

3 Lineaire verbanden

Voorkennis Haakjes wegwerken en vergelijkingen oplossen

Bladzijde 107

- 1** a $2(3x + 1) + 2x = 6x + 2 + 2x = 8x + 2$
 b $5(x - 3) + 7 = 5x - 15 + 7 = 5x - 8$
 c $(2x + 5)3 + 3x = 6x + 15 + 3x = 9x + 15$
 d $3 - 5(x - 3) = 3 - 5x + 15 = -5x + 18$
 e $5(2x - 1) - (4x + 7) = 10x - 5 - 4x - 7 = 6x - 12$
 f $-(2x - 1) + 4(2 - 3x) = -2x + 1 + 8 - 12x = -14x + 9$

Bladzijde 108

- 2** a $x + 5 = 20$
 $x = 15$
 b $5x = 20$
 $x = 4$
 c $6x - 2 = 2x + 18$
 $4x = 20$
 $x = 5$
 d $5 - x = 2x - 1$
 $-3x = -6$
 $x = 2$

- 3** a $2(x - 1) = 3(x + 2)$
 $2x - 2 = 3x + 6$
 $-x = 8$
 $x = -8$
 b $3(x - 80) = 100 - x$
 $3x - 240 = 100 - x$
 $4x = 340$
 $x = 85$
 c $5 - (x + 1) = 15 - 3x$
 $5 - x - 1 = 15 - 3x$
 $2x = 11$
 $x = 5\frac{1}{2}$
 d $2(x - 3) - 7 = 3(x - 6) + 18$
 $2x - 6 - 7 = 3x - 18 + 18$
 $-x = 13$
 $x = -13$
 e $8 - 3(2x - 1) = 3 + 2(1 - x)$
 $8 - 6x + 3 = 3 + 2 - 2x$
 $-4x = -6$
 $x = 1\frac{1}{2}$
 f $1,8x + 0,6 = -1,2x + 3$
 $3x = 2,4$
 $x = 0,8$

3.1 Lineaire formules

Bladzijde 109

- 1 Bij formule I hoort grafiek B.
 Bij formule II hoort grafiek D.
 Bij formule III hoort grafiek C.
 Bij formule IV hoort grafiek A.

Bladzijde 110

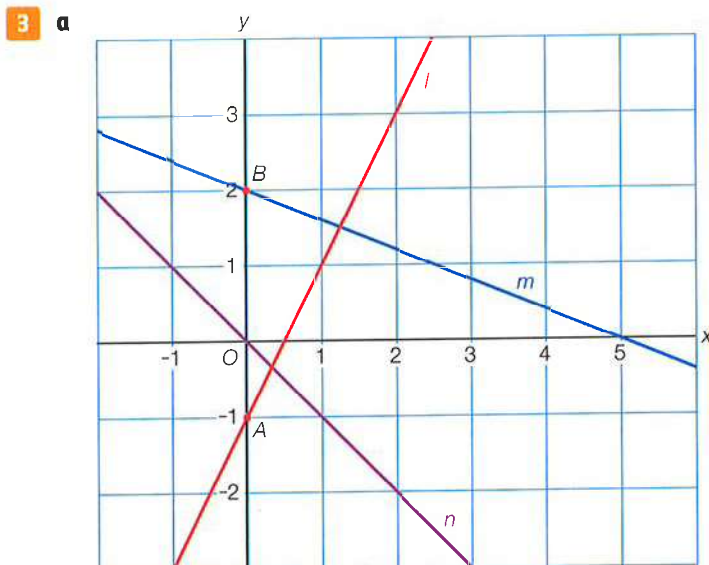
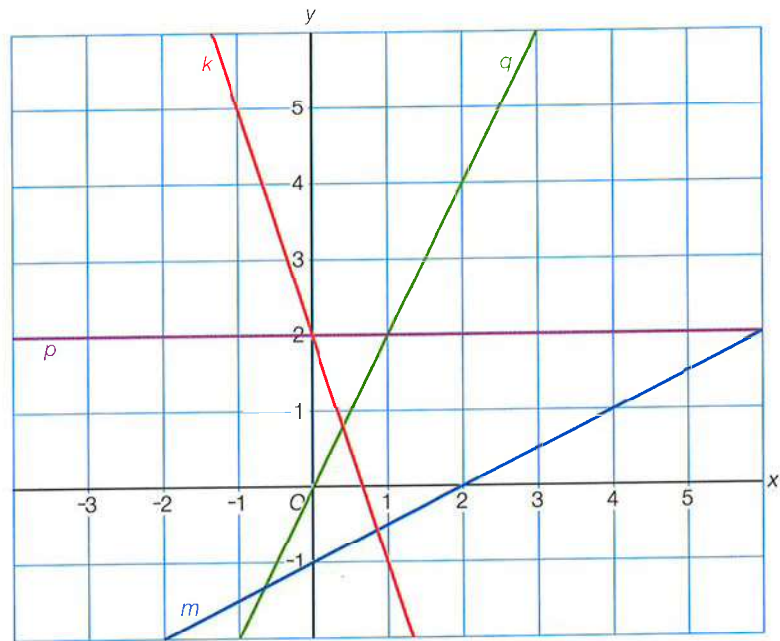
2 a

x	0	1
$y = -3x + 2$	2	-1

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

x	0	1
$y = 2x$	0	2

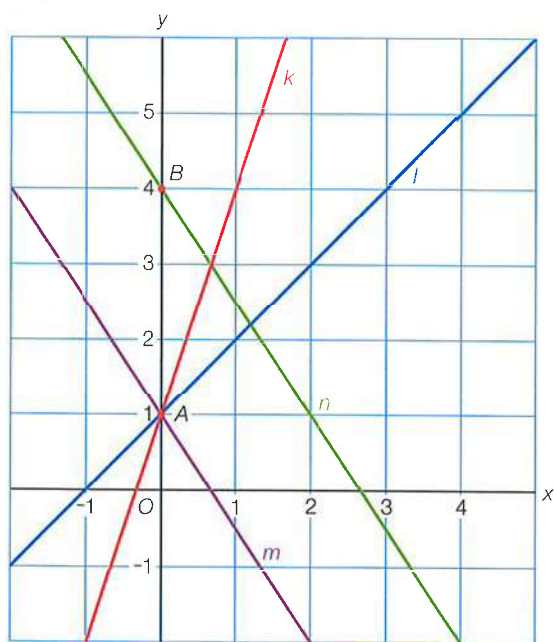
- b $rc_k = -3$
 $rc_m = \frac{1}{2}$
 $rc_p = 0$
 $rc_q = 2$



- b $l: y = 2x - 1$
 $m: y = -0,4x + 2$
 $n: y = -x$

Bladzijde 111

4 a,c

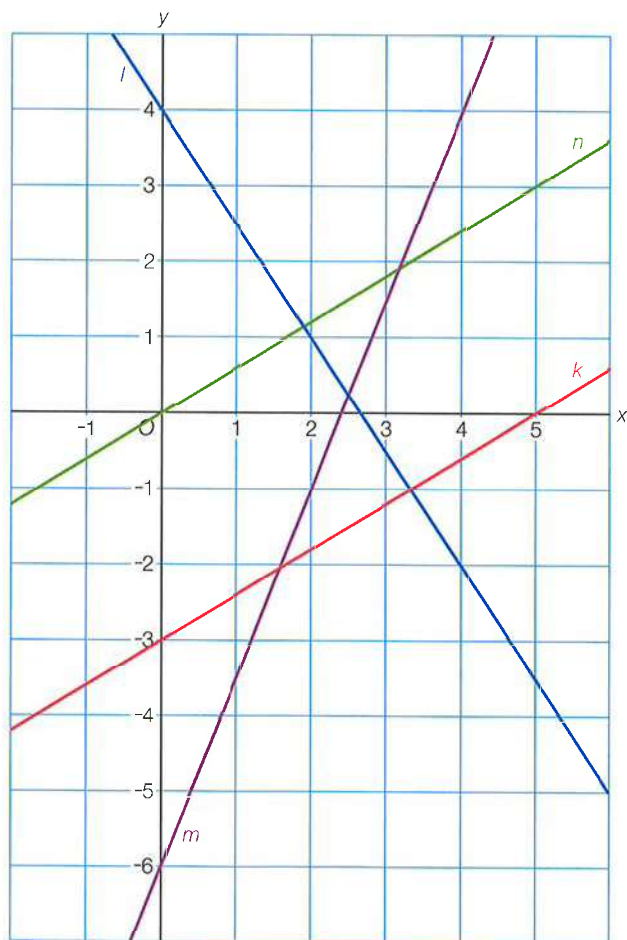


- b** $k: y = 3x + 1$
 $l: y = x + 1$
 $m: y = -1\frac{1}{2}x + 1$
c $n: y = -1\frac{1}{2}x + 4$

5 a,b

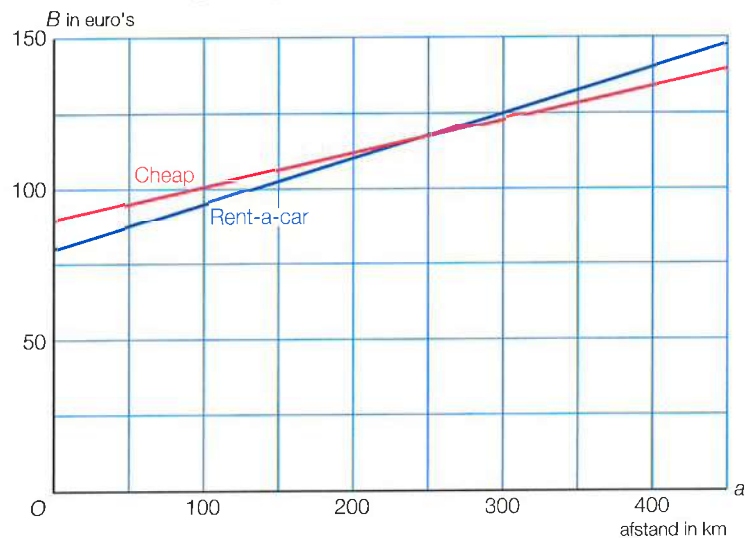
x	0	5
$y = 0,6x - 3$	-3	0
x	0	2
$y = -1,5x + 4$	4	1

- b** $n: y = 0,6x$
c $p: x = 5$
d $q: y = 4$



- 6 a** $a = 50$ geeft $B = 0,15 \cdot 50 + 80 = € 87,50$
b Bij $y = ax + b$ is de x -as horizontaal, dus bij $B = 0,15a + 80$ is de a -as horizontaal.
c,e

a	0	400
$B = 0,15a + 80$	80	140



Omdat a het aantal gereden km is, kan a niet negatief zijn.

- d** Het getal 0,15 geeft aan dat bij elke km die je meer rijdt, je €0,15 meer moet betalen. Het getal 80 geeft het vaste bedrag aan: dit bedrag moet je betalen onafhankelijk van het aantal gereden km.
e De formule is $B = 0,11a + 90$.

a	0	400
$B = 0,11a + 90$	90	134

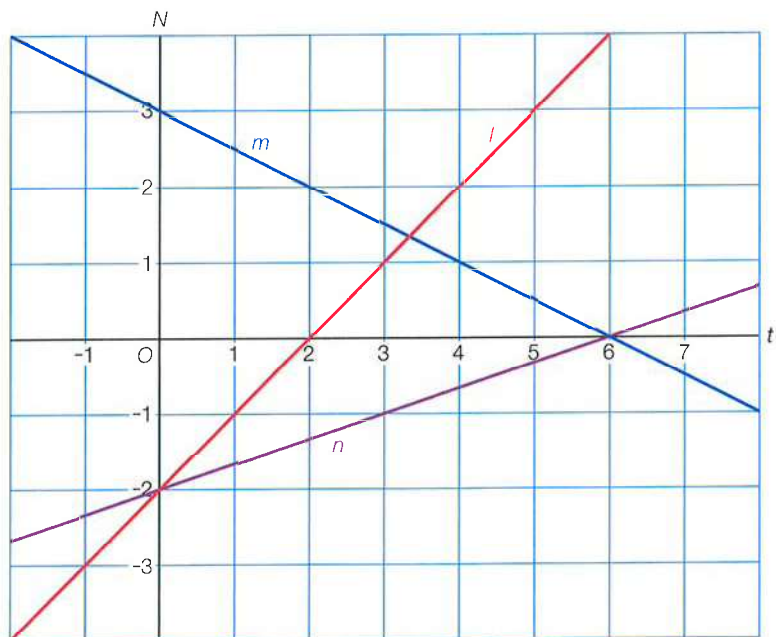
Zie de figuur bij vraag c.

- f** Zie de figuur: bij een rit van 150 km is Rent-a-car het voordeligst.
 $a = 150$ geeft bij Rent-a-car $B = 102,50$.
 $a = 150$ geeft bij Cheap $B = 106,50$.
 Het scheelt $106,50 - 102,50 = 4$ euro.
g Los op $0,15a + 80 = 0,11a + 90$
 $0,04a = 10$
 $a = 250$
 Zie de grafiek: vanaf 250 km is Cheap voordeliger dan Rent-a-car.

t	0	2
$N = t - 2$	-2	0

t	0	2
$N = 3 - \frac{1}{2}t$	3	2

t	0	6
$N = \frac{1}{3}t - 2$	-2	0

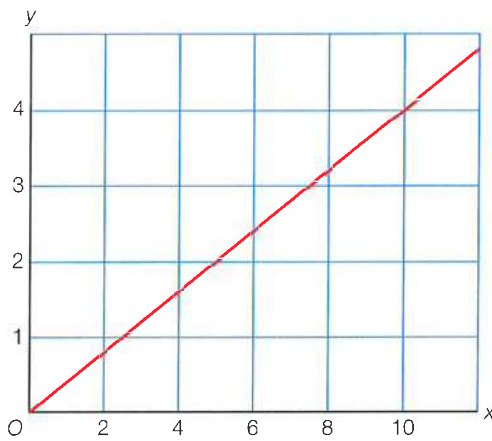


Bladzijde 112

- 8 a** De vaste kosten zijn € 200.
De variabele kosten zijn € 0,25 per balpen.
- b** $K = 0,30q + 200$
- c** $K = 0,30q + 400$
- d** Stijging van de variabele kosten: de grafiek wordt steiler.
Stijging van de vaste kosten: de grafiek wordt evenwijdig naar boven verschoven.
- 9** Lijn k gaat door $A(0, 1)$ en $B(6, 19)$, dus $rc_k = \frac{19-1}{6-0} = 3$.
Dus $rc_l = \frac{3}{4} \cdot 3 = 2\frac{1}{4}$, $l: y = 2\frac{1}{4}x + 1$ en $y_C = 2\frac{1}{4} \cdot 6 + 1 = 14\frac{1}{2}$.
Ook is $rc_m = \frac{1}{2} \cdot 3 = 1\frac{1}{2}$, $m: y = 1\frac{1}{2}x + 1$ en $y_D = 1\frac{1}{2} \cdot 6 + 1 = 10$.
De afstand tussen C en D is $14\frac{1}{2} - 10 = 4\frac{1}{2}$.
- 10** 30 cm per kwartier, dus de daling is $\frac{30}{15} = 2$ cm per minuut.
1,2 meter = 120 cm, dus de formule is $h = -2t + 120$.

Bladzijde 113

- 11 a** 10 cent per 5 pagina's, dus $\frac{10}{5} = 2$ cent per pagina.
De formule is $K = 0,02x + 2,50$.
- b** Bij 100 bladzijden zijn de kosten $K = 0,02 \cdot 100 + 2,50 = € 4,50$.
Bij 200 bladzijden zijn de kosten $K = 0,02 \cdot 200 + 2,50 = € 6,50$.
€ 6,50 is niet het dubbele van € 4,50, dus Martijn heeft geen gelijk.
- 12 a** 1000 hPa per 10 meter, dus $\frac{1000}{10} = 100$ hPa per meter.
De formule is $H = 100d + 1015$.
- b** 2200 ha per dag, dus $2200 \cdot 365 = 803\,000$ ha per jaar $\approx 0,8$ miljoen ha per jaar.
 $5,5$ miljoen $\text{km}^2 = 550$ miljoen ha, dus de formule is $A = -0,8t + 550$.
- c** $18 \text{ km/uur} = \frac{18}{3,6} = 5 \text{ m/s}$.
De formule is $h = -5t + 600$.
- 13** € 25,80 per 12 km, dus $\frac{25,80}{12} = € 2,15$ per km.
De formule voor taxibedrijf A is $K = 2,15d$.
Als Tim voor taxibedrijf A had gekozen, zou hij $2,15 \cdot 5 = € 10,75$ betaald hebben. Dus dat zou voordeliger zijn geweest voor Tim.
 $12,40 - 1,95 = € 10,45$ per 5 km, dus $\frac{10,45}{5} = € 2,09$ per km.
De formule voor taxibedrijf B is $K = 2,09d + 1,95$.
Als Jelmer voor taxibedrijf B had gekozen, zou hij $2,09 \cdot 12 + 1,95 = € 27,03$ betaald hebben. Dus dat zou niet voordeliger zijn geweest voor Jelmer.
- 14 a** Jannie maakt x opgaven goed, dus ze maakt $40 - x$ opgaven fout.
Dus $B = 0,50x - 1 \cdot (40 - x) = 0,50x - 40 + x = 1,50x - 40$.
De formule is $B = 1,50x - 40$.
- b** Er geldt $B = 2$, dit geeft $1,50x - 40 = 2$
 $1,50x = 42$
 $x = 28$
Dus Jannie had 28 opgaven goed.

Bladzijde 114**15****a**

De grafiek is een rechte lijn door de oorsprong.

b De formule is $y = 0,4x$.

Bladzijde 115**16**

I Deze bewering is waar, ook $N = at$ is een lineair verband.

II Deze bewering is niet waar. Voor $b \neq 0$ is $N = at + b$ niet evenredig met t .

17

$$\left. \begin{array}{l} y = ax \\ x = 15 \text{ en } y = 24 \end{array} \right\} \begin{array}{l} a \cdot 15 = 24 \\ 15a = 24 \\ a = 1,6 \end{array}$$

Dus $y = 1,6x$.

$x = 60$ geeft $y = 1,6 \cdot 60 = 96$

$$\left. \begin{array}{l} y = ax \\ x = 6 \text{ en } y = 3,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} a \cdot 6 = 3,6 \\ 6a = 3,6 \\ a = 0,6 \end{array}$$

Dus $y = 0,6x$.

$y = 30,6$ geeft $0,6x = 30,6$, dus $x = 51$

18

a 1890 euro per 84 m^2 , dus $\frac{1890}{84} = 22,50$ euro per m^2 .

De formule is $K = 22,50A$.

b $K = 2700$ geeft $22,50A = 2700$, dus $A = 120$.

De vloeroppervlakte is 120 m^2 .

c Totale vloeroppervlakte $\times 0,012 = 75$

$$\text{Totale vloeroppervlakte} = \frac{75}{0,012} = 6250 \text{ m}^2$$

$A = 6250$ geeft $K = 22,5 \cdot 6250 = 140\,625$

De totale jaarlijkse servicekosten zijn € 140 625,-.

19

$$\left. \begin{array}{l} h = ad \\ d = 6250 \text{ en } h = 50 \end{array} \right\} \begin{array}{l} a \cdot 6250 = 50 \\ 6250a = 50 \\ a = 0,008 \end{array}$$

Dus $h = 0,008d$.

b $d = 40\,000$ geeft $h = 0,008 \cdot 40\,000 = 320$

Dus de totale honingproductie is 320 gram.

20

$$\left. \begin{array}{l} Q = aA \\ A = 3 \text{ en } Q = 1,2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} a \cdot 3 = 1,2 \\ 3a = 1,2 \\ a = 0,4 \end{array}$$

Dus $Q = 0,4A$.

- b** Totale glasoppervlakte $= \frac{1,8}{0,12} = 15 \text{ m}^2$
 $A = 15$ geeft $Q = 0,4 \cdot 15 = 6$
 Dus er gaat 6 MJ per uur aan warmte verloren.

3.2 Lineaire formules vergelijken

Bladzijde 117

- 21 a** Als de taxibedrijven bij een bepaalde afstand even duur zijn, zijn de kosten bij die afstand gelijk. Dus de kostenformules zijn dan ook gelijk. Oplossen van de vergelijking geeft de afstand die bij gelijke kosten hoort.
- b** $2,15d = 2,09d + 1,95$
 $0,06d = 1,95$
 $d = 32,5$
 Dus bij een afstand van 32,5 km.

Bladzijde 118

- 22 a** $5(x - 3) = 2,1x - 4$
 $5x - 15 = 2,1x - 4$
 $2,9x = 11$
 $x \approx 3,8$
- b** $5t - 16 = 2(t - 8) + 17$
 $5t - 16 = 2t - 16 + 17$
 $3t = 17$
 $t \approx 5,7$
- c** $0,31p + 1,81 = 0,04p + 5,12$
 $0,27p = 3,31$
 $p \approx 12,3$
- d** $\frac{1}{4}x + 3 = x + 11$
 $-\frac{3}{4}x = 8$
 $x \approx -10,7$
- 23 a** $320q + 1000 = 8000 - 120q$
 $440q = 7000$
 $q \approx 15,9$
- b** $37,5x + 125 = -5x + 214,2$
 $42,5x = 89,2$
 $x \approx 2,1$
- c** $1\frac{1}{2}(3t + 8) = 5t - 3\frac{1}{3}$
 $4\frac{1}{2}t + 12 = 5t - 3\frac{1}{3}$
 $-\frac{1}{2}t = -15\frac{1}{3}$
 $t \approx 30,7$
- d** $-0,38a + 2,88 = 7,31 - 0,06(a - 8)$
 $-0,38a + 2,88 = 7,31 - 0,06a + 0,48$
 $-0,32a = 4,91$
 $a \approx -15,3$
- 24 a** $7q - 20 = 0,25(2q - 3) - 8$
 $7q - 20 = 0,5q - 0,75 - 8$
 $6,5q = 11,25$
 $q \approx 1,7$
- b** $5(a - 7) = 15a - (4a - 21)$
 $5a - 35 = 15a - 4a + 21$
 $-6a = 56$
 $a \approx -9,3$
- c** $1 - 2\frac{1}{4}(p + 6) = p + 8$
 $1 - 2\frac{1}{4}p - 13\frac{1}{2} = p + 8$
 $-3\frac{1}{4}p = 20\frac{1}{2}$
 $p \approx -6,3$
- d** $0,18(q - 16) = 0,05q + 15,2$
 $0,18q - 2,88 = 0,05q + 15,2$
 $0,13q = 18,08$
 $q \approx 139,1$
- 25 a** De vergelijking $-0,8x + 3 = 1,7x - 4,25$.
- b** $-0,8x + 3 = 1,7x - 4,25$
 $-2,5x = -7,25$
 $x = 2,9$
 Dit geeft $y = -0,8 \cdot 2,9 + 3 = 0,68$, dus $S(2,9; 0,68)$.
- c** Snijpunt met de x -as, dus $y = 0$, dit geeft de vergelijking $-0,8x + 3 = 0$.
- d** $-0,8x + 3 = 0$
 $-0,8x = -3$
 $x = 3,75$
 Dus $A(3,75; 0)$.

e $1,7x - 4,25 = 0$
 $1,7x = 4,25$
 $x = 2,5$
 Dus $B(2,5; 0)$.

26 a $2(x - 3) = 5 - 3x$
 $2x - 6 = 5 - 3x$
 $5x = 11$
 $x = 2,2$
 Dit geeft $y = 2(2,2 - 3) = -1,6$, dus het snijpunt is $(2,2; -1,6)$.
 b $-2\frac{1}{2}x + 5 = 25$
 $-2\frac{1}{2}x = 20$
 $x = -8$
 Dus het snijpunt is $(-8; 25)$.

Bladzijde 119

27 a Snijpunt met de x -as, dus $y = 0$.
 $-2,5x + 35 = 0$
 $-2,5x = -35$
 $x = 14$
 Dus $P(14, 0)$.
 Snijpunt met de y -as, dus $x = 0$.
 Dit geeft $Q(0, 35)$.
 b $y_R = -2,5 \cdot -20 + 35 = 85$
 c $-2,5x + 35 = 45$
 $-2,5x = 10$
 $x = -4$
 Dus $x_S = -4$.
 d $y = x$ geeft $-2,5x + 35 = x$
 $-3,5x = -35$
 $x = 10$
 Dus $T(10, 10)$.

28 a Los op $0,6l - 40 = 65$
 $0,6l = 105$
 $l = 175$, dus 1,75 meter
 b $G = 0,7 \cdot 180 - 55 = 71$
 $1,40 \cdot 71 = 99,4$
 Koen is zwaarder dan 99,4 kg.
 c G_R is het gewicht van Rob en G_L is het gewicht van Lotte.
 Er geldt $G_R = G_L + 3$
 $0,7l - 55 = 0,6l - 40 + 3$
 $0,1l = 18$
 $l = 180$
 Dus Lotte is 1,80 meter lang.

29 Stel de getallen zijn $x, x + 1, x + 2, x + 3$ en $x + 4$.
 Probeer $1^e + 2^e + 3^e = 4^e + 5^e$, dit geeft $x + x + 1 + x + 2 = x + 3 + x + 4$
 $3x + 3 = 2x + 7$
 $x = 4$
 Dus een rijtje getallen is: 4, 5, 6, 7 en 8, waarbij $4 + 5 + 6 = 7 + 8$.
 Probeer $1^e + 2^e + 4^e = 3^e + 5^e$, dit geeft $x + x + 1 + x + 3 = x + 2 + x + 4$
 $3x + 4 = 2x + 6$
 $x = 2$
 Dus een rijtje getallen is 2, 3, 4, 5 en 6, waarbij $2 + 3 + 5 = 4 + 6$.

- 30 a** Klusjesman I rekent 25 euro per uur en 15 euro voorrijkosten.
b Los op $25t + 15 = 20t + 29,5$
 $5t = 14,5$
 $t = 2,9$
 $t = 2,9$ geeft $B = 25 \cdot 2,9 + 15 = 87,5$
 Dus het snijpunt is $(2,9; 87,5)$.
 Bij klussen van 2,9 uur zijn de tarieven gelijk, namelijk 87,50 euro.
c Uit de grafieken blijkt dat klusjesman I goedkoper is bij minder dan 2,9 uur.

Bladzijde 120

- 31** Bedrijf I is voordeliger dan bedrijf II als $B_I < B_{II}$, dus $22t + 80 < 18t + 96$.
 Los op $22t + 80 = 18t + 96$
 $4t = 16$
 $t = 4$
 Uit de figuur volgt dat bedrijf I voordeliger is dan bedrijf II bij reparatietijden korter dan 4 uur.

Bladzijde 121

- 32 a** $K = 250q + 50\,000$ en $R = 400q$
b De fabrikant maakt winst als $R > K$, dus $400q > 250q + 50\,000$.
 Los op $400q = 250q + 50\,000$
 $150q = 50\,000$
 $q \approx 333,3$
 Uit de figuur volgt dat de fabrikant winst maakt bij een productie van meer dan 333 machines per week.

- 33 a** $K_A = 12n + 435$ en $K_B = 17,5n + 350$
b Los op $12n + 435 = 17,5n + 350$
 $-5,5n = -85$
 $n \approx 15,5$
 Uit de figuur volgt dat Nienke goedkoper uit is bij Andantino als ze minstens 16 keer per jaar golft, dus ik adviseer Nienke lid te worden van Andantino bij 16 of meer keer golfen per jaar.
c Los op $12n + 435 = 600$
 $12n = 165$
 $n = 13,75$
 Bij Andantino kan Nienke maximaal 13 keer golfen.
 Los op $17,5n + 350 = 600$
 $17,5n = 250$
 $n \approx 14,29$
 Bij Bastion kan Nienke maximaal 14 keer golfen, dus ik adviseer Nienke om lid te worden van Bastion.

- 34** De rode lijn in de figuur hoort bij $y = -1,8x + 72$.
 Dus de oplossing van de ongelijkheid $2,2x + 35 > -1,8x + 72$ is $x > 9,25$.

Bladzijde 122

- 35 a** Voer in $y_1 = 3,68x + 25$ en $y_2 = 10 - 4(x - 20)$.
 De optie snijpunt geeft $x \approx 8,46$.
 Uit de plot volgt dat $x > 8,46$.
b Voer in $y_1 = 95 - 5,12x$ en $y_2 = 12 + 3,25(2x - 1)$.
 De optie snijpunt geeft $x \approx 7,42$.
 Uit de plot volgt dat $x > 7,42$.

Bladzijde 123

- 36 a** Voer in $y_1 = 5,06x + 14,5$ en $y_2 = 83,4 - 1,34x$.
 De optie snijpunt geeft $x \approx 10,77$.
 Uit de plot volgt dat $N < M$ voor $t < 10,77$.
b Voer in $y_1 = \frac{400 - 3x}{5,11}$ en $y_2 = \frac{320 + 9x}{6,85}$.
 De optie snijpunt geeft $x \approx 16,60$.
 Uit de plot volgt dat $F > G$ voor $q < 16,60$.

37 a Voer in $y_1 = 8,35x + 8,16$ en $y_2 = \frac{10,09x + 155}{3,5}$.

De optie snijpunt geeft $x \approx 6,61$.

Uit de plot volgt dat $B > C$ voor $d > 6,61$.

b Voer in $y_3 = 5,15x + 25$.

De optie snijpunt met y_1 en y_3 geeft $x \approx 5,26$.

De optie snijpunt met y_2 en y_3 geeft $x \approx 8,51$.

Uit de plot volgt dat $A < B$ voor $d > 5,26$ en dat $A < C$ voor $d < 8,51$.

Dus voor $5,26 < d < 8,51$ geldt dat $A < B$ en bovendien $A < C$.

c Er geldt $A < B < C$, dus de grafiek van B ligt tussen de grafieken van A en C .

Uit de plot volgt dat dit zo is voor $5,26 < d < 6,61$.

38 a $P = -1,6t + 50$, $F = -0,8t + 44$ en $K = 0,3t + 15$.

b Voer in $y_1 = -1,6x + 50$, $y_2 = -0,8x + 44$ en $y_3 = 0,3x + 15$.

De optie snijpunt met y_1 en y_2 geeft $x = 7,5$.

Uit de plot volgt dat $P < F$ voor $t > 7,5$.

De optie snijpunt met y_1 en y_3 geeft $x \approx 18,4$.

Uit de plot volgt dat $P > K$ voor $t < 18,4$.

Dus voor t tussen 7,5 en 18,4 geldt dat er minder broedparen patrijzen dan fazanten zijn, maar wel meer broedparen patrijzen dan kuifeenden. Dat is in de jaren 1998 tot en met 2008.

Bladzijde 124

39 a Elke 3 dagen 10 cm, dus $\frac{10}{3} \approx 3,3 \text{ cm} = 0,033 \text{ m}$ per dag.

Op $t = 0$ is $d_T = 0$, dus de formule is $d_T = 0,033t$.

b De diepte waarop voldoende zuurstof beschikbaar is neemt $5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$ per dag af.

Op $t = 0$ is $d_Z = 4$, dus de formule is $d_Z = 4 - 0,05t$.

c Voer in $y_1 = 0,033x$ en $y_2 = 4 - 0,05x$.

De optie snijpunt geeft $x \approx 48,2$.

De baarzen kunnen niet meer goed in het meer leven als $d_Z > d_T$.

Uit de plot volgt dat dit het geval is voor $t > 48,2$.

Dat is vanaf 18 augustus.

3.3 Lineaire formules opstellen

Bladzijde 126

40 a De lijn $y = ax + b$ heeft richtingscoëfficiënt a , dus als de richtingscoëfficiënt 3 is, krijg je $y = 3x + b$.

b Het punt $(5, 22)$ betekent $x = 5$ en $y = 22$, dat invullen in $y = 3x + b$ geeft

$$22 = 3 \cdot 5 + b, \text{ oftewel } 3 \cdot 5 + b = 22.$$

c $3 \cdot 5 + b = 22$

$$15 + b = 22$$

$$b = 7$$

$$\text{Dus } k: y = 3x + 7.$$

41 a
$$\left. \begin{array}{l} y = 2x + b \\ \text{door } A(5, 8) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \cdot 5 + b = 8 \\ 10 + b = 8 \\ b = -2 \end{array}$$

$$\text{Dus } l: y = 2x - 2.$$

b
$$\left. \begin{array}{l} y = -\frac{1}{2}x + b \\ \text{door } B(18, 30) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -\frac{1}{2} \cdot 18 + b = 30 \\ -9 + b = 30 \\ b = 39 \end{array}$$

$$\text{Dus } m: y = -\frac{1}{2}x + 39.$$

c $x_C = 50$ geeft $y_C = -\frac{1}{2} \cdot 50 + 39 = 14$

d $x_D = 30$ geeft $y_D = -\frac{1}{2} \cdot 30 + 39 = 24$

Bladzijde 127

42 $k: y = 0,5x + b$ door $(6, 10)$ geeft $0,5 \cdot 6 + b = 10$, dus $b = 7$.

Snijpunt met de x -as geeft $0,5x + 7 = 0$

$$0,5x = -7$$

$$x = -14$$

Het snijpunt van k met de x -as is $(-14, 0)$.

$l: y = 0,6x + b$ door $(6, 10)$ geeft $0,6 \cdot 6 + b = 10$, dus $b = 6,4$.

Snijpunt met de x -as geeft $0,6x + 6,4 = 0$

$$0,6x = -6,4$$

$$x \approx -10,7$$

Het snijpunt van l met de x -as is ongeveer $(-10,7; 0)$.

Dus de lijn l snijdt de x -as tussen de punten $B(-11, 0)$ en $C(-10, 0)$.

N.B. $m: y = 0,8x + 5,2$ en deze lijn snijdt de x -as in het punt $(-6,5; 0)$.

43 **a** Ga je op de grafiek 4 naar rechts, dan ga je 10 omhoog, oftewel ga je 1 naar rechts, dan ga je $\frac{10}{4} = 2,5$ omhoog.

b $rc_l = 2,5$

c $y_B - y_A = 21 - 11 = 10$

d $rc_l = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$

Bladzijde 128

44 **a** $\Delta x = 2 - 6 = -4$

Ze krijgt $rc_l = \frac{-1 - 5}{2 - 6} = \frac{-6}{-4} = 1,5$, dus ze krijgt ook $rc_l = 1,5$.

b $y = 1,5x + b$ } $1,5 \cdot 6 + b = 5$
door $Q(6, 5)$ } $9 + b = 5$
 $b = -4$

45 **a** $y = ax + b$ met $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{4 - 1}{1 - -1} = \frac{3}{2} = 1,5$

$y = 1,5x + b$ } $1,5 \cdot -1 + b = 1$
door $A(-1, 1)$ } $-1,5 + b = 1$
 $b = 2,5$

Dus $l: y = 1,5x + 2,5$.

b $y = ax + b$ met $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{0 - 5}{2 - -3} = \frac{-5}{5} = -1$

$y = -x + b$ } $-1 \cdot -3 + b = 5$
door $C(-3, 5)$ } $3 + b = 5$
 $b = 2$

Dus $m: y = -x + 2$.

c $y = ax + b$ met $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{250 - 360}{160 - 180} = \frac{-110}{-20} = 5,5$

$y = 5,5x + b$ } $5,5 \cdot 180 + b = 360$
door $E(180, 360)$ } $990 + b = 360$
 $b = -630$

Dus $n: y = 5,5x - 630$.

d $y = ax + b$ met $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{58 - 73}{45 - 15} = \frac{-15}{30} = -0,5$

$y = -0,5x + b$ } $-0,5 \cdot 15 + b = 73$
door $G(15, 73)$ } $7,5 + b = 73$
 $b = 80,5$

Dus $p: y = -0,5x + 80,5$.

- 46 a**
- l
- door
- $(1, 2)$
- en
- $(5, 4)$
- .

$$y = ax + b \text{ met } a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{4 - 2}{5 - 1} = 0,5$$

$$\left. \begin{array}{l} y = 0,5x + b \\ \text{door } (1, 2) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,5 \cdot 1 + b = 2 \\ 0,5 + b = 2 \\ b = 1,5 \end{array}$$

$$\text{Dus } l: y = 0,5x + 1,5.$$

- b**
- m
- door
- $(50, 40)$
- en
- $(250, 10)$
- .

$$y = ax + b \text{ met } a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{10 - 40}{250 - 50} = -0,15$$

$$\left. \begin{array}{l} y = -0,15x + b \\ \text{door } (50, 40) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -0,15 \cdot 50 + b = 40 \\ -7,5 + b = 40 \\ b = 47,5 \end{array}$$

$$\text{Dus } m: y = -0,15x + 47,5.$$

- c**
- n
- door
- $(2, 5)$
- en
- $(8, 15)$
- .

$$y = ax + b \text{ met } a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{15 - 5}{8 - 2} = 1\frac{2}{3}$$

$$\left. \begin{array}{l} y = 1\frac{2}{3}x + b \\ \text{door } (2, 5) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1\frac{2}{3} \cdot 2 + b = 5 \\ 3\frac{1}{3} + b = 5 \\ b = 1\frac{2}{3} \end{array}$$

$$\text{Dus } n: y = 1\frac{2}{3}x + 1\frac{2}{3}.$$

- 47 a**
- $y = ax + b$
- met
- $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{155 - (-125)}{17 - (-23)} = \frac{280}{40} = 7$

$$\left. \begin{array}{l} y = 7x + b \\ \text{door } A(-23, -125) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 7 \cdot (-23) + b = -125 \\ -161 + b = -125 \\ b = 36 \end{array}$$

$$\text{Dus } k: y = 7x + 36.$$

- b**
- Lijn
- $l: y = ax + b$
- door de oorsprong, dus
- $b = 0$
- .

$$y = ax \text{ met } a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-30 - (-27)}{12 - 18} = \frac{-3}{-6} = 0,5$$

$$\text{Dus } l: y = 0,5x.$$

- c**
- $y = ax + b$
- met
- $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{4 - 0}{-12 - 0} = \frac{4}{-12} = -\frac{1}{3}$

$$\left. \begin{array}{l} y = -\frac{1}{3}x + b \\ \text{door } E(-8, 14) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -\frac{1}{3} \cdot (-8) + b = 14 \\ 2\frac{2}{3} + b = 14 \\ b = 11\frac{1}{3} \end{array}$$

$$\text{Dus } m: y = -\frac{1}{3}x + 11\frac{1}{3}.$$

Bladzijde 129

- 48**
- $k: y = ax + b$
- met
- $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{7 - 22}{12 - 2} = \frac{-15}{10} = -1,5$

$$\left. \begin{array}{l} y = -1,5x + b \\ \text{door } A(2, 22) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -1,5 \cdot 2 + b = 22 \\ -3 + b = 22 \\ b = 25 \end{array}$$

$$\text{Dus } k: y = -1,5x + 25.$$

$$l: y = ax + b \text{ met } a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{43 - 3}{20 - 4} = \frac{40}{16} = 2,5$$

$$\left. \begin{array}{l} y = 2,5x + b \\ \text{door } C(4, 3) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2,5 \cdot 4 + b = 3 \\ 10 + b = 3 \\ b = -7 \end{array}$$

$$\text{Dus } l: y = 2,5x - 7.$$

Snijpunt van k en l , dus los op $-1,5x + 25 = 2,5x - 7$

$$-4x = -32$$

$$x = 8$$

$x_S = 8$ geeft $y_S = -1,5 \cdot 8 + 25 = 13$, dus $S(8, 13)$.

49 a $rc_{AB} = \frac{\Delta R}{\Delta q} = \frac{315 - 270}{500 - 350} = 0,3$

b Ze verdient per doos € 0,30.

c Haar basisloon kun je berekenen door de formule van R op te stellen.

$$\left. \begin{array}{l} R = 0,3q + b \\ \text{door } (350, 270) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,3 \cdot 350 + b = 270 \\ 105 + b = 270 \\ b = 165 \end{array}$$

Dus $R = 0,3q + 165$.

Haar basisloon per week is dus € 165,-.

Bladzijde 130

50 a $p = aq + b$

Bij $p = 5$ hoort $q = 90$ en bij $p = 8$ hoort $q = 30$.

$$a = \frac{\Delta p}{\Delta q} = \frac{5 - 8}{90 - 30} = \frac{-3}{60} = -0,05$$

$$\left. \begin{array}{l} p = -0,05q + b \\ p = 5 \text{ en } q = 90 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -0,05 \cdot 90 + b = 5 \\ -4,5 + b = 5 \\ b = 9,5 \end{array}$$

Dus $p = -0,05q + 9,5$.

b $q = 82$ geeft $p = -0,05 \cdot 82 + 9,5 = 5,4$
Dus € 5,40.

51 a $K = am + b$

Bij $m = 5$ hoort $K = 10$ en bij $m = 12$ hoort $K = 115$.

$$a = \frac{\Delta K}{\Delta m} = \frac{115 - 10}{12 - 5} = \frac{105}{7} = 15$$

$$\left. \begin{array}{l} K = 15m + b \\ m = 5 \text{ en } K = 10 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 15 \cdot 5 + b = 10 \\ 75 + b = 10 \\ b = -65 \end{array}$$

Dus $K = 15m - 65$.

b $F = aR + b$

Bij $R = 15$ hoort $F = 300$ en bij $R = 42$ hoort $F = 138$.

$$a = \frac{\Delta F}{\Delta R} = \frac{138 - 300}{42 - 15} = \frac{-162}{27} = -6$$

$$\left. \begin{array}{l} F = -6R + b \\ R = 15 \text{ en } F = 300 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -6 \cdot 15 + b = 300 \\ -90 + b = 300 \\ b = 390 \end{array}$$

Dus $F = -6R + 390$.

c $g = an + b$ met $a = \frac{\Delta g}{\Delta n} = \frac{49 - 35}{10 - 6} = \frac{14}{4} = 3,5$

$$\left. \begin{array}{l} g = 3,5n + b \\ \text{door } (6, 35) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 3,5 \cdot 6 + b = 35 \\ 21 + b = 35 \\ b = 14 \end{array}$$

Dus $g = 3,5n + 14$.

Bladzijde 131

52 a $k = aV + b$
 Bij $V = 250$ hoort $k = 56$ en bij $V = 650$ hoort $k = 49,6$.

$$a = \frac{\Delta k}{\Delta V} = \frac{49,6 - 56}{650 - 250} = \frac{-6,4}{400} = -0,016$$

$$\left. \begin{array}{l} k = -0,016V + b \\ V = 250 \text{ en } k = 56 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -0,016 \cdot 250 + b = 56 \\ -4 + b = 56 \\ b = 60 \end{array}$$

Dus $k = -0,016V + 60$.

b $k = 5$ geeft $-0,016V + 60 = 5$
 $-0,016V = -55$
 $V = 3437,5$

Dus 3437,5 km na de start gaat het alarm af.

Per kilometer wordt er 0,016 ton kerosine verbruikt, dus er kan dan nog

$$\frac{5}{0,016} = 312,5 \text{ km gevlogen worden.}$$

53 a $H = av + b$ met $a = \frac{\Delta H}{\Delta v} = \frac{160 - 120}{15 - 10} = \frac{40}{5} = 8$

$$\left. \begin{array}{l} H = 8v + b \\ \text{door } A(10, 120) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 8 \cdot 10 + b = 120 \\ 80 + b = 120 \\ b = 40 \end{array}$$

Dus $H = 8v + 40$.

b $v = 15,8$ geeft $H = 8 \cdot 15,8 + 40 = 166,4$
 Dus bij een hartslag van ongeveer 166 slagen per minuut.

c $H = av + 40$
 $v = 12$ en $H = 142$ $\left\{ \begin{array}{l} a \cdot 12 + 40 = 142 \\ 12a = 102 \\ a = 8,5 \end{array} \right.$

Dus $H = 8,5v + 40$.

$H = 178$ geeft $8,5v + 40 = 178$
 $8,5v = 138$
 $v \approx 16,2$

De anaerobe drempel hoort bij een snelheid van ongeveer 16,2 km per uur.

Bladzijde 132

54 a $T = ap + b$ met $a = \frac{\Delta T}{\Delta p} = \frac{25 - 10}{75 - 25} = \frac{15}{50} = 0,3$

$$\left. \begin{array}{l} T = 0,3p + b \\ \text{door } A(25, 10) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,3 \cdot 25 + b = 10 \\ 7,5 + b = 10 \\ b = 2,5 \end{array}$$

Dus $T = 0,3p + 2,5$.

b $p = 82$ geeft $T = 0,3 \cdot 82 + 2,5 = 27,1$
 Dus de gemiddelde lokale jaartemperatuur is 27,1 °C.

55 a $K = aq + 500$ met $a = \frac{\Delta K}{\Delta q} = \frac{1200 - 500}{1000 - 0} = 0,7$
 Dus $K = 0,7q + 500$.

b Gedeelte II: $K = aq + b$ met $a = \frac{\Delta K}{\Delta q} = \frac{1600 - 1200}{3000 - 1000} = 0,2$

$$\left. \begin{array}{l} K = 0,2q + b \\ \text{door } (1000, 1200) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,2 \cdot 1000 + b = 1200 \\ 200 + b = 1200 \\ b = 1000 \end{array}$$

Dus $K = 0,2q + 1000$.

Gedeelte III: $K = aq + b$ met $a = \frac{\Delta K}{\Delta q} = \frac{2800 - 1600}{5000 - 3000} = 0,6$

$$\left. \begin{array}{l} K = 0,6q + b \\ \text{door } (3000, 1600) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,6 \cdot 3000 + b = 1600 \\ 1800 + b = 1600 \\ b = -200 \end{array}$$

Dus $K = 0,6q - 200$.

c Productiekosten

$$K = 0,7q + 500 \quad \text{voor } q \text{ tussen } 0 \text{ en } 1000$$

$$K = 0,2q + 1000 \quad \text{voor } q \text{ tussen } 1000 \text{ en } 3000$$

$$K = 0,6q - 200 \quad \text{voor } q \text{ tussen } 3000 \text{ en } 5000$$

d $q = 1500$ geeft $K = 0,2 \cdot 1500 + 1000 = 1300$

$$q = 3500 \text{ geeft } K = 0,6 \cdot 3500 - 200 = 1900$$

Dat is $\frac{1900 - 1300}{1300} \times 100\% \approx 46,2\%$ meer.

e De opbrengst is $2600 \cdot 2,6 = 6760$ euro.

$$K = 0,2 \cdot 2600 + 1000 = 1520 \text{ euro}$$

$$\text{De winst is } 6760 - 1520 = 5240 \text{ euro.}$$

f Bij $\Delta q = 7000 - 5000 = 2000$ hoort $\Delta K = 3500 - 2800 = 700$, dus per stuk

$$\frac{700}{2000} = 0,35 \text{ euro.}$$

$q = 6300$ is 1300 meer dan $q = 5000$, dus bij $q = 6300$ hoort

$$K = 2800 + 1300 \cdot 0,35 = 3255.$$

Bij een dagproductie van 6300 stuks zijn de kosten 3255 euro.

Bladzijde 133

56 a Voor het eerste stuk:

$$H = at + 60 \text{ met } a = \frac{\Delta H}{\Delta t} = \frac{140 - 60}{10} = 8$$

Dus $H = 8t + 60$.

Voor het tweede stuk:

$$H = 140$$

Voor het derde stuk:

$$H = at + b$$

Bij $t = 40$ hoort $H = 140$ en bij $t = 60$ hoort $H = 60$.

$$a = \frac{\Delta H}{\Delta t} = \frac{60 - 140}{60 - 40} = -4$$

$$\left. \begin{array}{l} H = -4t + b \\ t = 40 \text{ en } H = 140 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -4 \cdot 40 + b = 140 \\ -160 + b = 140 \\ b = 300 \end{array}$$

Dus $H = -4t + 300$.

Hartslag

$$H = 8t + 60 \quad \text{voor } t \text{ tussen } 0 \text{ en } 10$$

$$H = 140 \quad \text{voor } t \text{ tussen } 10 \text{ en } 40$$

$$H = -4t + 300 \quad \text{voor } t \text{ tussen } 40 \text{ en } 60$$

b Voer in $y_1 = 8x + 60$, $y_2 = -4x + 300$ en $y_3 = 120$.

De optie snijpunt met y_1 en y_3 geeft $x = 7,5$.

De optie snijpunt met y_2 en y_3 geeft $x = 45$.

Dus $45 - 7,5 = 37,5$ minuten is haar hartslag meer dan 120.

57 a In schijf 1 betaal je 36,65% belasting, dat is 0,3665 keer het belastbaar inkomen, dus

$$B_1 = 0,3665i.$$

b $i = 20384$ geeft $B_1 = 0,3665 \cdot 20384 \approx 7471$, dus € 7471.

c Je betaalt $7471 + 0,381 \cdot (68507 - 20384) \approx € 25806$.

d $B_{23} = 0,381i + b$
 $i = 20384 \text{ en } B = 7471$ $\left\{ \begin{array}{l} 0,381 \cdot 20384 + b = 7471 \\ 7766,305 + b = 7471 \\ b \approx -295 \end{array} \right.$

$$\begin{aligned} \text{e } B_4 &= 0,5175i + b \\ i = 68\,507 \text{ en } B &= 25\,806 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} B_4 &= 0,5175i + b \\ i = 68\,507 \text{ en } B &= 25\,806 \end{aligned}} \right\} \begin{aligned} 0,5175 \cdot 68\,507 + b &= 25\,806 \\ 35\,452,3725 + b &= 25\,806 \\ b &\approx -9646 \end{aligned}$$

Dus $B_4 = 0,5175i - 9646$.

- f Mevrouw Van Sprundel betaalt $0,5175 \cdot 78\,125 - 9646 \approx 30\,783,69$ euro.
Meneer Van Sprundel betaalt $0,381 \cdot 35\,400 - 295 = 13\,192,40$ euro.
In totaal betalen ze $30\,783,68 + 13\,192,40 \approx 43\,976$ euro.

Bladzijde 134

58

a $G_m = at + b$
Bij $t = 6$ hoort $G_m = 77,6$ en bij $t = 36$ hoort $G_m = 84,5$.

$$a = \frac{\Delta G_m}{\Delta t} = \frac{84,5 - 77,6}{36 - 6} = \frac{6,9}{30} = 0,23$$

$$\begin{aligned} G_m &= 0,23t + b \\ t = 36 \text{ en } G_m &= 84,5 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} G_m &= 0,23t + b \\ t = 36 \text{ en } G_m &= 84,5 \end{aligned}} \right\} \begin{aligned} 0,23 \cdot 36 + b &= 84,5 \\ 8,28 + b &= 84,5 \\ b &= 76,22 \end{aligned}$$

Dus $G_m = 0,23t + 76,22$.

$$G_v = at + b$$

Bij $t = 15$ hoort $G_v = 67,5$ en bij $t = 40$ hoort $G_v = 72$.

$$a = \frac{\Delta G_v}{\Delta t} = \frac{72 - 67,5}{40 - 15} = \frac{4,5}{25} = 0,18$$

$$\begin{aligned} G_v &= 0,18t + b \\ t = 40 \text{ en } G_v &= 72 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} G_v &= 0,18t + b \\ t = 40 \text{ en } G_v &= 72 \end{aligned}} \right\} \begin{aligned} 0,18 \cdot 40 + b &= 72 \\ 7,2 + b &= 72 \\ b &= 64,8 \end{aligned}$$

Dus $G_v = 0,18t + 64,8$.

$$L_m = at + b$$

Bij $t = 6$ hoort $L_m = 177,5$ en bij $t = 36$ hoort $L_m = 181,1$.

$$a = \frac{\Delta L_m}{\Delta t} = \frac{181,1 - 177,5}{36 - 6} = \frac{3,6}{30} = 0,12$$

$$\begin{aligned} L_m &= 0,12t + b \\ t = 6 \text{ en } L_m &= 177,5 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} L_m &= 0,12t + b \\ t = 6 \text{ en } L_m &= 177,5 \end{aligned}} \right\} \begin{aligned} 0,12 \cdot 6 + b &= 177,5 \\ 0,72 + b &= 177,5 \\ b &= 176,78 \end{aligned}$$

Dus $L_m = 0,12t + 176,78$.

$$L_v = at + b$$

Bij $t = 14$ hoort $L_v = 166,2$ en bij $t = 40$ hoort $L_v = 167,5$.

$$a = \frac{\Delta L_v}{\Delta t} = \frac{167,5 - 166,2}{40 - 14} = \frac{1,3}{26} = 0,05$$

$$\begin{aligned} L_v &= 0,05t + b \\ t = 40 \text{ en } L_v &= 167,5 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} L_v &= 0,05t + b \\ t = 40 \text{ en } L_v &= 167,5 \end{aligned}} \right\} \begin{aligned} 0,05 \cdot 40 + b &= 167,5 \\ 2 + b &= 167,5 \\ b &= 165,5 \end{aligned}$$

Dus $L_v = 0,05t + 165,5$.

b $L_v = 168$ geeft $0,05t + 165,5 = 168$
 $0,05t = 2,5$

$$t = 50$$

Dus $L_m = 0,12 \cdot 50 + 176,78 \approx 182,8$ cm.

c $G_m - G_v = 14$

$$0,23t + 76,22 - (0,18t + 64,8) = 14$$

$$0,23t + 76,22 - 0,18t - 64,8 = 14$$

$$0,05t = 2,58$$

$$t = 51,6$$

Dus in 2031.

$$t = 51,6 \text{ geeft } G_m = 0,23 \cdot 51,6 + 76,22 \approx 88,1 \text{ kg.}$$

- d** In 1990 geldt $t = 10$ en daarbij hoort

$$G_m = 0,23 \cdot 10 + 76,22 = 78,52$$

$$G_v = 0,18 \cdot 10 + 64,8 = 66,6$$

$$L_m = 0,12 \cdot 10 + 176,78 = 177,98$$

$$L_v = 0,05 \cdot 10 + 165,5 = 166.$$

De BMI van de man is $\frac{78,52}{1,7798^2} \approx 24,79$ en van de vrouw $\frac{66,6}{1,66^2} \approx 24,17$.

In 2020 geldt $t = 40$ en daarbij hoort

$$G_m = 0,23 \cdot 40 + 76,22 = 85,42$$

$$G_v = 0,18 \cdot 40 + 64,8 = 72$$

$$L_m = 0,12 \cdot 40 + 176,78 = 181,58$$

$$L_v = 0,05 \cdot 40 + 165,5 = 167,5.$$

De BMI van de man is $\frac{85,42}{1,8158^2} \approx 25,91$ en van de vrouw $\frac{72}{1,675^2} \approx 25,67$.

De toename voor de man is $25,91 - 24,79 = 1,12$ en de toename voor de vrouw is $25,67 - 24,17 = 1,5$.

Dus de toename voor de man is kleiner en Bram heeft geen gelijk.

- 59** De instroom door de koudwaterkraan is $\frac{60}{10} = 6$ liter per minuut.

De instroom door de warmwaterkraan is $\frac{60}{12} = 5$ liter per minuut.

Door het gat in de bodem is de uitstroom $\frac{60}{20} = 3$ liter per minuut.

Als beide kranen geheel open staan en de stop uit de bodem is getrokken, is de totale instroom $6 + 5 - 3 = 8$ liter per minuut.

Dus het vat is vol in $\frac{60}{8} = 7,5$ minuten.

3.4 Lineaire vergelijkingen met twee variabelen

Bladzijde 136

- 60** **a** Bijvoorbeeld kaartje kind € 5,- en volwassene € 15,-,
of kaartje kind € 7,- en volwassene € 12,-.
b $3x + 2y = 45$

Bladzijde 137

- 61** **a** $15x + 12y = 2520$
 $12y = -15x + 2520$
 $y = -1\frac{1}{4}x + 210$
b $3p - 2q = 16\frac{1}{2}$
 $3p = 2q + 16\frac{1}{2}$
 $p = \frac{2}{3}q + 5\frac{1}{2}$
c $5a - 2b = 16$
 $-2b = -5a + 16$
 $b = 2\frac{1}{2}a - 8$

62 a $l: 3x - y = 6$

x	0	2
y	-6	0

$m: x + y = 1$

x	0	1
y	1	0

$n: x - y = 0$

x	0	1
y	0	1

$p: x + 2y = 4$

x	0	4
y	2	0

Figuur, zie hiernaast.

b $l: 3x - y = 6$

$-y = -3x + 6$

$y = 3x - 6$

$rc_l = 3$

$m: x + y = 1$

$y = -x + 1$

$rc_m = -1$

$n: x - y = 0$

$-y = -x$

$y = x$

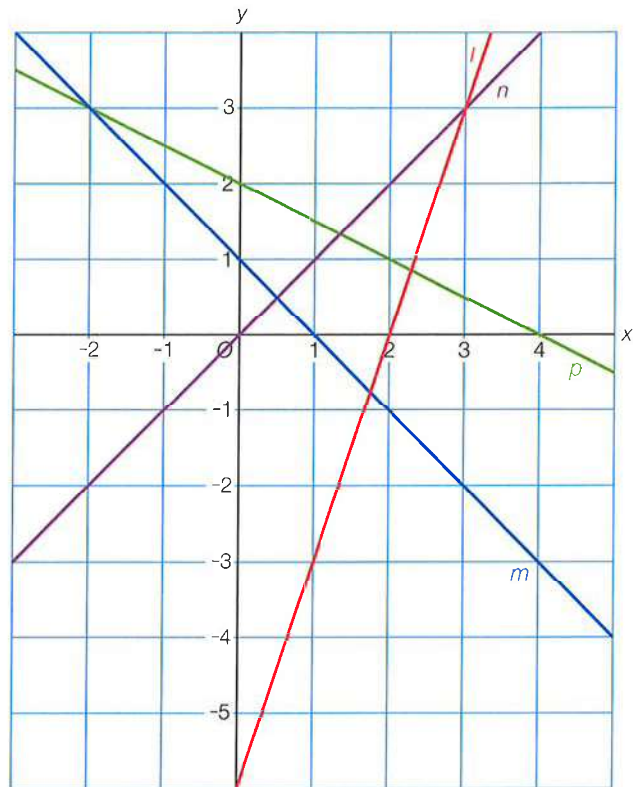
$rc_n = 1$

$p: x + 2y = 4$

$2y = -x + 4$

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

$rc_p = -\frac{1}{2}$

**63 a** $l: 4x - 3y = 24$ Snijden met de x -as, dus $y = 0$.

$4x = 24$

$x = 6$

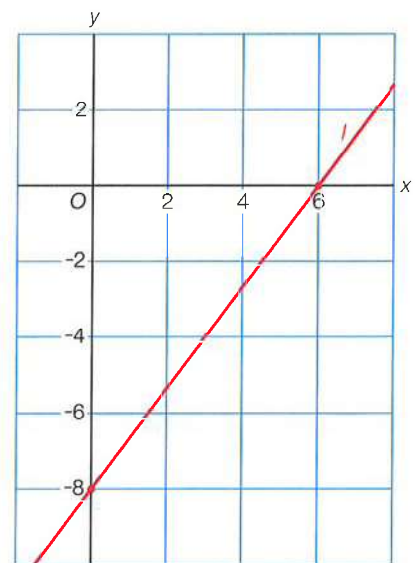
Dus $(6, 0)$.Snijden met de y -as, dus $x = 0$.

$-3y = 24$

$y = -8$

Dus $(0, -8)$.

Figuur, zie hiernaast.

b $A(8, 3)$ invullen geeft $4 \cdot 8 - 3 \cdot 3 = 24$ en dit klopt niet, dus A ligt niet op l . $B(18, 16)$ invullen geeft $4 \cdot 18 - 3 \cdot 16 = 24$ en dit klopt, dus B ligt op l . $C(-30, -48)$ invullen geeft $4 \cdot -30 - 3 \cdot -48 = 24$ en dit klopt, dus C ligt op l .**64 a** Het verband $12x + 4y = 242,40$.**b** Stel x kaartjes van 10 euro en y kaartjes van 15 euro.De vergelijking is dan $10x + 15y = 4300$.

Bladzijde 138

- 65 a** Het totaal aantal tafels is 19, dus $x + y = 19$.
 Aan de tafels kunnen $4x + 2y$ personen zitten en er is plaats voor 52 gasten, dus $4x + 2y = 52$.
- b** $x + y = 19$ $4x + 2y = 52$
 $y = -x + 19$ $2y = -4x + 52$
 $y = -2x + 26$
- c** Los op $-x + 19 = -2x + 26$
 $x = 7$
 $x = 7$ geeft $y = -7 + 19 = 12$
 Het snijpunt is (7, 12).
- d** Het restaurant heeft 7 tafels voor vier personen en 12 tafels voor twee personen.

Bladzijde 139

- 66** $x + y = 250$, dus $y = 250 - x$
 $6x + 8y = 1764$, dus $8y = -6x + 1764$
 $y = -0,75x + 220,5$
 Los op $250 - x = -0,75x + 220,5$
 $-0,25x = -29,5$
 $x = 118$
 Er doen 118 kinderen mee aan de barbecue.
- 67** $x =$ aantal briefjes van 5 euro
 $y =$ aantal briefjes van 10 euro
 $x + y = 20$, dus $y = 20 - x$
 $5x + 10y = 135$, dus $10y = -5x + 135$
 $y = -0,5x + 13,5$
 Los op $20 - x = -0,5x + 13,5$
 $-0,5x = -6,5$
 $x = 13$
 $x = 13$ geeft $y = 20 - 13 = 7$
 Er zitten 13 briefjes van 5 euro en 7 briefjes van 10 euro in de envelop.
- 68** $x =$ aantal fietsen van type A
 $y =$ aantal fietsen van type B
 $x + y = 38$, dus $y = 38 - x$
 $1575x + 2025y = 66\,150$, dus $2025y = -1575x + 66\,150$
 $y = -\frac{7}{9}x + 32\frac{2}{3}$
 Los op $38 - x = -\frac{7}{9}x + 32\frac{2}{3}$
 $-\frac{2}{9}x = -5\frac{1}{3}$
 $x = 24$
 $x = 24$ geeft $y = 38 - 24 = 14$
 Er zijn 24 fietsen van type A en 14 fietsen van type B verkocht.
- 69** $x =$ aantal keer 25 gram tomaat
 $y =$ aantal keer 25 gram ei
 $2x + 5y = 60$, dus $5y = -2x + 60$
 $y = -\frac{2}{5}x + 12$
 $4x + 3y = 71$, dus $3y = -4x + 71$
 $y = -1\frac{1}{3}x + 23\frac{2}{3}$
 Los op $-\frac{2}{5}x + 12 = -1\frac{1}{3}x + 23\frac{2}{3}$
 $\frac{14}{15}x = 11\frac{2}{3}$
 $x = 12,5$
 $x = 12,5$ geeft $y = -\frac{2}{5} \cdot 12,5 + 12 = 7$
 De salade moet bestaan uit $12,5 \cdot 25 = 312,5$ gram tomaat en $7 \cdot 25 = 175$ gram ei.

70 x = aantal jongens
 y = aantal meisjes
 $x + y = 15$, dus $y = 15 - x$
 $\frac{15,6x + 16,8y}{15} = 16,4$, dus $15,6x + 16,8y = 16,4 \cdot 15$

$$16,8y = -15,6x + 246$$

$$y = -\frac{13}{14}x + 14\frac{9}{14}$$

Los op $15 - x = -\frac{13}{14}x + 14\frac{9}{14}$

$$-\frac{1}{14}x = -\frac{5}{14}$$

$$x = 5$$

Er zijn 5 jongens op de verjaardag.

71 x = aantal km met 100 km/uur
 y = aantal km met 120 km/uur
 $x + y = 85$, dus $y = 85 - x$
Drie kwartier is 0,75 uur.
 $\frac{x}{100} + \frac{y}{120} = 0,75$, dus $\frac{y}{120} = -\frac{x}{100} + 0,75$
 $y = -1,2x + 90$

Los op $85 - x = -1,2x + 90$

$$0,2x = 15$$

$$x = 75$$

Dus hij rijdt $85 - 75 = 10$ kilometer met een snelheid van 120 km/uur.

72 x = bedrag per persoon
 y = bedrag van de rekening
 $20x = y + 3$, dus $y = 20x - 3$
 $21(x - 3) = y + 10$, dus $y = 21(x - 3) - 10$
Los op $20x - 3 = 21(x - 3) - 10$
 $20x - 3 = 21x - 63 - 10$
 $-x = -70$
 $x = 70$
 $x = 70$ geeft $y = 20 \cdot 70 - 3 = 1397$
Dus het bedrag van de rekening is 1397 euro.

Diagnostische toets

Bladzijde 142

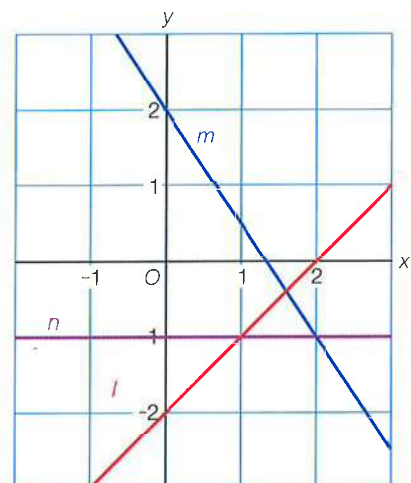
1 a $rc_l = 1$
 $rc_m = -1,5$
 $rc_n = 0$

b

x	0	1
$y = x - 2$	-2	-1

x	0	2
$y = 2 - 1,5x$	2	-1

2 6,5 kilopascal per kwartier, dus $6,5 \cdot 4 = 26$ kilopascal per uur.
 $4,5 \text{ bar} = 4,5 \cdot 100 \text{ kilopascal} = 450 \text{ kilopascal}$
Dus $P = -26t + 450$.



$$\begin{aligned} \text{3 a } & \left. \begin{aligned} y &= ax \\ x &= 10 \text{ en } y = 17 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} a \cdot 10 &= 17 \\ 10a &= 17 \\ a &= 1,7 \end{aligned} \end{aligned}$$

Dus $y = 1,7x$.

$x = 45$ geeft $y = 1,7 \cdot 45 = 76,5$

$$\begin{aligned} \text{b } & \left. \begin{aligned} y &= ax \\ x &= 12 \text{ en } y = 9,6 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} a \cdot 12 &= 9,6 \\ 12a &= 9,6 \\ a &= \frac{23}{30} \end{aligned} \end{aligned}$$

Dus $y = \frac{23}{30}x$.

$y = 23$ geeft $\frac{23}{30}x = 23$, dus $x = 30$.

$$\begin{aligned} \text{4 a } & 3x + 2 = 2 - 4(x - 3) \\ & 3x + 2 = 2 - 4x + 12 \\ & 7x = 12 \\ & x \approx 1,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b } & 120q + 840 = 144 - 60q \\ & 180q = -696 \\ & q \approx -3,9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c } & 0,2(a - 7) = 0,4 - (3,1 - a) \\ & 0,2a - 1,4 = 0,4 - 3,1 + a \\ & -0,8a = -1,3 \\ & a \approx 1,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d } & 0,16(p + 5) = 0,05p - 3,44 \\ & 0,16p + 0,8 = 0,05p - 3,44 \\ & 0,11p = -4,24 \\ & p \approx -38,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{5 a } & \text{Zonder abonnement zijn de kosten per dag } 2 \cdot 7,50 = 15 \text{ euro, dus } K_z = 15n. \\ & \text{Met abonnement zijn de kosten per dag } 0,8 \cdot 15 = 12 \text{ euro, dus } K_a = 12n + 24. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b } & \text{Los op } 15n = 12n + 24 \\ & 3n = 24 \\ & n = 8 \end{aligned}$$

Dus bij 8 keer retour reizen zijn de reiskosten gelijk.

$$\text{6 a } \text{Voer in } y_1 = -1,11x + 22,22 \text{ en } y_2 = \frac{-41x + 565}{10,5}.$$

De optie snijpunt geeft $x \approx 11,30$.

Uit de plot volgt dat $B > C$ voor $t > 11,30$.

$$\text{b } \text{Voer in } y_3 = -7,14x + 74.$$

De optie snijpunt met y_1 en y_3 geeft $x \approx 8,59$.

De optie snijpunt met y_2 en y_3 geeft $x \approx 6,24$.

Uit de plot volgt dat $B < A$ voor $t < 8,59$ en dat $A < C$ voor $t > 6,24$.

Dus voor $6,24 < t < 8,59$ geldt dat $B < A < C$.

Bladzijde 143

$$\begin{aligned} \text{7 } & \left. \begin{aligned} y &= -1,25x + b \\ \text{door } A(3, -7) \end{aligned} \right\} \begin{aligned} -1,25 \cdot 3 + b &= -7 \\ -3,75 + b &= -7 \\ b &= -3,25 \end{aligned} \end{aligned}$$

Dus $l: y = -1,25x - 3,25$.

8 a $y = ax + b$ met $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-2 - 3}{8 - 2} = \frac{-5}{6} = -\frac{5}{6}$

$$\left. \begin{array}{l} y = -\frac{5}{6}x + b \\ \text{door } A(2, 3) \end{array} \right\} \begin{array}{l} -\frac{5}{6} \cdot 2 + b = 3 \\ -1\frac{2}{3} + b = 3 \\ b = 4\frac{2}{3} \end{array}$$

Dus $y = -\frac{5}{6}x + 4\frac{2}{3}$.

b $y = ax + b$ met $a = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{0 - 2}{2 - -1} = \frac{-2}{3} = -\frac{2}{3}$

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

Dus $y = -\frac{2}{3}x + 1\frac{1}{3}$.

9 a Voor het eerste stuk:

$$h = at + 60 \text{ met } a = \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{8}{8} = 1$$

Dus $h = t$.

Voor het tweede stuk:

$$h = 8$$

Voor het derde stuk:

$$h = at + b \text{ met } a = \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{16 - 8}{21 - 13} = \frac{8}{8} = 1$$

$$\left. \begin{array}{l} h = t + b \\ t = 13 \text{ en } h = 8 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 13 + b = 8 \\ b = -5 \end{array}$$

Dus $h = t - 5$.

hoogte van een schip in de sluis

$$h = t \quad \text{voor } t \text{ tussen } 0 \text{ en } 8$$

$$h = 8 \quad \text{voor } t \text{ tussen } 8 \text{ en } 13$$

$$h = t - 5 \quad \text{voor } t \text{ tussen } 13 \text{ en } 21$$

b Dit is in het derde stuk, $h = 13$ geeft $t - 5 = 13$
 $t = 18$

Dus na 18 minuten bevindt een schip zich op een hoogte van 13 meter.

c In de omgekeerde richting zijn de richtingscoëfficiënten negatief.

Voor het eerste stuk:

$$h = -t + 16$$

Voor het tweede stuk:

$$h = 8$$

Voor het derde stuk:

$$\left. \begin{array}{l} h = -t + b \\ \text{Bij } t = 21 \text{ hoort } h = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} -21 + b = 0 \\ b = 21 \end{array}$$

Dus $h = -t + 21$.

hoogte van een schip in de sluis

$$h = -t + 16 \quad \text{voor } t \text{ tussen } 0 \text{ en } 8$$

$$h = 8 \quad \text{voor } t \text{ tussen } 8 \text{ en } 13$$

$$h = -t + 21 \quad \text{voor } t \text{ tussen } 13 \text{ en } 21$$

10 a $5p - 3q = 9$

$$-3q = -5p + 9$$

$$q = 1\frac{2}{3}p - 3$$

b $7,5T + 22,5t = 15$

$$7,5T = -22,5t + 15$$

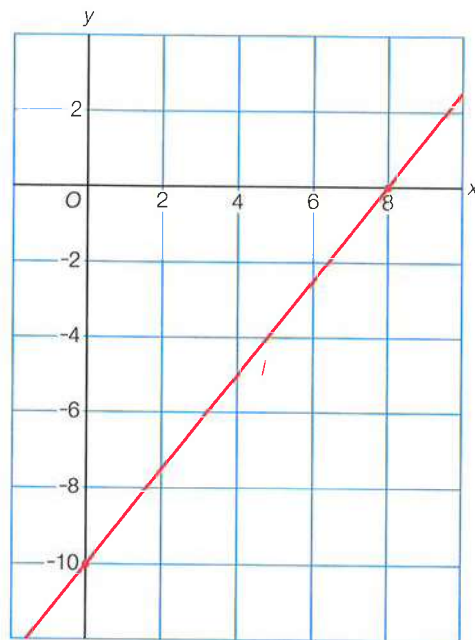
$$T = -3t + 2$$

11 a $5x - 4y = 40$
 $-4y = -5x + 40$
 $y = 1,25x - 10$
Dus $rc_l = 1,25$.

b Snijden met de x -as, dus $y = 0$.
 $5x - 4 \cdot 0 = 40$
 $5x = 40$
 $x = 8$

Snijpunt met de x -as is $(8, 0)$.
 Snijpunt met de y -as is $(0, -10)$.
 Figuur, zie hiernaast.

c $A(9; 1,2)$ invullen geeft $5 \cdot 9 - 4 \cdot 1,2 = 40$ en dit klopt niet, dus A ligt niet op l .
 $B(18; 12,5)$ invullen geeft $5 \cdot 18 - 4 \cdot 12,5 = 40$ en dit klopt, dus B ligt op l .
 $C(-28, -45)$ invullen geeft $5 \cdot -28 - 4 \cdot -45 = 40$ en dit klopt, dus C ligt op l .



69 De goedkope bonen kosten $4 \cdot 5 = 20$ euro per kg.

De dure bonen kosten $4 \cdot 7,5 = 30$ euro per kg.

x = aantal kg goedkope bonen

y = aantal kg dure bonen

$x + y = 30$, dus $y = 30 - x$

$20x + 30y = 786$, dus $30y = -20x + 786$

$y = -\frac{2}{3}x + 26,2$

Los op $30 - x = -\frac{2}{3}x + 26,2$

$-\frac{1}{3}x = -3,8$

$x = 11,4$

In de melange zit $30 - 11,4 = 18,6$ kg van de duurste bonen.