

# Veranderingen, differentiëren en de Casio

De Casio kan je behulpzaam zijn bij berekeningen aan veranderingen en differentiëren.

Loop eerst van het practicum 'Basistechnieken' de delen 'grafieken maken' en 'tabel maken' door.

Loop daarna van het practicum 'Functies en de Casio' het deel 'functies combineren' door.

## Inhoud

- [Tabel met toenames van een functie maken](#)
  - [\$dy/dx\$  bij een waarde van  \$x\$  berekenen](#)
  - [De afgeleide functie tekenen via differentiequotiënt](#)
  - [De afgeleide functie tekenen via differentiaalquotiënt](#)
-

## Tabel met toenamen van een functie maken

Je gaat een tabel met toenamen maken van de functie  $f(x) = 3x^4 - 6x^2 + 3$  op het interval  $[-2,2]$  en met stapgrootte 0,5. Het gaat als volgt:

- Voer  $Y1 = 3X^4 - 6X^2 + 3$  in bij **MENU**, **7** (Table).
- Bedenk dat je om de toename te berekenen, steeds een functiewaarde en zijn 'vorige' functiewaarde van elkaar moet aftrekken. Voer daarom  $Y2 = Y1(X) - Y1(X - 0.5)$  in.  
Tip: Kijk in het practicum 'Functies en de Casio' om te zien hoe je dit doet.
- Zet de stapgrootte van deze tabel op 0,5 en stel het interval in als  $[-2,2]$ . Doe dit als volgt:
  - Klik op **F5** (Set).
  - Vul voor 'Start' in: '-2'.
  - Vul voor 'Stop' in: '2'.
  - Vul voor 'Step' in: '0.5'.
  - Druk op **EXE** om terug te gaan naar je formulescherm.
- Maak nu een tabel van  $Y2$ .
- Blader nu door de tabel heen, controleer de onderstaande waarden en neem de overige waarden over:

X	Y1	Y2
0	3	1.3125
0.5	1.6875	-1.312
1	0	-1.687
1.5	4.6875	4.6875

x	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.5	2
$\Delta f(x)$	*				1,3				22,3

\* Voor de berekening van  $\Delta f(x)$  bij  $x=2$ , heb je  $f(-2,5)$  nodig. Omdat het interval bij -2 begint, hoef je deze waarde niet in te vullen. Je hoeft immers niet buiten het interval te rekenen.



## dy/dx bij een waarde van x berekenen

De volgende omschrijvingen betekenen allemaal hetzelfde:

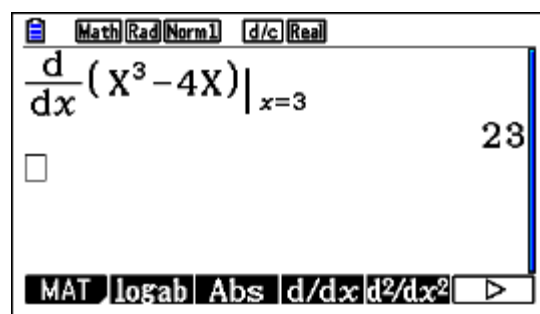
- De helling van de grafiek van  $f(x)$  in een bepaald punt;
- Het hellingsgetal of de hellingwaarde van een functie  $f(x)$  voor een bepaalde waarde van  $x$ ;
- Het differentiaalquotiënt van een functie  $f(x)$  voor een bepaalde waarde van  $x$ ;
- De afgeleide voor van een functie  $f(x)$  voor een bepaalde waarde van  $x$ ;
- $dy/dx$  of  $df(x)/dx$  van een functie  $f(x)$  voor een bepaalde waarde van  $x$ .

Hier ga je de functie  $f(x) = x^3 - 4x$  gebruiken en de afgeleide berekenen voor  $x = 3$ .

De berekening kan met de Run-Matrix of met een tabel.

Met de Run-Matrix ( **MENU**, **1** (Run-Matrix)):

- Druk op **F4** (Math) en **F4** (d/dx).
- Vul tussen de haakjes je functievoorschrift in:  $X^3 - 4X$ .
- Vul in het andere hokje de waarde van  $x$  in en druk op **EXE**.
- Het differentiaalquotiënt van  $f(x)$  is voor  $x = 3$  dus gelijk aan 23.



Met een tabel ( **MENU**, **7** (Table)):

- Druk op **SHIFT** **MENU** (Set up).
- Ga naar 'Derivative', zet deze optie op 'On' en druk op **EXE**.
- Vul in:  $Y1 = X^3 - 4X$ .
- Zorg dat de tabelinstellingen goed staan, bijvoorbeeld van 0 tot 100 met stapgrootte 1.
- Teken de tabel.
- Lees in de kolom  $Y'1$  af dat het differentiaalquotiënt voor  $x = 3$  gelijk is aan 23.

The screenshot shows a calculator table with the following data:

X	Y1	Y'1
0	0	-4
1	-3	-1
2	0	8
3	15	23

Below the table, the status bar shows: FORMULA, DELETE, ROW, EDIT, GPH-CON, GPH-PLT, and a cursor indicator.

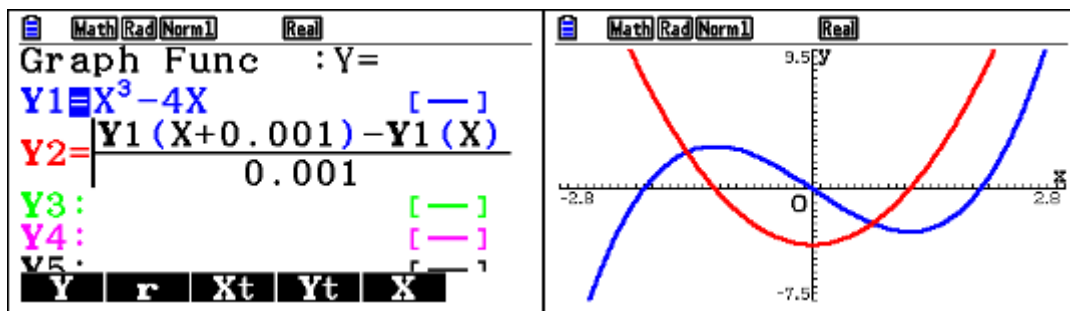


## De afgeleide functie tekenen via differentiequotiënt

Je kunt ook direct je grafische rekenmachine een goede benadering van de hellinggrafiek laten tekenen. Daartoe laat je hem voor willekeurige  $x$  het differentiaalquotiënt benaderen door een differentiequotiënt op het interval  $[x; x+0,001]$  en daarvan een grafiek maken.

Via **MENU**, **5** (Graph):

- Definieer de functie  $f(x) = x^3 - 4x$  als Y1.
- Definieer de benadering van de afgeleide functie als Y2. Gebruik de knop **VARS**. Kijk hieronder als je niet weet hoe de functie er uit ziet.
- Je ziet:

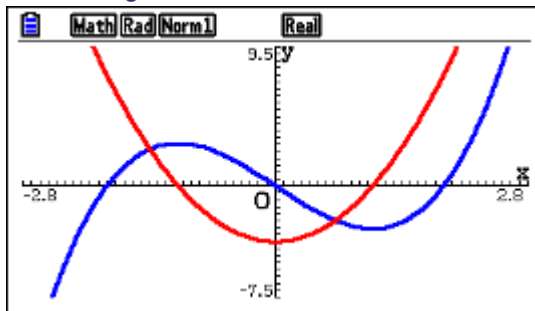


## De afgeleide functie tekenen via differentiaalquotiënt

Je kunt ook direct je grafische rekenmachine de hellinggrafiek laten tekenen. Daartoe laat je hem voor willekeurige  $x$  het differentiaalquotiënt berekenen en daarvan een grafiek maken.

Via het grafiekscherm:

- Definieer de functie als Y1.
- Bij Y2 wil je de afgeleide van de functie invoeren. Dat gaat zo:
  - Druk op **OPTN**, **F2** (Calc) en **F1** (d/dx).
  - Vul tussen de haakjes Y1 in en in het tweede hokje een  $x$ .
- Teken de grafieken. Je ziet:



Vraag 1: Welke grafiek is de afgeleide?

