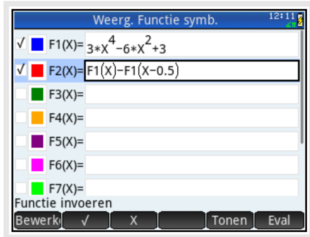
Veranderingen en de HP Prime

De HP Prime kan je behulpzaam zijn bij berekeningen aan veranderingen en differentiëren.
Loop eerst van het practicum **Basistechnieken HP Prime** de delen "Grafieken tekenen" en "Tabel maken" door.
Loop daarna van het practicum **Functies en de HP Prime** het deel "Functies combineren" door.

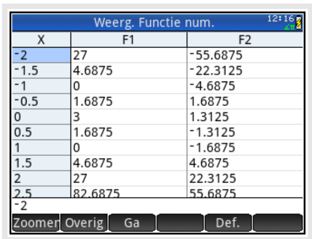
Inhoud

1 Tabel met toenamen van een functie maken

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



- Open de app **FUNCTIE** en voer $f_1(x) = 3x^4 - 6x^2 + 3$ in.
- Bedenk dat je om de toename te berekenen, steeds een functiewaarde en zijn "vorige" functiewaarde van elkaar moet aftrekken. Voer daarom vervolgens $f_2(x) = f_1(x) - f_2(x - 0.5)$ in. De F en de X vind je als je achter F2(x)= op BEWERKEN hebt gedrukt onderaan het beeldscherm als F en als X.
- Bekijk beide grafieken.
- Als je wilt, pas de vensterinstellingen aan.
- Via Num Setup vind je de toenametabel. Zet de stapgrootte van deze tabel op 0.5 en begin bij $x = -2$. Doe dit door via Shift Num Setup het Eerste nr. op -2 en de Num Stap op 0.5 te zetten.



Bekijk de tabel, controleer de onderstaande waarden en neem de overige waarden over in een eigen tabel:

x	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2
Δy	geen*)				1,3				22,3

Hiermee kun je een toenamediagram tekenen.

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

2 dy/dx bij een waarde van x berekenen

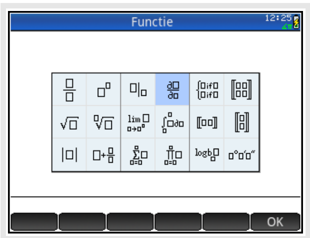
De volgende omschrijvingen betekenen allemaal hetzelfde:

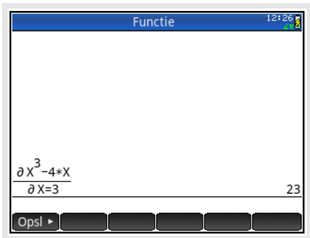
- De helling van de grafiek van $y = f(x)$ in een bepaald punt.
- Het hellingsgetal of de hellingwaarde van $y = f(x)$ voor een bepaalde waarde van x.
- Het differentiaalquotiënt van $y = f(x)$ voor een bepaalde waarde van x.
- De afgeleide voor van $y = f(x)$ voor een bepaalde waarde van x.
- Het hellingsgetal of de hellingwaarde van $y = f(x)$ voor een bepaalde waarde van x.
- $\frac{dy}{dx}$ of $\frac{df(x)}{dx}$ voor een bepaalde waarde van x.

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

In het basisscherm:

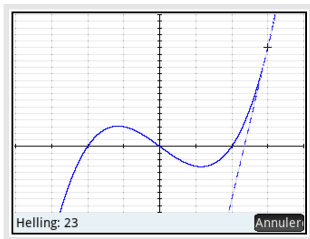
- Toets Settings om in het basisscherm te komen en toets Units om het juiste sjabloon (zie linker figuur) te kunnen kiezen.
- Vul de gegevens in zoals in de figuur ernaast, de X vind je via $x\,t\,\theta\,n$ Define.





Het differentiaalquotiënt van $f(x)$ is voor $x = 3$ dus gelijk aan 23.

Ook met de app **FUNCTIE** kun je de afgeleide in het punt berekenen:



- Voer de functie $f_1(x) = x^3 - 4x$ in en bekijk de grafiek.
- Stel de assen in zo dat $-4 \leq x \leq 4$ en $-10 \leq x \leq 20$.
- Toets MENU en GA en type 3 en OK.
- Toets FCN en kies 8: Raaklijn.
  (Deze stap kun je overslaan, je ziet dan alleen de raaklijn niet die bij deze helling hoort.)
- Toets opnieuw FCN en kies 5: Helling.
- Onderin het scherm vind je Helling: 23 en je ziet de bijpassende raaklijn.

Het differentiaalquotiënt van $f(x)$ is voor $x = 3$ dus gelijk aan 23.
Met de pijltjestoetsen kun je ook raaklijnen in andere punten van de grafiek bekijken.
Kies je opnieuw FCN en 8: Raaklijn, dan verdwijnt de raaklijn.

3 De afgeleide tekenen via differentiequotiënt

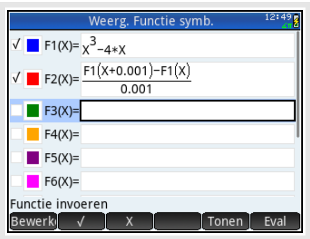
Je kunt ook direct je grafische rekenmachine een goede benadering van de hellingsgrafiek laten tekenen. Daartoe laat je hem voor willekeurige x het differentiaalquotiënt benaderen door een differentiequotiënt op het interval $[x; x + 0{,}001]$ en daarvan een grafiek maken.

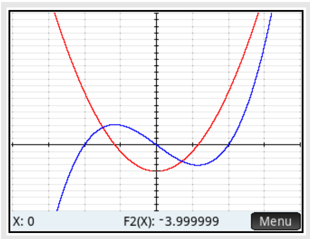
Gebruik de functie $f(x) = x^3 - 4x$.

- Voer de functie f in als $f_1(x) = x^3 - 4x$ (als hij er niet meer staat).
- Voer een nieuwe functie $f_2(x) = \frac{f_1(x+0.001) - f_1(x)}{0.001}$ in.

  F en X vind je als je achter F2(X)= op BEWERKEN hebt getoetst onderin het scherm.
- Bekijk beide grafieken.

De rode grafiek is die van de (benadering van de) afgeleide $f'(x)$.

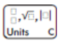




4 De afgeleide tekenen via differentiaalquotiënt

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

Gebruik de functie $f(x) = x^3 - 4x$.

- Voer de functie f in als $f_1(x) = x^3 - 4x$ (als hij er niet meer staat).
- Voer de afgeleide functie via  in en voer daar F1(X) en X in.
- Bekijk beide grafieken.

De rode grafiek is die van de afgeleide $f'(x)$.
Als je goed kijkt, zie je dat de helling voor $x = 0$ nu wel exact -4 is.