

3 Lineaire formules en vergelijkingen

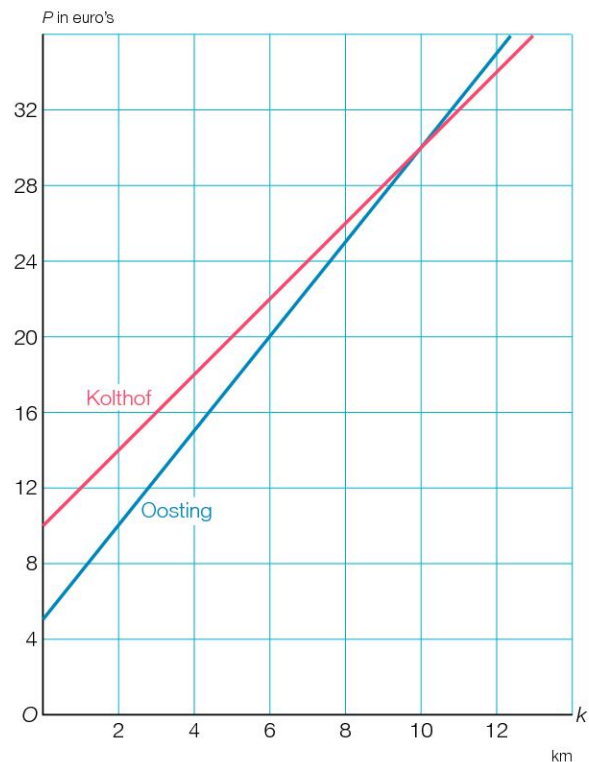
Voorkennis Formules en grafieken

Bladzijde 94

- 1 a $C(5, -2)$
 b $E(-4, -2)$
 c $G(-2, 0)$
 d $B(3, 2)$
- 2 a lijn n
 b de lijnen n en p
 c $(-1, -2)$
- 3 a $(9, 6)$ en $(12, 8)$
 b Kijk je van links naar rechts, dan geldt voor de roosterpunten op lijn n : bij de x -coördinaat komt er steeds 1 bij en bij de y -coördinaat gaat er steeds 2 af.
 Het roosterpunt $(5, -2)$ ligt op n .
 Komt er bij de x -coördinaat 10 bij, dan gaat er bij de y -coördinaat $10 \cdot 2 = 20$ af.
 Dus het punt $K(15, -22)$ ligt op n .
 c Kijk je van links naar rechts, dan geldt voor de roosterpunten op lijn l : bij de x -coördinaat komt er steeds 3 bij en bij de y -coördinaat komt er steeds 2 bij.
 Het roosterpunt $(6, 4)$ ligt op l .
 Komt er bij de y -coördinaat $18 - 4 = 14$ bij, dan komt er bij de x -coördinaat $7 \cdot 3 = 21$ bij.
 Dus van het roosterpunt $(27, 18)$ op lijn l is de y -coördinaat 18.

Bladzijde 95

- 4 a Een rit van 6 km, dus $k = 6$.
 Je betaalt $P = 2 \cdot 6 + 10 = 12 + 10 = 22$ euro.
- b Kolthof
- | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| k | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| P | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 |
- c,d Oosting
- | | | | | | | | |
|-----|---|----|----|----|----|----|----|
| k | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| P | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
- e Bij 10 kilometer zijn Kolthof en Oosting even duur.



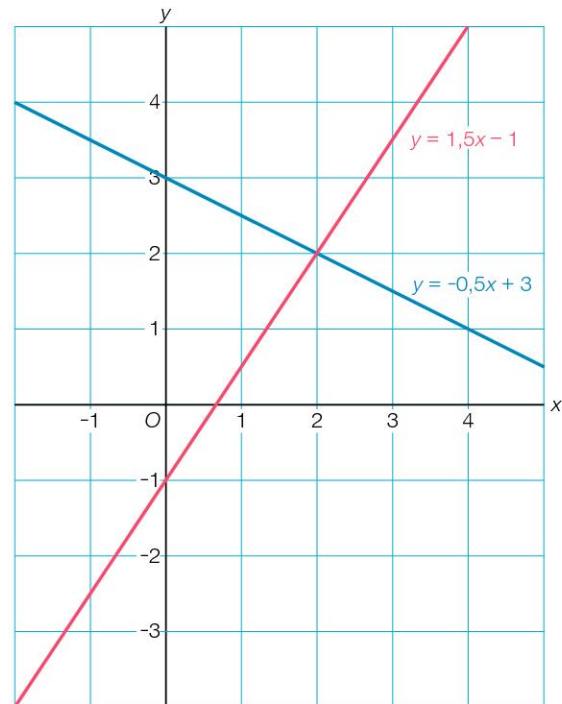
5 a

x	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-4	-2,5	-1	0,5	2	3,5	5

b

x	-2	-1	0	1	2	3	4
y	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1

c Het snijpunt van de grafieken is het punt (2, 2).



- 6 a** $5(2x - 6) + 8 = 10x - 30 + 8 = 10x - 22$
b $3 - 7(5 - x) = 3 - 35 + 7x = 7x - 32$
c $5x(3 - x) - 4x = 15x - 5x^2 - 4x = 11x - 5x^2$
d $7(x - 1) - 5(1 - 2x) + 12 = 7x - 7 - 5 + 10x + 12 = 17x$

- 7 a** $(x + 5)(x + 7) - x(x + 8) = x^2 + 7x + 5x + 35 - x^2 - 8x = 4x + 35$
b $\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x + 1\frac{1}{2}\right) - 2x = x^2 + 1\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}x + \frac{3}{4} - 2x = x^2 + \frac{3}{4}$
c $x(x - 3) - (x + 1)(x + 5) = x^2 - 3x - (x^2 + 5x + x + 5) = x^2 - 3x - x^2 - 5x - x - 5 = -9x - 5$
d $\frac{2}{3}x(6x - 9) - \left(\frac{1}{2}x + 8\right)(8x + 4) = 4x^2 - 6x - (4x^2 + 2x + 64x + 32) = 4x^2 - 6x - 4x^2 - 2x - 64x - 32 = -72x - 32$

3.1 De grafiek van een lineaire formule

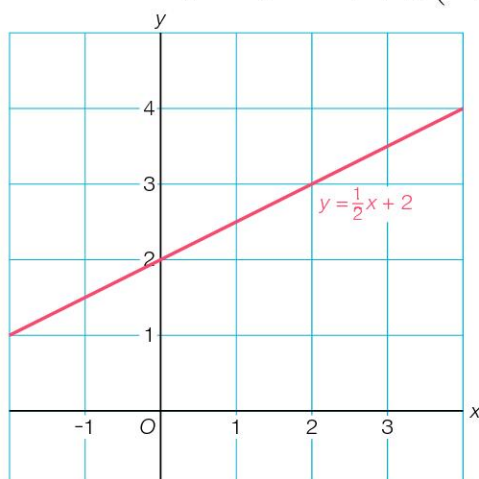
Bladzijde 96

- 1 a** Voor $x = -2$ is $y = \frac{1}{2} \cdot -2 + 2 = -1 + 2 = 1$.

b

x	-2	-1	0	1	2	3	4
y	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4

- c** Uit de tabel volgen de punten $(-2, 1)$, $(-1, 1\frac{1}{2})$, $(0, 2)$, $(1, 2\frac{1}{2})$, $(2, 3)$, $(3, 3\frac{1}{2})$ en $(4, 4)$.



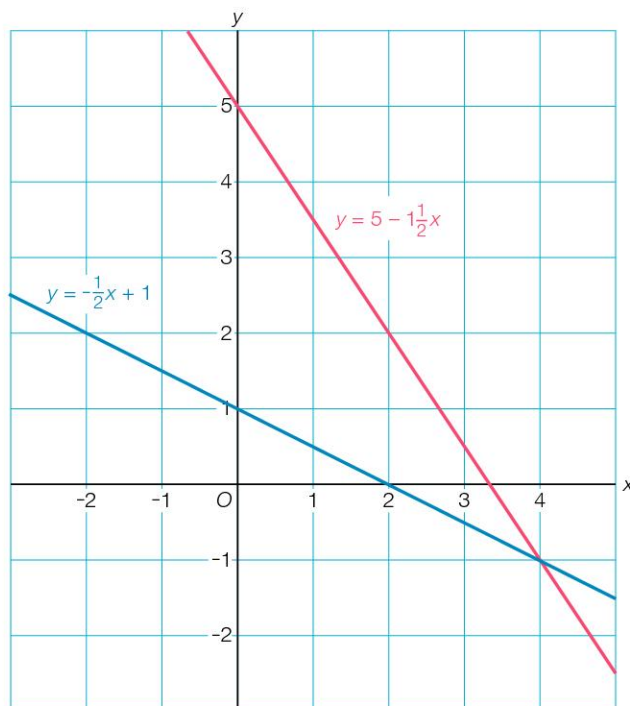
2 a $y = -\frac{1}{2}x + 1$

x	0	2
y	1	0

$y = 5 - 1\frac{1}{2}x$

x	0	2
y	5	2

b Het snijpunt is (4, -1).



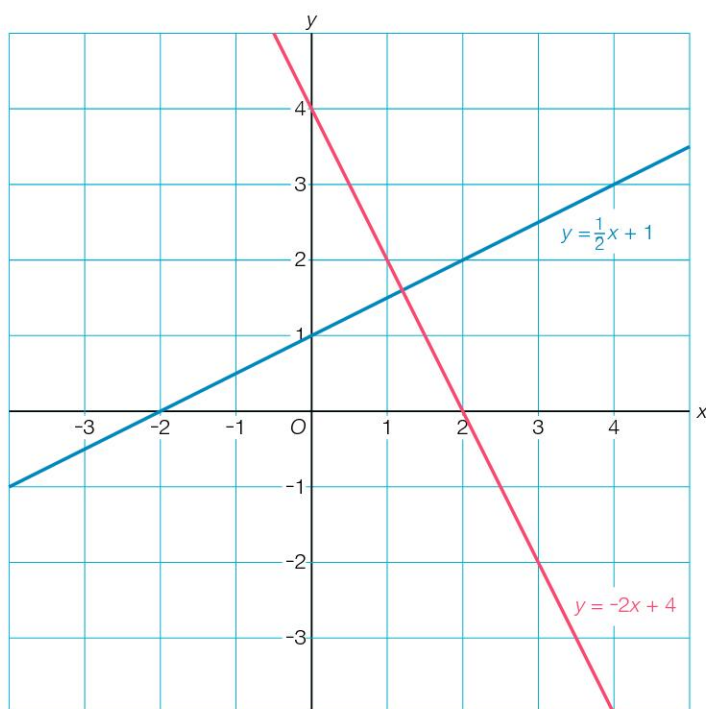
Bladzijde 97

3 a,b $y = -2x + 4$

x	0	2
y	4	0

$y = \frac{1}{2}x + 1$

x	0	2
y	1	2



4 $y = 2x$

x	0	2
y	0	4

$y = x - 1$

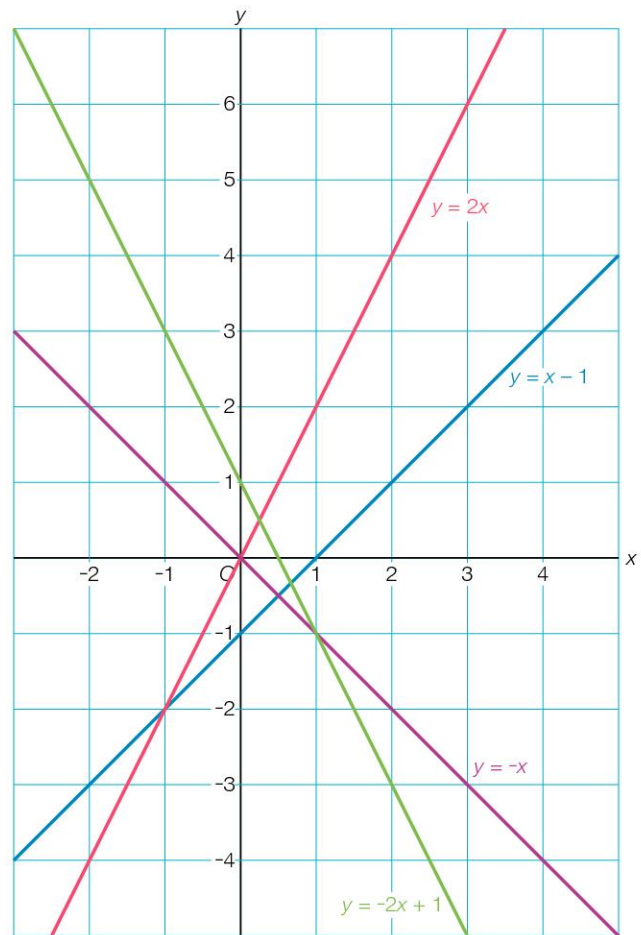
x	0	2
y	-1	1

$y = -x$

x	0	2
y	0	-2

$y = -2x + 1$

x	0	2
y	1	-3



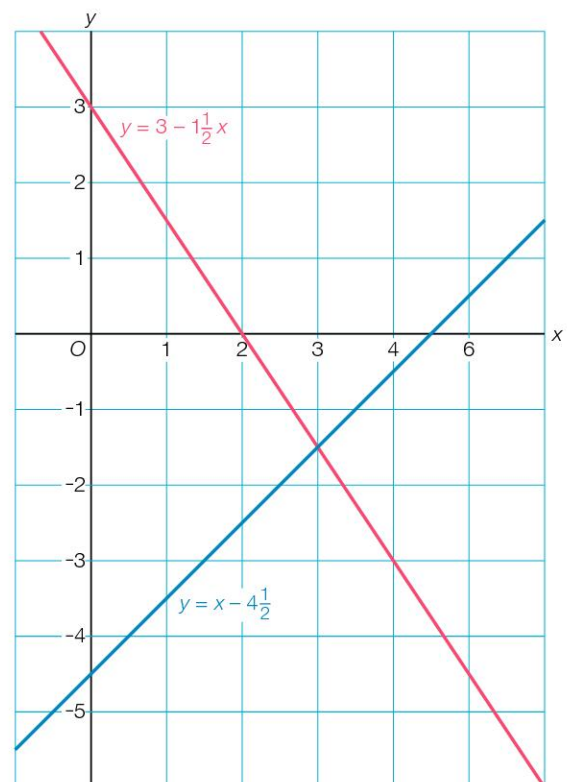
5 a $y = 3 - 1\frac{1}{2}x$

x	0	2
y	3	0

$y = x - 4\frac{1}{2}$

x	0	2
y	$-4\frac{1}{2}$	$-2\frac{1}{2}$

b Het snijpunt is $(3, -1\frac{1}{2})$.



- 6 a** De letter k in de formule staat voor het aantal kwartier dat CompuService aan een klus heeft gewerkt. Dat kan niet negatief zijn. Daarom mag je voor k geen negatief getal invullen.

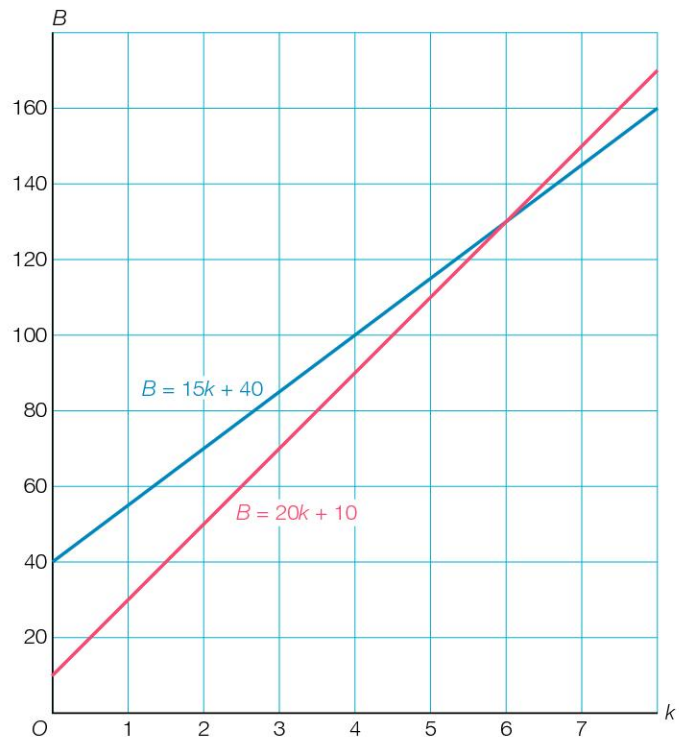
b

k	0	4
B	40	100

c

k	0	4
B	10	90

- d** Bij zes kwartier werken zijn de bedrijven CompuService en C&R even duur. Dus bij $6 \cdot 15 = 90$ minuten.



- 7 a** $x = 1$ geeft $y = 3 \cdot 1 - 7 = 3 - 7 = -4$, dus $B(1, -4)$ ligt op de lijn.
b $x = -5$ geeft $y = 3 \cdot -5 - 7 = -15 - 7 = -22 \neq -8$, dus $C(-5, -8)$ ligt niet op de lijn.
- 8 a** $x = 4$ geeft $y = -\frac{3}{4} \cdot 4 + 1 = -3 + 1 = -2$, dus $P(4, -2)$ ligt op de grafiek.
 $x = 20$ geeft $y = -\frac{3}{4} \cdot 20 + 1 = -15 + 1 = -14 \neq 16$, dus $Q(20, 16)$ ligt niet op de grafiek.
 $x = -100$ geeft $y = -\frac{3}{4} \cdot -100 + 1 = 75 + 1 = 76$, dus $R(-100, 76)$ ligt op de grafiek.
b $x = -8$ geeft $y = -\frac{3}{4} \cdot -8 + 1 = 6 + 1 = 7$, dus de y -coördinaat van S is 7.
- 9 a** $x = -4$ geeft $y = \frac{1}{4} \cdot -4 - 1 = -1 - 1 = -2$, dus $p = -2$.
b $x = 5$ geeft $y = -3 \cdot 5 + 8 = -15 + 8 = -7$, dus $q = -7$.
c $x = 2$ geeft $y = 2a$, dus $2a = 8$ ofwel $a = 4$.
d $x = -4$ geeft $y = -2 \cdot -4 + b = 8 + b$, dus $8 + b = 18$ ofwel $b = 10$.

3.2 De formule van een lijn opstellen

Bladzijde 98

- 10 a** $y = 15x + 20$
b $y = -2x + 7$

Bladzijde 99

- 11 a** De richtingscoëfficiënt van de grafiek is $-\frac{1}{2}$.
 De grafiek snijdt de y -as in het punt $(0, -4)$.
b Voor de grafiek geldt: ga je 1 naar rechts, dan ga je $\frac{1}{2}$ omlaag.
- 12 a** De grafieken van $y = 2x + 2$ en $y = \frac{1}{2}x + 2$ snijden de y -as in hetzelfde punt.
 Je ziet dat in de formules aan de term zonder x .
 Deze term is bij deze twee formules hetzelfde, namelijk 2.
b De grafieken van $y = \frac{1}{2}x - 3$ en $y = \frac{1}{2}x + 2$ zijn evenwijdig.
 Je ziet dat in de formules aan het getal voor x , de richtingscoëfficiënt.
 Dat getal is bij deze twee formules hetzelfde, namelijk $\frac{1}{2}$.
- 13 a** I en III
 IV en V
b I en VI
 II en III en V

- 14 a Lijn k snijdt de y -as in het punt $(0, 3)$, dus $b = 3$.
 b Lijn k gaat 1 naar rechts en 2 omhoog, dus $a = 2$.
 c De formule van lijn k is $y = 2x + 3$.
 d Lijn m snijdt de y -as in het punt $(0, 1)$, dus $b = 1$.
 e Lijn m gaat 5 naar rechts en $\frac{3}{5}$ omhoog, dus 1 naar rechts en $\frac{3}{5}$ omhoog, dus $a = \frac{3}{5}$.
 f De formule van lijn m is $y = \frac{3}{5}x + 1$.

Bladzijde 100

15 lijn k

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 1)$, dus $b = 1$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{1}{3}$
- 4 Dus $y = \frac{1}{3}x + 1$.

lijn l

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, -3)$, dus $b = -3$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{2}{3}$
- 4 Dus $y = \frac{2}{3}x - 3$.

lijn m

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 2)$, dus $b = 2$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-1}{1} = -1$
- 4 Dus $y = -x + 2$.

16 lijn p

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 0)$, dus $b = 0$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{3}{4}$
- 4 Dus $y = \frac{3}{4}x$.

lijn q

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 3)$, dus $b = 3$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{3}{5}$
- 4 Dus $y = \frac{3}{5}x + 3$.

lijn r

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 5)$, dus $b = 5$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-2}{3} = -\frac{2}{3}$
- 4 Dus $y = -\frac{2}{3}x + 5$.

lijn s

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 3)$, dus $b = 3$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-1}{1} = -1$
- 4 Dus $y = -x + 3$.

Bladzijde 101**17** lijn m Stel $y = ax + b$.Van $(1, 3)$ naar $(4, 2)$ ga je 3 naar rechts en 1 omlaag, dus $rc_m = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = -\frac{1}{3}$.Dus $a = -\frac{1}{3}$.1 naar rechts en $\frac{1}{3}$ omlaag, dus 1 naar links en $\frac{1}{3}$ omhoog. Zo kom je van het punt $(1, 3)$ in het punt $(0, 3\frac{1}{3})$.Dus $b = 3\frac{1}{3}$.Dus $y = -\frac{1}{3}x + 3\frac{1}{3}$.**18** Stel $y = ax + b$. $m \parallel l$ dus $rc_m = rc_l = 5$.

$$\left. \begin{array}{l} y = 5x + b \\ \text{door } A(4, 9) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 5 \cdot 4 + b = 9 \\ 20 + b = 9 \\ b = -11 \end{array}$$

De formule van m is $y = 5x - 11$.**19 a** Stel $y = ax + b$. $m \parallel l$ dus $rc_m = rc_l = -5$.

$$\left. \begin{array}{l} y = -5x + b \\ \text{door } A(-7, 8) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -5 \cdot -7 + b = 8 \\ 35 + b = 8 \\ b = -27 \end{array}$$

De formule van m is $y = -5x - 27$.**b** Stel $y = ax + b$. $n \parallel l$ dus $rc_n = rc_l = -5$.

$$\left. \begin{array}{l} y = -5x + b \\ \text{door } B(-9, 0) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -5 \cdot -9 + b = 0 \\ 45 + b = 0 \\ b = -45 \end{array}$$

De formule van n is $y = -5x - 45$.**20 a** Van $B(0, 3)$ naar $A(6, 0)$ ga je 6 naar rechts en 3 omlaag, dus $rc_l = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-3}{6} = -\frac{1}{2}$.Stel $y = ax + b$. $m \parallel l$ dus $rc_m = rc_l = -\frac{1}{2}$.

$$\left. \begin{array}{l} y = -\frac{1}{2}x + b \\ \text{door } C(-7, 18) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -\frac{1}{2} \cdot -7 + b = 18 \\ 3\frac{1}{2} + b = 18 \\ b = 14\frac{1}{2} \end{array}$$

De formule van m is $y = -\frac{1}{2}x + 14\frac{1}{2}$.**b** Stel $y = ax + b$. $p \parallel l$ dus $rc_p = rc_l = -\frac{1}{2}$.

$$\left. \begin{array}{l} y = -\frac{1}{2}x + b \\ \text{door } D(80, -250) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -\frac{1}{2} \cdot 80 + b = -250 \\ -40 + b = -250 \\ b = -210 \end{array}$$

De formule van n is $y = -\frac{1}{2}x - 210$.

3.3 Lineaire verbanden

Bladzijde 102

- 21 a De lijn m snijdt de K -as in het punt $(0, 50)$, dus $b = 50$.
 b Van A naar B ga je 10 naar rechts en 25 omhoog, dus $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{25}{10} = 2,5$.
 c $K = 2,5t + 50$

Bladzijde 103

- 22 lijn m
 1 Stel $A = ap + b$.
 2 Door $(0, 30)$, dus $b = 30$.
 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-30}{6} = -5$
 4 Dus $A = -5p + 30$.

- lijn k
 1 Stel $R = aq + b$.
 2 Door $(0, 0)$, dus $b = 0$.
 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{150}{5} = 30$
 4 Dus $R = 30q$.

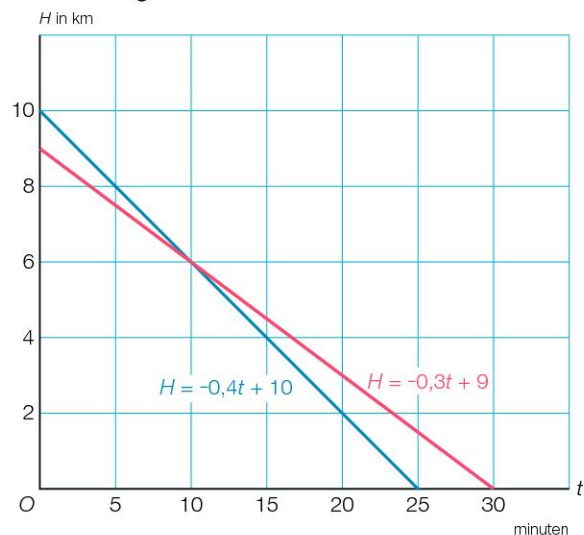
- lijn p
 1 Stel $N = ax + b$.
 2 Door $(0, 950)$, dus $b = 950$.
 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{50}{2} = 25$
 4 Dus $N = 25x + 950$.

- 23 a 1 Stel $B = ak + b$.
 2 Door $(0, 15)$, dus $b = 15$.
 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{30}{50} = 0,6$
 4 Dus $B = 0,6k + 15$.
 Voor een bezorging betaal je een vast bedrag van € 15.
 Daarnaast betaal je voor elke kilometer die Eulink voor een bezorging rijdt € 0,60.
 b $B = 0,6k + 25$
 c $B = 0,7k + 25$

- 24 a $-0,4$ betekent dat het vliegtuig elke minuut 0,4 kilometer daalt.
 10 betekent dat het vliegtuig begint te dalen op 10 kilometer hoogte.

- b,e
- | | | |
|-----|----|----|
| t | 0 | 10 |
| H | 10 | 6 |
- c De daling duurt $10 : 0,4 = 25$ minuten.
 d $H = -0,3t + 9$

- e
- | | | |
|-----|---|----|
| t | 0 | 10 |
| H | 9 | 6 |



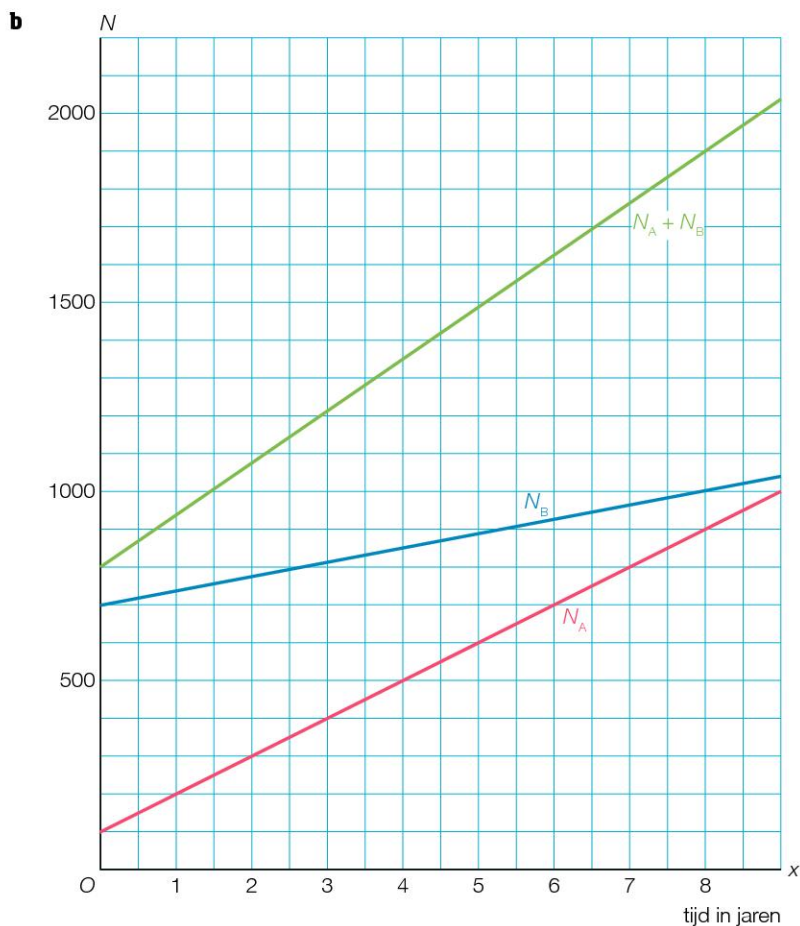
Bladzijde 104

- 25** **a** 1 Stel $B = at + b$.
 2 Door $(0; 4,2)$, dus $b = 4,2$.
 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-1,8}{50} = -0,036$
 4 Dus $B = -0,036t + 4,2$.
b 1980, dus $t = 30$.
 $B = -0,036 \cdot 30 + 4,2 = 3,12$
 Het aantal inwoners van Nederland in 1980 is $4,5 \cdot 3,12 = 14,04$ miljoen.
c 2002, dus $t = 52$.
 $B = -0,036 \cdot 52 + 4,2 = 2,328$
 $\frac{16,1}{2,328} \approx 6,9$
 Dus in 2002 waren er ongeveer 6,9 miljoen woningen in ons land.
d 2045, dus $t = 95$.
 $B = -0,036 \cdot 95 + 4,2 = 0,78$
 Dat betekent gemiddeld 0,78 bewoners per woning.
 Dan zijn er dus meer woningen dan mensen in Nederland. In werkelijkheid verwacht je minstens 1 persoon per woning.
- 26** **a** Het aantal bouwmarkten neemt jaarlijks met 15 af.
b $a = -15$
 $b = 745$
 $B = -15t + 745$
c Bij 2020 hoort $t = 2020 - 2011 = 9$.
 $t = 9$ geeft $B = -15 \cdot 9 + 745 = 610$
 Dus het aantal bouwmarkten in 2020 is 610.
d Jaarlijks neemt het aantal bouwmarkten met 15 af.
 De periode 2016-2018 is twee jaar.
 Dus in de periode 2016-2018 neemt het aantal bouwmarkten naar verwachting af met $2 \cdot 15 = 30$.
- 27** **a** Het aantal artsen neemt jaarlijks toe met $4500 : 3 = 1500$.
b 1 Stel $A = at + b$.
 2 Door $(0, 39\,000)$, dus $b = 39\,000$.
 3 Een jaarlijkse toename van 1500, dus $a = 1500$.
 4 Dus $A = 1500t + 39\,000$.
c Bij 2016 hoort $t = 2016 - 2000 = 16$.
 $t = 16$ geeft $A = 1500 \cdot 16 + 39\,000 = 63\,000$
 Dus het aantal artsen in 2016 is 63 000.
d 37% van 39 000 is $0,37 \cdot 39\,000 = 14\,430$.
 Dus 14 430 vrouwelijke artsen in 2000.
 Bij 2010 hoort $t = 10$.
 $t = 10$ geeft $A = 1500 \cdot 10 + 39\,000 = 54\,000$
 45% van 54 000 is $0,45 \cdot 54\,000 = 24\,300$
 Dus 24 300 vrouwelijke artsen in 2010.
 In de periode 2000-2010 zijn er $24\,300 - 14\,430 = 9\,870$ vrouwelijke artsen bijgekomen.
 Afgerond op honderdtallen is dat 9900.

Bladzijde 105

28 **a**

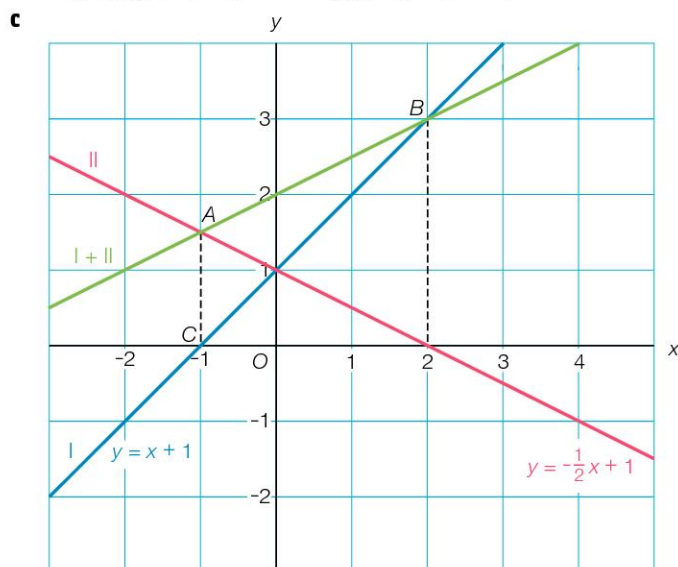
jaar	0	1	2	3	4	5	6	7	8
N_A	100	200	300	400	500	600	700	800	900
N_B	700	737,5	775	812,5	850	887,5	925	962,5	1000
$N_A + N_B$	800	937,5	1075	1212,5	1350	1487,5	1625	1762,5	1900



- c** De grafiek van $N_A + N_B$ is een lijn.
Deze grafiek geeft informatie over het totale aantal werknemers van het bedrijf.

29

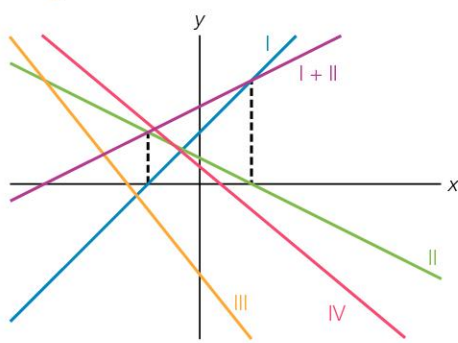
- a** De y -coördinaat van C is 0.
Dus y -coördinaat A + y -coördinaat C = y -coördinaat A + 0 = y -coördinaat A .
Dus de grafiek van $I + II$ gaat door A .
- b** Van het punt op de grafiek van II recht onder het punt B is de y -coördinaat 0.
Dus de som van de y -coördinaten van dit punt en het punt B is gelijk aan de y -coördinaat van B .
Dus de grafiek van $I + II$ gaat ook door B .



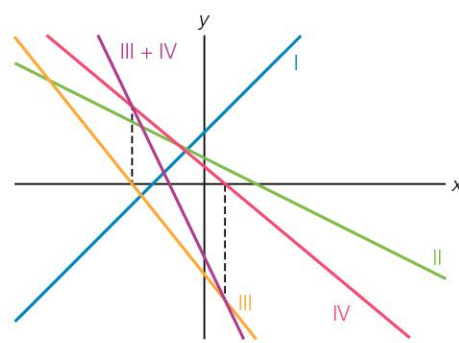
Bladzijde 106

30

a



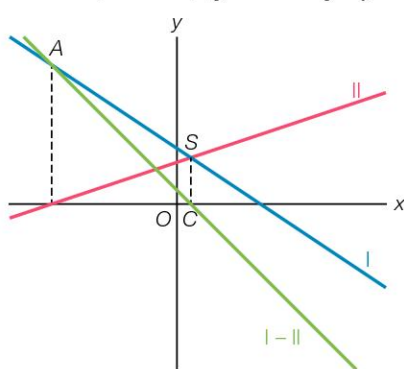
b



31

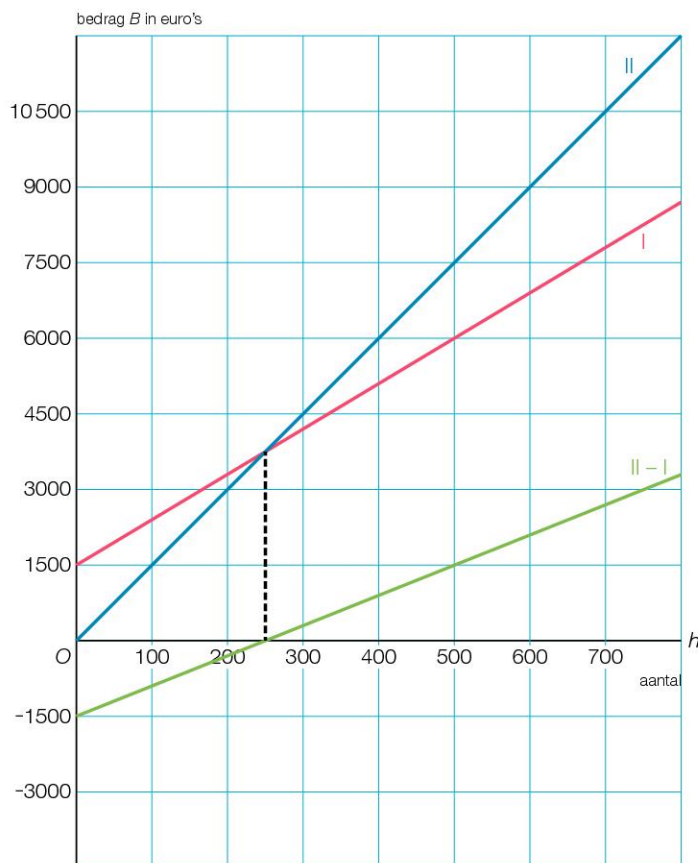
- a Omdat de y -coördinaat van het snijpunt van grafiek II met de x -as gelijk is aan 0 en het verschil van de y -coördinaten van het punt A en dit snijpunt dus gelijk is aan de y -coördinaat van A .
- b Omdat het verschil van de y -coördinaat van het punt S op grafiek I en de y -coördinaat van het punt S op grafiek II gelijk is aan 0.

c



32

a



- b** De verschilgrafiek geeft informatie over de opbrengst min de kosten, ofwel over de winst die gemaakt wordt.
- c** Vanaf $h = 250$ maakt de fabrikant winst op de hoofdtelefoons.
- d** lijn II – I
 - 1 Stel $B = ah + b$.
 - 2 Door $(0, -1500)$, dus $b = -1500$.
 - 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{3000}{500} = 6$
 - 4 Dus $B = 6h - 1500$.

3.4 De balansmethode

Bladzijde 107

- 33 a** Bij $x = 8$ hoort $B = 25 \cdot 8 + 30 = 200 + 30 = 230$.
Ze moet 230 euro betalen.
- b** Bij $x = 6$ hoort $B = 25 \cdot 6 + 30 = 150 + 30 = 180$.
Ze heeft de auto zes dagen gehuurd.

- | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| 34 a $x = 3$ | c $x = -7$ | e $x = 0$ |
| b $x = 15$ | d $x = 80$ | f $x = -1$ |

Bladzijde 108

- | | | |
|---------------------|------------------|-------------------|
| 35 a $x = 3$ | c $x = 7$ | e $a = -9$ |
| b $x = 3$ | d $x = 7$ | f $a = -9$ |
-
- | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|
| 36 a $x = 4$ | c $x = 16$ | e $x = 4$ |
| b $x = 4$ | d $x = 4$ | f $x = -4$ |

Dus van de vergelijkingen a, b, d en e is $x = 4$ de oplossing.

- 37 a** $20x + 25 = 125$
 - b** $x = 5$
 - c** De reparatie duurde vijf uur.
-
- 38 a** III $2x + 3 = 11$
 - b** De oplossing van de vergelijking is $x = 4$.
Een blauw blokje weegt dus 4 kg.
-
- 39 a** $x + 4 = 7$
 $x = 3$
 - b** $3x = 12$
 $x = 4$
 - c** $3x + 1 = 7$
 $x = 2$

Bladzijde 110

40 a $-5x + 8 = 53$

$$\begin{array}{r} -8 \quad -8 \\ -5x = 45 \\ : -5 \quad : -5 \\ x = -9 \end{array}$$

b $10x - 12 = -12$

$$\begin{array}{r} +12 \quad +12 \\ 10x = 0 \\ : 10 \quad : 10 \\ x = 0 \end{array}$$

c $-16x = -4$

$$\begin{array}{r} : -16 \quad : -16 \\ x = \frac{-4}{-16} = \frac{1}{4} \end{array}$$

d $14x + 3 = 2$

$$\begin{array}{r} -3 \quad -3 \\ 14x = -1 \\ : 14 \quad : 14 \\ x = -\frac{1}{14} \end{array}$$

e $-6 - a = -4$

$$\begin{array}{r} +6 \quad +6 \\ -a = 2 \\ : -1 \quad : -1 \\ a = -2 \end{array}$$

f $\frac{1}{2} - 4a = 4\frac{1}{2}$

$$\begin{array}{r} -\frac{1}{2} \quad -\frac{1}{2} \\ -4a = 4 \\ : -4 \quad : -4 \\ a = -1 \end{array}$$

41 a $4x + 17 = 29$

$$\begin{array}{r} -17 \quad -17 \\ 4x = 12 \\ : 4 \quad : 4 \\ x = 3 \end{array}$$

b $-3x + 1 = 16$

$$\begin{array}{r} -1 \quad -1 \\ -3x = 15 \\ : -3 \quad : -3 \\ x = -5 \end{array}$$

c $7x + 1 = 8$

$$\begin{array}{r} -1 \quad -1 \\ 7x = 7 \\ : 7 \quad : 7 \\ x = 1 \end{array}$$

d $6x + 24 = 0$

$$\begin{array}{r} -24 \quad -24 \\ 6x = -24 \\ : 6 \quad : 6 \\ x = -4 \end{array}$$

e $9x + 8 = 8$

$$\begin{array}{r} -8 \quad -8 \\ 9x = 0 \\ : 9 \quad : 9 \\ x = 0 \end{array}$$

f $3x + 5 = 23$

$$\begin{array}{r} -5 \quad -5 \\ 3x = 18 \\ : 3 \quad : 3 \\ x = 6 \end{array}$$

g $2x + 8 = -20$

$$\begin{array}{r} -8 \quad -8 \\ 2x = -28 \\ : 2 \quad : 2 \\ x = -14 \end{array}$$

h $-5x + 7 = 17$

$$\begin{array}{r} -7 \quad -7 \\ -5x = 10 \\ : -5 \quad : -5 \\ x = -2 \end{array}$$

i $2x + \frac{1}{2} = 6\frac{1}{2}$

$$\begin{array}{r} -\frac{1}{2} \quad -\frac{1}{2} \\ 2x = 6 \\ : 2 \quad : 2 \\ x = 3 \end{array}$$

42 a $4x = 20$

$$\begin{array}{r} : 4 \quad : 4 \\ x = 5 \end{array}$$

b $x + 4 = 20$

$$\begin{array}{r} -4 \quad -4 \\ x = 16 \end{array}$$

c $4x = 3$

$$\begin{array}{r} : 4 \quad : 4 \\ x = \frac{3}{4} \end{array}$$

d $x + 4 = 3$

$$\begin{array}{r} -4 \quad -4 \\ x = -1 \end{array}$$

e $2a = -20$

$$\begin{array}{r} : 2 \quad : 2 \\ a = -10 \end{array}$$

f $a + 2 = -20$

$$\begin{array}{r} -2 \quad -2 \\ a = -22 \end{array}$$

g $a + 8 = -9$

$$\begin{array}{r} -8 \quad -8 \\ a = -17 \end{array}$$

h $8a = -80$

$$\begin{array}{r} : 8 \quad : 8 \\ a = -10 \end{array}$$

43 a $8 + 5x = 28$

$$\begin{array}{r} -8 \quad -8 \\ 5x = 20 \\ : 5 \quad : 5 \\ x = 4 \end{array}$$

b $2 + 3x = 2$

$$\begin{array}{r} -2 \quad -2 \\ 3x = 0 \\ : 3 \quad : 3 \\ x = 0 \end{array}$$

c $25 + x = 15$

$$\begin{array}{r} -25 \quad -25 \\ x = -10 \end{array}$$

d $25x = 15$

$$\begin{array}{r} : 25 \quad : 25 \\ x = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} \end{array}$$

Bladzijde 111

44 a $4x - 17 = -9$
 $\quad +17 \quad +17$
 $4x = 8$
 $\quad :4 \quad :4$
 $x = 2$

b $-8x - 1 = -9$
 $\quad +1 \quad +1$
 $-8x = -8$
 $\quad : -8 \quad : -8$
 $x = 1$

c $-5 + 2x = 17$
 $\quad +5 \quad +5$
 $2x = 22$
 $\quad :2 \quad :2$
 $x = 11$

d $-9 - x = 11$
 $\quad +9 \quad +9$
 $-x = 20$
 $\quad : -1 \quad : -1$
 $x = -20$

e $4x - 8 = -20$
 $\quad +8 \quad +8$
 $4x = -12$
 $\quad :4 \quad :4$
 $x = -3$

f $-3x = 12$
 $\quad : -3 \quad : -3$
 $x = -4$

g $15x + 35 = 65$
 $\quad -35 \quad -35$
 $15x = 30$
 $\quad :15 \quad :15$
 $x = 2$

h $8x - 18 = 30$
 $\quad +18 \quad +18$
 $8x = 48$
 $\quad :8 \quad :8$
 $x = 6$

i $22 + 16x = 102$
 $\quad -22 \quad -22$
 $16x = 80$
 $\quad :16 \quad :16$
 $x = 5$

45 a $3x - 6 = -9$
 $\quad +6 \quad +6$
 $3x = -3$
 $\quad :3 \quad :3$
 $x = -1$

b $-2x - 7 = -23$
 $\quad +7 \quad +7$
 $-2x = -16$
 $\quad : -2 \quad : -2$
 $x = 8$

c $6 - 3x = 27$
 $\quad -6 \quad -6$
 $-3x = 21$
 $\quad : -3 \quad : -3$
 $x = -7$

d $5x + 8 = 53$
 $\quad -8 \quad -8$
 $5x = 45$
 $\quad :5 \quad :5$
 $x = 9$

e $-5a - 6 = -6$
 $\quad +6 \quad +6$
 $-5a = 0$
 $\quad : -5 \quad : -5$
 $a = 0$

f $-8a = -2$
 $\quad : -8 \quad : -8$
 $a = \frac{-2}{-8} = \frac{1}{4}$

g $-8 - 6a = 4$
 $\quad +8 \quad +8$
 $-6a = 12$
 $\quad : -6 \quad : -6$
 $a = -2$

h $-8 - a = -2$
 $\quad +8 \quad +8$
 $-a = 6$
 $\quad : -1 \quad : -1$
 $a = -6$

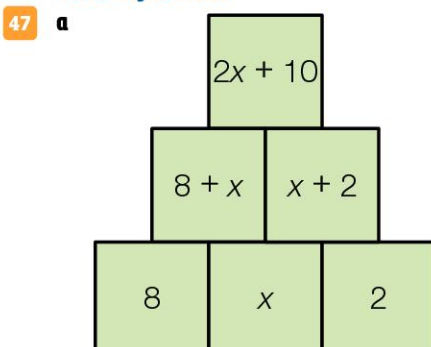
i $7x + 18 = 60$
 $\quad -18 \quad -18$
 $7x = 42$
 $\quad :7 \quad :7$
 $x = 6$

46 a $0,15x + 2,25 = 7,05$
 $\quad -2,25 \quad -2,25$
 $0,15x = 4,8$
 $\quad :0,15 \quad :0,15$
 $x = 32$

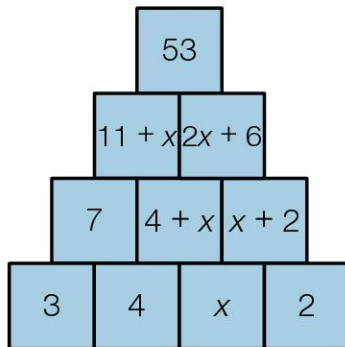
Dorien heeft 32 foto's laten afdrukken.

b $0,15x + 2,25 = 10$
 $\quad -2,25 \quad -2,25$
 $0,15x = 7,75$
 $\quad :0,15 \quad :0,15$
 $x = 51\frac{2}{3}$

Floor kan 51 foto's laten afdrukken, want als ze 52 foto's laat afdrukken moet ze meer dan 10 euro betalen.

Bladzijde 112

- b** Op de middelste regel van de optelpiramide II krijg je in het linker vakje $5 + x$ en in het rechter vakje $x + 3$. De som hiervan moet gelijk zijn aan 32, dus $5 + x + x + 3 = 32$. Herleiden geeft de vergelijking $2x + 8 = 32$.
- c** $2x + 8 = 32$
 $\quad - 8 \quad - 8$
 $2x = 24$
 $\quad : 2 \quad : 2$
 $x = 12$
- d** Stel het getal in het rode vakje x .
 De optelpiramide III invullen geeft dan



Er moet gelden $11 + x + 2x + 6 = 53$, dus de vergelijking $3x + 17 = 53$ moet worden opgelost.

$$\begin{array}{rcl}
 3x + 17 & = & 53 \\
 \quad - 17 & - 17 & \\
 3x & = & 36 \\
 \quad : 3 & : 3 & \\
 x & = & 12
 \end{array}$$

In het rode vakje staat het getal 12.

- 48 a** 600 meter is $6 \cdot 100$ meter. Vandaar de 6.
 4,5 uur is $4,5 \cdot 60 = 270$ minuten. Vandaar de 270.

- b** $15k + 15 \cdot 6 + 30 = 270$
 $15k + 90 + 30 = 270$
 $15k + 120 = 270$

$$\begin{array}{rcl}
 15k + 120 & = & 270 \\
 \quad - 120 & - 120 & \\
 15k & = & 150 \\
 \quad : 15 & : 15 & \\
 k & = & 10
 \end{array}$$

De wandeltocht was dus 10 kilometer.

- c** 6 uur en een kwartier is $6 \cdot 60 + 15 = 375$ minuten.

$$\begin{array}{rcl}
 15 \cdot 18 + 15h + 30 & = & 375 \\
 270 + 15h + 30 & = & 375 \\
 300 + 15h & = & 375
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 300 + 15h & = & 375 \\
 \quad - 300 & - 300 & \\
 15h & = & 75 \\
 \quad : 15 & : 15 & \\
 h & = & 5
 \end{array}$$

- d** Nick is tijdens zijn wandeltocht $5 \cdot 100 = 500$ meter gestegen.

Bladzijde 113

- 49 a** $w = 10$ en $f = 40$ geeft $t = 15 \cdot 10 + 3 \cdot 40 + 15 = 150 + 120 + 15 = 285$
 Karen is die dag 285 minuten onderweg.

- b** $15w + 3 \cdot 30 + 15 = 165$
 $15w + 90 + 15 = 165$
 $15w + 105 = 165$

$$\begin{array}{rcl}
 15w + 105 & = & 165 \\
 \quad - 105 & - 105 & \\
 15w & = & 60 \\
 \quad : 15 & : 15 & \\
 w & = & 4
 \end{array}$$

Karen heeft op dinsdag 4 kilometer gewandeld.

c 3 uur = 180 minuten
 $15w + 3 \cdot 0 + 15 = 180$
 $15w + 15 = 180$
 $\quad -15 \quad -15$
 $15w = 165$
 $\quad :15 \quad :15$
 $w = 11$

De wandeling was 11 kilometer.

50

a Voor balans I geldt $x = 3y$.

Voor balans II geldt $x + 3y = 12$.

Omdat $x = 3y$ mag je in de tweede vergelijking op de plaats waar x staat $3y$ schrijven.

Je krijgt $3y + 3y = 12$

$$6y = 12$$

$$\quad :6 \quad :6$$

$$y = 2$$

$y = 2$ invullen in $x = 3y$ geeft $x = 3 \cdot 2 = 6$.

Dus $x = 6$ en $y = 2$.

b Leg aan beide kanten van de balans een steen.

Als de balans niet in evenwicht blijft, dan weet je aan welke kant van de balans de zwaarste steen ligt.

Als de balans in evenwicht blijft, dan is de overgebleven steen de zwaarste.

c Leg aan beide kanten van de balans twee stenen.

Aan de kant van de balans die naar beneden gaat liggen twee stenen, waaronder de zwaarste.

Deze twee stenen leg je opnieuw op een lege balans, aan beide kanten één steen.

Aan de kant van de balans die naar beneden gaat ligt de zwaarste steen.

d 8 stenen

Leg aan beide kanten van de balans drie stenen.

Als de balans niet in evenwicht blijft, dan bevindt de zwaarste steen zich onder die drie stenen.

Door nog een keer te wegen op de manier van onderdeel a weet je welke steen de zwaarste is.

Als de balans in evenwicht blijft, dan bevindt de zwaarste steen zich onder de overgebleven

twee stenen. Door nog een keer te wegen weet je welke steen de zwaarste is.

Bij acht stenen kun je er door hoogstens twee keer wegen achter komen welke steen de zwaarste is.
 10 stenen

Leg aan beide kanten van de balans drie stenen. Als de balans niet in evenwicht blijft, dan

bevindt de zwaarste steen zich onder die drie stenen. Door nog een keer te wegen op de

manier van onderdeel a weet je welke steen de zwaarste is.

Als de balans in evenwicht blijft, dan bevindt de zwaarste steen zich onder de overgebleven

vier stenen. Door nog twee keer te wegen op de manier van onderdeel b weet je welke steen de zwaarste is.

Bij tien stenen kun je er door hoogstens drie keer wegen achter komen welke steen de zwaarste is.

e Niek heeft minstens $3^3 + 1 = 28$ stenen.

Bij 27 stenen gaat hij als volgt te werk.

Hij legt aan beide kanten van de balans negen stenen en houdt er negen over.

Na één keer wegen weet hij onder welke negen stenen zich de zwaarste steen bevindt. Deze negen stenen verdeelt hij in drie groepen van drie stenen.

Na nog een keer wegen weet hij onder welke drie stenen zich de zwaarste bevindt.

Daarna moet hij nog één keer wegen om te weten te komen welke steen de zwaarste is. Dus

bij 27 stenen lukt het altijd door hoogstens drie keer wegen.

Bij een totaal van 28 stenen zou hij na één keer wegen nog tien stenen over kunnen houden, namelijk als de balans met aan beide kanten negen stenen in evenwicht blijft.

Vervolgens moet hij nog hoogstens drie keer wegen om er achter te komen welke steen de zwaarste is (zie onderdeel d).

Niek heeft hoogstens $3^4 = 81$ stenen.

Hij legt aan beide kanten van de balans 27 stenen en houdt er 27 over.

Na één keer wegen weet hij onder welke 27 stenen zich de zwaarste steen bevindt.

Daarna moet hij nog drie keer wegen om te weten te komen welke steen de zwaarste is.

Dus bij 81 stenen lukt het altijd na vier keer wegen.

Bij 82 stenen lukt het niet altijd na vier keer wegen, namelijk als de balans bij de eerste twee keer wegen in evenwicht blijft. Hij houdt dan $82 - 2 \cdot 27 - 2 \cdot 9 = 10$ stenen over en moet daarna nog hoogstens drie keer wegen om er achter te komen welke steen de zwaarste is (zie onderdeel d). Dus Niek heeft minstens 28 en hoogstens 81 stenen.

3.5 Vergelijkingen oplossen

Bladzijde 114

$$\begin{array}{rcl} 51 & 2x + 2 & = 6 \\ & -2 & -2 \\ \hline 2x & & = 4 \\ :2 & :2 & \\ \hline x & & = 2 \end{array}$$

Bladzijde 115

$$\begin{array}{rcl} 52 & \text{a} & 7x - 15 = 5x + 5 \\ & & -5x & -5x \\ \hline & & 2x - 15 = 5 \\ & & +15 & +15 \\ \hline & & 2x & = 20 \\ :2 & :2 & \\ \hline & & x & = 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{b} & -3x + 18 = x + 26 \\ & -x & -x \\ \hline & -4x + 18 = 26 \\ & -18 & -18 \\ \hline & -4x & = 8 \\ : -4 & : -4 & \\ \hline & x & = -2 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{c} & 8a - 15 = 3a \\ & -3a & -3a \\ \hline & 5a - 15 = 0 \\ & +15 & +15 \\ \hline & 5a & = 15 \\ :5 & :5 & \\ \hline & a & = 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 53 & \text{a} & 4 + 2x = x + 3 \\ & & -x & -x \\ \hline & & 4 + x = 3 \\ & & -4 & -4 \\ \hline & & x & = -1 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{b} & -5x + 17 = -4 - 2x \\ & +2x & +2x \\ \hline & -3x + 17 = -4 \\ & -17 & -17 \\ \hline & -3x & = -21 \\ : -3 & : -3 & \\ \hline & x & = 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{c} & 21 & = 7q - 35 \\ & -7q & -7q \\ \hline & -7q + 21 & = -35 \\ & -21 & -21 \\ \hline & -7q & = -56 \\ : -7 & : -7 & \\ \hline & q & = 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{d} & 1,1x + 2,7 = 2,1x + 3,7 \\ & -2,1x & -2,1x \\ \hline & -x + 2,7 = 3,7 \\ & -2,7 & -2,7 \\ \hline & -x & = 1 \\ : -1 & : -1 & \\ \hline & x & = -1 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{e} & 7p + 5 = -3p - 15 \\ & +3p & +3p \\ \hline & 10p + 5 = -15 \\ & -5 & -5 \\ \hline & 10p & = -20 \\ :10 & :10 & \\ \hline & p & = -2 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{f} & 5x - 4 = -x - 4 \\ & +x & +x \\ \hline & 6x - 4 = -4 \\ & +4 & +4 \\ \hline & 6x & = 0 \\ :6 & :6 & \\ \hline & x & = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{d} & 21d + 4 = 19d - 34 \\ & -19d & -19d \\ \hline & 2d + 4 = -34 \\ & -4 & -4 \\ \hline & 2d & = -38 \\ :2 & :2 & \\ \hline & d & = -19 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{e} & 14x - 11 = 11x + 14 \\ & -11x & -11x \\ \hline & 3x - 11 = 14 \\ & +11 & +11 \\ \hline & 3x & = 25 \\ :3 & :3 & \\ \hline & x & = \frac{25}{3} = 8\frac{1}{3} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{f} & 17 - x = -9 + x \\ & -x & -x \\ \hline & 17 - 2x = -9 \\ & -17 & -17 \\ \hline & -2x & = -26 \\ : -2 & : -2 & \\ \hline & x & = 13 \end{array}$$

- 54 a** Bij vat A hoort het rechterlid $15 + 0,5t$.
b $10 + 1,5t = 15 + 0,5t$
 $\quad - 0,5t \quad - 0,5t$
 $10 + \quad t = 15$
 $\quad - 10 \quad - 10$
 $\quad \quad t = 5$
c Na 5 minuten staat het water in beide vaten even hoog.
 Het water staat dan $15 + 0,5 \cdot 5 = 15 + 2,5 = 17,5$ cm hoog.

Bladzijde 116

- 55 a** Hij moet $2,50 + 0,05 \cdot 400 = 22,50$ euro betalen.
b Hierbij hoort de vergelijking $4,75 + 0,02a = 14,75$.
 Oplossen van de vergelijking geeft
 $4,75 + 0,02a = 14,75$
 $\quad - 4,75 \quad - 4,75$
 $\quad \quad 0,02a = 10$
 $\quad \quad : 0,02 \quad : 0,02$
 $\quad \quad \quad a = 500$
 Isa heeft in maart 500 MB verbruikt.
c $2,50 + 0,05a = 4,75 + 0,02a$
 $\quad - 0,02a \quad - 0,02a$
 $2,50 + 0,03a = 4,75$
 $\quad - 2,50 \quad - 2,50$
 $\quad \quad 0,03a = 2,25$
 $\quad \quad : 0,03 \quad : 0,03$
 $\quad \quad \quad a = 75$
 Bij een verbruik van 75 MB betaal je bij Always Online en Internet Idols evenveel.
- 56 a** Bij zes dagen huren is De Hondt het goedkoopst. Je ziet dat in de figuur door bij 6 dagen recht omhoog te gaan. Je komt dan eerst de grafiek van De Hondt tegen en pas daarna de grafiek van Van Leeuwen. Bij zes dagen huren ligt de grafiek van De Hondt onder de grafiek van Van Leeuwen en dus is De Hondt dan het goedkoopst.
b Bij 10 dagen huren zijn de bedrijven even duur.
c $30d = 25d + 50$
 $\quad - 25d \quad - 25d$
 $\quad \quad 5d = 50$
 $\quad \quad : 5 \quad : 5$
 $\quad \quad \quad d = 10$
 Het antwoord klopt met dat van vraag b.

- 57 a** $S(3, 4)$
b $2x - 2 = -x + 7$
 $\quad + x \quad + x$
 $3x - 2 = 7$
 $\quad + 2 \quad + 2$
 $3x = 9$
 $\quad : 3 \quad : 3$
 $x = 3$
c De oplossing van de vergelijking is de x -coördinaat van het snijpunt S .

- 58 a** $3x - 4 = -x + 8$
 $\quad + x \quad + x$
 $4x - 4 = 8$
 $\quad + 4 \quad + 4$
 $4x = 12$
 $\quad : 4 \quad : 4$
 $x = 3$
 Dus de x -coördinaat van S is 3.
b $x = 3$ geeft $y = -3 + 8 = 5$
 Dus de y -coördinaat van S is 5.

Bladzijde 117**59**

$$\begin{aligned}
 \text{a} \quad 5(x-1) &= 2x+4 \\
 5x-5 &= 2x+4 \\
 -2x & \quad -2x \\
 3x-5 &= 4 \\
 +5 & \quad +5 \\
 3x &= 9 \\
 :3 & \quad :3 \\
 x &= 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b} \quad 3(x-4)+2 &= 5x+1 \\
 3x-12+2 &= 5x+1 \\
 3x-10 &= 5x+1 \\
 -5x & \quad -5x \\
 -2x-10 &= 1 \\
 +10 & \quad +10 \\
 -2x &= 11 \\
 : -2 & \quad : -2 \\
 x &= \frac{11}{-2} = -5\frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c} \quad -3(a+1)-7 &= 2a \\
 -3a-3-7 &= 2a \\
 -3a-10 &= 2a \\
 -2a & \quad -2a \\
 -5a-10 &= 0 \\
 +10 & \quad +10 \\
 -5a &= 10 \\
 : -5 & \quad : -5 \\
 a &= -2
 \end{aligned}$$

60

$$\begin{aligned}
 \text{a} \quad 2(x-3) &= 3(2x+10) \\
 2x-6 &= 6x+30 \\
 -6x & \quad -6x \\
 -4x-6 &= 30 \\
 +6 & \quad +6 \\
 -4x &= 36 \\
 : -4 & \quad : -4 \\
 x &= -9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b} \quad 3(x+6) &= 6(x-3)+x \\
 3x+18 &= 6x-18+x \\
 3x+18 &= 7x-18 \\
 -7x & \quad -7x \\
 -4x+18 &= -18 \\
 -18 & \quad -18 \\
 -4x &= -36 \\
 : -4 & \quad : -4 \\
 x &= 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c} \quad -2(4-x)+1 &= 9x \\
 -8+2x+1 &= 9x \\
 -7+2x &= 9x \\
 -9x & \quad -9x \\
 -7-7x &= 0 \\
 +7 & \quad +7 \\
 -7x &= 7 \\
 : -7 & \quad : -7 \\
 x &= -1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d} \quad 4x+2x &= x+7 \\
 6x &= x+7 \\
 -x & \quad -x \\
 5x &= 7 \\
 : 5 & \quad : 5 \\
 x &= \frac{7}{5} = 1\frac{2}{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e} \quad 5(x-2) &= 3(2x+2)+2 \\
 5x-10 &= 6x+6+2 \\
 5x-10 &= 6x+8 \\
 -6x & \quad -6x \\
 -x-10 &= 8 \\
 +10 & \quad +10 \\
 -x &= 18 \\
 : -1 & \quad : -1 \\
 x &= -18
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f} \quad 4-3p &= 5-(p-2) \\
 4-3p &= 5-p+2 \\
 4-3p &= 7-p \\
 +p & \quad +p \\
 4-2p &= 7 \\
 -4 & \quad -4 \\
 -2p &= 3 \\
 : -2 & \quad : -2 \\
 p &= \frac{3}{-2} = -1\frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d} \quad 6x-3+2x &= 21 \\
 8x-3 &= 21 \\
 +3 & \quad +3 \\
 8x &= 24 \\
 : 8 & \quad : 8 \\
 x &= 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e} \quad -3(a-2) &= 2(a+8,5) \\
 -3a+6 &= 2a+17 \\
 -2a & \quad -2a \\
 -5a+6 &= 17 \\
 -6 & \quad -6 \\
 -5a &= 11 \\
 : -5 & \quad : -5 \\
 a &= \frac{11}{-5} = -2\frac{1}{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f} \quad 4-(p+7) &= 2 \\
 4-p-7 &= 2 \\
 -3-p &= 2 \\
 +3 & \quad +3 \\
 -p &= 5 \\
 : -1 & \quad : -1 \\
 p &= -5
 \end{aligned}$$

Bladzijde 118

61 a $5(x-1) - 3x = 3(x-5)$
 $5x - 5 - 3x = 3x - 15$
 $2x - 5 = 3x - 15$
 $-3x \quad -3x$
 $-x - 5 = -15$
 $+5 \quad +5$
 $-x = -10$
 $: -1 \quad : -1$
 $x = 10$

b $4(2a-1) - (3a-1) = -3$
 $8a - 4 - 3a + 1 = -3$
 $5a - 3 = -3$
 $+3 \quad +3$
 $5a = 0$
 $: 5 \quad : 5$
 $a = 0$

c $12 - 3(5 - 4x) = 14x - 7$
 $12 - 15 + 12x = 14x - 7$
 $-3 + 12x = 14x - 7$
 $-14x \quad -14x$
 $-3 - 2x = -7$
 $+3 \quad +3$
 $-2x = -4$
 $: -2 \quad : -2$
 $x = 2$

d $(x+2)(x-5) = (x+1)^2 - 10$
 $x^2 - 5x + 2x - 10 = x^2 + 2x + 1 - 10$
 $x^2 - 3x - 10 = x^2 + 2x - 9$
 $-x^2 \quad -x^2$
 $-3x - 10 = 2x - 9$
 $-2x \quad -2x$
 $-5x - 10 = -9$
 $+10 \quad +10$
 $-5x = 1$
 $: -5 \quad : -5$

$x = -\frac{1}{5}$
e $15(y-2) - 5(3-y) = 7(2-3y)$
 $15y - 30 - 15 + 5y = 14 - 21y$
 $20y - 45 = 14 - 21y$
 $+21y \quad +21y$
 $41y - 45 = 14$
 $+45 \quad +45$
 $41y = 59$
 $: 41 \quad : 41$
 $y = \frac{59}{41} = 1\frac{18}{41}$

f $(x-3)(x+2) + 5 = x(x-4) + 11$
 $x^2 + 2x - 3x - 6 + 5 = x^2 - 4x + 11$
 $x^2 - x - 1 = x^2 - 4x + 11$
 $-x^2 \quad -x^2$
 $-x - 1 = -4x + 11$
 $+4x \quad +4x$
 $3x - 1 = 11$
 $+1 \quad +1$
 $3x = 12$
 $: 3 \quad : 3$
 $x = 4$

62 a $x = 6$ invullen geeft $3 - 2(p-6) = 6 \cdot 6 + p$
 $3 - 2p + 12 = 36 + p$
 $15 - 2p = 36 + p$
 $-p \quad -p$
 $15 - 3p = 36$
 $-15 \quad -15$
 $-3p = 21$
 $: -3 \quad : -3$
 $p = -7$

b $x = p$ invullen geeft $3 - 2(p-p) = 6p + p$
 $3 - 2 \cdot 0 = 7p$
 $3 - 0 = 7p$
 $3 = 7p$
 $: 7 \quad : 7$
 $\frac{3}{7} = p$

63 a $x = \frac{6}{2} = 6 \cdot \frac{5}{2} = \frac{30}{2} = 15$

b $\frac{2}{5}x = 6$
 $\times 5 \quad \times 5$
 $5 \cdot \frac{2}{5}x = 5 \cdot 6$
 $2x = 30$
 $: 2 \quad : 2$
 $x = 15$

c *

Bladzijde 119

$$\begin{array}{rcl}
 \text{64 a } 6\left(\frac{2}{3}x + 4\right) + 5 & = & 1 \\
 4x + 24 + 5 & = & 1 \\
 4x + 29 & = & 1 \\
 -29 & & -29 \\
 4x & = & -28 \\
 :4 & & :4 \\
 x & = & -7
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{b } \frac{1}{2}(x + 4) - \frac{5}{9}x & = & -\frac{1}{6}x + 5 \\
 \frac{1}{2}x + 2 - \frac{5}{9}x & = & -\frac{1}{6}x + 5 \\
 18 \cdot \frac{1}{2}x + 18 \cdot 2 - 18 \cdot \frac{5}{9}x & = & 18 \cdot -\frac{1}{6}x + 18 \cdot 5 \\
 9x + 36 - 10x & = & -3x + 90 \\
 -x + 36 & = & -3x + 90 \\
 +3x & & +3x \\
 2x + 36 & = & 90 \\
 -36 & & -36 \\
 2x & = & 54 \\
 :2 & & :2 \\
 x & = & 27
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{65 a } \frac{1}{3}x & = & 5 \\
 \times 3 & \times & 3 \\
 x & = & 15 \\
 \text{b } \frac{3}{5}x & = & -9 \\
 \times 5 & \times & 5 \\
 3x & = & -45 \\
 :3 & : & 3 \\
 x & = & -15 \\
 \text{c } \frac{1}{4}x + 6 & = & 15 \\
 -6 & -6 \\
 \frac{1}{4}x & = & 9 \\
 \times 4 & \times & 4 \\
 x & = & 36
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{d } \frac{2}{3}x & = & 5 \\
 \times 3 & \times & 3 \\
 2x & = & 15 \\
 :2 & : & 2 \\
 x & = & \frac{15}{2} = 7\frac{1}{2} \\
 \text{e } x - \frac{1}{3}x & = & 4 \\
 \frac{2}{3}x & = & 4 \\
 \times 3 & \times & 3 \\
 2x & = & 12 \\
 :2 & : & 2 \\
 x & = & 6
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{g } \frac{1}{6}x & = & 6 \\
 \times 6 & \times & 6 \\
 x & = & 36 \\
 \text{h } \frac{1}{3}(x + 21) & = & 4 \\
 \frac{1}{3}x + 7 & = & 4 \\
 -7 & -7 \\
 \frac{1}{3}x & = & -3 \\
 \times 3 & \times & 3 \\
 x & = & -9
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{f } 2x + \frac{1}{2} & = & 5 \\
 -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\
 2x & = & 4\frac{1}{2} \\
 :2 & : & 2 \\
 x & = & 2\frac{1}{4}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{i } \frac{1}{2}x + 4x & = & -9 \\
 4\frac{1}{2}x & = & -9 \\
 \times 2 & \times & 2 \\
 9x & = & -18 \\
 :9 & : & 9 \\
 x & = & -2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{66 a } \frac{1}{4}x - 2 & = & \frac{1}{2}x + 6 \\
 4 \cdot \frac{1}{4}x - 4 \cdot 2 & = & 4 \cdot \frac{1}{2}x + 4 \cdot 6 \\
 x - 8 & = & 2x + 24 \\
 -2x & & -2x \\
 -x - 8 & = & 24 \\
 +8 & & +8 \\
 -x & = & 32 \\
 : -1 & : & -1 \\
 x & = & -32
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{b } \frac{1}{4}x - 2 & = & \frac{1}{3}x + 6 \\
 12 \cdot \frac{1}{4}x - 12 \cdot 2 & = & 12 \cdot \frac{1}{3}x + 12 \cdot 6 \\
 3x - 24 & = & 4x + 72 \\
 -4x & & -4x \\
 -x - 24 & = & 72 \\
 +24 & & +24 \\
 -x & = & 96 \\
 : -1 & : & -1 \\
 x & = & -96
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{c } \frac{1}{2}x & = & \frac{2}{3}x + 4 \\
 6 \cdot \frac{1}{2}x & = & 6 \cdot \frac{2}{3}x + 6 \cdot 4 \\
 3x & = & 4x + 24 \\
 -4x & & -4x \\
 -x & = & 24 \\
 : -1 & : & -1 \\
 x & = & -24
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{d } \frac{1}{3}x + 6 & = & 2\frac{1}{6} \\
 6 \cdot \frac{1}{3}x + 6 \cdot 6 & = & 6 \cdot 2\frac{1}{6} \\
 2x + 36 & = & 13 \\
 -36 & & -36 \\
 2x & = & -23 \\
 :2 & : & 2 \\
 x & = & -\frac{23}{2} = -11\frac{1}{2}
 \end{array}$$

67 a $\frac{1}{2}x - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}(x - 2)$
 $\frac{1}{2}x - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}x - \frac{2}{3}$
 $6 \cdot \frac{1}{2}x - 6 \cdot \frac{1}{3} = 6 \cdot \frac{1}{3}x - 6 \cdot \frac{2}{3}$
 $3x - 2 = 2x - 4$
 $-2x \quad -2x$
 $x - 2 = -4$
 $+2 \quad +2$
 $x = -2$

b $1\frac{1}{3}x - \frac{1}{2}x = \frac{1}{6}(x - 12)$
 $1\frac{1}{3}x - \frac{1}{2}x = \frac{1}{6}x - 2$
 $6 \cdot 1\frac{1}{3}x - 6 \cdot \frac{1}{2}x = 6 \cdot \frac{1}{6}x - 6 \cdot 2$
 $8x - 3x = x - 12$
 $5x = x - 12$
 $-x \quad -x$
 $4x = -12$
 $:4 \quad :4$
 $x = -3$

c $\frac{1}{3}(x - 1) = \frac{1}{4}(x - 2)$
 $\frac{1}{3}x - \frac{1}{3} = \frac{1}{4}x - \frac{1}{2}$
 $12 \cdot \frac{1}{3}x - 12 \cdot \frac{1}{3} = 12 \cdot \frac{1}{4}x - 12 \cdot \frac{1}{2}$
 $4x - 4 = 3x - 6$
 $-3x \quad -3x$
 $x - 4 = -6$
 $+4 \quad +4$
 $x = -2$

d $2 - \frac{1}{3}(x - 1) = \frac{1}{4}x - 2$
 $2 - \frac{1}{3}x + \frac{1}{3} = \frac{1}{4}x - 2$
 $2\frac{1}{3} - \frac{1}{3}x = \frac{1}{4}x - 2$
 $12 \cdot 2\frac{1}{3} - 12 \cdot \frac{1}{3}x = 12 \cdot \frac{1}{4}x - 12 \cdot 2$
 $28 - 4x = 3x - 24$
 $-3x \quad -3x$
 $28 - 7x = -24$
 $-28 \quad -28$
 $-7x = -52$
 $: -7 \quad : -7$
 $x = \frac{-52}{-7} = 7\frac{3}{7}$

e $\frac{1}{2}\left(\frac{2}{3}x + 4\right) + \frac{5}{12} = \frac{1}{12}$
 $\frac{1}{3}x + 2 + \frac{5}{12} = \frac{1}{12}$
 $12 \cdot \frac{1}{3}x + 12 \cdot 2 + 12 \cdot \frac{5}{12} = 12 \cdot \frac{1}{12}$
 $4x + 24 + 5 = 1$
 $4x + 29 = 1$
 $-29 \quad -29$
 $4x = -28$
 $:4 \quad :4$
 $x = -7$

f $\frac{1}{5}x - 7 = \frac{1}{4}(x + 2)$
 $\frac{1}{5}x - 7 = \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}$
 $20 \cdot \frac{1}{5}x - 20 \cdot 7 = 20 \cdot \frac{1}{4}x + 20 \cdot \frac{1}{2}$
 $4x - 140 = 5x + 10$
 $-5x \quad -5x$
 $-x - 140 = 10$
 $+140 \quad +140$
 $-x = 150$
 $: -1 \quad : -1$
 $x = -150$

g $\frac{2}{3}(1 - x) = \frac{3}{4}(x - 3)$
 $\frac{2}{3} - \frac{2}{3}x = \frac{3}{4}x - \frac{9}{4}$
 $12 \cdot \frac{2}{3} - 12 \cdot \frac{2}{3}x = 12 \cdot \frac{3}{4}x - 12 \cdot \frac{9}{4}$
 $8 - 8x = 9x - 27$
 $-9x \quad -9x$
 $8 - 17x = -27$
 $-8 \quad -8$
 $-17x = -35$
 $: -17 \quad : -17$
 $x = \frac{-35}{-17} = 2\frac{1}{17}$

h $\frac{3}{4}\left(\frac{1}{5}x + 7\right) + 1 = 0$
 $\frac{3}{20}x + \frac{21}{4} + 1 = 0$
 $20 \cdot \frac{3}{20}x + 20 \cdot \frac{21}{4} + 20 \cdot 1 = 20 \cdot 0$
 $3x + 105 + 20 = 0$
 $3x + 125 = 0$
 $-125 \quad -125$
 $3x = -125$
 $:3 \quad :3$
 $x = \frac{-125}{3} = -41\frac{2}{3}$

68 a $x = 6$ is geen oplossing, $x = 1$ is geen oplossing en $x = 0$ is geen oplossing.

b Nul keer x is nul, welk getal je voor x ook kiest. Dus de vergelijking $0x = 6$ heeft geen oplossing.

- 69 a** $3(x + 1) + 2 = 3x + 5$
 $3x + 3 + 2 = 3x + 5$
 $3x + 5 = 3x + 5$
 $-3x \quad -3x$
 $0x + 5 = 5$
 $-5 \quad -5$
 $0x = 0$
- b** $x = 0$ is een oplossing, $x = 1$ is een oplossing, $x = \frac{1}{3}$ is een oplossing en $x = 750$ is een oplossing.
- c** Nul keer x is nul, welk getal je voor x ook kiest. Dus van de vergelijking $0x = 0$ is elke x oplossing. De vergelijking $0x = 0$ heeft dus oneindig veel oplossingen.

- 70 a** geen oplossing
- b** $8x = 0$
 $:8 :8$
 $x = 0$
- c** $8x = 8$
 $:8 :8$
 $x = 1$
- d** $8 + x = 8$
 $-8 -8$
 $x = 0$
- e** $8 + x = 0$
 $-8 -8$
 $x = -8$
- f** oneindig veel oplossingen
- g** $8x + 8 = 8$
 $-8 -8$
 $8x = 0$
 $:8 :8$
 $x = 0$
- h** $8 - x = 8$
 $-8 -8$
 $-x = 0$
 $: -1 : -1$
 $x = 0$
- i** $8x = 8 + 8x$
 $-8x -8x$
 $0x = 8$
geen oplossing
- j** $0x - 8 = 8 - 8x$
 $+8x +8x$
 $8x - 8 = 8$
 $+8 +8$
 $8x = 16$
 $:8 :8$
 $x = 2$

3.6 Vergelijkingen toepassen

Bladzijde 120

- 71 a** Marianne krijgt de vergelijking $3x - 5 = 22$.
- b** $3x - 5 = 22$
 $+5 +5$
 $3x = 27$
 $:3 :3$
 $x = 9$
Frits had het getal 9 in gedachten.

- 72 a** $3x - 45 = \frac{1}{2}x$
- b** $3x - 45 = \frac{1}{2}x$
 $-\frac{1}{2}x -\frac{1}{2}x$
 $2\frac{1}{2}x - 45 = 0$
 $+45 +45$
 $2\frac{1}{2}x = 45$
 $\times 2 \times 2$
 $5x = 90$
 $:5 :5$
 $x = 18$

Bladzijde 121

$$\begin{array}{rcl}
 73 & 2(x+3) & = 3x-7 \\
 & 2x+6 & = 3x-7 \\
 & -3x & -3x \\
 & -x+6 & = -7 \\
 & -6 & -6 \\
 & -x & = -13 \\
 & : -1 & : -1 \\
 & x & = 13
 \end{array}$$

Rob had het getal 13 in gedachten.

$$74 \text{ Noem haar leeftijd } x.$$

$$\begin{array}{rcl}
 & x+12 & = 3(x-48) \\
 & x+12 & = 3x-144 \\
 & -3x & -3x \\
 & -2x+12 & = -144 \\
 & -12 & -12 \\
 & -2x & = -156 \\
 & : -2 & : -2 \\
 & x & = 78
 \end{array}$$

Dus tante Annie is 78 jaar.

$$75 \quad x+2x-1+3x-5=180$$

$$\begin{array}{rcl}
 & 6x-6 & = 180 \\
 & +6 & +6 \\
 & 6x & = 186 \\
 & : 6 & : 6 \\
 & x & = 31
 \end{array}$$

$\angle A$ is 31° , $\angle B$ is $2 \cdot 31 - 1 = 62 - 1 = 61^\circ$ en $\angle C$ is $3 \cdot 31 - 5 = 93 - 5 = 88^\circ$.

$$76 \text{ a De andere broer is } x+6 \text{ jaar.}$$

$$x+x+x+6=78$$

$$\text{b } 3x+6=78$$

$$\begin{array}{rcl}
 & -6 & -6 \\
 & 3x & = 72 \\
 & : 3 & : 3 \\
 & x & = 24
 \end{array}$$

De tweeling is 24 jaar.

$$77 \text{ Noem de leeftijd van Dex } x.$$

$$x+x+2+x+7=45$$

$$3x+9=45$$

$$\begin{array}{rcl}
 & -9 & -9 \\
 & 3x & = 36 \\
 & : 3 & : 3 \\
 & x & = 12
 \end{array}$$

Dex is 12 jaar, Tom is 14 jaar en Mark is 19 jaar.

- 78** Noem het aantal jaren dat Diophantus heeft geleefd x .

$$\frac{1}{6}x + \frac{1}{12}x + \frac{1}{7}x + 5 + \frac{1}{2}x + 4 = x$$

$$\frac{1}{6}x + \frac{1}{12}x + \frac{1}{7}x + \frac{1}{2}x + 9 = x$$

$$84 \cdot \frac{1}{6}x + 84 \cdot \frac{1}{12}x + 84 \cdot \frac{1}{7}x + 84 \cdot \frac{1}{2}x + 84 \cdot 9 = 84 \cdot x$$

$$14x + 7x + 12x + 42x + 756 = 84x$$

$$75x + 756 = 84x$$

$$-84x \quad -84x$$

$$-9x + 756 = 0$$

$$-756 \quad -756$$

$$-9x = -756$$

$$: -9 \quad : -9$$

$$x = 84$$

Diophantus werd 84 jaar.

Gemengde opgaven

Bladzijde 122

1

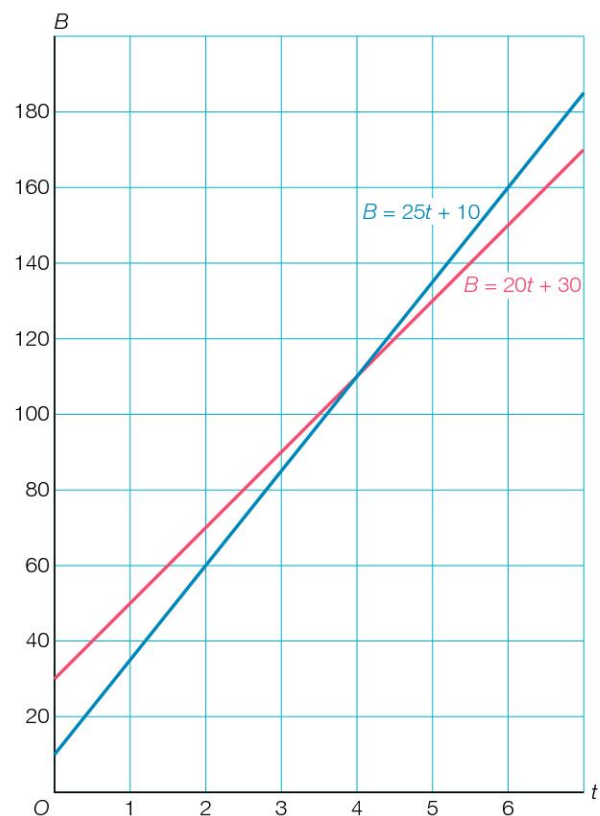
a

t	0	5
B	30	130

b

t	0	4
B	10	110

- c** In de grafiek zie je dat bij vier uur werken beide bedrijven even duur zijn.



2

$x = 12$ en $y = 305$ geeft $20 \cdot 12 + b = 305$

$$240 + b = 305$$

$$b = 65$$

Dus $y = 20x + 65$.

$x = 10$ geeft $y = 20 \cdot 10 + 65 = 200 + 65 = 265$, dus $A(10, 265)$ ligt op de lijn.

$x = 13$ geeft $y = 20 \cdot 13 + 65 = 260 + 65 = 325 \neq 320$, dus $B(13, 320)$ ligt niet op de lijn.

$x = -5$ geeft $y = 20 \cdot -5 + 65 = -100 + 65 = -35 \neq 40$, dus $C(-5, 40)$ ligt niet op de lijn.

3 a lijn l

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 1)$, dus $b = 1$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{1}{4}$
- 4 Dus $y = \frac{1}{4}x + 1$.

lijn m

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 0)$, dus $b = 0$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$
- 4 Dus $y = -\frac{1}{2}x$.

lijn n

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 4)$, dus $b = 4$.
- 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-3}{2} = -1\frac{1}{2}$
- 4 Dus $y = -1\frac{1}{2}x + 4$.

b lijn p

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 75)$, dus $b = 75$.
- 3 Evenwijdig met l , dus $a = \frac{1}{4}$.
- 4 Dus $y = \frac{1}{4}x + 75$.

c lijn q

- 1 Stel $y = ax + b$.
- 2 Door $(0, 0)$, dus $b = 0$.
- 3 De richtingscoëfficiënt is -1 , dus $a = -1$.
- 4 Dus $y = -x$.

d Stel $y = ax + b$.

$$r \parallel n \text{ dus } rc_r = rc_n = -1\frac{1}{2}.$$

$$\left. \begin{array}{l} y = -1\frac{1}{2}x + b \\ \text{door } R(-4, 11) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -1\frac{1}{2} \cdot -4 + b = 11 \\ 6 + b = 11 \\ b = 5 \end{array}$$

De formule van r is $y = -1\frac{1}{2}x + 5$.

4

a lijn I

1 Stel $N = at + b$.

2 Door $(0, 15)$, dus $b = 15$.

3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{15}{10} = 1\frac{1}{2}$

4 Dus $N = 1\frac{1}{2}t + 15$.

b lijn II

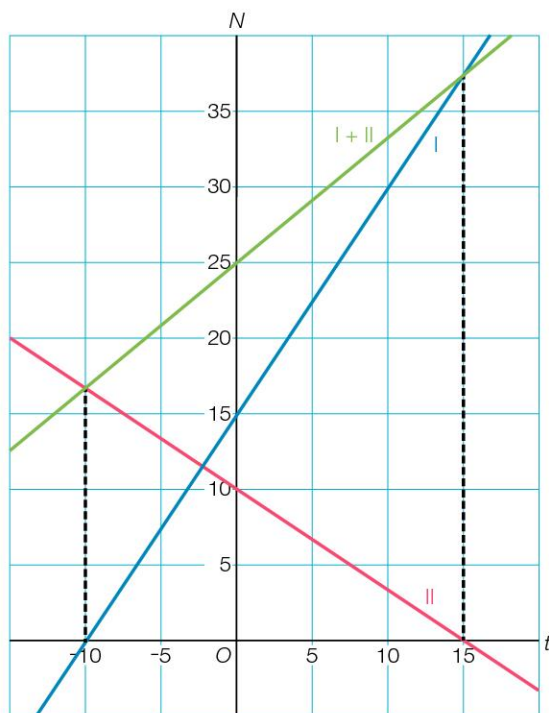
1 Stel $N = at + b$.

2 Door $(0, 10)$, dus $b = 10$.

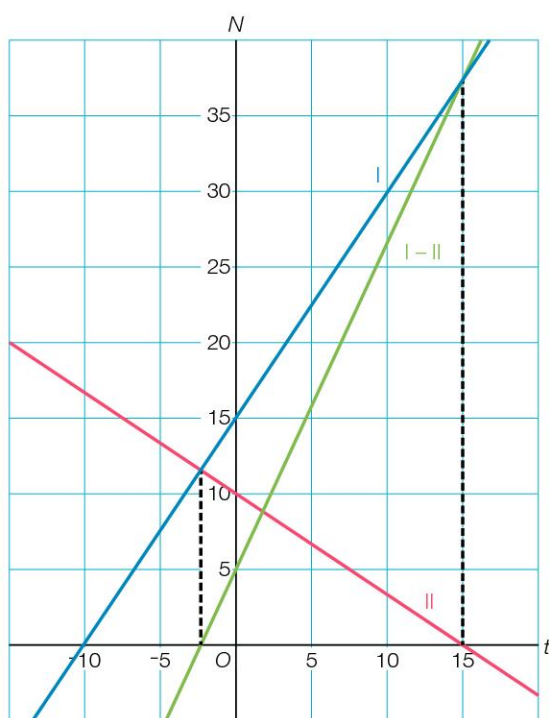
3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-10}{15} = -\frac{2}{3}$

4 Dus $N = -\frac{2}{3}t + 10$.

c



d



5 a $18 - 2(5 - 3x) = -5x - 3$

$$18 - 10 + 6x = -5x - 3$$

$$8 + 6x = -5x - 3$$

$$+ 5x \quad + 5x$$

$$8 + 11x = -3$$

$$- 8 \quad - 8$$

$$11x = -11$$

$$: 11 \quad : 11$$

$$x = -1$$

b $7(5 - 4x) = 60 - 3(5 - 4x)$

$$35 - 28x = 60 - 15 + 12x$$

$$35 - 28x = 45 + 12x$$

$$- 12x \quad - 12x$$

$$35 - 40x = 45$$

$$- 35 \quad - 35$$

$$-40x = 10$$

$$x = -\frac{1}{4}$$

c $1\frac{1}{3}a + 3 = \frac{1}{6}(a - 3)$

$$\frac{4}{3}a + 3 = \frac{1}{6}a - \frac{1}{2}$$

$$6 \cdot \frac{4}{3}a + 6 \cdot 3 = 6 \cdot \frac{1}{6}a - 6 \cdot \frac{1}{2}$$

$$8a + 18 = a - 3$$

$$- a \quad - a$$

$$7a + 18 = -3$$

$$- 18 \quad - 18$$

$$7a = -21$$

$$: 7 \quad : 7$$

$$a = -3$$

d $\frac{1}{3}x - 2 = \frac{1}{4}x + 5$

$$12 \cdot \frac{1}{3}x - 12 \cdot 2 = 12 \cdot \frac{1}{4}x + 12 \cdot 5$$

$$4x - 24 = 3x + 60$$

$$- 3x \quad - 3x$$

$$x - 24 = 60$$

$$+ 24 \quad + 24$$

$$x = 84$$

e $x(x + 3) + 7 = (x + 1)^2 + 4x$

$$x^2 + 3x + 7 = x^2 + 2x + 1 + 4x$$

$$x^2 + 3x + 7 = x^2 + 6x + 1$$

$$- x^2 \quad - x^2$$

$$3x + 7 = 6x + 1$$

$$- 6x \quad - 6x$$

$$- 3x + 7 = 1$$

$$- 7 \quad - 7$$

$$- 3x = -6$$

$$: -3 \quad : -3$$

$$x = 2$$

f $(x - 1)(x + 4) + 8 = x(x + 2) + 3$

$$x^2 + 4x - x - 4 + 8 = x^2 + 2x + 3$$

$$x^2 + 3x + 4 = x^2 + 2x + 3$$

$$- x^2 \quad - x^2$$

$$3x + 4 = 2x + 3$$

$$- 2x \quad - 2x$$

$$x + 4 = 3$$

$$- 4 \quad - 4$$

$$x = -1$$

g $\frac{2}{5}q - \frac{3}{7} = \frac{1}{2}(q + 1\frac{1}{7})$

$$\frac{2}{5}q - \frac{3}{7} = \frac{1}{2}(q + \frac{8}{7})$$

$$\frac{2}{5}q - \frac{3}{7} = \frac{1}{2}q + \frac{4}{7}$$

$$70 \cdot \frac{2}{5}q - 70 \cdot \frac{3}{7} = 70 \cdot \frac{1}{2}q + 70 \cdot \frac{4}{7}$$

$$28q - 30 = 35q + 40$$

$$- 35q \quad - 35q$$

$$- 7q - 30 = 40$$

$$+ 30 \quad + 30$$

$$- 7q = 70$$

$$: -7 \quad : -7$$

$$q = -10$$

h $\frac{1}{3}(\frac{3}{4}x + 5) + \frac{5}{6}x = -\frac{1}{2}$

$$\frac{3}{12}x + \frac{5}{3} + \frac{5}{6}x = -\frac{1}{2}$$

$$12 \cdot \frac{3}{12}x + 12 \cdot \frac{5}{3} + 12 \cdot \frac{5}{6}x = 12 \cdot -\frac{1}{2}$$

$$3x + 20 + 10x = -6$$

$$13x + 20 = -6$$

$$- 20 \quad - 20$$

$$13x = -26$$

$$: 13 \quad : 13$$

$$x = -2$$

Bladzijde 123

$$6 \quad -1\frac{1}{2}x + 5 = 2\frac{1}{2}x - 7$$

$$\quad -2\frac{1}{2}x \quad -2\frac{1}{2}x$$

$$-4x + 5 = -7$$

$$\quad -5 \quad -5$$

$$-4x = -12$$

$$: -4 \quad : -4$$

$$x = 3$$

$$x = 3 \text{ geeft } y = 2\frac{1}{2} \cdot 3 - 7 = 7\frac{1}{2} - 7 = \frac{1}{2}$$

$$\text{Dus } S\left(3, \frac{1}{2}\right).$$

$$7 \quad a \quad B = 0,20 \cdot 450 + 130 = 220$$

De gebruiksvergunning kost 220 euro.

$$b \quad \text{Anker: } B = 0,20 \cdot 480 + 130 = 226$$

$$\text{Boerman: } B = 0,20 \cdot 650 + 130 = 260$$

Boerman betaalt $260 - 226 = 34$ euro meer voor een vergunning dan Anker.

$$c \quad 0,20x + 130 = 299$$

$$d \quad 0,20x + 130 = 299$$

$$\quad -130 \quad -130$$

$$0,20x = 169$$

$$: 0,20 \quad : 0,20$$

$$x = 845$$

De oppervlakte van het gebouw van Evers is 845 m^2 .

$$8 \quad a \quad t = 5 \text{ en } a = 4 \text{ geeft } y = \frac{1}{24} (5 + 1) \cdot 4 = 1$$

Dus Jan mag op een dag 1 mg innemen.

$$b \quad y = 3 \text{ en } t = 11 \text{ geeft}$$

$$\frac{1}{24} (11 + 1)a = 3$$

$$\frac{1}{24} \cdot 12a = 3$$

$$\frac{12}{24}a = 3$$

$$\frac{1}{2}a = 3$$

$$\times 2 \quad \times 2$$

$$a = 6$$

Een volwassene mag per dag 6 mg innemen.

$$c \quad 4 = \frac{1}{24} (t + 1) \cdot 12$$

$$4 = \frac{12}{24} (t + 1)$$

$$4 = \frac{1}{2} (t + 1)$$

$$\times 2 \quad \times 2$$

$$8 = t + 1$$

$$-1 \quad -1$$

$$7 = t$$

Dus Carla is 7 jaar oud en haar moeder is $4 \cdot 7 = 28$ jaar oud.

- 9 a** Noem de leeftijd van Tom x . Dan is de leeftijd van Ellen $x + 8$.

$$x + 8 + 2 = 2(x + 2)$$

$$x + 10 = 2x + 4$$

$$\color{red}{-2x} \quad \color{red}{-2x}$$

$$-x + 10 = 4$$

$$\color{red}{-10} \quad \color{red}{-10}$$

$$-x = -6$$

$$\color{red}{: -1} \quad \color{red}{: -1}$$

$$x = 6$$

Tom is 6 jaar.

- b** Noem het gewicht van Frits x . Dan is het gewicht van Daan $x + 4$ en het gewicht van Joost

$$x + 4 + 3.$$

$$x + x + 4 + x + 4 + 3 = 155$$

$$3x + 11 = 155$$

$$\color{red}{-11} \quad \color{red}{-11}$$

$$3x = 144$$

$$\color{red}{: 3} \quad \color{red}{: 3}$$

$$x = 48$$

Frits weegt 48 kg, Daan weegt 52 kg en Joost weegt 55 kg.

Diagnostische toets

Bladzijde 126

1 a

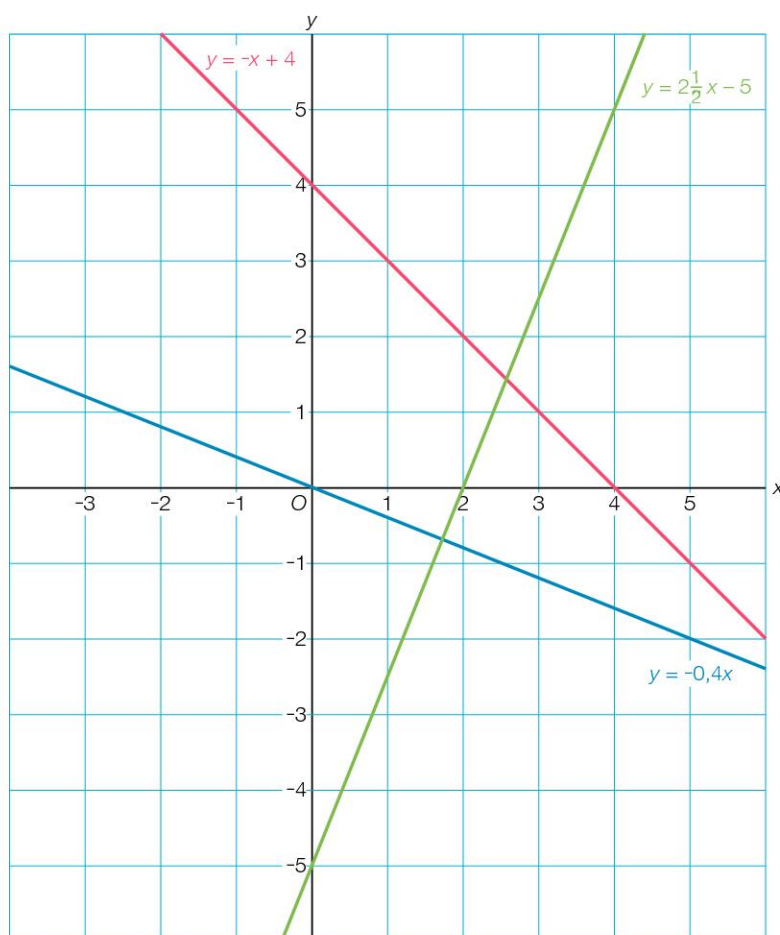
x	0	2
y	-5	0

b

x	0	4
y	4	0

c

x	0	5
y	0	-2



- 2 a** $x = 5$ geeft $y = -2 \cdot 5 - 5 = -10 - 5 = -15$, dus $A(5, -15)$ ligt op de grafiek.
 $x = -50$ geeft $y = -2 \cdot -50 - 5 = 100 - 5 = 95 \neq -105$, dus $B(-50, -105)$ ligt niet op de grafiek.
 $x = 12\frac{1}{2}$ geeft $y = -2 \cdot 12\frac{1}{2} - 5 = -25 - 5 = -30$, dus $C(12\frac{1}{2}, -30)$ ligt op de grafiek.
- b** $x = -11$ geeft $y = -2 \cdot -11 - 5 = 22 - 5 = 17$, dus de y -coördinaat van D is 17.

- 3** lijn k
- 1 Stel $y = ax + b$.
 - 2 Door $(0, 3)$, dus $b = 3$.
 - 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{3}{1} = 3$
 - 4 Dus $y = 3x + 3$.

- lijn l
- 1 Stel $y = ax + b$.
 - 2 Door $(0, 0)$, dus $b = 0$.
 - 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{3}{5}$
 - 4 Dus $y = \frac{3}{5}x$.

- lijn m
- 1 Stel $y = ax + b$.
 - 2 Door $(0, 2)$, dus $b = 2$.
 - 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$
 - 4 Dus $y = -\frac{1}{2}x + 2$.

- 4 a** Stel $y = ax + b$.
 $k \parallel l$ dus $rc_k = rc_l = -3$.
 $y = -3x + b$
 door $A(8, -12)$ } $-3 \cdot 8 + b = -12$
 $-24 + b = -12$
 $b = 12$

De formule van k is $y = -3x + 12$.

- b** Stel $y = ax + b$.
 $m \parallel l$ dus $rc_m = rc_l = -3$.
 $y = -3x + b$
 door $B(-23, 0)$ } $-3 \cdot -23 + b = 0$
 $69 + b = 0$
 $b = -69$

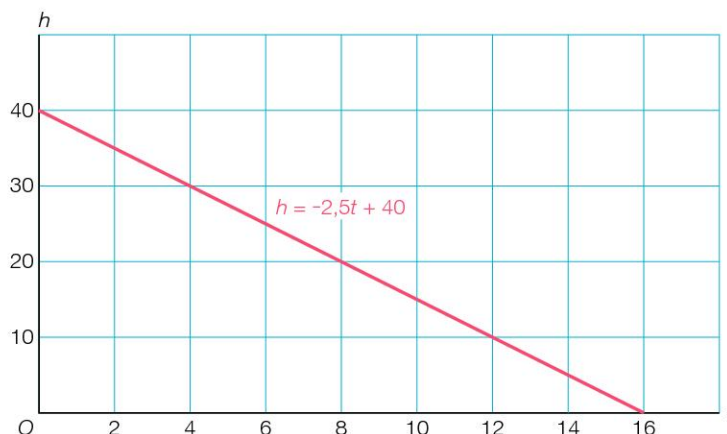
De formule van m is $y = -3x - 69$.

- 5** lijn p
- 1 Stel $R = at + b$.
 - 2 Door $(0, 240)$, dus $b = 240$.
 - 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-240}{60} = -4$
 - 4 Dus $R = -4t + 240$.

6 a

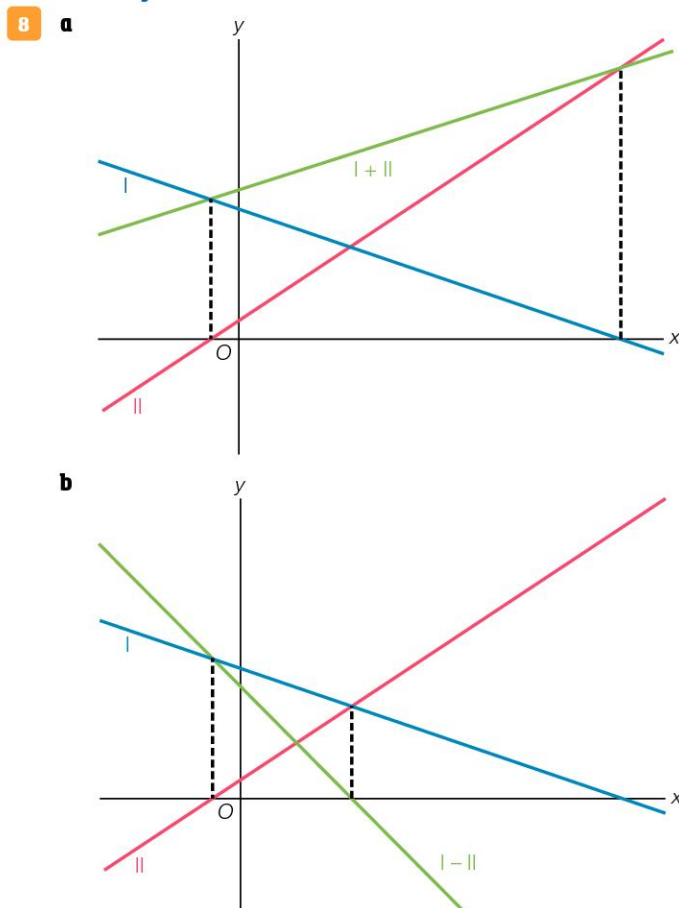
t	0	4
h	40	30

- b** 90 seconden, dus $t = 1,5$.
 $h = -2,5 \cdot 1,5 + 40 = 36,25$
 Na 90 seconden staat het water 36,25 cm hoog.
- c** Bad leeg, dus $h = 0$. Zie de grafiek.
 Na 16 minuten is het bad leeg.
- d** De waterhoogte daalt met 2,5 cm per minuut. De aanvangshoogte van het water is 40 cm.



- 7 a**
- 1 Stel $B = ad + b$.
 - 2 Door $(0, 50)$, dus $b = 50$.
 - 3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{100}{80} = 1,25$
 - 4 Dus $B = 1,25d + 50$.
- b** Je betaalt een vast bedrag van € 50 en verder betaal je € 1,25 per dag.
- c** $B = 1,25d + 75$
- d** $B = 1,50d + 75$

Bladzijde 127



$$\begin{array}{rcl} 9 \quad \mathbf{a} & -2x - 6 = 16 & \\ & +6 & +6 \\ -2x & = 22 & \\ : -2 & : -2 & \\ x & = -11 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{b} & -x + 3 = 23 & \\ & -3 & -3 \\ -x & = 20 & \\ : -1 & : -1 & \\ x & = -20 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{c} & 5x = 2 & \\ : 5 & : 5 & \\ x & = \frac{2}{5} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{d} & 5 + 3x = 26 & \\ -5 & -5 & \\ 3x & = 21 & \\ : 3 & : 3 & \\ x & = 7 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{e} & -8x = 0 & \\ : -8 & : -8 & \\ x & = 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{f} & -x - 8 = 0 & \\ +8 & +8 & \\ -x & = 8 & \\ : -1 & : -1 & \\ x & = -8 & \end{array}$$

$$10 \quad \mathbf{a} \quad B = 40 \text{ en } T = 32 \text{ geeft } W = 2 \cdot 40 + 0,5 \cdot 32 - 35 = 80 + 16 - 35 = 61$$

De winst van Cindy is 61 euro.

$$\mathbf{b} \quad B = 37 \text{ en } W = 58 \text{ geeft}$$

$$2 \cdot 37 + 0,5T - 35 = 58$$

$$74 + 0,5T - 35 = 58$$

$$39 + 0,5T = 58$$

$$-39 \quad -39$$

$$0,5T = 19$$

$$: 0,5 \quad : 0,5$$

$$T = 38$$

Die zaterdag heeft Cindy 38 tijdschriften verkocht.

$$\begin{array}{rcl} 11 \quad \mathbf{a} & 3x - 9 = 5x - 4 & \\ -5x & -5x & \\ -2x - 9 & = -4 & \\ +9 & +9 & \\ -2x & = 5 & \\ : -2 & : -2 & \\ x & = -2\frac{1}{2} & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{b} & 5x - x = 3x - 2 & \\ 4x & = 3x - 2 & \\ -3x & -3x & \\ x & = -2 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{c} & 2(2x - 6) = -7x + 10 & \\ 4x - 12 & = -7x + 10 & \\ +7x & +7x & \\ 11x - 12 & = 10 & \\ +12 & +12 & \\ 11x & = 22 & \\ : 11 & : 11 & \\ x & = 2 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{d} & 5 - (x - 3) = 6 - 2x & \\ 5 - x + 3 & = 6 - 2x & \\ 8 - x & = 6 - 2x & \\ +2x & +2x & \\ 8 + x & = 6 & \\ -8 & -8 & \\ x & = -2 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{e} & -5(a - 3) = 15(a - 6) + 5 & \\ -5a + 15 & = 15a - 90 + 5 & \\ -5a + 15 & = 15a - 85 & \\ -15a & -15a & \\ -20a + 15 & = -85 & \\ -15 & -15 & \\ -20a & = -100 & \\ : -20 & : -20 & \\ a & = 5 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \mathbf{f} & 3(2p - 6) - 4(p - 8) = 5 - p & \\ 6p - 18 - 4p + 32 & = 5 - p & \\ 2p + 14 & = 5 - p & \\ +p & +p & \\ 3p + 14 & = 5 & \\ -14 & -14 & \\ 3p & = -9 & \\ : 3 & : 3 & \\ p & = -3 & \end{array}$$

12 a $3 - 5(8 - 4t) = -1 - 4t$
 $3 - 40 + 20t = -1 - 4t$
 $-37 + 20t = -1 - 4t$
 $\quad + 4t \quad + 4t$
 $-37 + 24t = -1$
 $\quad + 37 \quad + 37$
 $24t = 36$
 $\quad : 24 \quad : 24$
 $t = \frac{36}{24} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$

b $1\frac{1}{4}x - \frac{1}{2} = \frac{1}{8}(x + 5) - 9$
 $\frac{5}{4}x - \frac{1}{2} = \frac{1}{8}x + \frac{5}{8} - 9$
 $8 \cdot \frac{5}{4}x - 8 \cdot \frac{1}{2} = 8 \cdot \frac{1}{8}x + 8 \cdot \frac{5}{8} - 8 \cdot 9$
 $10x - 4 = x + 5 - 72$
 $10x - 4 = x - 67$
 $\quad - x \quad - x$
 $9x - 4 = -67$
 $\quad + 4 \quad + 4$
 $9x = -63$
 $\quad : 9 \quad : 9$
 $x = -7$

c $\frac{2}{3}\left(\frac{1}{5}x + 4\right) - 6 = 0$
 $\frac{2}{15}x + \frac{8}{3} - 6 = 0$
 $15 \cdot \frac{2}{15}x + 15 \cdot \frac{8}{3} - 15 \cdot 6 = 0$
 $2x + 40 - 90 = 0$
 $2x - 50 = 0$
 $\quad + 50 \quad + 50$
 $2x = 50$
 $\quad : 2 \quad : 2$
 $x = 25$

13 $x + 18 = 4(x - 48)$
 $x + 18 = 4x - 192$
 $\quad - 4x \quad - 4x$
 $-3x + 18 = -192$
 $\quad - 18 \quad - 18$
 $-3x = -210$
 $\quad : -3 \quad : -3$
 $x = 70$
 Opa Bart is 70 jaar.

d $(x + 5)(x - 3) + 6 = x(x - 3) + 11$
 $x^2 - 3x + 5x - 15 + 6 = x^2 - 3x + 11$
 $x^2 + 2x - 9 = x^2 - 3x + 11$
 $\quad - x^2 \quad - x^2$
 $2x - 9 = -3x + 11$
 $\quad + 3x \quad + 3x$
 $5x - 9 = 11$
 $\quad + 9 \quad + 9$
 $5x = 20$
 $\quad : 5 \quad : 5$
 $x = 4$

e $(x + 5)^2 - x(x - 3) = 2(18 - x) + 4$
 $x^2 + 10x + 25 - x^2 + 3x = 36 - 2x + 4$
 $13x + 25 = 40 - 2x$
 $\quad + 2x \quad + 2x$
 $15x + 25 = 40$
 $\quad - 25 \quad - 25$
 $15x = 15$
 $\quad : 15 \quad : 15$
 $x = 1$

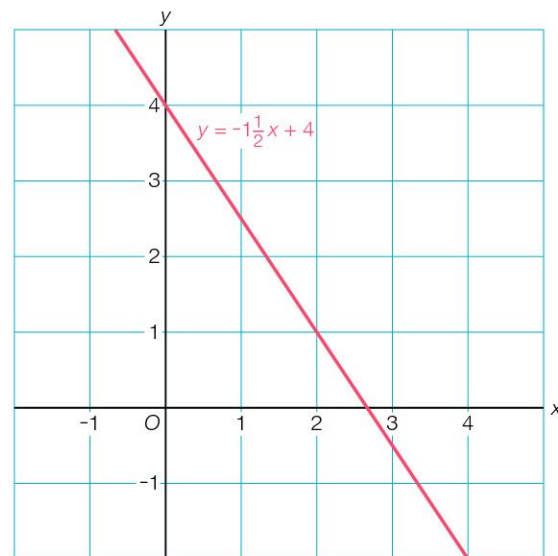
f $4 - (x - 1)(x - 3) = 10 - x(x - 1)$
 $4 - (x^2 - 3x - x + 3) = 10 - x^2 + x$
 $4 - x^2 + 3x + x - 3 = 10 - x^2 + x$
 $1 - x^2 + 4x = 10 - x^2 + x$
 $\quad + x^2 \quad + x^2$
 $1 + 4x = 10 + x$
 $\quad - x \quad - x$
 $1 + 3x = 10$
 $\quad - 1 \quad - 1$
 $3x = 9$
 $\quad : 3 \quad : 3$
 $x = 3$

Herhaling

Bladzijde 128

1 a

x	0	2
y	4	1



b $y = x - 3$

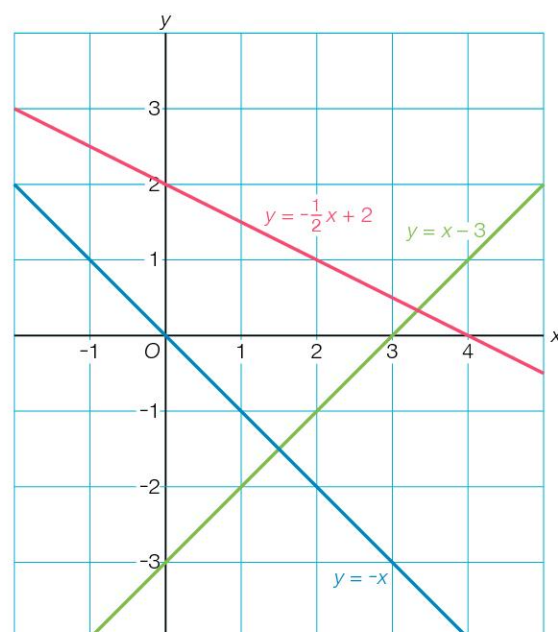
x	0	3
y	-3	0

$y = -\frac{1}{2}x + 2$

x	0	4
y	2	0

$y = -x$

x	0	2
y	0	-2



- 2 a** $x = 30$ geeft $y = 4 \cdot 30 - 9 = 120 - 9 = 111 \neq 101$, dus $B(30, 101)$ ligt niet op de grafiek.
 $x = -5$ geeft $y = 4 \cdot -5 - 9 = -20 - 9 = -29$, dus $C(-5, -29)$ ligt op de grafiek.

- b** $x = 12\frac{1}{2}$ geeft $y = 4 \cdot 12\frac{1}{2} - 9 = 50 - 9 = 41$, dus de y -coördinaat van D is 41.

- 3 a** $b = 3$

b $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-4}{5} = -\frac{4}{5}$

- c** De formule van k is $y = -\frac{4}{5}x + 3$.

4 lijn p

1 Stel $y = ax + b$.

2 Door $(0, 4)$, dus $b = 4$.

3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-3}{2} = -1\frac{1}{2}$

4 Dus $y = -1\frac{1}{2}x + 4$.

lijn q

1 Stel $y = ax + b$.

2 Door $(0, 1)$, dus $b = 1$.

3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{3}{5}$

4 Dus $y = \frac{3}{5}x + 1$.

lijn r

1 Stel $y = ax + b$.

2 Door $(0, 0)$, dus $b = 0$.

3 $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-1}{3} = -\frac{1}{3}$

4 Dus $y = -\frac{1}{3}x$.

Bladzijde 129**5** a Stel $y = ax + b$.

$m \parallel l$ dus $rc_m = rc_l = -4$.

$$\left. \begin{array}{l} y = -4x + b \\ \text{door } A(8, -20) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -4 \cdot 8 + b = -20 \\ -32 + b = -20 \\ b = 12 \end{array}$$

De formule van m is $y = -4x + 12$.b Stel $y = ax + b$.

$p \parallel n$ dus $rc_p = rc_n = -2\frac{1}{2}$.

$$\left. \begin{array}{l} y = -2\frac{1}{2}x + b \\ \text{door } C(-8, -40) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -2\frac{1}{2} \cdot -8 + b = -40 \\ 20 + b = -40 \\ b = -60 \end{array}$$

De formule van p is $y = -2\frac{1}{2}x - 60$.**6** a $b = 500$

b $a = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{-300}{10} = -30$

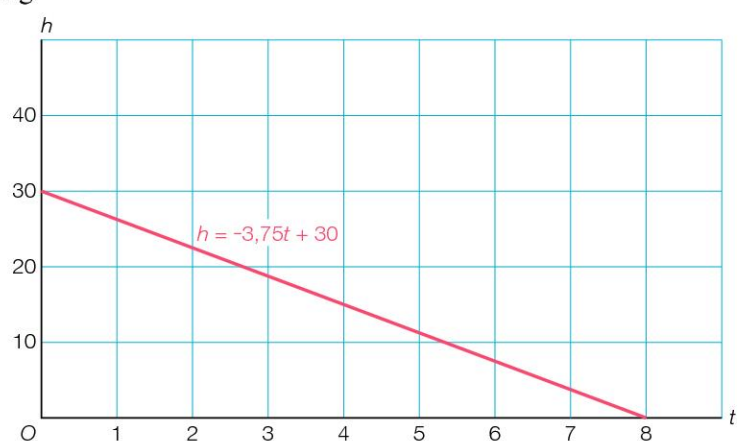
c $V = -30t + 500$

7 a $h = -3,75 \cdot 6 + 30 = 7,5$

Het water staat na 6 minuten 7,5 cm hoog.

b

t	0	4
h	30	15

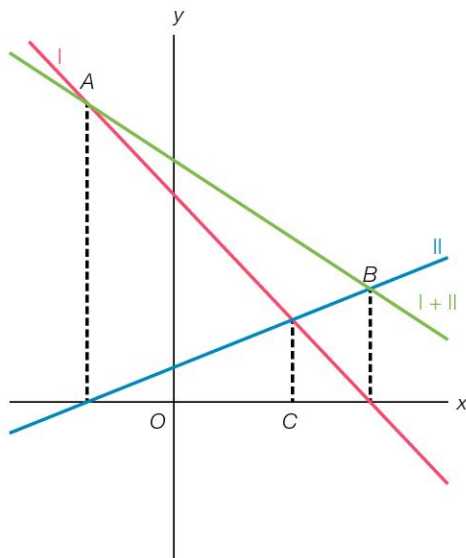


- c** 30 seconden, dus $t = 0,5$.
 $t = 0,5$ geeft $h = -3,75 \cdot 0,5 + 30 = 28,125$
 Het water staat na 30 seconden 28,125 cm hoog.
- d** Leeg aquarium, dus $h = 0$. Zie de grafiek.
 Na acht minuten is het aquarium leeg.
- e** Het water daalt 3,75 cm per minuut. Het getal -3,75 in de formule hoort daarbij.

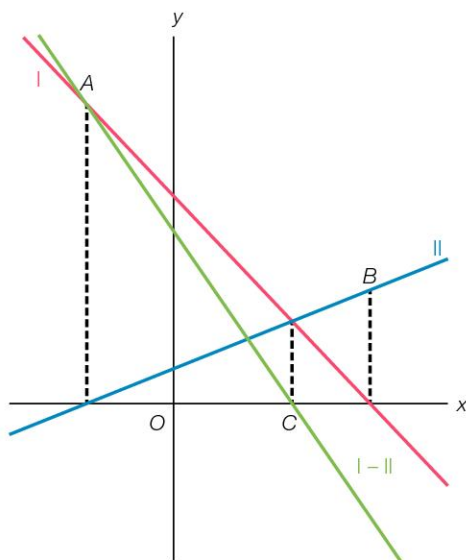
- 8 a** De voorrijkosten zijn 40 euro.
b Het getal dat voor t staat, dus het getal 35.
c $B = 37t + 45$
d $B = 50t$

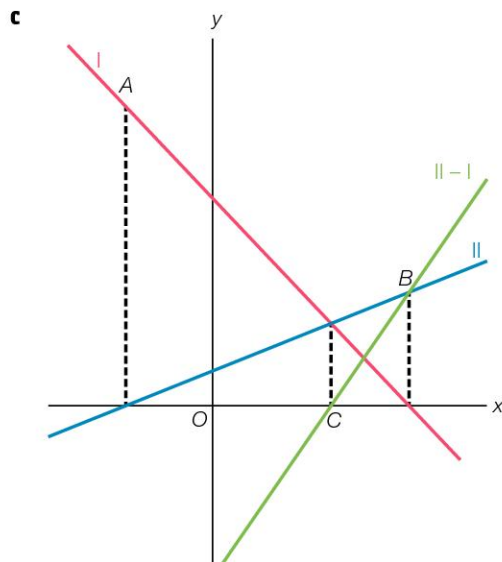
Bladzijde 130

- 9 a** De somgrafiek $I + II$ gaat door de punten A en B .



- b** De verschilgrafiek $I - II$ gaat door de punten A en C .





10 a $-6x - 3 = 15$
 $\quad +3 \quad +3$
 $-6x = 18$
 $\quad : -6 \quad : -6$
 $x = -3$

b $-4a = 28$
 $\quad : -4 \quad : -4$
 $a = -7$

c $-x + 8 = 8$
 $\quad -8 \quad -8$
 $-x = 0$
 $\quad : -1 \quad : -1$
 $x = 0$

11 a $A = 3 \cdot 3 + 5 \cdot 2 + 20 = 9 + 10 + 20 = 39$

b $3x + 40 = 55$
 $\quad -40 \quad -40$
 $3x = 15$
 $\quad : 3 \quad : 3$
 $x = 5$

c $3 \cdot 4 + 5y + 20 = 72$
 $12 + 5y + 20 = 72$
 $32 + 5y = 72$
 $\quad -32 \quad -32$
 $5y = 40$
 $\quad : 5 \quad : 5$
 $y = 8$

d $7x - 1 = 6$
 $\quad +1 \quad +1$
 $7x = 7$
 $\quad : 7 \quad : 7$
 $x = 1$

e $a - 4 = 28$
 $\quad +4 \quad +4$
 $a = 32$

f $-1 - x = -10$
 $\quad +1 \quad +1$
 $-x = -9$
 $\quad : -1 \quad : -1$
 $x = 9$

12 a $6x - 2 = 2x + 4$
 $-2x \quad -2x$
 $4x - 2 = 4$
 $+2 \quad +2$
 $4x = 6$
 $:4 \quad :4$
 $x = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$

b $5 - x = 4x - 60$
 $-4x \quad -4x$
 $5 - 5x = -60$
 $-5 \quad -5$
 $-5x = -65$
 $: -5 \quad : -5$
 $x = 13$

c $3x + 8 = -4x + 8$
 $+4x \quad +4x$
 $7x + 8 = 8$
 $-8 \quad -8$
 $7x = 0$
 $:7 \quad :7$
 $x = 0$

Bladzijde 131

13 a $2x - 3(3x - 8) = 5$
 $2x - 9x + 24 = 5$
 $-7x + 24 = 5$
 $-24 \quad -24$
 $-7x = -19$
 $: -7 \quad : -7$
 $x = \frac{-19}{-7} = 2\frac{5}{7}$

b $3x - (8x - 3) = 13$
 $3x - 8x + 3 = 13$
 $-5x + 3 = 13$
 $-3 \quad -3$
 $-5x = 10$
 $: -5 \quad : -5$
 $x = -2$

c $(x + 3)(x + 5) = x(x - 3) - 7$
 $x^2 + 5x + 3x + 15 = x^2 - 3x - 7$
 $x^2 + 8x + 15 = x^2 - 3x - 7$
 $-x^2 \quad -x^2$
 $8x + 15 = -3x - 7$
 $+3x \quad +3x$
 $11x + 15 = -7$
 $-15 \quad -15$
 $11x = -22$
 $:11 \quad :11$
 $x = -2$

d $-5x - 8 = -x + 12$
 $+x \quad +x$
 $-4x - 8 = 12$
 $+8 \quad +8$
 $-4x = 20$
 $: -4 \quad : -4$
 $x = -5$

e $7y - 2 = 8 - 3y$
 $+3y \quad +3y$
 $10y - 2 = 8$
 $+2 \quad +2$
 $10y = 10$
 $:10 \quad :10$
 $y = 1$

f $7p - 2p = 8 - 3p$
 $5p = 8 - 3p$
 $+3p \quad +3p$
 $8p = 8$
 $:8 \quad :8$
 $p = 1$

d $5(a - 1) + 3(2 - 7a) = a - (a - 33)$
 $5a - 5 + 6 - 21a = a - a + 33$
 $1 - 16a = 33$
 $-1 \quad -1$
 $-16a = 32$
 $: -16 \quad : -16$
 $a = -2$

e $(x - 3)(x - 2) + 5 = (x + 1)^2 - 4$
 $x^2 - 2x - 3x + 6 + 5 = x^2 + 2x + 1 - 4$
 $x^2 - 5x + 11 = x^2 + 2x - 3$
 $-x^2 \quad -x^2$
 $-5x + 11 = 2x - 3$
 $-2x \quad -2x$
 $-7x + 11 = -3$
 $-11 \quad -11$
 $-7x = -14$
 $: -7 \quad : -7$
 $x = 2$

14 a $-\frac{2}{3}x - 1 = \frac{1}{2}x + \frac{1}{6}$
 $6 \cdot -\frac{2}{3}x - 6 \cdot 1 = 6 \cdot \frac{1}{2}x + 6 \cdot \frac{1}{6}$
 $-4x - 6 = 3x + 1$
 $-3x \quad -3x$
 $-7x - 6 = 1$
 $+6 \quad +6$
 $-7x = 7$
 $: -7 \quad : -7$
 $x = -1$

b $\frac{1}{2}(3x - 1) - \frac{1}{3} = x + \frac{1}{6}$
 $\frac{3}{2}x - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = x + \frac{1}{6}$
 $6 \cdot \frac{3}{2}x - 6 \cdot \frac{1}{2} - 6 \cdot \frac{1}{3} = 6 \cdot x + 6 \cdot \frac{1}{6}$
 $9x - 3 - 2 = 6x + 1$
 $9x - 5 = 6x + 1$
 $-6x \quad -6x$
 $3x - 5 = 1$
 $+5 \quad +5$
 $3x = 6$
 $: 3 \quad : 3$
 $x = 2$

c $\frac{1}{3}x - 1 = \frac{1}{6}x + 3$
 $6 \cdot \frac{1}{3}x - 6 \cdot 1 = 6 \cdot \frac{1}{6}x + 6 \cdot 3$
 $2x - 6 = x + 18$
 $-x \quad -x$
 $x - 6 = 18$
 $+6 \quad +6$
 $x = 24$

d $\frac{3}{5}\left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{2}x + \frac{2}{5}$
 $\frac{3}{10}x - \frac{1}{5} = \frac{1}{2}x + \frac{2}{5}$
 $10 \cdot \frac{3}{10}x - 10 \cdot \frac{1}{5} = 10 \cdot \frac{1}{2}x + 10 \cdot \frac{2}{5}$
 $3x - 2 = 5x + 4$
 $-5x \quad -5x$
 $-2x - 2 = 4$
 $+2 \quad +2$
 $-2x = 6$
 $: -2 \quad : -2$
 $x = -3$

15 a Hij was 25 jaar geleden $x - 25$ jaar.
 Je krijgt de vergelijking $x + 15 = 5(x - 25)$.

b $x + 15 = 5(x - 25)$
 $x + 15 = 5x - 125$
 $-5x \quad -5x$
 $-4x + 15 = -125$
 $-15 \quad -15$
 $-4x = -140$
 $: -4 \quad : -4$
 $x = 35$

Oom Frans is 35 jaar.

Onderzoek Vergelijkingen bij klokkijken

Bladzijde 132

- 1 a** De groter wijzer draait in één uur helemaal rond.
Helemaal rond is 360° en een uur komt overeen met 60 minuten.
Dus in een minuut draait de groter wijzer over $360^\circ : 60 = 6^\circ$.
- b** In 5 minuten draait de grote wijzer over $5 \cdot 6^\circ = 30^\circ$.
- c** $6x^\circ$
- d** De kleine wijzer draait in twaalf uur helemaal rond.
Dus in een uur draait de kleine wijzer over $360^\circ : 12 = 30^\circ$.
- e** In een minuut draait de kleine wijzer over $30^\circ : 60 = \frac{1}{2}^\circ$.
- f** In 5 minuten draait de kleine wijzer over $5 \cdot \frac{1}{2}^\circ = 2\frac{1}{2}^\circ$.
- g** Uit vraag d volgt dat de kleine wijzer om één uur over 30° is gedraaid.
Uit vraag e volgt dat de kleine wijzer x minuten na één uur over $\frac{1}{2}x^\circ$ is gedraaid.
Dus ten opzichte van de verticale stand maakt de kleine wijzer x minuten na één uur een hoek van $30 + \frac{1}{2}x$ graden.
- h** De grote wijzer draait in een minuut over 6° , dus x minuten na één uur maakt de grote wijzer een hoek van $6x$ graden met de verticale stand.
De kleine wijzer maakt x minuten na één uur een hoek van $30 + \frac{1}{2}x$ graden met de verticale stand, zie vraag g.
De wijzers staan op elkaar als de hoek van beide wijzers ten opzichte van de verticale stand hetzelfde is. Dat is het geval als $6x = 30 + \frac{1}{2}x$.
- $$6x = 30 + \frac{1}{2}x$$
- $$\quad -\frac{1}{2}x \quad -\frac{1}{2}x$$
- $$5\frac{1}{2}x = 30$$
- $$\quad : 5\frac{1}{2} \quad : 5\frac{1}{2}$$
- $$x = 5,454...$$
- i** $0,454... \text{ minuten} = 0,454... \cdot 60 \text{ seconden} \approx 27 \text{ seconden}$
Dus het is 01:05:27 uur.

- 2 a** grote wijzer $6x$
kleine wijzer $60 + \frac{1}{2}x$
- b** Bij de stand in figuur 3.47b hoort de vergelijking
- $$6x = 60 + \frac{1}{2}x$$
- $$\quad -\frac{1}{2}x \quad -\frac{1}{2}x$$
- $$5\frac{1}{2}x = 60$$
- $$\quad : 5\frac{1}{2} \quad : 5\frac{1}{2}$$
- $$x = 10,909...$$
- $0,909... \text{ minuten} = 0,909... \cdot 60 \text{ seconden} \approx 55 \text{ seconden}$
Dus in figuur 3.47b is het 02:10:55 uur.

Bladzijde 133

- 3** $6x = 90 + \frac{1}{2}x$
- $$\quad -\frac{1}{2}x \quad -\frac{1}{2}x$$
- $$5\frac{1}{2}x = 90$$
- $$\quad : 5\frac{1}{2} \quad : 5\frac{1}{2}$$
- $$x = 16,363...$$
- $0,363... \text{ minuten} = 0,363... \cdot 60 \text{ seconden} \approx 22 \text{ seconden}$
Dus in dat geval is het 03:16:22 uur.

4 $5\frac{1}{2}x = 120$
 $x = 21,818...$ geeft als bijbehorende tijd 04:21:49 uur.

$5\frac{1}{2}x = 150$
 $x = 27,272...$ geeft als bijbehorende tijd 05:27:16 uur.

$5\frac{1}{2}x = 180$
 $x = 32,727...$ geeft als bijbehorende tijd 06:32:44 uur.

$5\frac{1}{2}x = 210$
 $x = 38,181...$ geeft als bijbehorende tijd 07:38:11 uur.

$5\frac{1}{2}x = 240$
 $x = 43,636...$ geeft als bijbehorende tijd 08:43:38 uur.

$5\frac{1}{2}x = 270$
 $x = 49,090...$ geeft als bijbehorende tijd 09:49:05 uur.

$5\frac{1}{2}x = 300$
 $x = 54,545...$ geeft als bijbehorende tijd 10:54:33 uur.

$5\frac{1}{2}x = 330$
 $x = 60$ geeft als bijbehorende tijd exact 12:00:00.

Daarna volgen 13:05:27 uur, 14:10:55 uur, 15:16:22 uur, 16:21:49 uur, 17:27:16 uur, 18:32:44 uur, 19:38:11 uur, 20:43:38 uur, 21:49:05 uur en 22:54:33 uur. Bij 24:00:00 ofwel 00:00:00 begint de volgende dag.

Dus de wijzers staan per dag 22 keer op elkaar.

- 5 a** In het geval van figuur 3.48b is de kleine wijzer over $300 + \frac{1}{2}x$ graden gedraaid. Helemaal rond is 360 graden.

Dus de hoek die de kleine wijzer met de verticale stand maakt is

$$360 - (300 + \frac{1}{2}x) = 360 - 300 - \frac{1}{2}x = 60 - \frac{1}{2}x \text{ graden.}$$

b $6x = 60 - \frac{1}{2}x$

$$+ \frac{1}{2}x \quad + \frac{1}{2}x$$

$$6\frac{1}{2}x = 60$$

$$: 6\frac{1}{2} \quad : 6\frac{1}{2}$$

$$x = 9,230...$$

$$0,230... \text{ minuten} = 0,230... \cdot 60 \text{ seconden} \approx 14 \text{ seconden}$$

In figuur 3.48b is het 10:09:14 uur.

- 6** De kleine wijzer is over $270 + \frac{1}{2}x$ graden gedraaid.

Dus de hoek die de kleine wijzer met de verticale stand maakt is

$$360 - (270 + \frac{1}{2}x) = 360 - 270 - \frac{1}{2}x = 90 - \frac{1}{2}x \text{ graden.}$$

$$6x = 90 - \frac{1}{2}x$$

$$+ \frac{1}{2}x \quad + \frac{1}{2}x$$

$$6\frac{1}{2}x = 90$$

$$: 6\frac{1}{2} \quad : 6\frac{1}{2}$$

$$x = 13,846...$$

$$0,846... \text{ minuten} = 0,846... \cdot 60 \text{ seconden} \approx 51 \text{ seconden}$$

Het is dan 09:13:51 uur.

- 7 De kleine wijzer is over $60 + \frac{1}{2}x$ graden gedraaid, dus de hoek die de kleine wijzer met de verticale stand maakt is $60 + \frac{1}{2}x$ graden.

De grote wijzer is over $6x$ graden gedraaid, dus de hoek die de grote wijzer met de verticale stand maakt is $360 - 6x$ graden.

$$60 + \frac{1}{2}x = 360 - 6x$$

$$+ 6x \quad + 6x$$

$$60 + 6\frac{1}{2}x = 360$$

$$- 60 \quad - 60$$

$$6\frac{1}{2}x = 300$$

$$: 6\frac{1}{2} \quad : 6\frac{1}{2}$$

$$x = 46,153...$$

$$0,153... \text{ minuten} = 0,153... \cdot 60 \text{ seconden} \approx 9 \text{ seconden}$$

Het is dan 02:46:09 uur.

- 8 De grote wijzer draait in een minuut over 6° , dus in x minuten draait de grote wijzer over $6x^\circ$. De kleine wijzer draait in 24 uur over 360° , dus in een uur over $360^\circ : 24 = 15^\circ$ en in een minuut over $15^\circ : 60 = \frac{1}{4}^\circ$.

Ten opzichte van de verticale stand maakt de kleine wijzer x minuten na drie uur een hoek van $45 + \frac{1}{4}x$ graden.

Iets na 3 uur staan de wijzers op elkaar.

Je krijgt de vergelijking

$$6x = 45 + \frac{1}{4}x$$

$$- \frac{1}{4}x \quad - \frac{1}{4}x$$

$$5\frac{3}{4}x = 45$$

$$: 5\frac{3}{4} \quad : 5\frac{3}{4}$$

$$x = 7,826...$$

$$0,826... \text{ minuten} = 0,826... \cdot 60 \text{ seconden} \approx 50 \text{ seconden}$$

Het is dan 03:07:50 uur.

- 9 In 20 uur draait de kleine wijzer over $20 \cdot 15^\circ = 300^\circ$. Dus bij de tijd in figuur 3.52 is de kleine wijzer over $300 + \frac{1}{4}x$ graden gedraaid. De kleine wijzer maakt in dat geval een hoek van $360 - (300 + \frac{1}{4}x) = 360 - 300 - \frac{1}{4}x = 60 - \frac{1}{4}x$ graden met de verticale stand.

Bij figuur 3.52 hoort de vergelijking

$$6x = 60 - \frac{1}{4}x$$

$$+ \frac{1}{4}x \quad + \frac{1}{4}x$$

$$6\frac{1}{4}x = 60$$

$$: 6\frac{1}{4} \quad : 6\frac{1}{4}$$

$$x = 9,6$$

$$0,6 \text{ minuten} = 0,6 \cdot 60 \text{ seconden} = 36 \text{ seconden}$$

In figuur 3.52 is het 20:09:36 uur.