



Opleiding: Middenkaderfunctionaris Bouw en Infra
Leerweg: BOL Niveau 4

Wiskunde 2-1

01-Voorberding t.b.v. eindtoets

Recht evenredig met uitwerking

Te behalen cijfers = NVT

Naam: _____

Klas: _____

Datum: _____

Uitleg

In Denemarken wordt als betaalmiddel de Deense Kroon (DKK) gebruikt. Een Deense Kroon is ongeveer € 0,13 waard.

Dit biljet van 50 DKK heeft een waarde van $50 \cdot 0,13 = 6,50$ euro.

Je berekent de waarde E in euro van een aantal Deens Kronen D met de formule $E = 0,13 \cdot D$.

De variabele E is recht evenredig met de variabele D , omdat een verdubbeling van een waarde van de éne variabele ook leidt tot een verdubbeling van de bijbehorende waarde van de andere variabele. Het getal 0,13, de constante waar je steeds mee vermenigvuldigt, heet de evenredigheidsconstante.

Bij zo'n recht evenredig verband kun je gemakkelijk een tabel en een grafiek maken. De grafiek wordt een rechte lijn door de oorsprong van het assenstelsel.



Theorie

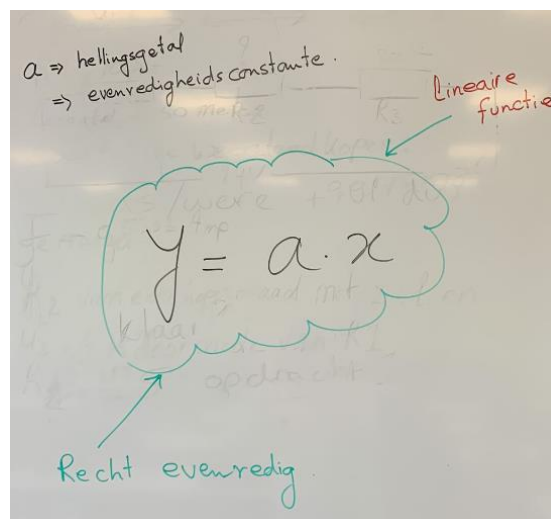
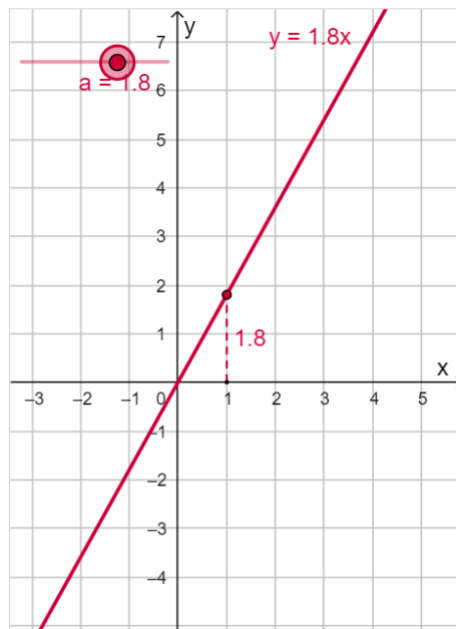
Een variabele y is **recht evenredig** met variabele x als een verdubbeling van x ook een verdubbeling van y tot gevolg heeft. De bijbehorende formule heeft dan de vorm $y = a \cdot x$ met a een willekeurig reëel getal.

De bijbehorende grafiek is een rechte lijn die door de oorsprong gaat.

In de applet kun je met de schuifknop de waarde van a veranderen.

- a heet de **evenredigheidsconstante**.
- a bepaalt hoe schuin de lijn omhoog of omlaag loopt. Als a positief is, stijgt de lijn, is a negatief dan daalt de lijn. Daarom wordt a ook wel eens het **hellingsgetal** genoemd of de **richtingscoëfficiënt**.

Omgekeerd hoort ook bij elke rechte lijn door de oorsprong van het assenstelsel een **recht evenredig verband** tussen x en y .



Opgave 1

Bekijk de Uitleg .

- a Hoeveel euro bedraagt de waarde van 1250 DKK?
- b Hoeveel DKK is € 1000,= waard?
- c Laat met een voorbeeld zien dat E verdubbelt als D verdubbelt.
- d Als D drie keer zo groot wordt, wat gebeurt er dan met E ? Laat dit zien met een berekening.
- e Hier zijn E en D recht evenredig. Teken een bijpassende grafiek.
- f Hoe kun je aan de grafiek zien dat het hier om een recht evenredig verband gaat?
- g Als je in Nederland Deense Kronen koopt bij een bank, betaal je ook transactiekosten. Waarom is in dat geval het aantal DKK niet recht evenredig met het te betalen bedrag in euro?

Oplossing:

- a $1250 \times 0,13 = 162,50$ euro.
- b $1000,00 / 0,13 \approx 7692$ DKK.
- c Eigen antwoord.
- d Die wordt ook drie keer zo groot, want $0,13 \cdot 3a = 3 \cdot 0,13a$.
- e Maak een tabel. De grafiek is een rechte lijn door $(0, 0)$ en onder andere $(100, 13)$.
- f De grafiek is een rechte lijn door $(0, 0)$, de oorsprong van het assenstelsel.
- g De grafiek is nu geen rechte lijn door $(0, 0)$, de oorsprong van het assenstelsel, want er zijn vaste kosten.

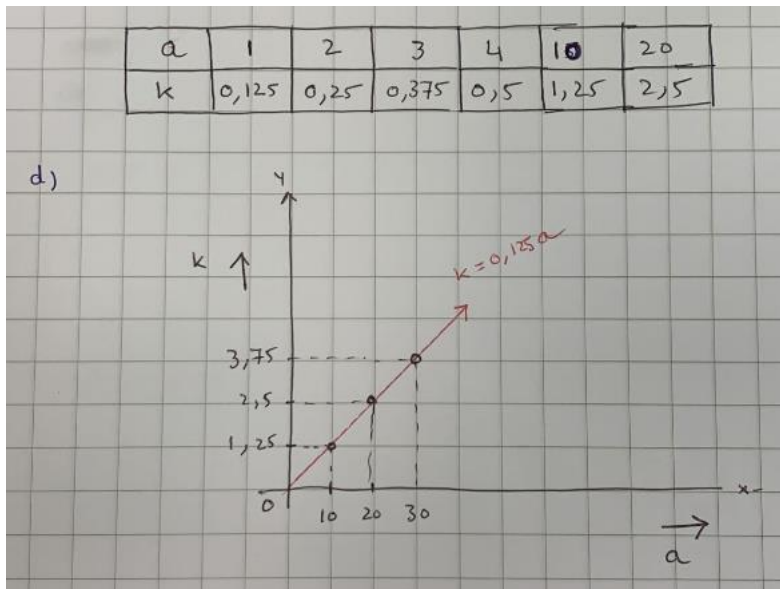
Opgave 2

Een kopie maken met een kopieermachine kost € 0,125 per velletje.

- Hoeveel ben je kwijt als je in een jaar tijd 1750 kopieën maakt?
- Met welke formule kun je de kosten K in euro afhankelijk van het aantal kopieën a weergeven?
- Zijn deze twee variabelen recht evenredig met elkaar? Waarom?
- Maak een tabel en teken de grafiek bij deze formule.

Oplossing:

- $1750 \times 0,125 = 218,75$ euro.
- $K = 0,125a$
- Ja, als a verdubbelt, verdubbelt ook K .



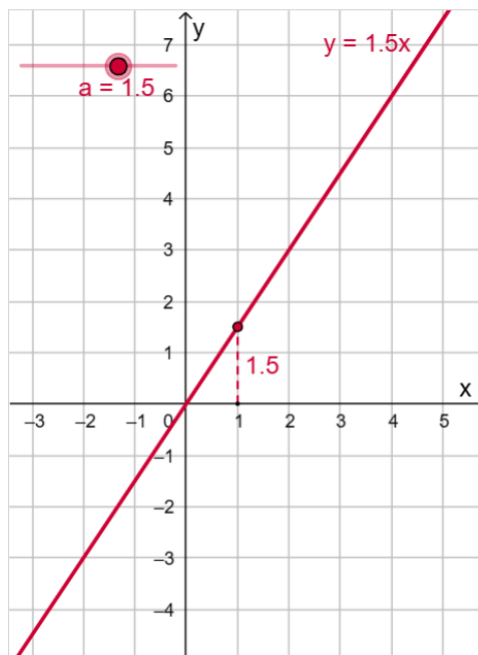
Voorbeeld 1

Gegeven zijn de formules $y_1 = 2x$ en $y_2 = 2x + 3$. Van welk van beide formules kun je met deze applet de grafiek maken? Bij welk van beide formules is sprake van een recht evenredig verband?

Door $a = 2$ te kiezen maak je de grafiek van $y_1 = 2x$.

De grafiek van $y_2 = 2x + 3$ kun je niet maken want die grafiek gaat niet door $(0, 0)$, omdat bij $x = 0$ de uitkomst $y = 3$ hoort.

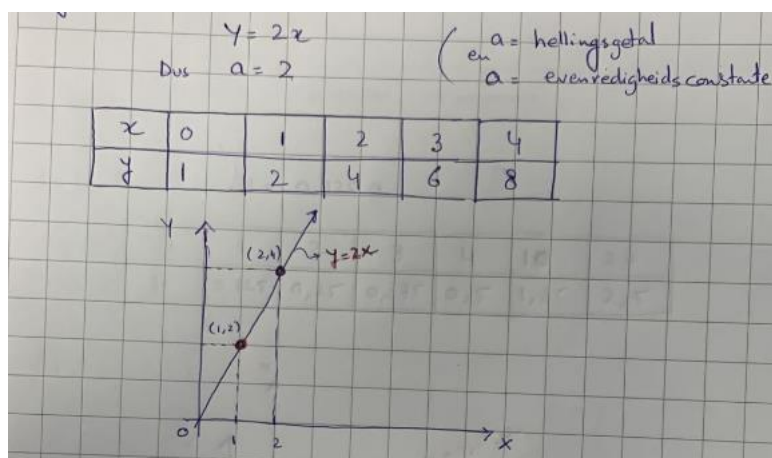
Alleen bij $y_1 = 2x$ is sprake van een recht evenredig verband omdat de grafiek daarvan wel een rechte lijn door $(0, 0)$ is.



Opgave 3: Bekijk Voorbeeld 1

- Stel de juiste waarde van a in en maak de grafiek van $y_1 = 2x$.
- Waarom weet je zeker dat de grafiek van $y_1 = 2x$ door $(0, 0)$ gaat?
- De formule $y_2 = 2x + 3$ beschrijft geen recht evenredig verband. Laat met een getallenvoorbeeld zien dat een verdubbeling van de waarde van x geen verdubbeling van de waarde van y oplevert bij deze formule.
- Teken de grafieken van $y_1 = 2x$ en $y_2 = 2x + 3$ in één figuur.
- Hoe kun je aan de grafiek van $y_2 = 2x + 3$ zien dat er in dit geval geen sprake is van een recht evenredig verband?

Oplossing: a)

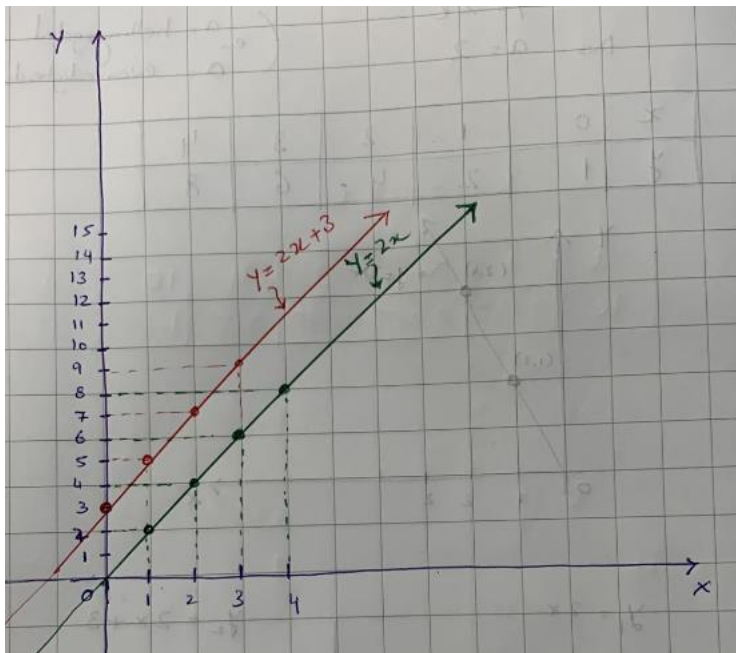


- b** Als je $x = 0$ invult in $y_1 = 2x$ krijg je $y = 0$.
- c** Bijvoorbeeld $x = 10$ geeft $y = 23$.
 Het dubbele van deze x -waarde, dus $x = 20$, geeft $y = 43$ en dat is niet het dubbele van 23.

d

$y_1 = 2x$					
x	0	1	2	3	4
y	0	2	4	6	8

$y_2 = 2x + 3$					
x	0	1	2	3	4
y	3	5	7	9	11



- e** De grafiek gaat niet door $(0, 0)$.

Opgave 4: Bekijk Voorbeeld 1.

Welke van de volgende formules beschrijven een recht evenredig verband? Licht je antwoord toe en geef in dat geval de evenredigheidsconstante. (Lees eventueel eerst in de Theorie na wat je daaronder verstaat.)

- $y_1 = x$
- $y_2 = -0,5x$
- $y_3 = -x + 1$
- $y_4 = \frac{1}{x}$
- $y_5 = x^2$
- $y_6 = 0$

Oplossing:

Je moet nagaan of de formule de vorm $y = a \cdot x$ heeft. Dat is het geval bij y_1 (met evenredigheidsconstante 1), y_2 (met evenredigheidsconstante -0,5) en y_6 (met evenredigheidsconstante 0)

Opgave 5

In Zwitserland wordt met de Zwitserse Frank (SFr) betaald. De omrekenkoers is op zeker moment: 1 SFr = 0,83 euro.

- a Je bent in Zwitserland op vakantie en je koopt een souvenir voor SFr.34,50. Hoeveel euro kost dit souvenir?
- b Met welke formule kun je omrekenen van SFr naar euro? Noem het aantal SFr z en het aantal euro e .
- c Als een ander souvenir anderhalf keer zo duur is in SFr, hoeveel keer zo duur is het dan in euro?



Voordat je op vakantie ging heb je waarschijnlijk Zwitserse Franks gekocht bij een bank in Nederland. Die bank rekent voor de aankoop van SFr nog € 5,00 aan kosten. Wel gebruiken ze dezelfde wisselkoers.

- d Hoeveel kosten je SFr.250,00?
- e Is bij een aankoop van SFr in de situatie beschreven bij d het aantal euro dat je betaalt recht evenredig met het aantal gekochte SFr? Licht je antwoord toe.

Oplossing

- a $34,50 \times 0,83 = 28,635$, dus € 28,64.
- b $e = 0,83 \cdot z$
- c Ook anderhalf keer.
- d $250 \times 0,83 + 5,00 = 212,50$ euro.
- e Nee, de aankoopkosten komen er nog bij en die veranderen niet als je meer SFr koopt.

