

## Algemene vaardigheden

- Veel knopjes hebben drie functies.  
De functie die op een knop [...] staat krijg je door er op te drukken.  
De blauwe functie die er boven een knop [...] staat krijg je met **2nd** [...].  
Zo zet je je GR uit met **2nd** **on**.
- De groene functie boven een knop [...] krijg je met **alpha** [...].  
Met **alpha** **math** krijg je de variabele A.
- Er is geen [=]-knop, dit is op de GR **enter**.
- Met de optie quit **2nd** **MODE** ga je terug naar het rekenschema.



## Een grafiek tekenen

Kies de juiste MODE (FUNCTION voor een 'gewone' functie, SEQ voor een rij. Op de rij komen we later terug).

Ga naar **Y=**.

Voer de formule in bij **Y=**.

Kies de juiste variabele **X,T,θ,n**, (Bij een 'gewone' functie kiest je GR: X, voor een rij kiest je GR: n).

Stel het venster in met **WINDOW**,  $X_{\min}$ ,  $X_{\max}$ ,  $Y_{\min}$  en  $Y_{\max}$ .

De grafiek krijg je met **GRAPH**.

Enkele belangrijke opties op een rijtje die handig zijn bij het analyseren van een 'gewone' functie.

<b>GRAPH</b>		voor het tekenen van grafieken
<b>WINDOW</b>		voor het instellen van het venster
<b>TRACE</b>		voor het lopen over de grafiek (met de pijltjes)
<b>ZOOM</b>	Zoom In	om een stukje grafiek uit te vergroten
	Zoom Out	om een groter stuk van de grafiek te zien
	ZSquare	voor een vierkant scherm
	ZoomFit	voor een passend window
<b>CALC</b>	value	voor een functiewaarde
	zero	voor een nulpunt
	minimum	voor de kleinste functiewaarde
	maximum	voor de grootste functiewaarde
	intersect	voor het snijpunt van twee grafieken

In diverse hoofdstukken heb je de GR nodig.  
Als je een 'nieuwe' optie op de GR kunt gebruiken, wordt dit gemarkeerd door nevenstaand mannetje.  
Hieronder staat per hoofdstuk hoe je de optie op de GR kunt vinden voor de TI.



## Hoofdstuk 2 Verbanden

Op de GR kun je gemakkelijk de exponentiële rij 1, 2, 4, 8, 16, ... maken. Als volgt:

Typ in: 1  
ENTER  
× 2  
ENTER  
ENTER  
ENTER  
ENTER

enzovoort.

Hier rechts zie je hoe je GR dit weergeeft.

A screenshot of a calculator display showing an exponential sequence. The display has a dark header with the text 'NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP' and a small icon on the right. The main display area shows the following sequence of numbers and operations, separated by dotted lines:

1	
Ans*2	1
Ans*2	2
Ans*2	4
Ans*2	8
■	

Opmerking

- Ans is het vorige antwoord. Hier is ook een knop voor.
- De GR onthoudt je laatste bewerking.  
Wanneer je weer op enter klik voert je GR dezelfde bewerking nogmaals uit, maar dan op het laatste antwoord.

x-demachtswortel

Onder Math vind je  $\sqrt[x]{\quad}$ . Dit knopje is voor de  $x^{\text{de}}$  machtswortel.

## Hoofdstuk 3 Combinatoriek

- De optie  $nPr$

Je vindt die in het menu PRB.

Het aantal permutaties van 13 uit 26 bereken je als volgt.

26, MATH, PROB, 2:  $nPr$ , 13, ENTER.

PRB is een afkorting van het Engelse woord *probability*, dat *waarschijnlijkheid* betekent.

A screenshot of a calculator display showing the calculation of the number of permutations of 13 items out of 26. The display has a dark header with the text 'NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP' and a small icon on the right. The main display area shows the following:

$26P_{13}$	
	6.476475253E16

- De optie  $nCr$

Je vindt die in het menu PRB.

Het aantal combinaties van 13 uit 26 bereken je als volgt.

26, MATH, PRB, 3:  $nCr$ , 13, ENTER.

(notatie:  $\binom{26}{13}$ )

A screenshot of a calculator display showing the calculation of the number of combinations of 13 items out of 26. The display has a dark header with the text 'NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP' and a small icon on the right. The main display area shows the following:

$26C_{13}$	
	10400600

## Hoofdstuk 5A1 Veranderingen

- Inzoomen bij een grafiek: zie hierboven bij *Algemeen*.

- Vergelijking van een raaklijn

Een vergelijking van een raaklijn vind je door eerst de grafiek te tekenen.

Via de optie DRAW, TANGENT, wordt een raaklijn getekend.

Vervolgens toets je de x-waarde in waar je de raaklijn wil tekenen, bv 2. In het venster verschijnt  $X=2$ .

Druk op enter en de raaklijn wordt getekend.

Onder in het scherm verschijnt de formule van de raaklijn (dit is een benadering).

## Hoofdstuk 6 Discrete verdelingen

Als  $X$  binomiaal verdeeld is met kansparameter  $p$  en  $n$  herhalingen vind je de kans op  $k$  successen op de GR met de formule  $\text{binompdf}(n,p,k)$  en de kans op  $k$  of minder successen met  $\text{binomcdf}(n,p,k)$ .

Voorbeeld 1

Als  $n = 5$  en  $p = 0,4$ , vind je  $P(X = 2)$  met de GR met:

DISTR A: binompdf

Vul het scherm als volgt in:

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
binompdf
trials:5
p:0.4
x value:2
Paste
```

Paste geeft:

Enter geeft het gewenste antwoord.

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
binompdf(5,0.4,2)
```

Voorbeeld 2

Als  $n = 5$  en  $p = 0,4$ , vind je  $P(X \leq 2)$  met de GR met

DISTR B: binomcdf

Vul het scherm als volgt in:

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
binomcdf
trials:5
p:0.4
x value:2
Paste
```

Paste geeft:

Enter geeft het gewenste antwoord.

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
binomcdf(5,0.4,2)
```

## Hoofdstuk 9 Normale verdeling

Als  $N$  normaal verdeeld is met gemiddelde  $\mu$  en standaardafwijking  $\sigma$ , dan is  $P(a \leq N \leq b)$  met de GR te vinden met DISTR, 2: normalcdf, ENTER. Je krijgt het scherm dat je hier rechts ziet.

Lower = a

Upper = b

Paste geeft:  $\text{normalcdf}(a, b, \mu, \sigma)$ .

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
normalcdf
lower:
upper:
μ:
σ:
Paste
```

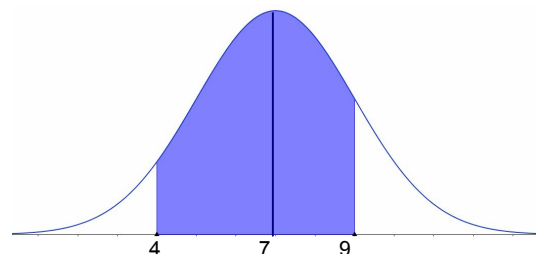
Voorbeeld

Als  $N$  normaal verdeeld is met

$\mu = 7$  en  $\sigma = 2$  dan vind je  $P(4 \leq N \leq 9)$  (zie figuur) met:

DISTR, 2: normalcdf, ENTER. Juist invullen paste:

$\text{normalcdf}(4, 9, 7, 2)$



Ook kun je het getal  $a$  vinden als je de oppervlakte 'links' van  $a$  kent (zie figuur) met DISTR, invNorm.

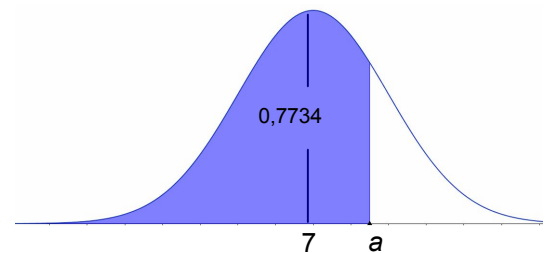
Je krijgt het scherm dat je rechts ziet. De variabelen spreken voor zich.



Voorbeeld

Als  $N$  normaal verdeeld is met  $\mu = 7$  en  $\sigma = 2$  en

$P(N \leq a) \approx 0,7734$ , dan  $a = \text{invNorm}(0,7734, 7, 2) \approx 8,50$



Randomgenerator

MATH, PRB 1:rand geeft een toevalsgetal tussen 0 en 1 in 10 decimalen.

Door nog eens op ENTER te drukken, krijg je een volgend toevalsgetal.

### Vergelijkingen oplossen (benadering)

De volgende twee oplosmethoden mogen **niet** gebruikt worden wanneer er om een exacte oplossing wordt gevraagd. Je kan deze twee methoden welk gebruiken om je antwoord te controleren.

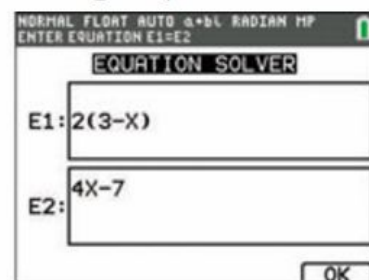
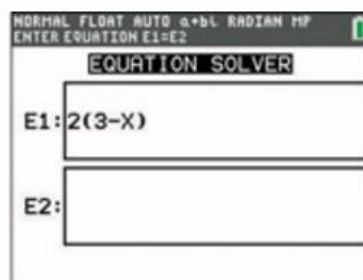
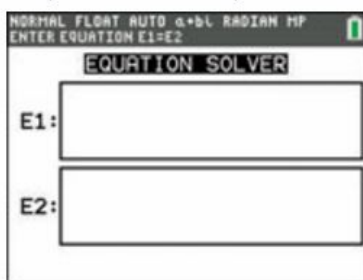
#### Solver

Met de SOLVER (MATH, B. Numeric Solver), kun je vergelijkingen oplossen.

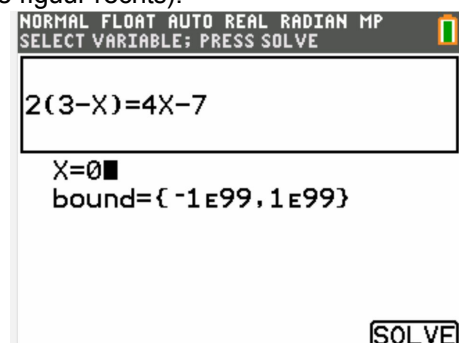
Voorbeeld

De oplossingen van de vergelijking  $2(3 - x) = 4x - 7$  kun je met de GR benaderen.

Het stappenplan vind je hieronder.



- 1) Kies MATH, B. Numeric Solver. Je komt in het scherm (ze figuur links).
- 2) Vul bij E1 het linker gedeelte van de vergelijking in (zie middelste figuur).
- 3) Vul bij E2 het rechter gedeelte van de vergelijking in (zie figuur rechts).
- 4) Pijltje omlaag geeft je het volgende scherm:
- 5) Solve wordt geactiveerd door: `alpha enter`
- 6) Je krijgt de oplossing:  $x \approx -2,166666...$



#### Let op

Met de optie SOLVE wordt maar één oplossing gevonden, al heeft de vergelijking meerdere oplossingen. Welke oplossing de GR vindt hangt af van twee factoren af:

- Welke bound (grenzen) je kiest. De oplossing moet in dit gebied liggen.
- Welke x-waarde je ingeeft. De GR gaat op zoek naar de oplossing die het dichtst bij de gekozen x-waarde is.

## Intersect

De oplossingen van de vergelijking  $2(3 - x) = 4x - 7$  kun je met de GR benaderen door het snijpunt van twee grafieken te bepalen.

Het stappenplan vind je hieronder

- 1) Ga naar  $y =$
- 2) Vul in:  $Y_1 = 2(3 - x)$  en  $Y_2 = 4x - 7$
- 3) Kies het juiste window, hier  $[-10, 10] \times [-10, 10]$
- 4) Graph, zie figuur hiernaast:
- 5) Kies de optie: Calc, 5: Intersect
- 6) Volg de instructies op het scherm
- 7) Je krijgt de oplossing:  
 $x = 2.1666667$  en  $y = 1.6666667$

## Let op

Met optie intersect vind je ook maar steeds één oplossing. Door het window groot genoeg te nemen zie je wel of de vergelijking meer oplossingen heeft.

## Hoofdstuk 10 Discrete analyse

Een rij invoeren op de GR.

Rijen op de GR heten altijd  $u$  (of  $v$  of  $w$  als je meerdere rijen wilt invoeren). De nulde term van een rij wordt niet genoteerd als  $u_0$ , maar als  $u(0)$ . De volgende termen van de rij worden genoteerd met  $u(1)$ ,  $u(2)$ ,  $u(3)$ , enzovoorts.

### Indirecte formule

Voorbeeld

We voeren de rij  $\begin{cases} b_0 = 1000 \\ b_n = 1,1b_{n-1} + 1000 \end{cases} (n = 1, 2, 3, \dots)$  in.

- Eerst zet je de GR in de rij-mode (mode seq) als volgt.  
MODE, Seq (vierde rij, laatste veld: loop daar met de pijltjes naartoe), ENTER.
- Nu gaan we via  $Y =$  naar het scherm waar we formules voor rijen kunnen invoeren.
- Als eerste moet je aangeven met welke term de rij begint, dat doe je achter  $nMin$ . In dit geval vul je 0 in. (De rij begint met de nulde term.)
- Voer achter  $u(n) =$  in:  $1.1u(n-1) + 1000$
- Gebruik de  $u$  (2nd 7). De  $n$  voer je in via de knop  $X, T, \theta, n$ .
- Nu voeren we achter  $u(nMin) =$  in: 1000. (Hiermee geven we aan dat  $u(0) = 1000$ , immers  $nMin = 0$ )

- Zet de GR in rij-mode via MODE, Seq, ENTER.
- Ga met  $\boxed{Y=}$  naar het rij-invoerscherm.
- Voer achter  $n\text{Min} = \text{in}: 0$  (de rij begint met de nulde term).
- Voer achter  $u(n) = \text{in}: 3n + 5$  ( $n$  via de knop  $\boxed{X, T, \theta, n}$ ).

Achter  $u(n\text{Min}) =$  hoef je niets in te voeren.

### Speciaal geval

Een speciaal geval is bijvoorbeeld de rij van Fibonacci.

Het is een rij met een indirecte formule met een recursieve betrekking met 'meer voorgangers' .

$$\begin{cases} u(0) = 1 \\ u(1) = 1 \\ u(n) = u(n-1) + u(n-2) & n = 2, 3, 4, \dots \end{cases}$$

Kies  $n\text{Min} = 0$ . Achter  $u(n\text{Min}) =$  moet je nu invoeren:  $\{1, 1\}$ . Je vertelt hiermee dat  $u(1) = 1$  en  $u(0) = 1$ . **Let op de volgorde eerst  $u(1)$  en dan  $u(0)$ !**

### Verschilrij van een gegeven rij

Voorbeeld

Bekijk de rij met directe formule  $a_n = n^2$ ,  $n = 1, 2, 3, \dots$

De verschilrij bij deze rij is  $v_n = a_n - a_{n-1}$ ,  $n = 2, 3, \dots$

- Voer de rij  $a_n$  in op je GR bij  $u(n)$ .

We gaan nu de verschilrij invoeren bij  $v(n)$ .

- Voer in bij  $v(n)$ :  $u(n) - u(n-1)$ .

Voer achter  $u(n\text{Min}) = \text{in}: u(1)$  (in dit geval 1).

(NB. Als je bij  $u(n\text{Min}) =$  niet de waarde van  $u(1)$  opgeeft, maar niets invult, weigert de GR de verschilrij te maken!)

Als je het goed gedaan hebt, vind je voor de verschilrij de volgende rij oneven getallen: 3, 5, 7, ...

### Somrij van een gegeven rij

Van een rij  $a_0, a_1, a_2, \dots$  is een (indirecte) formule voor de somrij

$$s_0 = a_0, s_1 = s_0 + a_1, s_2 = s_1 + a_2, \dots$$

Op de GR voer je de recursieve betrekking in:

$$\begin{cases} s_0 = a_0 \\ s_n = s_{n-1} + a_n & (n = 1, 2, 3, \dots) \end{cases}$$

En als de rij met  $a_1$  begint:

$$\begin{cases} s_1 = a_1 \\ s_n = s_{n-1} + a_n & (n = 2, 3, 4, \dots) \end{cases}$$

Voorbeeld

Bekijk weer de rij met directe formule  $a_n = n^2$ ,  $n = 1, 2, \dots$

- Voer deze rij in op je GR bij  $u(n)$ .
- Voer achter  $v(n)$  in:  $v(n-1) + u$ .
- Voer achter  $v(n\text{Min})$  in:  $u(1)$ .  
(De GR verandert dit in 1, want  $u(1) = 1$ ; je mag ook zelf direct 1 invoeren.)
- Gebruik de tabel om de waarden van de somrij af te lezen.