie. Er is tevens een opdracht Return beschikbaar voor het ophalen van resultaten van subroutines of functies. |
| BEGINEND | <pre>Syntaxis: BEGIN instr1;instr2;instrN; END;</pre> |
| | Hiermee definieert u een set opdrachten voor uitvoering in een blok. |
| | Voorbeeldprogramma: SQM1 |

| | EXPORT SQM1(X) |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | BEGIN |
| | RETURN X^2-1; |
| | END; |
| | |
| | Met dit programma wordt een gebruikersfunctie met de naam SQM1(X) gedefinieerd. Als u vanuit de beginweergave SQM1(8) invoert, wordt 63 geretourneerd. |
| TERUGSTUREN | Syntaxis: RETURN <i>expressie</i> ; |
| | Hiermee wordt de huidige waarde <i>expressie</i> geretourneerd. |
| Toewijzingsinstr ucties | |
| := | Syntaxis: var := expressie; |
| • | Syntaxis: expressie ► var; |
| | In beide gevallen wordt eerst de expressie geëvalueerd en vervolgens het resultaat dat is opgeslagen in de variabele var. ▶ en := kunnen niet worden gebruikt met de grafische variabelen G0G9. Raadpleeg in plaats daarvan de opdracht BLIT. |
| | Als u een waarde toewijst aan een cel in een lijst, vector of matrix, gebruikt u de opdracht \blacktriangleright in plaats van :=. Zo wordt bijvoorbeeld met de opdracht 73 \blacktriangleright <i>L</i> 1(5) het getal 73 op de vijfde positie van lijst L1 geplaatst. Als u een programma invoert met een calculatoremulator die draait op een computer, kan => worden gebruikt als synoniem voor \blacktriangleright . |
Vertakkingsopd rachten

| IFTHENEND | Syntaxis: IF test THEN opdracht(en) END; |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Hiermee wordt <i>test</i> geëvalueerd. Als <i>test</i> waar is (niet 0), wordt <i>opdracht(en)</i> uitgevoerd. Anders gebeurt er niets. |
| | Voorbeeld: |
| IFTHENELSEEND | Syntaxis: IF test THEN opdracht(en)1 ELSE opdracht(en)2 END; |
| | Hiermee wordt test geëvalueerd. Als test waar is (niet 0), wordt opdracht(en)1 uitgevoerd; anders opdracht(en)2. |
| IFTE | Syntaxis: IFTE(test,true_xpr,false_xpr) |
| | Hiermee wordt <i>test</i> geëvalueerd. Als <i>test</i> waar is (niet 0), wordt <i>true_xpr</i> geretourneerd, anders <i>false_xpr</i> . |
| IFERRTHENEND | IFERR opdrachten1 THEN opdrachten2 [ELSE opdrachten3] END; |
| | Hiermee wordt de reeks van opdrachten 1 uitgevoerd. Als een fout optreedt tijdens de uitvoering van opdrachten 1, wordt de reeks van opdrachten 2 uitgevoerd. Anders wordt de reeks van opdrachten 3 uitgevoerd. |
| CASEEND | Syntaxis: |
| | CASE |
| | IF test1 THEN opdrachten1 END IF test2 THEN opdrachten2 END |
| | [Opdrachten in DEFAULT] END; |
| | Hiermee wordt <i>test1</i> geëvalueerd. Indien waar, wordt opdrachen1 uitgevoerd en wordt CASE beëindigd. Anders wordt <i>test2</i> geëvalueerd. Indien waar, wordt opdrachten2 uitgevoerd. Ga door met het evalueren van tests totdat een waar wordt gevonden. Als geen ware test wordt gevonden, voert u <i>commandsD</i> uit, indien beschikbaar. |

| | Voorbeeld: |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | CASE |
| | IF $x < 0$ THEN RETURN "negatief"; END |
| | IF x < 1 THEN RETURN "klein"; END |
| | DEFAULT RETURN "groot"; |
| | END; |
| Tekenopdrachten | Er zijn 10 grafische variabelen in de HP 39gII, G0 t/m G9 genoemd. G0 is altijd de actuele schermafbeelding. |
| | <i>G1</i> t/m <i>G9</i> kunnen worden gebruikt om tijdelijk grafische objecten op te slaan (afgekort tot <i>GROB'</i> s) tijdens het programmeren van toepassingen waarin grafieken worden gebruikt. De variabelen <i>G1</i> t/m <i>G9</i> zijn tijdelijk en worden gewist wanneer u de calculator uitzet. |
| | Er zijn 26 functies waarmee de grafische variabelen kunnen worden gewijzigd. Dertien hiervan functioneren op basis van cartesische coördinaten met behulp van het cartesische vlak dat is gedefinieerd in de huidige toepassing door de variabelen <i>Xmin, Xmax, Ymin,</i> en <i>Ymax</i> in het menu met plotinstellingen. |
| | Dertien hiervan werken op pixelcoördinaten waarbij pixel 0, 0 de pixel in de linkerbovenhoek van het <i>GROB</i> is en pixel 255, 126 de pixel rechtsonder is. Deze tweede set functies heeft een achtervoegsel _ <i>P</i> bij de naam van de functie. |
| PIXON en | |
| PIXON_P | Syntaxis: PIXON([G], xpositie, ypositie [,kleur]) |
| | PIXON([G,] xpositie, ypositie [,kleur]); |
| | Hiermee wordt de kleur van de pixel van G met de coördinaten x,y ingesteld op kleur. G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardwaarde is GO, de huidige afbeelding. Kleur kan 0 t/m 3 zijn (0=zwart, 1= donkergrijs, 2= lichtgrijs, 3= wit) en is optioneel. De standaardinstelling is 0. |
| PIXOFF en | |
| PIXOFF_P | Syntaxis: PIXOFF([G], xpositie, ypositie) |
| | PIXOFF_P([G], xpositie, ypositie) |

| | Hiermee wordt de kleur van de pixel van G met de coördinaten x,y ingesteld op wit. G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardwaarde is G0, de huidige afbeelding. |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GETPIX en GETPIX_P | Syntaxis: GETPIX([G], xpositie, ypositie) |
| | GETPIX_P([G], xpositie, ypositie) |
| | Hiermee wordt de kleur van de pixel van <i>G</i> geretourneerd met de coördinaten <i>x, y</i> . |
| | G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardwaarde is G0, de huidige afbeelding. |
| RECT en | |
| RECT_P | Syntaxis: RECT([G, x1, y1, x2, y2, randkleur, vulkleur]) |
| | <pre>RECT_P([G, x1, y1, x2, y2, randkleur, vulkleur])</pre> |
| | Hiermee tekent u een rechthoek op G, met een diagonale lijn gedefinieerd door de punten x1,y1 en x2,y2, met behulp van randkleur voor de omtrek en vulkleur voor binnenin. |
| | G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardwaarde is G0, de huidige afbeelding. |
| | x1, y1 zijn optioneel. De standaardwaarden geven de linkerbovenhoek van de afbeelding aan. |
| | x2, y2 zijn optioneel. De standaardwaarden geven de rechterbenedenhoek van de afbeelding aan. |
| | randkleur en vulkleur kan -1 t/m 3 zijn (-1= transparant, 0= zwart, 1= donkergrijs, 2= lichtgrijs, 3= wit). |
| | randkleur is optioneel. De standaardinstelling is wit. |
| | vulkleur is optioneel. De standaardinstelling is randkleur. |
| | U kunt een ${\tt GROB}$ wissen door ${\tt RECT}(G)$ uit te voeren. U kunt het scherm leegmaken door ${\tt RECT}()$ uit te voeren. |

Als optionele argumenten worden verstrekt in een opdracht zoals RECT, met meerdere optionele parameters, komen verstrekte argumenten als eerste overeen met de meest linkse parameters. In bijvoorbeeld het volgende programma komen de argumenten 40 en 90 in de opdracht RECT_P overeen met x1 en y1. Het argument 0 komt overeen met *randkleur*, aangezien er slechts één extra argument is. Als er twee extra argumenten waren geweest, zouden deze hebben verwezen naar x2 en y2 in plaats van naar *randkleur* en *vulkleur*. Het programma produceert het figuur rechtsonder.

EXPORT BOX() BEGIN RECT(); RECT_P(40,90,0); FREEZE; END;



In het onderstaande programma wordt tevens gebruikgemaakt van de opdracht $RECT_P$. In dit geval komt het stel argumenten 0 en 3 overeen met x2 en y2. Het programma produceert het figuur rechtsonder.

EXPORT BOX() BEGIN RECT();INVERT(G0); RECT_P(40,90,0,3); FREEZE; END;

INVERT en INVERT_P

Syntaxis: INVERT([G, x1, y1, x2, y2])

INVERT_P([G, x1, y1, x2, y2])

Hiermee wordt de rechthoek op G omgekeerd tussen punten x1, y1 en x2, y2. Dit betekent dat elke zwarte pixel wit wordt en omgekeerd. Op dezelfde wijze worden lichtgrijs en donkergrijs omgekeerd. G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardinstelling is G0.



| | x2, y2 zijn optioneel en vormen, als zij niet zijn opgegeven, de rechterbenedenhoek van de afbeelding. |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | x1, y1 zijn optioneel en vormen, als zij niet zijn opgegeven, de linkerbovenhoek van de afbeelding. Als slechts één x,y-paar is opgegeven, wordt hiermee naar de linkerbovenhoek verwezen. |
| ARC en ARC_P | Syntaxis; ARC(<i>G, x, y, r</i> [<i>,c, a1, a2</i>]) |
| | ARC_P(G, x, y, r [,c, a1, a2]) |
| | Hiermee wordt een boog of cirkel getekend op <i>G,</i> gecentreerd op punt <i>x,y,</i> met radius <i>r</i> en kleur <i>c</i> beginnend bij hoek <i>a1</i> en eindigend op hoek <i>a2</i> . |
| | G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardinstelling is G0. |
| | r wordt opgegeven in pixels. |
| | c is optioneel en als deze niet is gespecificeerd, wordt zwart gebruikt. |
| | a1 en a2 volgen de huidige hoekmodus en zijn optioneel. De standaardwaarde is een volledige cirkel. |
| LINE en | |
| LINE_P | Syntaxis: LINE(<i>G</i> , <i>x</i> 1, <i>y</i> 1, <i>x</i> 2, <i>y</i> 2, <i>c</i>) |
| | LINE_P(G, x1, y1, x2, y2, c) |
| | Hiermee wordt een lijn getekend in de kleur c op G tussen de punten x1,y1 en x2,y2. |
| | G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardinstelling is G0. |
| | c kan 0 t/m 3 zijn (0= zwart, 1= donkergrijs, 2= lichtgrijs, 3= wit). c is optioneel. De standaardinstelling is zwart. |
| | |
| TEXTOUT en TEXTOUT_P | Syntaxis: TEXTOUT(tekst [,G], x, y [, lettertype, c1, breedte, c2]) |
| | TEXTOUT_P(tekst [,G], x, y [, lettertype, c1, breedte, c2]) |

Hiermee wordt tekst getekend in de kleur c1 in afbeelding G op positie x, y met behulp van lettertype. Teken geen tekst van meer dan breedte pixels breed en wis de achtergrond voordat u de tekst tekent met behulp van kleur c2. G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardinstelling is G0.

Lettertype kan zijn:

0: huidig lettertype geselecteerd in modusscherm, 1: klein lettertype 2: groot lettertype. Lettertype is optioneel en als dit niet wordt gespecificeerd, wordt het geselecteerde lettertype in het modusscherm gebruikt.

c1 kan 0 t/m 3 zijn (0= zwart, 1= donkergrijs, 2= lichtgrijs, 3= wit). c1 is optioneel. De standaardinstelling is zwart.

breedte is optioneel en als deze optie niet is opgegeven, wordt er niet bijgesneden.

c2 kan 0 t/m 3 zijn (0= zwart, 1= donkergrijs, 2= lichtgrijs, 3= wit). c2 is optioneel. Als deze optie niet is opgegeven, wordt de achtergrond niet gewist.

Voorbeeld:

Met dit programma worden de opeenvolgende schattingen voor het gebruik van de reeks voor de arctangens(1) weergegeven.

```
EXPORT RUNPISERIES()
BEGIN
LOCAL teken;
2 ▶ K;4 ▶A;
-1 ▶ teken;
RECT();
TEXTOUT_P("N=",0,0);
TEXTOUT_P("PI BIJ BENADERING=",0,30);
REPEAT
A+teken*4/(2*K-1) ▶ A;
TEXTOUT_P(K
,35,0,2,0,100,3);
```

| TEXTOUT_P(A ,90,30,2,0,100,3); |
|-----------------------------------|
| teken*-1 ▶ teken; |
| K+1▶K; |
| UNTIL 0; |
| END; |

X N= 39252 PI APPROX= 3.14156717583

Het programma wordt

uitgevoerd totdat de gebruiker op OFFC drukt om te beëindigen. De spaties na K (het nummer van de term) en A (de huidige benadering) in de opdrachten TEXTOUT_P zijn bedoeld voor het overschrijven van de eerder weergegeven waarde.

BLIT en BLIT P

Syntaxis: BLIT([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2], srcGRB [,sx1, sy1, sx2, sy2, c]) BLIT_P ([trgtGRB, dx1, dy1, dx2, dy2], srcGRB [,sx1, sy1, sx2, sy2, c])

Hiermee wordt de regio van *srcGRB* tussen punt *sx1, sy1* en *sx2, sy2* gekopieerd naar de regio van *trgtGRB* tussen punten *dx1, dy1* en *dx2, dy2*. Kopieer geen pixels van *srcGRB* die de kleur *c* hebben.

trgtGRB kan elk van de grafische variabelen zijn. *trgtGRB* kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardinstelling is G0.

srcGRB kan elk van de grafische variabelen zijn.

dx2, dy2 zijn optioneel en als deze niet zijn opgegeven, worden zij berekend zodat het bestemmingsgebied even groot is als het brongebied.

sx2, sy2 zijn optioneel en vormen als zij niet zijn opgegeven, de rechterbenedenhoek van srcGRB.

sx1, sy1 zijn optioneel en vormen als zij niet zijn opgegeven, de linkerbovenhoek van srcGRB.

dx1, dy1 zijn optioneel en vormen als zij niet zijn opgegeven, de linkerbovenhoek van *trgtGRB*.

c kan 0 t/m 3 zijn (0= zwart, 1= donkergrijs, 2= lichtgrijs, 3= wit). c is optioneel. Als deze optie niet wordt opgegeven, worden alle pixels van G2 gekopieerd.

OPMERKING: Het gebruik van dezelfde variabele voor tratGRB en srcGRB kan onvoorspelbare resultaten opleveren als de bron en bestemming elkaar overlappen. Syntaxis: DIMGROB(G, w, h [, c]) of DIMGROB(G [, regel_1, **DIMGROB** en DIMBROB P regel_2,...,regel_h]) DIMGROB(G, w, h [, c]) of DIMGROB(G [, regel 1, reael 2,...,reael h]) Hiermee worden de dimensies van GROB G ingesteld op w*h. Hiermee wordt de afbeelding G geïnitialiseerd met kleur c of met de afbeeldingsgegevens die worden verstrekt in de lijst. G kan elke grafische variabele zijn, met uitzondering van G0. c kan 0 t/m 3 zijn (0= zwart, 1 =donkergrijs, 2 =lichtgrijs, 3 =wit). *c* is optioneel. De standgardinstelling is wit. Als de afbeelding wordt geïnitialiseerd met behulp van grafische gegevens, moet de lijst evenveel getallen bevatten als de hooate van het GROB. leder aetal, zoals gezien in grondgetal 16, beschrijft een regel. Twee bits worden gebruikt voor elke pixel (00=zwart, 01=donkerarijs, 10=lichtgrijs, 11=wit). leder hexadecimaal cijfer beschrijft dus twee pixels. U kunt een hexadecimaal getal invoeren met de syntaxis Oxdigits. De eerste pixel van de regel wordt gedefinieerd door de minst significante bit van het getal. De tweede pixel door de op één na minst significante bit, enzovoort. SUBGROB en Syntaxis: SUBGROB(srcGRB [,x1, y1, x2, y2], trgtGRB) SUBGROB P SUBGROB_P(srcGRB [,x1, y1, x2, y2], trqtGRB) Hiermee wordt tratGRB ingesteld als kopie van het gebied van *srcGRB* tussen punten x1,y1 en x2,y2. srcGRB kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardinstelling is GO. trgtGRB kan elk van de grafische variabelen zijn, met uitzondering van GO. x2, y2 zijn optioneel en vormen als zij niet worden opgegeven, de rechterbenedenhoek van srcGRB.

| | x1, y1 zijn optioneel en vormen als zij niet zijn opgegeven, de linkerbovenhoek van <i>srcGRB</i> . | | | |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| O P M E R K I N G : | Met SUBGROB(G1, G4) wordt G1 in G4 gekopieerd. | | | |
| GROBH en GROBH_P | Syntaxis: GROBH(G) | | | |
| | grobh_p(G) | | | |
| | Hiermee kunt u de hoogte van G retourneren. | | | |
| | G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardinstelling is G0. | | | |
| GROBW en | Syntaxis: GROBW(<i>G</i>) | | | |
| GROBW_P | grobw_p(<i>G</i>) | | | |
| | Hiermee wordt de breedte van G geretourneerd. | | | |
| | G kan elk van de grafische variabelen zijn en is optioneel. De standaardinstelling is G0. | | | |
| FREEZE | Syntaxis: FREEZE | | | |
| | Hiermee wordt de uitvoering van een programma onderbroken tot op een toets wordt gedrukt. Hiermee wordt voorkomen dat het scherm opnieuw wordt getekend nadat de uitvoering van een programma is beëindigd, waardoor de gewijzigde schermweergave beschikbaar blijft zodat de gebruiker deze kan bekijken. | | | |
| I/O-opdrachten | In dit gedeelte worden opdrachten beschreven voor het invoeren van gegevens in een programma en voor het uitvoeren van gegevens vanuit een programma. Deze opdrachten maken interactie tussen gebruikers en programma's mogelijk. | | | |
| | Met deze opdrachten worden de matrix- en lijsteditors gestart. | | | |
| EDITLIST | Syntaxis: EDITLIST(<i>listvar</i>) | | | |
| | Hiermee wordt de lijsteditor gestart, wordt <i>listvar</i> geladen en wordt de opgegeven lijst weergegeven. Als deze functie wordt gebruikt bij programmeren, wordt teruggegaan naar het programma als de gebruiker op OK drukt. | | | |
| | Voorbeeld: met EDITLIST(L1) wordt lijst L1 bewerkt. | | | |

| EDITMAT | Syntaxis: EDITMAT(matrixvar |) | | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| | Hiermee start u de matrixedito matrix weer. Als deze functie programmeren, wordt terugge als de gebruiker op OK du | or en geeft u de opgegeven wordt gebruikt bij egaan naar het programma rukt. | | | |
| | Voorbeeld: met EDITMAT(M1 |) wordt matrix M1 bewerkt. | | | |
| INPUT | Syntaxis: INPUT(var [, "titel", standaard]); | "label", "help", | | | |
| | Hiermee wordt een dialoogvenster geopend met de titeltekst, <i>titel</i> , met één veld <i>label</i> , waarin <i>help</i> onder aa het venster wordt weergegeven en de <i>standaardwaard</i> wordt gebruikt. Hiermee wordt de variabele var bijgewerkt als de gebruiker op OK drukt en wordt 1 geretourneerd. Als de gebruiker op ANNUL drukt, word de variabele niet bijgewerkt en wordt 0 geretourneerd | | | | |
| | Voorbeeld: | RAD Die Sides | | | |
| | EXPORT ZIJDEN; | N = 2 | | | |
| | EXPORT GETSIDES() | Enter num sides BEWERK ANNUL, OK | | | |
| | BEGIN | | | | |
| | INPUT(ZIJDEN,"Zijden van een dobbelsteen","N = ","Voer aantal zijde in",2);; | | | | |
| | END; | | | | |
| AFDRUKKEN | Syntaxis: PRINT(expressie of | reeks); | | | |
| | Hiermee wordt het resultaat van expressie of reeks op de terminal afgedrukt. | | | | |
| | De terminal is een mechanisme voor het weergeven var de uitvoer van programmatekst die alleen wordt | | | | |
| | weergegeven als opdrachten PRINT worden uitgevoerd. Indien zichtbaar kunt u 🗢 en 🕥 gebruiken om de tekst weer te geven, 🐨 om de tekst te wissen en elke | | | | |
| | willekeurige andere toets om o | de terminal te verbergen. U | | | |
| | kunt de terminal op elk gewens combinatie OP/C 4 (druk | st tijdstip weergeven met de op ON/C , houd deze | | | |
| | ingedrukt, druk vervolgens op | Matrix T en laat tot slot beide | | | |
| | toetsen los). Als u op $\left[OF \int OF \right]$ dr | ukt, wordt de interactie met | | | |
| | de terminal beëindigd. | | | | |

Er zijn tevens opdrachten voor het uitvoeren van gegevens in het gedeelte Afbeeldingen. Met name de opdrachten TEXTOUT en TEXTOUT_P kunnen worden gebruikt voor tekstuitvoer.

In dit voorbeeld wordt de gebruiker gevraagd een waarde in te voeren voor de radius van een cirkel en wordt het gebied van de cirkel afgedrukt op de terminal.



| The area is π*100 | |
|-------------------|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

Let op het gebruik van de variabele LOCAL voor de radius en de naamgevingsconventie waarbij kleine letters worden gebruikt voor de lokale variabele. Door u aan een dergelijke conventie te houden, verbetert u de leesbaarheid van uw programma's.

GETKEY

Syntaxis: GETKEY

Hiermee wordt de id van de eerste toets in de toetsenbordbuffer geretourneerd, of -1 als niet op een toets is gedrukt nadat GETKEY voor het laatst werd aangeroepen. Toets-id's zijn gehele getallen van 0 tot 50, genummerd van linksboven (toets 0) naar rechtsonder (toets 50), zoals weergegeven op de volgende pagina.



| ISKEYDOWN | Syntaxis: | ISKEYDOWN | toets | id |); |
|-----------|-----------|-----------|-------|----|----|
|-----------|-----------|-----------|-------|----|----|

Hiermee wordt waar (niet nul) geretourneerd als de toets waarvan de *toets_id* is opgegeven, wordt ingedrukt en onwaar (0) als dat niet het geval is.

MSGBOX Syntaxis: MSGBOX(expressie of reeks [,ok_cancel?]);

Hiermee wordt een berichtvenster weergegeven met de waarde van de opgegeven expressie of reeks.

Als *ok_cancel?* waar is, worden de menutoetsen OK en ANNUL, weergegeven; anders wordt alleen de toets OK weergegeven. Standaardwaarde voor *ok_cancel* is onwaar. Hiermee wordt waar (niet nul) geretourneerd als de gebruiker op OK drukt en onwaar (0) als de gebruiker op ANNUL, drukt.

Vervang de opdracht PRINT in het vorige voorbeeld door de opdracht MSGBOX:

EXPORT AREACALC()

BEGIN

LOCAL radius;

INPUT(radius, "Radius van cirkel","r =
","Voer radius in",1);

MSGBOX("Het gebied is " $+\pi$ *radius^2);

END;

Als de gebruiker 10 invoert voor de radius, wordt in het berichtvenster het volgende weergegeven:

| RAD | Functie | |
|-------|-------------------|----|
| | The area is #*100 | |
| ARFAC | AI (| |
| | | ОК |

CHOOSE

Syntaxis:CHOOSE(var, "titel", "item1", "item2",...,"itemn")

Hiermee wordt een keuzevak weergegeven met de opgegeven titel en de opgegeven items om te kiezen. Als de gebruiker een object selecteert, wordt de variabele waarvan de naam wordt opgegeven, bijgewerkt met het nummer van het geselecteerde object (een geheel getal, 1, 2, 3, ...) of 0 als de gebruiker op ANNUL drukt.

Hiermee wordt waar (niet nul) geretourneerd als de gebruiker een object selecteert; anders wordt onwaar (0) geretourneerd. Voorbeeld:

| RAD | Functie |
|-------|-------------|
| | 1 Pick Hero |
| | Euler |
| | Newton |
| PICKH | |
| | ANNUL, OK |

CHOOSE

(N, "PickHero", "Euler", "Gauss", "Newton");

IF N==1 THEN PRINT("U hebt Euler gekozen")
ELSE IF N==2 THEN PRINT("U hebt Gauss
gekozen")ELSE PRINT("U hebt Newton
gekozen")

END;

END;

Na uitvoering van CHOOSE wordt de waarde van *n* bijgewerkt zodat deze 0, 1, 2 of 3 bevat. Met de opdracht IF THEN ELSE wordt de naam van de geselecteerde persoon afgedrukt op de terminal.

Lusopdrachten

FOR...FROM...TO...

DO...END

Syntaxis: FOR var FROM beginTO einde [STEP stap] DO

opdrachten

END;

Hiermee wordt de variabel *var* ingesteld op begin. Zolang de waarde van deze variabele kleiner is dan of gelijk is aan *einde*, wordt de reeks van *opdrachten* uitgevoerd en wordt vervolgens 1 (*stap*) toegevoegd aan *var*.

Voorbeeld 1: Dit programma bepaalt welk geheel getal tussen 2 en N het grootste aantal factoren heeft.

EXPORT MAXFACTORS(N)
BEGIN
LOCAL cur, max,k,resultaat;
1▶ max;1▶ resultaat;
FOR k FROM 2 TO N DO
SIZE(idivis(k)) ▶ cur;
IF cur > max THEN

```
cur ▶ max;
```

 $k \triangleright resultaat;$

END;

END;

MSGBOX("Maximaal"+ max +" factoren voor
"+resultaat);

Voer in de beginweergave MAXFACTORS(100) in.

| RAD | | Fun | tie | | |
|-------|----------|---------|-------|--------|----|
| | | | | | |
| | Max of | f 12 fa | ctors | for 60 | |
| MAXEA | | | | | |
| | 10110110 | (100) | | | |
| | | | | | OK |

Voorbeeld 2: met dit programma wordt een interessant patroon op het scherm getekend.

| EXPORT DRAWPATTERN() |
|-----------------------------------------|
| BEGIN |
| LOCAL xincr, yincr, kleur; |
| <pre>STARTAPP("Functie");</pre> |
| RECT(); |
| <pre>xincr := (Xmax - Xmin)/254;</pre> |
| <pre>yincr := (Ymax - Ymin)/110;</pre> |
| FOR X FROM Xmin TO Xmax STEP xincr DO |
| FOR Y FROM Ymin TO Ymax STEP yincr DO |
| kleur := $FLOOR(X^2+Y^2) \mod 4;$ |
| <pre>PIXON(X,Y,kleur);</pre> |
| END; |
| END; |
| FREEZE; |
| END; |
| Syntaxis: REPEAT opdrachten UNTIL test; |
| |

Hiermee wordt de reeks van *opdrachten* herhaald totdat *test* waar is (niet 0).

REPEAT...UNTIL...

Deze code vraagt om een positieve waarde voor ZIJDEN, als aanpassing op een eerder programma in dit hoofdstuk.

```
Voorbeeld:
```

EXPORT ZIJDEN; EXPORT GETSIDES() BEGIN REPEAT INPUT(ZIJDEN,"Zijden van een dobbelsteen","N = ","Voer aantal zijden in",2);; UNTIL ZIJDEN>0; END; Syntaxis: WHILE test DO opdrachten END;

Hiermee wordt test geëvalueerd. Als resultaat waar is (niet 0), worden opdrachten uitgevoerd en herhaald.

Voorbeeld: een perfect getal is een getal dat gelijk is aan de som van zijn delers. Zo is bijvoorbeeld 6 een perfect getal omdat 6 = 1+2+3. Deze functie retourneert waar als het argument een perfect getal is.

Voorbeeld:

EXPORT ISPERFECT(n)

BEGIN

LOCAL d, som; 2 ▶ d;

1 ▶ som;

WHILE som < = n AND d < n DO

IF irem(n,d)==0 THEN

 $som+d \triangleright som;$

END;

d+1▶ d;

END;

WHILE...DO...END

| | RETURN som==n; |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | END; |
| | |
| | Met dit programma worden alle perfecte getallen tot 1000 weergegeven: |
| | EXPORT PERFECTNUMS() |
| | BEGIN |
| | LOCAL k; |
| | FOR k FROM 2 TO 1000 DO |
| | IF ISPERFECT(k) THEN |
| | <pre>MSGBOX(k+" is perfect, druk op OK");</pre> |
| | END; |
| | END; |
| | END; |
| BREAK | Syntaxis: BREAK |
| | Hiermee wordt een lus beëindigd. De uitvoering wordt hervat met de eerste instructie na de lus. |
| DOORGAAN | Syntaxis: CONTINUE |
| | Hiermee brengt u de uitvoering over naar het begin van de volgende herhaling van een lus. |
| Matrixopdracht en | Sommige matrixopdrachten gebruiken de naam van een matrixvariabele waarop de opdracht wordt toegepast als argument. Geldige namen zijn de globale variabelen M0M9 of een lokale variabele die een matrix bevat. |
| ADDCOL | Syntaxis: ADDCOL |
| | (naam [,waarde1,,waarde-n],kolomnummer) |
| | Kolom toevoegen. Hiermee voegt u waarden in een kolom in vóór <i>kolomnummer</i> in de opgegeven matrix. U voert de waarden in als een vector (dit zijn geen optionele argumenten!). De waarden moeten van elkaar worden gescheiden door komma's, en het aantal waarden moet gelijk zijn aan het aantal rijen in de matrixnaam. |

| ADDROW | Syntaxis: ADDROW |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | (naam [,waarde1,,waarde-n],rijnummer) |
| | Rij toevoegen. Hiermee voegt u waarden in een rij in vóór <i>rijnummer</i> in de opgegeven matrix. U voert de waarden in als een vector (dit zijn geen optionele argumenten!). De waarden moeten van elkaar worden gescheiden door komma's, en het aantal waarden moet gelijk zijn aan het aantal kolommen in de matrixnaam. |
| DELCOL | Syntaxis: DELCOL(<i>naam ,kolomnummer</i>) |
| | Kolom verwijderen. Hiermee verwijdert u <i>kolom</i> <i>kolomnummer</i> uit de matrix naam. |
| DELROW | Syntaxis: DELROW(<i>naam ,rijnummer</i>) |
| | Rij verwijderen. Hiermee verwijdert u rij <i>rijnummer</i> uit de matrix naam. |
| EDITMAT | Syntaxis: EDITMAT(naam) |
| | Hiermee start u de matrixeditor en geeft u de opgegeven matrix weer. Als deze functie wordt gebruikt bij programmeren, wordt teruggegaan naar het programma als de gebruiker op OK drukt. Hoewel met deze opdracht de bewerkte matrix wordt geretourneerd, kan EDITMAT niet worden gebruikt als argument bij andere matrixopdrachten. |
| RANDMAT | Syntaxis: RANDMAT(naam, rijen, kolommen) |
| | Hiermee maakt u een willekeurige matrix met een opgegeven aantal rijen en kolommen en slaat u het resultaat op in <i>naam</i> (<i>naam</i> moet M0M9 zijn). De invoer bestaat uit gehele getallen van -99 t/m 99. |
| REDIM | Syntaxis: REDIM(naam, grootte) |
| | Hiermee past u de grootte van de opgegeven matrix (<i>naam</i>) of vector aan tot <i>grootte</i> . Voor een matrix is de grootte een lijst met twee gehele getallen ($n1, n2$). Voor een vector is de grootte een lijst met één geheel getal (n). De bestaande waarden in de matrix worden behouden. Vulwaarden zijn 0. |

| REPLACE | Syntaxis: REPLACE(naam, begin, object) |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Hiermee wordt een deel van een matrix of vector vervangen dat in <i>naam</i> is opgeslagen met een <i>object</i> dat begint op de positie <i>begin</i> . Voor een matrix is <i>begin</i> een lijst met twee getallen; voor een vector is dit één getal. REPLACE werkt tevens met lijsten en afbeeldingen. |
| SCALE (Schaal/ | Syntaxis: SCALE(naam, waarde, rijnummer) |
| centreren) | Hiermee vermenigvuldigt u het opgegeven <i>rijnummer</i> van de gespecificeerde matrix met <i>waarde</i> . |
| SCALEADD | Syntaxis: SCALEADD(naam, waarde, rij1, rij2) |
| | Hiermee vermenigvuldigt u de opgegeven <i>rij 1</i> van de matrix (<i>naam</i>) met <i>waarde</i> en voegt u vervolgens dit resultaat toe aan de tweede opgegeven <i>rij2</i> van de matrix (<i>naam</i>). |
| SUB | Syntaxis: SUB(naam, begin, einde) |
| | Hiermee wordt een subobject, een deel van een lijst, matrix of afbeelding van <i>object</i> geëxtraheerd en opgeslagen in <i>naam</i> . De variabelen <i>begin</i> en einde worden elk opgegeven met behulp van een lijst met twee getallen voor een matrix, één getal voor een vector of lijst of een geordend paar (<i>X</i> , <i>Y</i>) voor een afbeelding: SUB(M1{1,2},{2,2}) |
| SWAPCOL | Syntaxis: SWAPCOL(naam, kolom1, kolom2) |
| | Kolommen omwisselen. Hiermee verwisselt u <i>kolom1</i> en <i>kolom2</i> van de opgegeven matrix (<i>naam</i>). |
| SWAPROW | Syntaxis: SWAPROW(naam, rij1, rij2) |
| | Rijen omwisselen. Hiermee wisselt u <i>rij1</i> en <i>rij2</i> om in de opgegeven matrix (<i>naam</i>). |
| Tekenreeksopdr achten | Een tekenreeks is een serie tekens tussen dubbele aanhalingstekens (""). U kunt een dubbel aanhalingsteken opnemen in een tekenreeks door twee dubbele aanhalingstekens naast elkaar te gebruiken. Met het teken \ wordt een "escape"-reeks gestart en het daaropvolgende teken of de daaropvolgende tekens worden op speciale wijze geïnterpreteerd. Met \n wordt een nieuwe regel ingevoegd en met twee backslashes wordt een enkele backslash ingevoegd. U kunt een nieuwe regel opnemen in de tekenreeks door op $\frac{\text{ENERP}}{\text{ENST}}$ te drukken. Op dat punt gaat de tekst verder op de volgende regel (tekstomloop). |

| + | Syntaxis: reeks1 + reeks2 of reeks1 + expressie |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Hiermee worden twee tekenreeksen samengevoegd. |
| | Voorbeeld 1: <i>"QUICK"+"DRAW"</i> retourneert "QUICKDRAW" |
| | Voorbeeld 2: $32 \triangleright X$; "X = "+X retourneert "X = 32" |
| asc | Syntaxis: asc(<i>reeks</i>) |
| | Hiermee retourneert u een vector die de ASCII-codes bevat van tekenreeks <i>reeks</i> . |
| | Voorbeeld: asc("AB") retourneert [65,66] |
| char | Syntaxis: char(vector of int) |
| | Hiermee retourneert u de tekenreeks die overeenkomt met de tekencodes in <i>vector</i> of de enkele code <i>int</i> . |
| | Voorbeelden: char(65) retourneert "A"; char([82,77,72]) retourneert "RMH" |
| | |
| dim | Syntaxis: dim(<i>reeks</i>) |
| | Hiermee retourneert u het aantal tekens in tekenreeks |
| | reeks. |
| | reeks. Voorbeeld: $\dim("12345")$ is 5, $\dim("""")$ en $\dim("\setminus n")$ zijn beide 1 (let op het gebruik van de twee dubbele aanhalingstekens en de escape-reeks). |
| expr | reeks. Voorbeeld: dim("12345") is 5, dim("""") en dim("\n") zijn beide 1 (let op het gebruik van de twee dubbele aanhalingstekens en de escape-reeks). Syntaxis: expr(reeks) |
| expr | <pre>reeks. Voorbeeld: dim("12345") is 5, dim("""") en dim("\n") zijn beide 1 (let op het gebruik van de twee dubbele aanhalingstekens en de escape-reeks). Syntaxis: expr(reeks) Hiermee parseert u de tekenreeks reeks in een getal of expressie.</pre> |
| expr | reeks. Voorbeeld: dim("12345") is 5, dim("""") en dim("\n") zijn beide 1 (let op het gebruik van de twee dubbele aanhalingstekens en de escape-reeks). Syntaxis: expr(reeks) Hiermee parseert u de tekenreeks reeks in een getal of expressie. Voorbeelden: $expr("2+3")$ retourneert 5. Als de variabele X de waarde 90 heeft, retourneert expr("X+10") het getal 100. |
| expr reeks | <pre>reeks. Voorbeeld: dim("12345") is 5, dim("""") en dim("\n") zijn beide 1 (let op het gebruik van de twee dubbele aanhalingstekens en de escape-reeks). Syntaxis: expr(reeks) Hiermee parseert u de tekenreeks reeks in een getal of expressie. Voorbeelden: expr("2+3") retourneert 5. Als de variabele X de waarde 90 heeft, retourneert expr("X+10") het getal 100. Syntaxis: string(object);</pre> |
| expr reeks | reeks. Voorbeeld: dim("12345") is 5, dim("""") en dim("\n") zijn beide 1 (let op het gebruik van de twee dubbele aanhalingstekens en de escape-reeks). Syntaxis: expr(reeks) Hiermee parseert u de tekenreeks reeks in een getal of expressie. Voorbeelden: expr("2+3") retourneert 5. Als de variabele X de waarde 90 heeft, retourneert expr("X+10") het getal 100. Syntaxis: string(object); Hiermee retourneert een tekenreeksweergave van het object. Het resultaat varieert afhankelijk van het type object. |

Voorbeelden:

| | String | Resultaat |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | string(2/3) | "0,666666666667" |
| | string(F1), when F1(X) = COS(X) | "COS(X)" |
| | string(L1) when L1 = {1,2,3} | "{1,2,3}" |
| | string(M1) when M1 = | "[[1,2,3],[4,5,6]]" |
| | $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ | |
| inString | Syntaxis: inString(tekenre | eks 1, tekenreeks 2) |
| | Hiermee retourneert u de inde tekenreeks2 in tekenreeks1. tekenreeks2 niet aanwezig is het eerste teken in een tekenre | ex van het eerste voorval van Retourneert 0 als in <i>tekenreeks</i> 1. Opmerking: æks bevindt zich in positie 1. |
| | Voorbeelden: | |
| | inString("vanille","va | n") retourneert 1. |
| | inString ("banaan", "r | na") retourneert 3 |
| | inString(" ab","abc")ı | retourneert 0 |
| links | Syntaxis: left(tekenreeks,n) | |
| | Hiermee retourneert u de eeu tekenreeks. Indien $n \ge dim(s$ tekenreeks geretourneerd. In tekenreeks geretourneerd. | rste <i>n</i> tekens van tekenreeks tr) of $n < 0$, wordt dien $n == 0$ wordt de lege |
| | Voorbeeld: met left("MON "MOM" geretourneerd. | 10GUMB0",3) wordt |
| rechts | Syntaxis: right(<i>tekenreeks,n</i>) | |
| | Hiermee worden de laatste n geretourneerd. Indien $n \le 0$ geretourneerd. Indien $n > -c$ geretourneerd. | tekens van tekenreeks <i>reeks</i>), wordt een lege tekenreeks <i>lim(reeks</i>), wordt reeks |
| | Voorbeeld: right("MOMO "GUMBO" | GUMBO",5) retourneert |

| mid | <pre>Syntaxis: mid(reeks, pos, [n])</pre> |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Hiermee worden <i>n</i> tekens geëxtraheerd uit tekenreeks <i>reeks</i> , te beginnen bij de indexpositie. <i>n</i> is optioneel. Indien deze niet is opgegeven, wordt de volledige rest van de tekenreeks geëxtraheerd. |
| | Voorbeeld: mid("MOMOGUMBO",3,5) retourneert "MOGUM", mid("PUDGE",4) retourneert "GE" |
| draaien | Syntaxis: rotate(<i>reeks,n</i>) |
| | Permutatie van tekens in tekenreeks <i>reeks</i> . Indien $0 \le n < \dim(reeks)$, wordt <i>n</i> posities naar links verschoven. Indien <i>-dim(reeks)</i> < $n < -1$, wordt <i>n</i> posities naar rechts verschoven. Indien <i>n</i> > <i>dim(reeks)</i> of <i>n</i> < <i>-dim(reeks)</i> , wordt <i>reeks</i> geretourneerd. |
| | Voorbeelden: |
| | rotate("12345",2) retourneert "34512" rotate("12345",-1) retourneert "51234" rotate("12345",6) retourneert "12345" |
| Testopdrachten | De testopdrachten omvatten zowel Booleaanse als relationele bewerkingen. Booleaanse en relationele expressies evalueren op waar of onwaar. Een getal dat niet gelijk is aan nul, is equivalent aan waar; een getal dat gelijk is aan 0, is equivalent aan onwaar. Behalve reële getallen kunnen ook complexe getallen, tekenreeksen, lijsten en matrices worden vergeleken met behulp van de relationele operatoren ==, NOT en (of <>). Deze opdrachten staan niet in het menu Opdrachten. Zij zijn opgenomen in het menu Wiskunde maar worden hier voor het gemak weergegeven. |

Relationele expressies

| == | Gelijkheid. |
|--------------------------|------------------------------------------------|
| | Syntaxis: object1 == object2 |
| | Voorbeeld: 3+1== 4 retourneert 1. |
| < | Kleiner dan. |
| | Syntaxis: object1 < object2 |
| | Voorbeeld: 3+1 < 4 retourneert 0. |
| \leq | Kleiner dan of gelijk aan. |
| | Syntaxis: object 1 \leq object 2 |
| | Voorbeeld: $3+1 \leq 4$ retourneert 1. |
| > | Groter dan. |
| | Syntaxis: object1 < object2 |
| | Voorbeeld: 3+1 < 4 retourneert 0. |
| \geq | Groter dan of gelijk aan. |
| | Syntaxis: $object1 \ge object2$ |
| | Voorbeeld: $3+1 \ge 4$ retourneert 1. |
| ≠ (of <>) | Niet gelijk aan. |
| | Syntaxis: object1 ≠ object2 |
| | Voorbeeld: $3+1 \neq 4$ retourneert 0. |
| Booleaanse expressies | |
| EN | Logische En. |
| | Syntaxis: uitdr1 AND uitdr2 |
| | Voorbeeld: $3+1==4$ AND $4 < 5$ retourneert 1. |
| OF | Logische Of. |
| | Syntaxis: uitdr1 OR uitdr2 |
| | Voorbeeld: $3+1==4$ OR $8 < 5$ retourneert 1. |

| XOR | Exclusieve Of. |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Syntaxis: uitdr1 XOR uitdr2 |
| | Voorbeeld: $3+1==2 \text{ XOR } 8 < 5 \text{ retourneert } 0.$ |
| NIET | |
| INIET | |
| | Syntaxis: NOT(uitar I) |
| | Voorbeeld: $NOT(3+1==4)$ retourneert 0. |
| Variabeleopdra chten | Met deze opdrachten kunt u de zichtbaarheid van een door de gebruiker gedefinieerde variabele of functie besturen. |
| EXPORT | Exporteren. |
| | Syntaxis: EXPORT(functienaam) |
| | Hiermee exporteert u de functie functienaam zodat deze globaal beschikbaar is en wordt weergegeven in het menu Programmaopdrachten (SHF Cmds) als op GEBRUIK wordt gedrukt. |
| LOCAL | Lokaal. |
| | Syntaxis: LOCALvar1.var2varn: |
| | Hiermee maakt u de variabelen var1, var2, enz. lokaal voor het programma waarin deze zijn opgenomen. |
| Variabelen en | programma's |
| | De HP 39gII biedt drie typen variabelen: startvariabelen, |

toepassingsvariabelen en gebruikersvariabelen. U gebruikt het menu Variabele (^{Vars}/₂) om start-, toepassings- of gebruikersvariabelen op te halen.

Startvariabelen worden onder andere gebruikt voor reële getallen, complexe getallen, afbeeldingen, lijsten en matrices. Startvariabelen behouden dezelfde waarde in het beginscherm en in toepassingen.

| | Toepassingsvariabelen zijn variabelen waarvan de waarde afhankelijk is van de huidige toepassing. De toepassingsvariabelen worden gebruikt bij programmeren om de definities en instellingen aan te geven die u uitvoert bij het interactieve gebruik van toepassingen. |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Gebruikersvariabelen zijn variabelen die worden geëxporteerd vanuit een gebruikersprogramma. Zij bieden verschillende mechanismen waardoor programma's kunnen communiceren met de rest van de calculator of met andere programma's. Nadat een variabele is geëxporteerd vanuit een programma, wordt deze weergegeven tussen de gebruikersvariabelen in het menu Vars, naast het programma dat deze variabele heeft geëxporteerd. |
| | In dit hoofdstuk komen toepassingsvariabelen en gebruikersvariabelen aan bod. Voor informatie over startvariabelen raadpleegt u <i>Variabelen en</i> geheugenbeheer. |
| Toepassingsvari abelen | Niet alle toepassingsvariabelen worden in elke toepassing gebruikt. S1fit bijvoorbeeld wordt alleen gebruikt in de toepassing 2var. statistieken. De meeste variabelen worden echter algemeen gebruikt door de toepassingen Functie, Parametrisch, Polair, Rij, Oplossen, 1var. statistieken en 2var. statistieken. Als een variabele niet beschikbaar is in al deze toepassingen of alleen beschikbaar is in sommige andere toepassingen, wordt een lijst met de toepassingen waarin de variabele kan worden gebruikt, weergegeven onder de variabelenaam. |
| | In de volgende gedeelten worden de toepassingsvariabelen aangegeven op basis van de weergave waarin zij worden gebruikt. |
| Variabele voor plotweergave | |
| Assen | Hiermee worden assen in- of uitgeschakeld. Schakel vanuit Plotinstelling AXES in (of uit). |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► Axes—om assen in te schakelen (standaard). |
| | 1 ► Axes—om assen uit te schakelen. |

| Cursor | Hiermee wordt het type dradenkruis ingesteld. (Geïnverteerd of knipperend is handig bij een effen achtergrond). |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Kies Cursor vanuit Plotinstelling. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► CrossType—voor een effen dradenkruis (standaard). |
| | 1 ► CrossType—voor een geïnverteerd dradenkruis. |
| | 2 ► CrossType-voor een knipperend dradenkruis. |
| GridDots | Hiermee wordt het raster van achtergrondpunten in- of uitgeschakeld in de plotweergave. |
| | Schakel vanuit Plotinstelling GRID DOTS in (of uit). |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► GridDots—om de rasterpunten in te schakelen (standaard). |
| | $1 \blacktriangleright GridDots-om$ de rasterpunten uit te schakelen. |
| GridLines | Hiermee wordt het raster van achtergrondlijnen in- of uitgeschakeld in de plotweergave. |
| | Schakel vanuit Plotinstelling GRID LINES in (of uit). |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ▶ GridLines—om de rasterlijnen in te schakelen (standaard). |
| | 1 ► GridLines—om de rasterlijnen uit te schakelen. |
| Hmin/Hmax 1var. statistieken | Hiermee worden minimum- en maximumwaarden gedefinieerd voor histogrambalken. |
| | Stel vanuit Plotinstelling waarden voor HRNG in voor statistieken met één variabele. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n_1 \triangleright \text{Hmin}$ |
| | $n_2 \triangleright \text{Hmax}$ |
| | waarbij $n_1 < n_2$ |

| Hwidth | De breedte van histogrambalken instelt. |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1var. statistieken | Stel vanuit Plotinstelling een waarde voor Hwidth in voor statistieken met één variabele. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright Hwidth$ |
| Etiketten | Hiermee worden labels die het X- en Y-bereik aangeven, getekend in de plotweergave. |
| | Schakel vanuit Plotinstelling Labels in (of uit). |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 1 ► Labels—om labels in te schakelen (standaard) |
| | $0 \ge Labels$ — om labels uit te schakelen. |
| Nmin/Nmax Rij | Hiermee worden de minimale en maximale waarde voor onafhankelijke variabelen gedefinieerd. |
| | Worden weergegeven als de velden NRNG in het invoerformulier voor Plotinstelling. Voer vanuit Plotinstelling waarden in voor NRNG. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n_1 \blacktriangleright \text{Nmin}$ |
| | $n_2 \blacktriangleright Nmax$ |
| | waarbij $n_1 < n_2$ |
| Opn. centreren | Hiermee wordt opnieuw gecentreerd op de cursorlocatie bij het zoomen. |
| | Schakel vanuit Plot-Zoom-Factoren instellen ${\tt Recenter}$ in (of uit). |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► Recenter— om opnieuw centreren in te schakelen (standaard). |
| | 1 ► Recenter— om opnieuw centreren uit te schakelen. |
| S1mark-S5mark 2var. statistieken | Hiermee wordt de te gebruiken markering voor spreidingsdiagrammen ingesteld. |
| | Markeer vanuit Plotinstelling een van S1mark-S5mark en kies een markering voor statistieken met twee variabelen. |

| | Of typ het volgende in een programma: |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | $n \triangleright \text{Slmark}$ |
| | waarbij n 1,2,3,5 is |
| SeqPlot Rij | Hiermee kunt u typen rijplots kiezen: Traptrede of Spinnenweb. |
| | Selecteer vanuit Plotinstelling SeqPlot en kies vervolgens Traptrede of Spinnenweb. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► SeqPlot-voor Traptrede. |
| | 1 \blacktriangleright SeqPlot—voor Spinnenweb. |
| | |
| θ min/θmax Polair | Hiermee worden de minimale en maximale onafhankelijke waarden ingesteld. |
| | Worden weergegeven als de velden RNG in het invoerformulier voor Plotinstelling. Voer vanuit Plotinstelling waarden in voor RNG. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n_1 \rightarrow \theta \min$ |
| | $n_2 \rightarrow \theta \max$ |
| | waarbij $n_1 < n_2$ |
| θ stap Polair | Hiermee wordt de stapgrootte voor de onafhankelijke variabele ingesteld. |
| | Voer vanuit Plotinstelling een waarde in voor STEP. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \rightarrow \theta$ stap |
| | waarbij n>0 |
| Tmin/Tmax Parametrisch | Hiermee worden de minimale en maximale onafhankelijke variabele waarden ingesteld. |
| | Worden weergegeven als de velden TRNG in het invoerformulier voor Plotinstelling. Voer vanuit Plotinstelling waarden in voor TRNG. |

| | Of typ het volgende in een programma: |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | $n_1 \triangleright \text{Tmin}$ |
| | $n_2 \triangleright \text{Tmax}$ |
| | waarbij $n_1 < n_2$ |
| Tstep Parametrisch | Hiermee wordt de stapgrootte voor de onafhankelijke variabele ingesteld. |
| | Voer vanuit Plotinstelling een waarde in voor <code>TSTEP</code> . |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ▶ Tstep |
| | waarbij $n > 0$ |
| | |
| Xtick | Hiermee wordt de afstand ingesteld tussen maatstreepjes op de horizontale as. |
| | Voer vanuit Plotinstelling een waarde in voor <code>Xtick</code> . |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright \text{Xtick waarbij } n > 0$ |
| Ytick | Hiermee wordt de afstand ingesteld tussen maatstreepjes op de verticale as. |
| | Voer vanuit Plotinstelling een waarde in voor <code>Ytick</code> . |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright \text{Ytick waarbij } n > 0$ |
| Xmin/Xmax | Hiermee worden de minimale en maximale horizontale waarden van de plotweergave ingesteld. |
| | Worden weergegeven als de velden XRNG (horizontaal bereik) in het invoerformulier voor Plotinstelling. Voer vanuit Plotinstelling waarden in voor XRNG. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n_1 \triangleright Xmin$ |
| | $n_2 \triangleright Xmax$ |
| | waarbij $n_1 < n_2$ |

| Ymin/Ymax | Hiermee worden de minimale en maximale verticale waarden van de plotweergave ingesteld. |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Worden weergegeven als de velden YRNG (verticaal bereik) in het invoerformulier voor Plotinstelling. Voer vanuit Plotinstelling waarden in voor YRNG. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n_1 \triangleright \text{Ymin}$ |
| | $n_2 \triangleright \text{Ymax}$ |
| | waarbij $n_1 < n_2$ |
| Xzoom | Hiermee wordt de horizontale zoomfactor ingesteld. |
| | Druk vanuit Plotinstelling (Plot Soup) op MENU en vervolgens op ZOOM. Blader naar Factoren instellen om deze te selecteren en druk vervolgens op OK. Voer de waarde voor X Zoom OK in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ► Xzoom |
| | waarbij $n > 0$ |
| | De standaardwaarde is 4. |
| Yzoom | Druk vanuit Plotinstelling (Plot Soup) op MENU en vervolgens op ZOOM. Blader naar Factoren instellen om deze te selecteren en druk vervolgens op OK. Voer de waarde voor Y zoom in en druk op OK. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright $ Yzoom |
| | De standaardwaarde is 4. |
| Variabelen in symbolische weergave | |
| AltHyp Inferentie | Hiermee wordt de alternatieve hypothese bepaald die wordt gebruikt bij het testen van een hypothese. Kies een optie uit de symbolische weergave. |

| | Of typ het volgende in een programma: |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 0 \blacktriangleright AltHyp-voor $\mu < \mu_0$ |
| | 1 \blacktriangleright AltHyp-voor $\mu > \mu_0$ |
| | 2 \blacktriangleright AltHyp-voor $\mu \neq \mu_0$ |
| E0E9 Oplossen | Kan een willekeurige vergelijking of expressie bevatten. De onafhankelijke variabele wordt geselecteerd door deze te markeren in de numerieke weergave. |
| | Voorbeeld: |
| | X+Y*X-2=Y▶ E1 |
| F0F9 Functie | Kan elke willekeurige expressie bevatten. De onafhankelijke variabele is X. |
| | Voorbeeld: |
| | $SIN(X) \triangleright F1$ |
| H1H5 1var. statistieken | Bevat de gegevenswaarden voor een statistische analyse met 1 variabele. Zo retourneert bijvoorbeeld H1(n) de nde waarde in de gegevensset voor de H1-analyse. |
| H1TypeH5Type 1var. statistieken | Hiermee wordt het type plot ingesteld dat wordt gebruikt voor het grafisch weergeven van de statistische analyses H1 t/m H5. Geef vanuit Symbolische inst. het type plot op in het veld voor Type 1, Type 2, enz. |
| | Of sla in een programma een van de volgende constante gehele getallen of namen op in de variabelen H1Type, H2Type, enz. |
| | 0 Histogram (standaard) |
| | 1 Box and Whisker |
| | 2 Normale waarschijnlijkheid |
| | 3 Lijn |
| | 4 Balk |
| | 5 Pareto |
| | Voorbeeld: |
| | 2⊳Н3Туре |

| Methode Inferentie | Hiermee wordt bepaald of de toepassing Inferentie is ingesteld op het berekenen van resultaten van hypothesetests of betrouwbaarheidsintervallen. |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► Method-voor Hypothesetest |
| | 1 ► Method—for Betrouwbaarheidsinterval |
| ROR9 Polair | Kan elke willekeurige expressie bevatten. De onafhankelijke variabele is θ. |
| | Voorbeeld: |
| | $2*SIN(2*\theta) \triangleright R1$ |
| \$1\$5 2var. statistieken | Bevat de gegevenswaarden voor een statistische analyse met 2 variabelen. Zo retourneert bijvoorbeeld S1(n) het nde gegevenspaar in de gegevensset voor de S1- analyse. Zonder argument wordt een lijst geretourneerd met de naam van de onafhankelijke kolom, de naam van de afhankelijke kolom en het nummer van het type correlatie. |
| S1TypeS5Type 2var. statistieken | Hiermee wordt het type correlatie ingesteld dat moet worden gebruikt door de bewerking FIT bij het tekenen van de regressielijn. Geef vanuit de weergave Symbolische inst. het type correlatie op in het veld voor Type1, Type2, enz. |
| | Of sla in een programma één van de volgende constante gehele getallen of namen op in een variabele S1Type, S2Type,, enz. |
| | 0 Lineair |
| | 1 Logaritmisch |
| | 2 Exponentieel |
| | 3 Macht |
| | 4 Exponent |
| | 5 Inverse |

- 6 Logistiek
- 7 Kwadratisch
- 8 Derdemachts
- 9 Vierdemachts
- 10 Gebruikergedefinieerd

Voorbeeld:

Derdemachts ► S2type

of

8 ► S2type

Type Inferentie Hiermee wordt het type hypothesetest of betrouwbaarheidsinterval bepaald. Afhankelijk van de waarde van de variabele Method. Maak een keuze vanuit de symbolische weergave.

Of sla in een programma het constante getal uit de onderstaande lijst op in de variabele Type. Met Method=0 zijn de volgende constante waarden en hun betekenissen beschikbaar:

0 Z-test:1 μ 1 Z-test: $\mu_1 - \mu_2$ 2 Z-test:1 π 3 Z-test: $\pi_1 - \pi_2$ 4 T-test:1 μ 5 T-test: $\mu_1 - \mu_2$

Met Method=1 zijn de volgende constante waarden en hun betekenissen beschikbaar:

0 Z-int:1 μ
1 Z-int:μ₁-μ₂
2 Z-int:1 π

| | 3 Z-int: $\pi_1 - \pi_2$ |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| | 4 T-int:1 μ |
| | 5 T-int: $\mu_1 - \mu_2$ |
| X0, Y0X9,Y9 Parametrisch | Kan elke willekeurige expressie bevatten. De onafhankelijke variabele is T. |
| | Voorbeeld: |
| | $SIN(4*T) \triangleright Y1; 2*SIN(6*T) \triangleright X1$ |
| UOU9 Rij | Kan elke willekeurige expressie bevatten. De onafhankelijke variabele is N. |
| | Voorbeeld: |
| | RECURSE (U,U(N-1)*N,1,2) ▶ U1 |
| Variabelen in de numerieke weergave | |
| C0C9 2var. statistieken | C0 t/m C9, voor kolommen met gegevens. Kan lijsten bevatten. |
| | Voer gegevens in de numerieke weergave in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | LIST ► Cn |
| | waarbij $n = 0$, 1, 2, 3 9 en LIST een lijst of de naam van een lijst zijn. |
| | |
| D0D9 1 var. statistieken | D0 t/m D9, voor kolommen met gegevens. Kan lijsten bevatten. |
| | Voer gegevens in de numerieke weergave in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | LIST ► Dn |
| | waarbij $n = 0$, 1, 2, 3 9 en LIST een lijst of de naam van een lijst zijn. |

| NumIndep Functie Parametrisch Polair Rij | Hiermee wordt de lijst met onafhankelijke waarden opgegeven die moeten worden gebruikt door Aangepaste tabel. Voer uw waarden één voor één in de numerieke weergave in. |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | LIST ▶ NumIndep |
| | List kan zelf een lijst zijn of de naam van een lijst. |
| NumStart Functie | Hiermee wordt de beginwaarde ingesteld voor een tabel in de numerieke weergave. |
| Parametrisch Polair Rii | Voer vanuit Num. instellingen een waarde in voor NUMSTART. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ightarrowNumStart |
| NumStep Functie Parametrisch Polair Rij | Hiermee wordt de stapgrootte (waardetoename) voor een onafhankelijke variabele ingesteld in de numerieke weergave. |
| | Voer vanuit Num. instellingen een waarde in voor NUMSTEP |
| | Of typ het volgende in een programma: n ▶ NumStep |
| | waarbij $n > 0$ |
| NumType Functie Parametrisch Polair Rij | Hiermee wordt de tabelindeling ingesteld. |
| | Voer vanuit Num. instellingen 0 of 1 in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► NumType-voor Automatisch (standaard). |
| | 1 ► NumType-voor Zelf maken. |
| | |

| NumZoom Functie Parametrisch Polair | Hiermee wordt de zoomfactor in de numerieke weergave ingesteld. |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Voer vanuit Num. instellingen een waarde in voor NUMZOOM. |
| кц | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ▶ NumZoom |
| | waarbij n > 0 |
| Variabelen van de toepassing Inferentie | De volgende variabelen worden gebruikt door de toepassing Inferentie. Zij komen overeen met velden in de numerieke weergave van de toepassing Inferentie. De reeks variabelen die in deze weergave wordt getoond, is afhankelijk van de hypothesetest of het betrouwbaarheidsinterval dat is geselecteerd in de symbolische weergave. |
| Alfa | Hiermee stelt u het alfaniveau in voor de hypothesetest. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van Alpha in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright Alpha$ |
| | waarbij $0 < n < 1$ |
| Conf | Hiermee stelt u het betrouwbaarheidsniveau in voor het betrouwbaarheidsinterval. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van Conf in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright Conf$ |
| | waarbij $0 < n < 1$ |
| Mean 1 | Hiermee wordt de waarde van het gemiddelde van een steekproef voor een hypothesetest of betrouwbaarheidsinterval met één gemiddelde ingesteld. Voor een test of interval met 2 gemiddelden wordt de waarde van het gemiddelde van de eerste steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van Mean1 in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | <i>n</i> ▶ Mean1 |
| Mean2 | Voor een test of interval met 2 gemiddelden wordt de waarde van het gemiddelde van de tweede steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van Mean2 in. |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ightarrow Mean2 |
| | De volgende variabelen worden gebruikt voor het instellen van berekeningen voor hypothesetests of betrouwbaarheidsintervallen in de toepassing Inferentie. |
| μ0 | Hiermee wordt de veronderstelde waarde van het populatiegemiddelde voor een hypothesetest ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van $\mu 0$ in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \succ \mu 0$ |
| | waarbij $0 < \mu 0 < 1$ |
| nl | Hiermee wordt de grootte van de steekproef voor een hypothesetest of betrouwbaarheidsinterval ingesteld. Voor een test of interval waarbij het gaat om het verschil van twee gemiddelden of twee aandelen, wordt de grootte van de eerste steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van n1 in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \ge n1$ |
| n2 | Voor een test of interval waarbij het gaat om het verschil van twee gemiddelden of twee aandelen, wordt de grootte van de tweede steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van n2 in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \ge n2$ |
| π0 | Hiermee stelt u de veronderstelde succesproportie in voor de Z-test van één proportie. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van $\pi 0$ in. |

| | Of typ het volgende in een programma: |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | $n \triangleright \pi 0$ |
| | waarbij $0 < \pi 0 < 1$ |
| Pooled | Stel vast of de steekproeven worden gepoold voor tests of intervallen met behulp van de T-verdeling van de student met twee gemiddelden. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van Pooled in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► Pooled—voor niet gepoold (standaard). |
| | 1 ► Pooled—voor gepoold. |
| s1 | Hiermee stelt u de standaardafwijking van de steekproef in voor een hypothesetest of betrouwbaarheidsinterval. Voor een test of interval met daarin het verschil tussen twee gemiddelden of twee proporties wordt hier de standaardafwijking van de eerste steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van s1 in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright s1$ |
| s2 | Voor een test of interval met daarin het verschil tussen twee gemiddelden of twee proporties wordt hier de standaardafwijking van de tweede steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van s2 in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright s2$ |
| σ1 | Hiermee stelt u de populatie standaardafwijking in voor een hypothesetest of betrouwbaarheidsinterval. Voor een test of interval met daarin het verschil tussen twee gemiddelden of twee proporties, wordt de populatie standaardafwijking van de eerste steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van σ_1 in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright \sigma 1$ |

| σ2 | Voor een test of interval met daarin het verschil tussen twee gemiddelden of twee proporties, wordt de populatie standaardafwijking van de tweede steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van σ_2 in. |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Ot typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright \sigma_2$ |
| x1 | Hiermee wordt het aantal successen voor een hypothesetest of betrouwbaarheidsinterval met één aandeel ingesteld. Voor een test of interval waarbij het gaat om het verschil van twee aandelen, wordt het aantal successen van de eerste steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van x1 in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright x1$ |
| x2 | Voor een test of interval waarbij het gaat om het verschil van twee aandelen, wordt het aantal successen van de tweede steekproef ingesteld. Stel vanuit de numerieke weergave de waarde van x2 in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright x2$ |
| Variabelen van de toepassing Financieel | De volgende variabelen worden gebruikt door de toepassing Financieel. Zij komen overeen met velden in de numerieke weergave van de toepassing Financieel. |
| CPYR | Samengestelde perioden per jaar. Hiermee stelt u het aantal samengestelde perioden per jaar in voor een cashflow-berekening. Voer vanuit de numerieke weergave van de toepassing Financieel een waarde voor C/YR in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ►CPYR |
| | waarbij $n > 0$ |
| EINDE | Hiermee bepaalt u of de rente aan het begin of aan het einde van de samengestelde periode wordt samengesteld. Vanuit de numerieke weergave van de toepassing Financieel Schakel END in of uit. |

| | Of typ het volgende in een programma: |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 1▶END—voor samenstelling aan het einde van de periode (standaard) |
| | 0⊾END—voor samenstelling aan het begin van de periode |
| FV | Toekomstige waarde. Hiermee wordt de toekomstige waarde van een investering ingesteld. Voer vanuit de numerieke weergave van de toepassing Financieel een waarde voor TW in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ightarrow FV |
| | Opmerking: positieve waarden geven het rendement op een investering of lening aan. |
| IPYR | Rente per jaar. Hiermee wordt het jaarlijkse rentepercentage voor een cashflow ingesteld. Voer vanuit de numerieke weergave van de toepassing Financieel een waarde voor I&YR in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | <i>n</i> ►IPYR |
| | waarbij $n > 0$ |
| NbPmt | Aantal betalingen. Hiermee wordt het aantal betalingen voor een cashflow ingesteld. Voer vanuit de numerieke weergave van de toepassing Financieel een waarde voor ${\rm N}$ in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | <i>n</i> ►NbPmt |
| | waarbij $n > 0$ |
| ΡΜΤ | Betalingswaarde. Hiermee stelt u de waarde in voor iedere betaling in een cashflow. Voer vanuit de numerieke weergave van de toepassing Financieel een waarde voor PMT in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright \text{PMT}$ |
| | Betalingswaarden zijn negatief als u de betaling uitvoert en positief als u de betaling ontvangt. |

| PPYR | Betalingen per jaar. Hiermee stelt u het aantal betalingen gedaan per jaar in voor een cashflow-berekening. Voer vanuit de numerieke weergave van de toepassing Financieel een waarde voor P/YR in. |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ▶ PPYR |
| | waarbij $n > 0$ |
| PV | Huidige waarde. Hiermee stelt u de huidige waarde van een investering in. Voer vanuit de numerieke weergave van de toepassing Financieel een waarde voor HW in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ►HW |
| | Opmerking: negatieve waarden geven een investering of lening aan. |
| GSize | Groepsgrootte. Hiermee wordt de grootte van elke groep voor de amortisatietabel ingesteld. Voer vanuit de numerieke weergave van de toepassing Financieel een waarde voor Groepsgrootte in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | <i>n</i> ►GSize |
| Variabelen van de toepassing Lineaire Oplosser | De volgende variabelen worden gebruikt door de toepassing Lineaire Oplosser. Zij komen overeen met de velden in de numerieke weergave van de toepassing. |
| LSystem | Bevat een 2x3- of 3x4-matrix die een lineair 2x2- of 3x3- systeem vertegenwoordigt. Voer vanuit de numerieke weergave van de toepassing Lineaire Oplosser de coëfficiënten en constanten van het lineaire systeem in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | matrix LSystem |
| | waarbij matrix een matrix is of de naam van een van de matrixvariabelen MO-M9. |
| Formaat | Bevat de grootte van het lineaire systeem. Druk vanuit de numerieke weergave van de toepassing Lineaire Oplosser op 2x2 of 3x3. |

| | Of typ het volgende in een programma: |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 2►Size—voor een 2x2 lineair systeem |
| | 3▶Size—voor een 3x3 lineair systeem |
| Variabelen van de toepassing Driehoeks Oplosser | De volgende variabelen worden gebruikt door de toepassing Driehoeks Oplosser. Zij komen overeen met de velden in de numerieke weergave van de toepassing. |
| SideA | De lengte van zijde A. Hiermee stelt u de lengte in van de tegenoverliggende zijde van hoek A. Voer vanuit de numerieke weergave van Driehoeks Oplosser een positieve waarde in voor A. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ▶SideA |
| | waarbij n > 0 |
| SideB | De lengte van zijde B. Hiermee stelt u de lengte in van de tegenoverliggende zijde van hoek B. Voer vanuit de numerieke weergave van Driehoeks Oplosser een positieve waarde in voor B. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n►SideB |
| | waarbij n > 0 |
| SideC | De lengte van zijde C. Hiermee stelt u de lengte in van de tegenoverliggende zijde van hoek C. Voer vanuit de numerieke weergave van Driehoeks Oplosser een positieve waarde in voor C. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ▶SideC |
| | waarbij $n > 0$ |

| AngleA | De afmeting van hoek A. Hiermee stelt u de afmeting van hoek α in. De waarde van deze variabele hangt af van de modus van de hoekinstelling (Graden of Radialen). Voer vanuit de numerieke weergave van Driehoeks Oplosser een positieve waarde in voor Angle . α |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | <i>n</i> ►AngleA |
| | waarbij n > 0 |
| AngleB | De afmeting van hoek B. Hiermee stelt u de afmeting van hoek β in. De waarde van deze variabele hangt af van de modus van de hoekinstelling (Graden of Radialen). Voer vanuit de numerieke weergave van Driehoeks Oplosser een positieve waarde in voor Angle β . |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | <i>n</i> ►AngleB |
| | waarbij $n > 0$ |
| AngleC | De afmeting van hoek C. Hiermee stelt u de afmeting van hoek δ in. De waarde van deze variabele hangt af van de modus van de hoekinstelling (Graden of Radialen). Voer vanuit de numerieke weergave van Driehoeks Oplosser een positieve waarde in voor Angle δ . |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | <i>n</i> ►AngleC |
| | waarbij n > 0 |
| RCHTH• | Komt overeen met de status van CHTH in de numerieke weergave van de toepassing Driehoeks Oplosser. Hiermee bepaalt u of een oplosser voor algemene driehoeken of voor rechthoekige driehoeken wordt gebruikt. Druk vanuit de weergave van Driehoeks Oplosser op CHTH . |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0▶RECT—voor de algemene Driehoeks Oplosser |
| | 1▶RECT—voor de rechter Driehoeks Oplosser |

| Modusvariabelen | De volgende variabelen zijn te vinden op het invoerformulier van Startmodi. Zij kunnen allemaal worden overschreven in de symbolische instellingen van een toepassing. |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ans | Bevat het laatste resultaat dat is berekend in de beginweergave. |
| HAngle | Hiermee stelt u de hoekindeling voor de beginweergave in. Kies vanuit de weergave Modi Graden of Radialen voor hoekmeting. Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► HAngle-voor Graden. |
| | 1 ► HAngle-voor Radialen. |
| HDigits | Hiermee stelt u het aantal cijfers in voor een andere getalnotatie dan Standaard in de beginweergave. Voer vanuit de weergave Modi een waarde in het tweede veld van Getalnotatie in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | n ► HDigits, waarbij $0 < n < 11$. |
| HFormat | Hiermee stelt u de notatie voor getalweergave in die wordt gebruikt in de beginweergave. Kies vanuit de weergave Modi de optie Standaard, Vast, Wetenschappelijk of Ingenieur in het veld Getal. |
| | Of sla in een programma een van de volgende constante getallen (of de naam hiervan) op in de variabele HFormat: |
| | 0 Standaard |
| | 1 Vast |
| | 2 Wetenschappelijk |
| | 3 Ingenieur |
| HComplex | Hiermee stelt u de modus voor complexe getallen in voor de beginweergave. Schakel vanuit Modi het veld Complex in of uit. Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► HComplex—voor UIT. |
| | 1 ► HComplex—voor AAN. |

| Taal | Hiermee wordt de taal ingesteld. Kies vanuit Modi een taal voor het veld Language. |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Of sla in een programma een van de volgende constante getallen op in de variabele Language: |
| | 1 Engels |
| | 2 Chinees |
| | 3 Frans |
| | 4 Duits |
| | 5 Spaans |
| | 6 Nederlands |
| | 7 Italiaans |
| | De volgende variabelen zijn te vinden in de symbolische instellingen van een toepassing. Zij kunnen worden gebruikt voor het overschrijven van de waarde van een overeenkomstige variabele in Startmodi. |
| AAngle | Hiermee stelt u de hoekmodus in. |
| | Kies vanuit Symbolische instellingen de optie Systeem, Graden of Radialen voor hoekmeting. Bij Systeem (standaard) wordt de hoekmeting geforceerd afgestemd op de hoekmeting in Modi. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► AAngle—voor Systeem (standaard). |
| | 1 ► AAngle—voor Graden. |
| | 2 ► AAngle-voor Radialen. |
| AComplex | Hiermee stelt u de complexe getalmodus in. |
| | Kies vanuit Symbolische instellingen de optie Systeem, AAN of UIT. Bij Systeem (standaard) wordt deze instelling geforceerd afgestemd op de overeenkomstige instelling in Startmodi. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | 0 ► AComplex—voor Systeem (standaard). |
| | 1 ► AComplex—voor AAN. |
| | 2 ► AComplex—voor UIT. |

| ADigits | Hiermee definieert u het aantal te gebruiken decimale plaatsen voor de nummerindeling Vast in de symbolische instellingen van de toepassing. Dit heeft invloed op de resultaten in de beginweergave. |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Voer vanuit de symbolische instellingen een waarde in het tweede veld van Getalnotatie in. |
| | Of typ het volgende in een programma: |
| | $n \triangleright \text{ADigits}$ |
| | waarbij 0 <i><n< i=""><i><</i>11</n<></i> |
| AFormat | Hiermee definieert u de weergavenotatie die wordt gebruikt voor getallen in de beginweergave en voor het van labels voorzien van assen in de plotweergave. |
| | Kies vanuit Symbolische instellingen de optie Standaard, Vast, Wetenschappelijk of Ingenieur in het veld Getalnotatie. |
| | Of sla in een programma een van de volgende constante getallen (of de naam hiervan) op in de variabele AFormat. |
| | 0 Systeem |
| | 1 Standaard |
| | 2 Vast |
| | 3 Wetenschappelijk |
| | 4 Ingenieur |
| | Voorbeeld: |
| | Wetenschappelijk ▶ AFormat |
| | of |
| | 3 ► AFormat |
| Resultaatvariab elen | Deze variabelen zijn te vinden in verschillende weergaven. Zij leggen de resultaten vast van berekeningen zoals worden uitgevoerd als de menutoets STAT wordt ingedrukt in de numerieke weergave van Ivar. statistieken. |
| | De volgende resultaatvariabelen slaan berekeningen van de toepassing Functie op. Zij slaan resultaten op van de opdrachten in het menu FUNC in de plotweergave. |

| Oppervlakte | Bevat de laatste waarde die is gevonden door de functie Getekend gebied in het menu Plot-FUNC. |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Extreme waarden | Bevat de laatste waarde die is gevonden door de bewerking Extreme waarden in het menu Plot-FUNC. |
| Snijpunt | Bevat de laatste waarde die is gevonden door de functie Snijpunt in het menu Plot-FUNC. |
| Wortel | Bevat de laatste waarde die is gevonden door de functie Wortel in het menu Plot-FUNC. |
| Helling | Bevat de laatste waarde die is gevonden door de functie Helling in het menu Plot-FUNC. |
| | De volgende resultaatvariabele slaat berekeningen van de toepassing Lineaire oplossing op. Deze berekeningen komen overeen met de oplossing voor een 2x2 of 3x3 lineair systeem. |
| LSolution | Bevat een vector met de laatste oplossing die is gevonden door de toepassing Lineaire Oplosser of de toepassingsfunctie LSolve. |
| | De volgende resultaatvariabelen slaan berekeningen van de toepassing 1 var. statistieken op. Deze berekeningen worden uitgevoerd als op STAT wordt gedrukt in de numerieke weergave of als de opdracht Do1VarStats wordt uitgevoerd. |
| Nbltem | Bevat het aantal gegevenspunten in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
| Min. | Bevat de minimale waarde van de gegevensset in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
| Kw1 | Bevat de waarde van het eerste kwartiel in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
| Gem. | Bevat de mediaan in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
| Kw3 | Bevat de waarde van het derde kwartiel in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
| Max. | Bevat de maximale waarde in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |

| ΣΧ | Bevat de minimale waarde van de gegevensset in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Σ Χ2 | Bevat de som van de kwadraten van de gegevensset in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
| MeanX | Bevat het gemiddelde van de gegevensset in de huidige analyse met één variabele(H1-H5). |
| sX | Bevat de steekproef standaardafwijking van de gegevensset in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
| sΞ | Bevat de populatie standaardafwijking van de gegevensset in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
| serrX | Bevat de standaardfout van de gegevensset in de huidige analyse met één variabele (H1-H5). |
| | De volgende resultaatvariabelen slaan berekeningen van de toepassing 2var. statistieken op. Deze berekeningen worden uitgevoerd als op STAT wordt gedrukt in de numerieke weergave of als de opdracht Do2VarStats wordt uitgevoerd. |
| Nbltem | Bevat het aantal gegevenspunten in de huidige analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| Corr | Bevat de correlatie-coëfficiënt van de laatste berekening van overzichtsstatistieken. Deze waarde is alleen gebaseerd op de lineaire correlatie, ongeacht het gekozen type correlatie. |
| CoefDet | Bevat de coëfficiënt van bepaling van de laatste berekening van overzichtsstatistieken. Deze waarde is gebaseerd op het gekozen type correlatie. |
| sCov | Bevat de steekproef covariantie van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| σ Cov | Bevat de populatie covariantie van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| ΣΧΥ | Bevat de som van de X·Y-producten voor de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |

| MeanX | Bevat het gemiddelde van de onafhankelijke waarden (X) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ΣΧ | Bevat de som van de onafhankelijke waarden (X) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| Σ Χ2 | Bevat de som van de kwadraten van de onafhankelijke waarden (X) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| sX | Bevat de steekproef standaardafwijking van de onafhankelijke waarden (X) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| sΞ | Bevat de populatie standaardafwijking van de onafhankelijke waarden (X) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| serrX | Bevat de standaardfout van de onafhankelijke waarden (X) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| MeanY | Bevat het gemiddelde van de onafhankelijke waarden (Y) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| ΣΥ | Bevat de som van de onafhankelijke waarden (Y) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1- S5). |
| ΣΥ2 | Bevat de som van de kwadraten van de onafhankelijke waarden (Y) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| sY | Bevat de steekproef standaardafwijking van de onafhankelijke waarden (Y) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| sΨ | Bevat de populatie standaardafwijking van de onafhankelijke waarden (Y) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |
| serrY | Bevat de standaardfout van de onafhankelijke waarden (Y) van de huidige statistische analyse met twee variabelen (S1-S5). |

| | De volgende resultaatvariabelen slaan berekeningen van de toepassing Inferentie op. Deze berekeningen worden uitgevoerd als op EEREK wordt gedrukt in de numerieke weergave. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CritScore | Bevat de waarde van de Z- of t-verdeling die is gekoppeld aan de α -invoerwaarde |
| CritVal 1 | Bevat de onderste kritieke waarde van de experimentele variabele gekoppeld aan de negatieve TestScore - waarde die is berekend voor het α-invoerniveau. |
| CritVal2 | Bevat de bovenste kritieke waarde van de experimentele variabele gekoppeld aan de positieve $\texttt{TestScore}$ - waarde die is berekend voor het α -invoerniveau. |
| DF | Bevat de vrijheidsgraden voor de t-tests. |
| Prob | Bevat de kansverdeling die is gekoppeld aan de TestScore -waarde. |
| Resultaat | Bevat 0 of 1 voor hypothesetests om aan te geven dat de nulhypothese wordt afgewezen of dat afwijzing is mislukt. |
| TestScore | Bevat de Z- of t-distributiewaarde die is berekend uit de invoer van hypothesetest of betrouwbaarheidsinterval. |
| TestValue | Bevat de waarde van de experimentele variabele die is gekoppeld aan de TestScore-waarde. |

Toep.functies

Toepassingsfuncties worden gebruikt door verschillende toepassingen van HP voor het uitvoeren van algemene berekeningen. Zo bevat bijvoorbeeld het menu FUNC in de plotweergave van de toepassing Functie een functie genaamd SLOPE waarmee de helling van een gegeven functie op een gegeven punt wordt berekend. De functie SLOPE kan onder andere worden gebruikt vanuit de beginweergave of vanuit een programma en levert dezelfde resultaten op als wanneer u zich in de plotweergave van de toepassing Functie bevindt. Toepassingsfuncties kunnen worden gebruikt om dezelfde resultaten te verkrijgen in een programma en in de beginweergave, of ergens anders, net alsof u zich in de toepassing zou bevinden. De toepassingsfuncties die worden beschreven in dit gedeelte, zijn gegroepeerd per toepassing.

| Functies van toepassing Functie | De functies van de toepassing Functie bieden dezelfde functionaliteit als de plotweergave van de toepassing Functie in het menu FUNC. Al deze bewerkingen worden op functies uitgevoerd. De functies kunnen expressies zijn in X of de namen van de variabele F0 t/m F9 van de toepassing Functie. |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AREA | Gebied onder een curve of tussen twee curven. Hiermee vindt u het getekende gebied onder een functie of tussen twee functies. Hiermee vindt u het gebied onder de functie Fn of onder Fn en boven de functie Fm, van de onderste X-waarde tot de bovenste X-waarde. |
| | AREA(Fn, [Fm,] onderste, bovenste) |
| | Voorbeeld: |
| | AREA(-X, X ² -2, -2, 1) retourneert 4,5 |
| EXTREMUM | Extreme waarde van een functie. Hiermee vindt u een extreme waarde (als er een bestaat) van de functie Fn die het dichtst bij de X-waardeschatting ligt. |
| | EXTREMUM(Fn, schatting) |
| | Voorbeeld: |
| | EXTREMUM(X ² -X-2, 0) retourneert 0,5 |
| ISECT | Snijpunt van twee functies. Hiermee wordt het snijpunt (indien aanwezig) van de twee functies Fn en Fm gezocht dat het dichtst bij de geschatte X-waarde ligt. |
| | ISECT(Fn, Fm, schatting) |
| | Voorbeeld: |
| | ISECT(X, 3-X,2) retourneert 1,5 |
| ROOT | Wortel van een functie. Hiermee vindt u de wortel van de functie Fn (als die bestaat) die zich het dichtst bij de X- waardeschatting bevindt. |
| | ROOT(Fn, schatting) |
| | Voorbeeld: |
| | ROOT(3-x ² , 2) retourneert 1,732 |
| SLOPE | Helling van een functie. Hiermee wordt de helling geretourneerd van de functie Fn bij de X-waarde (indien deze bestaat). |

| | SLOPE(Fn, waarde) |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Voorbeeld: |
| | SLOPE($3 \cdot x^2$, 2) retourneert -4 |
| Functies van de toepassing Oplossen | De toepassing Oplossen heeft een enkele functie voor het oplossen van een gegeven vergelijking of expressie voor één van zijn variabelen. <i>En</i> kan een vergelijking of expressie zijn of kan de naam zijn van een van de symbolische variabelen E0-E9 van Oplossen. |
| OPL | Oplossen. Hiermee wordt een vergelijking voor één van de variabelen opgelost. Hiermee wordt de vergelijking <i>En</i> opgelost voor de variabele var, met behulp van de waarde van <i>schatting</i> als beginwaarde voor de waarde van de variabele var. Als <i>En</i> een expressie is, wordt de waarde van de variabele var geretourneerd, waarmee de expressie gelijk wordt gemaakt aan nul. |
| | SOLVE(<i>En, var, schatting</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | SOLVE(X ² -X-2, X, 3) retourneert 2 |
| | Deze functie retourneert tevens als volgt een geheel getal dat indicatief is voor het type oplossing dat is gevonden: |
| | 0-er is een exacte oplossing gevonden |
| | 1—er is bij benadering een oplossing gevonden |
| | 2—er is een extreme waarden gevonden die zo dicht mogelijk bij een oplossing ligt |
| | 3—er is geen oplossing, bij benadering of extreme waarde is gevonden |
| | Zie het hoofdstuk <i>Toepassing Oplossen</i> voor nadere details over de typen oplossingen die worden geretourneerd door deze functie. |
| Functies van de toepassing 1var. statistieken | De toepassing 1 var. statistieken heeft 3 functies die zijn ontworpen om samen te werken bij het berekenen van samenvattingsstatistieken op basis van één van de statistische analyses (H1-H5) die zijn gedefinieerd in de symbolische weergave van de toepassing 1 var. statistieken. |

| Do 1 VStats | Dol:variabele statistieken. Hiermee voert u dezelfde berekeningen uit als wanneer u op STAT drukt in de numerieke weergave van de toepassing lvar. statistieken en slaat u de resultaten op in de desbetreffende resultatenvariabelen van de toepassing lvar. statistieken. <i>Hn</i> moet een van de variabelen H1-H5 in de symbolische weergave van de toepassing lvar. statistieken zijn. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Do1VStats(Hn) |
| SETFREQ | Frequentie instellen. Hiermee stelt u de frequentie in voor een van de statistische analyses (H1-H5) die zijn gedefinieerd in de symbolische weergave van de toepassing 1var. statistieken. De frequentie kan een van de kolomvariabelen D0-D9 of een willekeurig positief geheel getal zijn. <i>Hn</i> moet een van de variabelen H1-H5 in de symbolische weergave van de toepassing 1var. statistieken zijn. Als u deze gebruikt, moet <i>Dn</i> een van de kolomvariabelen D0-D9 zijn; <i>waarde</i> moet anders een positief geheel getal zijn. |
| | SETFREQ(Hn, Dn) |
| | of |
| | SETFREQ(Hn, waarde) |
| SETSAMPLE | Steekproefdata instellen. Hiermee stelt u de frequentie in voor een van de statistische analyses (H1-H5) die zijn gedefinieerd in de symbolische weergave van de toepassing 1var. statistieken. Hiermee stelt u de afhankelijke kolom voor een van de statistische analyses H1-H5 in op een van de kolomvariabelen D0-D9. |
| | SETSAMPLE(Hn, Dn) |
| Functies van de toepassing 2var. statistieken | De toepassing 2var. statistieken biedt een aantal functies. Sommige daarvan zijn bedoeld om samenvattingsstatistieken te berekenen op basis van één van de statistische analyses (S1-S5) die zijn gedefinieerd in de symbolische weergave van de toepassing 2var. statistieken. Andere voorspellen X- en Y- waarden op basis van de correlatie die is opgegeven in een van de analyses. |

| Do2VStats | Do2:variabele statistieken. Hiermee voert u dezelfde berekeningen uit als wanneer u op STAT drukt in de numerieke weergave van de toepassing 2var. statistieken en slaat u de resultaten op in de desbetreffende resultatenvariabelen van de toepassing 2var. statistieken. Sn moet een van de variabelen S1-S5 zijn in de symbolische weergave van de toepassing 2var. statistieken. |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Do2VStats(Sn) |
| PredX | X voorspellen. Hierbij wordt de gevonden correlatie van de eerste actieve analyse (S1-S5) gebruikt om een x- waarde te voorspellen op basis van de y-waarde. |
| | PredX(waarde) |
| PredY | Y voorspellen. Hierbij wordt de gevonden correlatie van de eerste actieve analyse (S1-S5) gebruikt om een y- waarde te voorspellen op basis van de x-waarde. |
| | PredY(waarde) |
| Resid | Restanten. Hiermee berekent u een lijst met restanten op basis van kolomgegevens en overeenkomsten die zijn gedefinieerd in de symbolische weergave via \$1-\$5. |
| | Resid(Sn) of Resid() |
| | Resid() zoekt naar de eerste gedefinieerde analyse in de symbolische weergave (S1-S5). |
| SetDepend | Afhankelijke kolom instellen. Hiermee stelt u de afhankelijke kolom voor een van de statistische analyses S1-S5 in op een van de kolomvariabelen C0-C9. |
| | SetDepend(<i>Sn, Cn</i>) |
| SetIndep | Onafhankelijke kolom instellen. Hiermee stelt u de onafhankelijke kolom voor een van de statistische analyses S1-S5 in op een van de kolomvariabelen C0-C9. |
| | SetIndep(Sn, Cn) |
| Functies van de toepassing Inferentie | De toepassing Inferentie heeft een enkele functie die dezelfde resultaten retourneert als wanneer u op BEREK. drukt in de numerieke weergave van de toepassing Inferentie. De resultaten zijn afhankelijk van de inhoud van de variabelen van de toepassing Inferentie Method, Type en AltHyp. |

| Dolnference | Betrouwbaarheidsinterval of testhypothese berekenen. Hiermee voert u dezelfde berekeningen uit als wanneer u op BEREK drukt in de numerieke weergave van de toepassing Inferentie en slaat u de resultaten op in de desbetreffende resultatenvariabelen van de toepassing Inferentie. |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | DoInference() |
| Functies van de toepassing Financieel | In de toepassing Financieel wordt een set met functies gebruikt die alle verwijzen naar dezelfde set variabelen van de toepassing Financieel. Er zijn 5 TVM- hoofdvariabelen, waarvan 4 verplicht zijn voor ieder van deze functies (behalve DoFinance). Er zijn 3 andere variabelen die optioneel zijn en standaardwaarden hebben. Deze variabelen worden in de functies van de toepassing Financieel gebruikt als argumenten, en wel in de volgende vaste volgorde: |
| | NbPmt—het aantal betalingen |
| | IPYR—de jaarlijkse rentevoet |
| | PV—de huidige waarde van de investering of lening |
| | PMTV—de betalingswaarde |
| | FV—de toekomstige waarde van de investering of lening |
| | PPYR—het aantal betalingen per jaar (standaard 12) |
| | CPYR—het aantal samengestelde perioden per jaar (standaard 12) |
| | END—betalingen die zijn gedaan aan het einde van de periode |
| | De argumenten PPYR, CPYR en END zijn optioneel; als zij niet zijn opgegeven, dan PPYR=12, CPYR=PPYR en END=1. |
| CalcFV | Hiermee lost u de toekomstige waarde van een investering of lening op. |
| | CalcFV(NbPmt, IPYR, HW, PMTV[,PPYR, CPYR, END] |

| CalcIPYR | Hiermee lost u het jaarlijkse rentepercentage op van een investering of lening. |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | CalcIPYR(NbPmt, HW, PMTV, TW[, PPYR, CPYR, END]) |
| CalcNbPmt | Hiermee lost u het aantal betalingen op in een investering of lening. |
| | CalcNbPmt(IPYR, HW, PMTV, TW[, PPYR, CPYR, END]) |
| CalcPMTV | Hiermee lost u de waarde op van een betaling voor een investering of lening. |
| | CalcPMTV(NbPmt, IPYR, HW, TW[, PPYR, CPYR, END]) |
| CalcPV | Hiermee lost u de huidige waarde op van een investering of lening. |
| | CalcPV(NbPmt, IPYR, PMTV, TW[, PPYR, CPYR, END]) |
| DoFinance | TVM-resultaten berekenen. Hiermee lost u een TVM- probleem op voor de variabele <i>TVMVar</i> . De variabele moet een van de numerieke weergave-variabelen van de toepassing Financieel zijn. Hiermee wordt dezelfde berekening uitgevoerd als wanneer u op OPL drukt in de numerieke weergave van de toepassing Financieel met <i>TVMVar</i> gemarkeerd. |
| | DoFinance(TVMVar) |
| | Voorbeeld: |
| | Met DoFinance(TW) retourneert u de toekomstige waarde van een investering op dezelfde manier als wanneer u op OPL drukt in de numerieke weergave van de toepassing Financieel met het veld TW gemarkeerd. |
| Functies van de toepassing Lineaire Oplosser | De toepassing Lineaire Oplosser heeft drie functies die de gebruiker flexibiliteit bieden bij het oplossen van 2x2 of 3x3 lineaire systemen van vergelijkingen. |

| Solve2x2 | Hiermee wordt een 2x2 lineair systeem van vergelijkingen opgelost. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Solve2x2(a, b, c, d, e, f) |
| | Hiermee wordt het lineaire systeem opgelost dat wordt weergegeven via: |
| | { ax+by=c dx+ey=f |
| Solve3x3 | Hiermee wordt een 3x3 lineair systeem van vergelijkingen opgelost. |
| | Solve3x3(a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, 1) |
| | Hiermee wordt het lineaire systeem opgelost dat wordt weergegeven via: |
| | r ax+by+cz=d |
| | ex+fy+gz=h |
| | L ix+jy+kz=l |
| LinSolve | Lineair systeem oplossen. Hiermee wordt het 2x2 of 3x3 lineaire systeem opgelost dat wordt weergegeven via een matrix. |
| | LinSolve(<i>matrix</i>) |
| | Voorbeeld: |
| | LinSolve([[A, B, C], [D, E,F]]) lost het volgende lineaire systeem op: |
| | $\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$ |
| Functies van de toepassing Driehoeks Oplosser | De toepassing Driehoeks Oplosser heeft een groep functies waarmee een complete driehoek kan worden opgelost door middel van de invoer van drie opeenvolgende onderdelen van de driehoek. De namen van deze opdrachten maken gebruik van A om een hoek en S om de lengte van een zijde aan te geven. Als u deze opdrachten wilt gebruiken, voert u 3 waarden in de opgegeven volgorde in die wordt opgegeven door de opdrachtnaam. Deze opdrachten retourneren een lijst met zes items bestaande uit de drie argumenten die zijn ingevoerd met de opdracht, en de drie onbekende waarden (lengten van zijden en maten van hoeken). |

| AAS | AAS gebruikt de afmeting van twee hoeken en de lengte van de zijde die niet is opgenomen om de afmeting van de derde hoek en de lengten van de overige twee zijden te berekenen. Retourneert alle 6 waarden. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | AAS(hoek, hoek, zijde) |
| ASA | ASA gebruikt de afmeting van twee hoeken en de lengte van de opgenomen zijde om de afmeting van de derde hoek en de lengten van de overige twee zijden te berekenen. Retourneert alle 6 waarden. |
| | ASA(hoek, zijde, hoek) |
| SAS | SAS gebruikt de lengte van twee zijden en de afmeting van de opgenomen hoek om de lengte te berekenen van de derde zijde en de afmetingen van de twee andere hoeken. Retourneert alle 6 waarden. |
| | SAS(zijde, hoek, zijde) |
| SSA | SSA gebruikt de lengte van twee zijden en de maat van een niet-opgenomen hoek voor het berekenen van de lengte van de derde zijde en de maten van de andere twee hoeken. Retourneert alle 6 waarden. |
| | SSA(zijde, zijde, hoek) |
| SSS | SSS gebruikt de lengten van de drie zijden van een driehoek voor het berekenen van de maten van de drie hoeken. |
| | sss(zijde, zijde, zijde) |
| | |
| DoSolve H | tiermee lost u het huidige probleem op in de toepassing Driehoeks Oplosser. De toepassing Driehoeks Oplosser noet voldoende gegevensinvoer bevatten om het probleem op te kunnen lossen: er moeten minstens drie vaarden zijn ingevoerd waarvan één waarde een tijdelengte moet zijn. |
| I | DoSolve() |
| Ň | (corboold: |
| V. | a de modus Graden reteurneert Grad (2, 20, 2) de |
| II V | vaarden { 45, 2,82,45}. |

In de onbepaalde toestand AAS waarbij wellicht twee oplossingen mogelijk zijn, retourneert AAS mogelijk twee lijsten met beide resultaten.

Algemene functies van toepassingen

Naast de toepassingsfuncties die specifiek voor iedere toepassing gelden, hebben de volgende toepassingen twee functies gemeen:

- Functie
- Oplossen
- 1 var. statistieken
- 2var. statistieken
- Parametrisch
- Polair
- Rij

SEL. Hierme

Hiermee wordt de variabele Symbn in de symbolische weergave ingeschakeld. Symbn kan de volgende waarden hebben:

- F0-F9-voor de toepassing Functie
- E0-E9-voor de toepassing Oplossen
- H1-H5-voor de toepassing 1var. statistieken
- S1-S5-voor de toepassing 2var. statistieken
- X0/Yo-X9/Y9-voor de toepassing Parametrisch
- R0-R9-voor de toepassing Polair
- U0-U9-voor de toepassing Rij

CHECK(Symbn)

Voorbeeld:

CHECK(F1) schakelt de variabele F1 in de symbolische weergave van de toepassing Functie in. Het resultaat is dat F1(X) wordt getekend in de plotweergave en een kolom met functiewaarden heeft in de numerieke weergave van de toepassing Functie.

UNCHECK

Hiermee wordt de variabele Symbn in de symbolische weergave uitgeschakeld.

UNCHECK(Symbn)

Voorbeeld:

UNCHECK(R1) schakelt de variabele R1 in de symbolische weergave van de toepassing Polair uit. Het resultaat is dat R1(θ) niet wordt getekend in de plotweergave en niet wordt weergegeven in de numerieke weergave van de toepassing Polair.

Referentiegegevens

Verklarende woordenlijst

| opdracht | Een bewerking voor gebruik in programma's. Met opdrachten kunt u resultaten opslaan in variabelen maar geen resultaten weergeven. |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliotheek | Voor toepassingsbeheer: starten, opslaan, resetten, verzenden en ontvangen van toepassingen. |
| expressie | Een getal, variabele of wiskundige expressie (getallen.plus functies) die een waarde produceren. |
| functie | Een bewerking, mogelijk met argumenten, die een resultaat retourneert. Een bewerking slaat geen resultaten op in variabelen. De argumenten moeten tussen haakjes worden geplaatst en zijn gescheiden door komma's. |
| lijst | Een set waarden die wordt gescheiden door komma's en weergegeven tussen haakjes. Lijsten worden over het algemeen gebruikt om statistische gegevens in te voeren en een functie met meerdere waarden te evalueren. Gemaakt en bewerkt door de lijsteditor en catalogus. |
| matrix | Een tweedimensionale array aan waarden gescheiden door komma's en weergegeven tussen geneste haakjes. Gemaakt en bewerkt door de matrixcatalogus en editor. Vectoren worden ook bewerkt door de matrixcatalogus en editor. |

| : | Een keuze aan opties in de weergave. Deze kunnen worden weergegeven als een lijst of als een set <i>menutoetslabels</i> onder in de weergave. |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| menutoetsen | De bovenste rij toetsen. De functie van de toetsen hangt af van de huidige context. De labels onder in de weergave tonen de huidige betekenissen. |
| opmerking | Tekst die u in de opmerkingseditor of de infoweergave van een toepassing invoert. |
| Privé | Het beginpunt van de calculator. Ga naar Start om berekeningen uit te voeren. |
| programma | Een herbruikbare set instructies die u registreert met behulp van de programma-editor. |
| toepassing | Een kleine toepassing ontwikkeld voor het bestuderen van een of meer verwante onderwerpen of voor het oplossen van specifieke problemen. De ingebouwde toepassingen zijn Functie, Oplossen, Statistieken, 1 var. statistieken, 2 var. statistieken, 1 var. statistieken, 2 var. statistieken, Parametrisch, Polair, Rij, Inferentie, Financieel, Lineaire Oplosser, Driehoeks Oplosser, Lineaire onderzoeker, Kwadratische onderzoeker en Trig. onderzoeker. U kunt een toepassing vullen met de gegevens en oplossingen voor een specifiek probleem. De toepassing is herbruikbaar (zoals een programma, maar eenvoudiger in het gebruik) en slaat al uw instellingen en definities op. |
| variabele | De naam van een getal, lijst, matrix of grafiek die in geheugen is opgeslagen. Gebruik STOF voor opslag en gebruik (Vars) om op te halen. |

| vector | Een tweedimensionale array aan waarden gescheiden door komma's en weergegeven tussen enkele haakjes. Gemaakt en bewerkt door de matrixcatalogus en editor. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| weergaven | De mogelijke contexten voor een toepassing: Plot, Plotinstelling, Numeriek, Numerieke instellingen, Symbolisch, Symbolische instellingen, Info en speciale weergaven zoals gesplitste schermen. |

De HP 39gll resetten

| Als de calculator "blokkeert" en lijkt vastgelopen te zijn, | | | |
|---------------------------------------------------------------|--|--|--|
| moet u deze opnieuw instellen. Dit lijkt veel op het | | | |
| opnieuw instellen van een pc. Bij een reset worden | | | |
| bepaalde bewerkingen geannuleerd, bepaalde | | | |
| voorwaarden hersteld en tijdelijke geheugenlocaties | | | |
| gewist. Hiermee wist u echter <i>geen</i> opgeslagen gegevens | | | |
| (variabelen, toepassingsdatabases, programma's) tenzij | | | |
| u de onderstaande procedure ("het hele geheugen | | | |
| wissen en de standaardinstellingen resetten") gebruikt. | | | |

Resetten Druk tegelijkertijd op OF/C en F3 en houd ze ingedrukt. Laat ze vervolgens los.

Het hele geheugen wissen en de standaardinstellingen resetten

Als de calculator niet reageert op de bovenstaande resetprocedures, kunt u deze opnieuw starten door het hele geheugen te wissen. *U verliest dan alles wat u hebt opgeslagen.* Alle fabrieksinstellingen worden hersteld.

- Druk tegelijkertijd op OFVC, For en houd deze ingedrukt.
- 2. Laat alle toetsen in omgekeerde volgorde los.

Als de calculator niet inschakelt

Als de HP 39gII niet inschakelt, volgt u de onderstaande stappen totdat de calculator inschakelt. Het kan voorkomen dat de calculator inschakelt voordat u de procedure hebt voltooid. Als de calculator nog niet inschakelt, neemt u contact op met klantenondersteuning voor meer informatie.

- Druk op ON/C en houd 10 seconden ingedrukt. Laat de toets vervolgens los.
- 2. Druk tegelijkertijd op $\overline{ON/C}_{PF}$ en $\overline{F^3}$ en houd deze

ingedrukt. Laat F3 en vervolgens OFF los.

3. Druk tegelijkertijd op $\frac{ON/C}{OFF}$, F1 en F6 en houd

deze ingedrukt. Laat achtereenvolgens [F6], [F1]

en ON/C los.

 Verwijder de batterijen, druk op OF/C den houd deze 10 seconden ingedrukt. Plaats de batterijen terug en druk op OF/C.

Batterijen

De vier AAA-batterijen (LRO3) leveren de stroom voor de rekenmachine.

Plaatsen van de batterijen





Waarschuwing: als de batterij-indicator aangeeft dat de batterijen bijna leeg zijn, dient u de batterijen zo snel mogelijk te vervangen.

Installeer de batterijen aan de hand van de volgende procedure:

- 1. Schakel de rekenmachine uit.
- 2. Schuif het afdekplaatje van het batterijcompartiment omhoog.
- 3. Plaats vier nieuwe AAA-batterijen (LRO3) in het compartiment.
- Zorg dat elke batterij in de aangegeven richting is geplaatst.
- Druk na plaatsing van de batterijen op OFFC om de calculator in te schakelen.

Waarschuwing Als de batterij niet op correcte wijze is vervangen, bestaat er explosierisico. Vervang de batterijen uitsluitend met hetzelfde type batterij of met een door de fabrikant aanbevolen equivalent. Voer afgedankte batterijen af volgens de instructies van de fabrikant. Beschadig of doorboor de batterijen niet en werp de batterijen niet in het vuur. De batterijen kunnen barsten of exploderen, waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen.

Bedieningsgegevens

Werktemperatuur: 0° t/m 45°C (32° t/m 113°F).

Opslagtemperatuur: -20° t/m 65°C (-4° t/m 149°F).

Luchtvochtigheid bediening en opslag: 90% relatieve luchtvochtigheid bij maximaal 40°C (104°F). Zorg dat de calculator niet nat wordt.

Batterijen werken bij 6,0V dc, maximaal 80mA.

Variabelen Startvariabelen

De startvariabelen zijn:

| Categorie | Beschikbare namen |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Complex | Z1Z9, Z0 |
| Grafisch | G1G9, G0 |
| Bibliotheek | Functie Oplossen 1var. statistieken 2var. statistieken Inferentie Parametrisch Polair Rij Financieel Lineaire Oplosser Driehoeks Oplosser Programma's met door gebruikers gegeven namen |
| Lijst | L1L9, L0 |
| Matrix | М1М9, МО |
| Modi | Ans HAngle HDigits HFormat HComplex Taal |
| Programma | Functie Oplossen lvar. statistieken 2var. statistieken Inferentie Parametrisch Polair Rij Financieel Lineaire Oplosser Driehoeks Oplosser Programma's met door gebruikers gegeven namen |
| Reëel | ΑΖ, θ |

Toepassingsvariabelen

Variabelen toepassing Functie

De variabelen van de toepassing Functie zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Resultaten | Oppervlakte Extreme waarden Snijpunt | Wortel Helling |
| Symb. | F1 F2 F3 F4 F5 | F6 F7 F8 F9 F0 |
| Plot | Assen Cursor GridDots GridLines Etiketten Methode Opn. centreren Traceren | Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom |
| Numeriek | NumStart NumStep | NumType NumZoom |
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Variabelen van de toepassing Oplossen

De variabelen van de toepassing Oplossen zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|-----------|----------------------------|----------------------------|
| Symb. | E1 E2 E3 E4 E5 | E6 E7 E8 E9 E0 |

| Categorie | Beschikbare namen | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Plot | Assen Cursor GridDots GridLines Etiketten Methode Opn. centreren Traceren | Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom |
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Variabelen van de toep. 1var. statistieken

De variabelen van de toepassing 1 var. statistieken zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Resultaten | NbItem Min. Kw1 Gem. Kw3 Max. | |
| Symb. | H1 H2 H3 H4 H5 | H1Type H2Type H3Type H4Type H5Type |
| Plot | Assen Cursor GridDots GridLines Etiketten Methode Opn. centreren Traceren | Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom |
| Numeriek | D1 D2 D3 D4 D5 | D6 D7 D8 D9 D0 |

| Categorie | Beschikbare namen (Vervolg) | |
|-----------|-----------------------------|--------------------|
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Variabelen van de toep. 2var. statistieken

De variabelen van de toepassing 2var. statistieken zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Resultaten | NbItem Corr CoefDet sCov σ Cov Σ XY MeanX Σ X Σ X2 | sX σX serrX MeanY ΣY ΣY2 sY σY serrY |
| Symb. | S1 S2 S3 S4 S5 | S1Type S2Type S3Type S4Type S5Type |
| Plot | Assen Cursor GridDots GridLines Etiketten Methode Opn. centreren Traceren | Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom |
| Numeriek | C1 C2 C3 C4 C5 | C6 C7 C8 C9 C0 |
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Variabelen van de toepassing Inferentie

| Categorie | Beschikbare namen | |
|------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Resultaten | Resultaat TestScore TestValue Prob DF | CritScore CritVal1 CritVal2 |
| Symb. | AltHyp Methode | Туре |
| Numeriek | Alfa Conf Mean1 Mean2 n1 n2 μ0 π0 | Pooled s1 s2 σ1 σ2 x1 x2 |
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

De variabelen van de toepassing Inferentie zijn:

Variabelen van de toepassing Parametrisch

De variabelen van de toepassing Parametrisch zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Symb. | X1 Y1 X2 Y2 X3 Y3 X4 Y4 X5 Y5 | X6 Y6 X7 Y7 X8 Y8 X9 Y9 X0 Y0 |
| Plot | Assen Cursor GridDots GridLines Etiketten Methode Opn. centreren Traceren | Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom |

| Categorie | Beschikbare namen (Vervolg) | |
|-----------|-----------------------------|--------------------|
| Numeriek | NumStart NumStep | NumType NumZoom |
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Variabelen van de toepassing Polair

De variabelen van de toepassing Polair zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Symb. | R1 R2 R3 R4 R5 | R6 R7 R8 R9 R0 |
| Plot | Assen Cursor GridDots GridLines Etiketten Methode Opn. centreren Traceren | Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom |
| Numeriek | NumStart NumStep | NumType NumZoom |
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Variabelen van de toepassing Rij

De variabelen van de toepassing Rij zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|-----------|----------------------------|----------------------------|
| Symb. | U1 U2 U3 U4 U5 | U6 U7 U8 U9 U0 |

| Categorie | Beschikbare namen (Vervolg) | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Plot | Assen Cursor GridDots GridLines Etiketten Methode Opn. centreren Traceren | Xmax Xmin Xtick Xzoom Ymax Ymin Ytick Yzoom |
| Functies | NumStart NumStep | NumType NumZoom |
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Variabelen van de toepassing Financieel

De variabelen van de toepassing Financieel zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|-----------|--------------------------------------|----------------------------|
| Numeriek | CPYR EINDE FV GSize IPYR | NbPmt PMT PPYR PV |

Variabelen van de toepassing Lineaire Oplosser

De variabelen van de toepassing Lineaire Oplosser zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|------------|--------------------|--------------------|
| Resultaten | LSolution | |
| Numeriek | LSystem | Formaat |
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |
Variabelen van de toepassing Driehoeks Oplosser

De variabelen van de toepassing Driehoeks Oplosser zijn:

| Categorie | Beschikbare namer | 1 |
|-----------|------------------------------------|-------------------------|
| Numeriek | AngleA AngleB AngleC Rect | SideA SideB SideC |
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Variabelen van de toepassing Lin. onderzoeker

De variabelen van de toepassing Lin. onderzoeker zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|-----------|--------------------|--------------------|
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Variabelen van de toepassing Kwadr. onderzoeker

De variabelen van de toepassing Kwadr. onderzoeker zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|-----------|--------------------|--------------------|
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

variabelen van de toepassing Trig. Onderzoeker

De variabelen van de toepassing Trig. Onderzoeker zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|-----------|--------------------|--------------------|
| Modi | AAngle AComplex | ADigits AFormat |

Functies en opdrachten

Functies menu Wiskunde

De functies van het menu Wiskunde zijn:

| Categorie | Beschikbare functie | S |
|-----------|---------------------|--------------------------|
| Calculus | ∂ ∫ (Waar) | |
| Complex | ARG CONJ | IM RE |
| Constante | e i | MAXREAL MINREAL π |

| Categorie | Beschikbare functies (Vervolg) | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verdeling | normald normald_cdf normald_icdf binominal_cdf binomial_icdf chi-kwadraat chisquare_cdf chisquare_icdf | fisher fisher_cdf fisher_icdf poisson poisson_cdf poisson_icdf student student_cdf student_icdf |
| Hyperbolis ch | ACOSH ASINH ATANH COSH SINH | TANH ALOG Verloopt EXPM1 LNP1 |
| Geheel getal | ichinrem idivis iegcd ifactor ifactors igcd iquo iquorem irem | isprime ithprime nextprime powmod prevprime euler teller noemer |
| Lijst | CONCAT Δ LIST MAKELIST π LIST POS | REVERSE SIZE ΣLIST SORT. |
| Lus (Continu) | ITERATE Σ | |
| Matrix | COLNORM COND CROSS DET DOT EIGENVAL EIGENVV IDENMAT INVERSE LQ LSQ LU MAKEMAT | QR RANK ROWNORM RREF SCHUR SIZE SPECNORM SPECRAD SVD SVL TRACE• TRN |

| Categorie | Beschikbare functies (Vervolg) | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Polynom. | POLYCOEF POLYEVAL | POLYROOT |
| Prob. | COMB ! PERM RANDOM | UTPC UTPF UTPN UTPT |
| Reëel | CEILING DEG→RAD FLOOR FNROOT FRAC HMS→ →HMS INT MANT MAX | MIN MOD % %CHANGE %TOTAL RAD→DEG ROUND SIGN TRUNCATE XPON |
| Tests | < < = = ≠ > ≥ | EN IFTE NIET OF XOR |
| Trig | ACOT ACSC ASEC | COT CSC SEC |

Toepassingsfuncties

| Categorie | Beschikbare functies |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Functie | AREA(Fn, [Fm,]onder,boven) EXTREMUM(Fn,schatting) ISECT(Fn,Fm,schatting) ROOT(Fn,schatting) SLOPE(Fn,waarde) |
| Oplossen | SOLVE(En,var,schatting) |
| 1 var. statistieken | DolVStats(<i>Hn</i>) SETFREQ(<i>Hn</i> , <i>Dn</i>) of SETFREQ(<i>Hn</i> , <i>waarde</i>) SETSAMPLE(<i>Hn</i> , <i>Dn</i>) |
| 2var. statistieken | Do2VStats(<i>Sn</i>) PredX(<i>waarde</i>) PredY(<i>waarde</i>) SetDepend(<i>Sn,Cn</i>) SetIndep(<i>Sn,Cn</i>) |
| Inferentie | DoInference() |
| Rij | RECURSE(Un,nthterm[,term1, term2]) |
| Financieel | DoFinance(<i>TVMVar</i>) |
| Lineaire Oplosser | LinSolve(<i>matrix</i>) |
| Driehoeks Oplosser | AAS(hoek, hoek, zijde) ASA(hoek, zijde, hoek) SAS(zijde, hoek, zijde) SSA(zijde, zijde, hoek) SSS(zijde, zijde, zijde) |

De toepassingsfuncties zijn:

Programmaopdrachten

| Categorie | Beschikbare functies | |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Арр | SEL. UNCHECK STARTAPP | STARTVIEW VIEWS |
| Blokkeren | BEGIN EINDE | TERUGSTUREN |
| Vertakking | IF THEN ELSE | EINDE CASE IFERR |
| Tekening | PIXON PIXON_P PIXOFF PIXOFF_P GETPIX GETPIX_P RCHTH RECT_P INVERT INVERT_P ARC ARC_P REGEL LINE_P | TEXTOUT TEXTOUT_P BLIT BLIT_P DIMGROB DIMGROB_P SUBGROB_P FREEZE GROBH GROBH_P GROBM GROBW_P |
| Ι/Ο | CHOOSE EDITMAT GETKEY ISKEYDOWN INPUT | MSGBOX AFDRUKKEN WAIT debug |
| Lus (Continu) | FOR FROM NAAR STEP EINDE DO | UNTIL WHILE REPEAT BREAK DOORGAAN |
| Matrix | ADDCOL ADDROW DELCOL DELROW EDITMAT RANDMAT | REDIM REPLACE SCALE (Schaal/ centreren) SCALEADD SUB SWAPCOL SWAPROW |
| Reeksen | asc char expr reeks inString | links rechts mid draaien dim |

De programmaopdrachten zijn:

| Categorie | Beschikbare fu | uncties (Vervolg) |
|-----------|----------------|-------------------|
| Variabele | EXPORT | LOCAL |

Constanten

Programmaconstanten

De programmaconstanten zijn:

| Categorie | Beschikbare namen | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Hoek | Graden Radialen | |
| Н1ТуреН5Туре | Hist BoxW NormalProb LineP BarP ParetoP | |
| Formaat | Standaard Vast | Sci Eng |
| SeqPlot | Spinnenweb Traptrede | |
| S1TypeS5Type | Lineair LogFit ExpFit Macht Inverse Exponentie el | Logistiek QuadFit Derdemach ts Vierdemac hts Trig Gebruiker |
| Stat 1 VPlot | Hist BoxW NormalProb LineP BarP ParetoP | |

Natuurkundige constanten

| Categorie | Beschikbare namen |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scheikunde | Avogadro NA Boltmann, k molair volume, Vm universeel gas, R standaardtemperatuur, StdT standaarddruk, StdP |
| Natuurkun de | Stefan-Boltzmann, σ lichtsnelheid, c permittiviteit, $\Sigma_0)$ permeabiliteit, μ_0 versn. zwaartekracht, g zwaartekracht, G |
| Quantum | Planck, h Dirac h elektronische lading, q elektronmassa, me q/me-ratio, qme protonmassa, mp mp/me-ratio, mpme fijne structuur, α magnetische flux, Φ o) Faraday, F Rydberg, R ∞ Bohr-radius, a ₀ Bohr-radius, a ₀ Bohr-magneton, μ B kern magneton, μ N fotongolflengte, λ_0 fotonfrequentie, f ₀ Compton-golflengte, λ_c |

De natuurkundige constanten zijn:

Statusberichten

| Bericht | Betekenis |
|----------------|-----------------------------|
| Onjuist type | Onjuiste invoer voor deze |
| argument | bewerking. |
| Onjuiste | De waarde valt buiten het |
| argumentwaarde | bereik voor deze bewerking. |

| Bericht | Betekenis (Vervolg) |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fout oneindigheid | Wiskundige uitzondering zoals 1/0. |
| Onvoldoende geheugen | U moet eerst geheugen vrijmaken om verder te kunnen gaan. Verwijder een of meer matrices, lijsten, opmerkingen of programma's (met behulp van catalogi) of pas (niet ingebouwde) toepassingen aan (met behulp van Geheugen). |
| Onvoldoende stat. gegevens | Onvoldoende gegevenspunten voor de berekening. Voor statistische gegevens met twee variabelen zijn twee gegevenskolommen nodig en iedere kolom moet minstens vier getallen bevatten. |
| Ongeldige afmeting | Array-argument had onjuiste afmetingen. |
| Ongeldige stat. gegevens | U hebt twee kolommen nodig met gelijk aantal gegevenswaarden. |
| Onjuiste syntaxis | De door u ingevoerde functie of opdracht bevat geen juiste argumenten of argumentvolgorde. De scheidingstekens (haakjes, komma's, punten en punt- komma's) moeten ook juist zijn. Zoek de functienaam in de index om de juiste syntaxis te vinden. |
| Naamconflict | De functie (waar) probeerde een waarde toe te wijzen aan de integratievariabele of opsommingsindex. |

| Bericht | Betekenis (Vervolg) |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geen vergelijkingen geselecteerd | Voordat u de plotweergave kunt openen, moet u een vergelijking invoeren en selecteren in de symbolische weergave. |
| (OFF SCREEN) | Functiewaarde, wortel, extremum of snijpunt is niet zichtbaar in het huidige scherm. |
| Fout bij ontvangen | Probleem met gegevensontvangst van een andere calculator. De gegevens opnieuw verzenden. |
| Te weinig argumenten | De opdracht vereist meer argumenten dan u hebt opgegeven. |
| Niet-gedefinieerde naam | De benoemde algemene variabele bestaat niet. |
| Niet-gedefinieerd resultaat | De berekening heeft een wiskundig niet-gedefinieerd resultaat (zoals 0/0). |
| Te weinig geheugen | U moet veel geheugen vrijmaken om door te kunnen gaan. Verwijder een of meer matrices, lijsten, opmerkingen of programma's (met behulp van catalogi) of pas (niet ingebouwde) toepassingen aan (met behulp van GEHEUGEN). |

Bijlage: regelgevingsinformatie voor producten

Federal Communications Commission Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and the receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio or television technician for help.

Modifications

The FCC requires the user to be notified that any changes or modifications made to this device that are not expressly approved by Hewlett-Packard Company may void the user's authority to operate the equipment.

Cables

Connections to this device must be made with shielded cables with metallic RFI/EMI connector hoods to maintain compliance with FCC rules and regulations. Applicable only for products with connectivity to PC/laptop.

Declaration of Conformity for products Marked with FCC Logo, United States Only This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

If you have questions about the product that are not related to this declaration, write to: Hewlett-Packard Company P.O. Box 692000, Mail Stop 530113 Houston, TX 77269-2000

For questions regarding this FCC declaration, write to: Hewlett-Packard Company P.O. Box 692000, Mail Stop 510101 Houston, TX 77269-2000 or call HP at 281-514-3333

To identify your product, refer to the part, series, or model number located on the product.

Canadian Notice

This Class B digital apparatus meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Regulations.

Avis Canadien

Cet appareil numérique de la classe B respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

Kennisgeving voor de Europese Unie

Producten die het CE-keurmerk dragen, voldoen aan de volgende EU-richtlijnen:

- Laagspanningsrichtlijn 2006/95/EC
- EMC-richtlijn 2004/108/EC
- Richtlijn inzake ecodesign 2009/125/EG, indien van toepassing

Dit product voldoet aan de CE-voorwaarden als het product wordt gevoed met de juiste door HP verschafte wisselstroomadapter met CE-markering.

Naleving van deze richtlijnen impliceert conformiteit aan van toepassing zijnde geharmoniseerde Europese standaarden (Europese normen) die zijn vermeld in de EU-conformiteitsverklaring die door Hewlett-Packard voor dit product of deze productfamilie is afgegeven en (in het Engels) te vinden zijn in de documentatie van het product of op de volgende website: **www.hp.eu/certificates** (typ het productnummer in het zoekveld).

De naleving wordt aangegeven door een van de volgende conformiteitsmarkeringen op het product:



Voor niet-telecommunicatieproducten en door de EU geharmoniseerde telecommunicatieproducten, zoals Bluetooth® in de vermogensklasse onder 10 mW.

(()

Voor niet door de EU geharmoniseerde telecommunicatieproducten (indien van toepassing wordt een 4-cijferig nummer van een aangemelde instantie toegevoegd tussen CE en !).

Raadpleeg het label van de regelgevende instantie op het product.

Het contactpunt inzake regelgeving is:

Hewlett-Packard GmbH, HQ-TRE, Herrenberger Strasse 140, 71034 Boeblingen, Duitsland.

Kennisgeving voor Japan

この装置は、クラスB情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用 することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に 近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。 取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。 VCCI-B

Kennisgeving Klasse A voor Korea

| ובור בס | 이 기기는 가정용(B급)으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주 |
|-----------------------|-----------------------------------|
| B급 기기 (기자요 바소토지기기) | 로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사 |
| 0188 8885000 | 용할 수 있습니다. |

Afvoeren van afgedankte apparatuur door gebruikers in particuliere huishoudens in de Europese Unie



Dit symbool op het product of op de verpakking geeft aan dat het product niet met uw andere huishoudelijke afval mag worden weggegooid. In plaats daarvan is het uw verantwoordelijkheid om de gebruikte artikelen naar een daarvoor aangewezen verzamelpunt voor het recyclen van elektrische en elektronische apparatuur te brengen. Bij de afvoer van uw afgedankte apparatuur draagt het afzonderlijk verzamelen en het recyclen bij aan het behoud van natuurlijke bronnen en wordt gegarandeerd dat recycling op een manier plaatsvindt die niet schadelijk is voor de gezondheid en het milieu. Neem voor meer informatie over het aanbieden van gebruikte artikelen voor recycling contact op met uw gemeente, uw plaatselijke afvalstoffendienst of de winkel waar u het artikel hebt gekocht.

Chemische stoffen

HP verbindt zich ertoe om onze klanten te informeren over chemische stoffen in onze producten, om te voldoen aan de wettelijke bepalingen, zoals REACH (*EG-richtlijn 1907/2006 van het Europees parlement en de Raad*). Een rapport met de chemische informatie over dit product vindt u hier:

http://www.hp.com/go/reach

Perchlorate Material - special handling may apply This calculator's Memory Backup battery may contain perchlorate and may require special handling when recycled or disposed in California.



Index

Numerics

1var. statistieken definitie gegevensset 78 gegevens bewerken 83 gegevens invoegen 84 gegevens opslaan 83 aeaevens sorteren 84 gegevens verwijderen 83 histogram bereik 88 breedte 88 plottypen 87 2var. statistieken aan de slag 91 aangepaste correlatie 100 correlatie definiëren 98 correlatie kiezen 98 curve correleren 98 gegevens bewerken 97 gegevens invoegen 97 gegevens opslaan 97 gegevens sorteren 97 gegevens verwijderen 97 hoekinstelling 98 hoekinstelling opgeven 98 modellen correleren 99, 100 plotontwerp 104 plots analyseren 105 plotschaal aanpassen 103 problemen met plots oplossen 105regressiecurve (correlatie) modellen 98 regressiemodel definiëren 98 spreidingsdiagram traceren 103 voorspelde waarden 107 zoomen en traceren in plots 105

Α

aan/annuleren 1 aangepaste correlatie 100 aangepaste tabel 51 aanhalingstekens in tekenreeksen 301 absolute waarde 172 accu bijna leeg 1 afbeeldingen kopiëren in een toepassing 234opslaan en ophalen 284 afbeeldingen importeren 234 afgeleiden definitie van 174 aftrekken 169 alfabetische tekens 7, 230 annunciators 3 ans (laatste antwoord) 19 antilogaritme gemeenschappelijk 170 natuurlijk 169 arccosinus 170 arcsinus 170 arctangens 171 argumenten conventies 221 assen opties 36 automatisch schalen 45 B balkplot 87 Batterijen 346 Beginweergave 1 berekenen in 14 expressies evalueren 33 scherm 2 bepaalde integraal definitie van 174 betrouwbaarheidsinterval 110 betrouwbaarheidsintervallen 124 bewerken

lijsten 199 matrices 212 notities 227 programma's 251 bewerkingen annuleren 1 bewerkingsregel 2 bibliotheek, toepassingen beheren 168 blokopdrachten 281 box-and-whisker-plot 87 breuken 21 С calculusfuncties 174 catalogi en editors 23 coëfficiënt van bepaling 104 complex getal 175 complexe getallen 22 invoeren 22 opslaan 23 constanten 175-176 fysiek 196 fysieke 362 programma 361 wiskundig 175 correlatiecoëfficiënt 104 covariantie 101 D decimaal schalen 45, 47 definitie gegevensset 80, 92 delen 169 determinant 222 display annunciators 3 door gebruiker gedefinieerd functies 269 regressiecorrelatie 100 variabelen 267 Driehoeks oplosser toepassingsfuncties 339 F editors 23

eenheden en fysieke constanten 194 Eigenvectoren 222 Eigenwaarden 222 element opslaan 216 exclusieve OR (XOR) 192 exponent correlatie 99 min 1 181 tot de macht 171 exponentieel 169 expressie definiëren in Symbolische weergave 31 definitie van 343 evalueren in toepassingen 32 invoeren in beginweergave 14 extreme waarde 63 F faculteit (!) 186 fouten opsporen in programma's 260functie definitie van 343 syntaxis 174 functies analyseren met FCN-hulpmiddelen 60 definitie van 55 extreme waarde 63 gebied 62 helling 61 invoeren 56 menu Wiskunde 356 snijpunt 61 traceren 57 Functies van toepassing Functie 333 functies voor complexe getallen 175

functies voor gehele getallen 181 - 184functies voor reële getallen 188-191 fysieke constanten 196, 362 G gebied tussen curven 62 geen vergelijkingen geselecteerd 364 geheugen alles wissen 345 beschikbaar geheugen bekijken 238 geheugenbeheer 165 onvoldoende 364 gereduceerde rij-echelonvorm 225geschiedenis scherm leegmaken 21 getalnotatie standaard 12 vast 12 wetenschappelijk 12 grafiek assen 36 automatisch schalen 45 balk 87 box-and-whisker 87 gelijktijdige weergave 46 histogram 87 lijn 87 maatstreepjes 36 normale waarschijnlijkheid 87 onderzoeken met menutoetsen 105 opsplitsen in plot en tabel 45 opsplitsen in plot en zoomen 45 pareto 88 rasterlijnen 37

rasterpunten 37 spinnenweb 139 statistische gegevens met één variabele 86 traceren 39 traptrede 139 t-waarden 36 verbonden punten 37 vergelijken 35 weergaven van gesplitst scherm 30

н

haakjes om argumenten af te sluiten 16 volgorde van bewerking opgeven 16 histogram 86, 87 historie 2 hoekmeting 12 in statistieken 98 instelling 13 Hoge chi-kwadraat waarschijnlijkheid 187 Hoge F-waarschijnlijkheid van Snedecor 187 Hoge normale waarschijnlijkheid 187 Hoge t-waarschijnlijkheid van Student 188 horizontale zoom 40, 43 hyperbolische trig 180–181 hypothese alternatieve hypothese 111 tests 111

L

I/O-opdrachten 291 impliciete vermenigvuldiging 16 inferentie betrouwbaarheidsintervallen 124 hypothesetests 116

T-interval met één steekproef 128T-interval met twee steekproeven 128 T-test met één steekproef 122 T-test met twee steekproeven 123Z-interval met één aandeel 126Z-interval met één steekproef 124Z-interval met twee aandelen 127 Z-interval met twee steekproeven 125 Z-test met één aandeel 119 Z-test met één steekproef 117 Z-test met twee aandelen 120 Z-test met twee steekproeven 118 integraal bepaalde 174 inverse hyperbolische trig 180 invoerformulieren modi instellen 13 standaardwaarden opnieuw instellen 11

К

kansberekeningsfuncties 186-188 kleine letters 7 klonen geheugen 248 kopiëren kopiëren en plakken 18–19 notities 233 programma's 263 scherm 17 kritieke waarde(n) weergegeven 112 kwadratische correlatie 100

L

lettergrootte 13 lijnplot 87 lijst bewerken 201 één element opslaan 204 één element weergeven 203 elementen opslaan 199 evalueren 203 functies 204 lijstvariabelen 199 maken 199 syntaxis 205 variabelen 199 verwijderen 203 verzenden en ontvangen 204, 248 lineaire correlatie 99 Lineaire oplosser toepassing 151 logaritme 170 logaritmisch correlatie 99 functies 170 logische operatoren 191–192 lusfuncties 185 lusopdrachten 296–299 Μ maatstreepjes voor plotten 36 macht (x tot de macht y) 171 mantisse 189 matrices bewerken 214 conditienummer 222 delen door een vierkantsmatrix 218 determinant 222 elementen negatief maken 219 elementen opslaan 214 functies 221-224 grootte 224

identiteit maken 225 inverteren 219 inwendig product 222 kolom omwisselen 301 kolommen verwijderen 214 kolomnorm 222 maken 214 matrixberekeningen 211 matrixelementen opslaan 216 matrixelementen weergeven 215opdrachten 299–301 optellen en aftrekken 216 rij omwisselen 301 rijen toevoegen 213 rijen verwijderen 214 singulaire-waardedecompositie 224 transponeren 225 variabelen 211 verheven tot een macht 218 vermenigvuldigen en delen door scalair getal 217vermenigvuldigen met vector 218verwijderen 212 verzenden of ontvangen 216 weergeven 215 wiskundige bewerkingen in 216maximaal reëel getal 17, 176 menu Vars 240 menulijsten zoeken 10 minimaal reëel getal 176 modi complex 12 getalnotatie 12 hoekmeting 12 lettergrootte 13 taal 13 tekstboekweergave 13

Ν

naamconflict 363 natuurlijk exponentieel 169, 181 natuurlijk log plus 1 181 natuurlijk logaritme 169 nde wortel 171 negatieve getallen 15 normale waarschijnlijkheidsplot 87 Normale Z-verdeling, betrouwbaarheidsintervallen 124 notitie bewerken 229–234 importeren vanuit notitiecatalogus 233 kopiëren 233 maken 227 maken in een toepassing 229 Numerieke weergave aangepaste tabel 51 automatische tabel 51 in toepassingen 48 instellingen 48 opnieuw berekenen 51

0

onderzoekerstoepassingen 159 oneindig resultaat 363 ongedefinieerd naam 364 resultaat 364 ongeldig dimensie 363 statistische gegevens 363 syntaxis 363 ongeldig argument 362 ontkenning 172 ontvangstfout 364 onvoldoende geheugen 363 onvoldoende statistische gegevens 363 Opdracht Where (|) 174 opdrachten

blok 281 definitie van 280, 343 1/0 291 lus 296 matrix 299 tekenen 284 tekenreeks 301 test 304 toepassing 280 toewijzing 282 variabele 306 vertakking 283 oplossen foutberichten 73 resultaten interpreteren 72 opnieuw berekenen voor tabel 51 opnieuw instellen toepassing 167 opslaan liistelement 204 matrixelementen 216 waarde in beginweergave 238

P

 $\pi 176$ Parametrisch toepassing 131 Parametrisch (toepassing) expressie definiëren 132 grafiek onderzoeken 133 paretoplot 88 permutaties 187 plot assen tekenen 36 automatisch schalen 45 box-and-whisker 87 decimaal schalen 45 histogram 87 lijn 87 maatstreepjes 36 opsplitsen in plot en tabel 45 pareto 88

rasterlijnen 37 rasterpunten 37 schalen van geheel getal 45 SEQPLOT 36 spinnenweb 139 spreiding 103 statistieken met één variabele 86 statistische gegevens met één variabele 86 twee variabelen 102 statistische gegevens analyseren 105 traceren 39 traptreden 139 trigonometrisch schalen 46 t-waarden 36 verbonden punten 37 vergelijken 35 weergave Plotdetail 46 plotdetail gelijktijdige weergaven 46 opsplitsen in plot en zoomen 45 Polair toepassing 135 Privé 1 R reëel getal maximaal 176 minimaal 176 regressie 98 resetten calculator 345 geheugen 345 resultaat kopiëren naar bewerkingsregel 17 opnieuw gebruiken 17 rij definitie 32

S

schaal 41 schalen automatisch 45 decimaal 45 geheel getal 42, 45, 47 opties 45 trigonometrisch 46 schalen van geheel getal 45 schalen van gehele getallen 47 scherm contrast aanpassen 2 labels van menutoetsen 2 onderdelen van 2 wissen 2 schermcontrast verhogen 2 schermcontrast verlagen 2 schuiven overschakelen tussen relaties in modus Traceren 39 sinus 170 sinus cosinus tangens 170 spinnenwebgrafiek 139 Start categorieën variabelen 244 variabelen 237, 348 statistische gegevens twee variabelen 102 Symbolische instellingen 28 Symbolische weergave 32 syntaxis van functies 174 Т tabel aangepast 51 automatisch 51 instelling numerieke weergave 48 tangens 170 te weinig argumenten 364 tekenomkering 72 tekenopdrachten 284–291

tijd hexagesimaal 22 T-interval met één steekproef 128 T-interval met twee steekproeven 128 toepassing 1 var. statistieken 77 2var. statistieken 91 besturingstoetsen 5 bibliotheek 26 definitie van 344 Driehoeks oplosser 155 Financieel 143 Functie 55 functies 332 Inferentie 110 Lineaire oplosser 151 Onderzoeker 159 opdrachten 280 Oplossen 67 opmerkingen toevoegen 167 opnieuw instellen 167 Parametrisch 131 Polair 135 Rij 139 toepassingen van HP 25 toepassingenlijst sorteren 168 verwijderen 168 verzenden en ontvangen 167 toepassing 1var. statistieken 77 toepassing 2var. statistieken 91 toepassing Driehoeks oplosser 155 toepassing Financieel 143 toepassing Functie 55 Toepassing Inferentie 109 toepassing Oplossen 67 toepassing Parametrisch 131 toepassing Rij 139 grafieken 139 toepassingstunctie Oplossen 334

toepassingsfuncties 1var. statistieken 334 2var. statistieken 335 algemeen 341 Driehoeks oplosser 339 Financieel 337 Functie 333 Inferentie 336 Lineaire oplosser 338 toepassingsvariabelen Modus 327 Numerieke weergave 316 Plotweergave 307 resultaten 328 Symbolische weergave 312 toepassingsvariabelen 1var. statistieken overzicht 350 resultaten 328 toepassingsvariabelen 2var. statistieken overzicht 351 resultaten 330 toepassingsvariabelen Driehoeks oplosser Numerieke weergave 324 overzicht 355 toepassingsvariabelen Financieel Numerieke weergave 321-323 overzicht 354 toepassingsvariabelen Functie overzicht 349 resultaten 328 toepassingsvariabelen in numerieke weergave 307 toepassingsvariabelen in plotweergave 307–312 toepassingsvariabelen Inferentie Numerieke weergave 318 overzicht 352 resultaten 332

toepassingsvariabelen Lineaire oplosser Numerieke weergave 323 overzicht 355 resultaten 329 toepassingsvariabelen Modi 327 toepassingsvariabelen Parametrisch 352 toepassingsvariabelen Rij in menustructuur 354 toepassingsweergaven Info 29 Numerieke instellingen 48 Numerieke weergave 47, 48 Plotinstelling 29, 35 Plotweergave 29, 35 speciale weergaven 45 Symbolische instellingen 28 Symbolische weergave 30 toetsenbord bewerkingstoetsen 5 inactieve toetsen 9 invoertoetsen 5 lijst catalogustoetsen 201 menutoetsen 4 toetsaanslagen met shift 7 wiskundige toetsen 8 toetsenbordtoewijzing 4 toevoegen 169 toewijzing toetsenbord 4 traceren huidige grafiek 39 meerdere curven 39 traptredegrafiek 139 trigonometrisch correlatie 100 functies 193 schalen 46, 47 T-test met één steekproef 122 T-test met twee steekproeven 123

U

uit automatisch 1 stroom 1 USB-interface 4 V variabele definitie van 344 variabelen categorieën 237, 244 gebruiken in berekeningen 240Gebruiker 307 in Symbolische weergave 32 in vergelijkingen 75 Modi 327 Numerieke weergave 316 Plotweergave 307 resultaten 328–332 Start 244 Symbolische weergave ??-316 Toepassing 307 typen van bij programmeren 306 Variabelen van de toepassing Oplossen 349 Variabelen van de toepassing Polair 353 vaste getalnotatie 12 vectoren definitie van 211, 345 vergelijkingen definitie van 67 oplossen 69 vermeniqvuldigen 169 vertakkingsopdrachten 283 verwijderen lijsten 203 matrices 212 notities 229 programma's 253

statistische gegevens 83 tekens 17 toepassing 168 verzenden lijsten 204 matrices 216 notities 234 programma's 263, 264 toepassingen 167, 168 volgorde van prioriteit 16, 17 W waarde ophalen 240 opslaan 19 waarschuwingssymbool 9 weergave geschiedenis 17 schuiven door geschiedenis 20 vast 12 wetenschappelijk 12 weergaven definitie van 345 weergeven één element in een lijst 204 één element in een matrix 215matrices 215 wetenschappelijke getalnotatie 12 wetenschappelijke notatie 15 willekeurige getallen 187 wiskundig gegeven 14 wiskundige bewerkingen 14 argumenten insluiten 16 in wetenschappelijke notatie 15 negatieve getallen 15 Wiskundige functies calculus 174 complex getal 175 hyperbolische trig 180

kansberekening 186 lijst 184 logische operatoren 191 lus 184 op toetsenbord 169 overzicht menu Wiskunde 356 polynoom 185 reëel getal 188 test 191-192 trigonometrie 193 verdeling 176-180 wiskundige waarden zoeken 208 wissen bewerkingsregel 17 toepassing 167 weergavegeschiedenis 21 woordenlijst 343 wortel 171 nde 171 Ζ Z-interval met één aandeel 126 Z-interval met één steekproef 124 Z-interval met twee aandelen 127 Z-interval met twee steekproeven 125 Z-intervallen 124–127 zoeken menulijsten 10 snelzoeken 9 zoom factoren instellen 45 in numerieke weergave 49 opties 40 voorbeelden van 42 X-zoom 41 Y-zoom 41 Z-test met één aandeel 119 Z-test met één steekproef 117 Z-test met twee aandelen 120 Z-test met twee steekproeven 118