Gemengde opgaven

5 Lineaire verbanden

Bladzijde 159

1 **a** Per twee uur 30 000 liter, dus per kwartier $\frac{30\,000}{8} = 3750$ liter.

$120 \text{ m}^3 = 120\,000$ liter

De formule is $W = -3750t + 120\,000$.

b Los op $-3750t + 120\,000 = 0$

$-3750t = -120\,000$

$t = 32$

Dus na 32 kwartieren $= \frac{32}{4}$ uur $= 8$ uur is het zwembad leeg.

c Los op $-3750t + 120\,000 = 110\,625$

$-3750t = -9375$

$t = 2{,}5$

Dus na $2{,}5 \cdot 15 = 37{,}5$ minuten zat er nog 110 625 liter water in het zwembad.

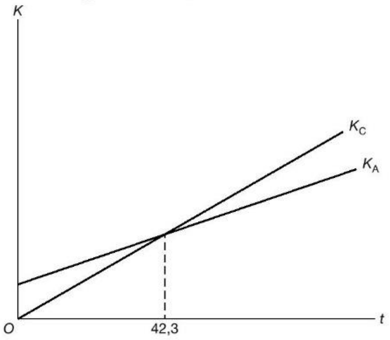
2 **a** $K_A = at + 5{,}50$ met $a = \frac{15{,}90 - 5{,}50}{65} = 0{,}16$, dus $K_A = 0{,}16t + 5{,}50$.

$K_C = at$ met $a = \frac{13{,}05}{45} = 0{,}29$, dus $K_C = 0{,}29t$.

b Los op $0{,}16t + 5{,}50 < 0{,}29t$.

Voer in $y_1 = 0{,}16x + 5{,}50$ en $y_2 = 0{,}29x$.

Intersect geeft $x \approx 42{,}3$.



Yvonne gaat minstens 43 minuten de auto huren.

3 **a** $B = av + b$ met $a = \frac{\Delta B}{\Delta v}$

$$\left.\begin{array}{l}\text{Bij } v = 60 \text{ hoort } B = 6{,}5.\\ \text{Bij } v = 100 \text{ hoort } B = 8{,}5.\end{array}\right\} a = \frac{\Delta B}{\Delta v} = \frac{8{,}5 - 6{,}5}{100 - 60} = 0{,}05$$

$$\left.\begin{array}{l}B = 0{,}05v + b\\ v = 60 \text{ en } B = 6{,}5\end{array}\right\} \begin{array}{l}0{,}05 \cdot 60 + b = 6{,}5\\ 3 + b = 6{,}5\\ b = 3{,}5\end{array}$$

Dus $B = 0{,}05v + 3{,}5$.

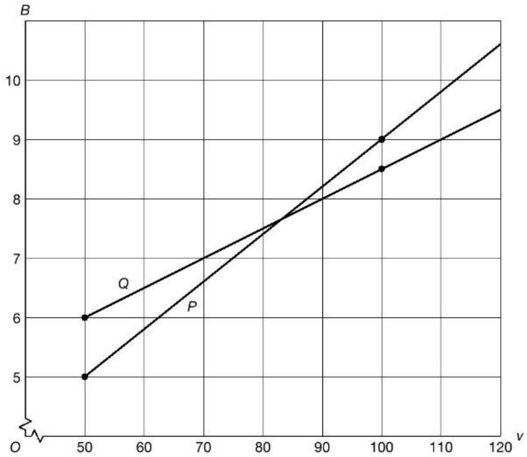
b

merk P

v	50	100
B	5	9

merk Q

v	50	100
B	6	8,5



c Los op $0{,}08v + 1{,}0 = 0{,}05v + 3{,}5$

$$0{,}03v = 2{,}5$$
$$v \approx 83{,}3$$

Bij snelheden van meer dan 83,3 km/uur.

d Los op $0{,}08v + 1{,}0 - (0{,}05v + 3{,}5) = 0{,}5$

$$0{,}08v + 1{,}0 - 0{,}05v - 3{,}5 = 0{,}5$$
$$0{,}03v = 3{,}0$$
$$v = 100$$

Dus bij een snelheid van 100 km/uur.

Bladzijde 160

4 **a** $x = 31$ geeft bij de mannen $L = 2{,}89 \cdot 31 + 70{,}64 = 160{,}23$.
De man was 160 cm.
$x = 31$ geeft bij de vrouwen $L = 2{,}75 \cdot 31 + 71{,}48 = 156{,}73$.
De vrouw zou 157 cm geweest zijn.

b Man en $L = 180$ geeft $2{,}89x + 70{,}64 = 180$

$$2{,}89x = 109{,}36$$
$$x \approx 37{,}8$$

De humerus van een man is 37,8 cm.

Vrouw en $L = 180$ geeft $2{,}75x + 71{,}48 = 180$

$$2{,}75x = 108{,}52$$
$$x \approx 39{,}5$$

De humerus van een vrouw is 39,5 cm.

c $x = 10$ geeft $L = 2{,}75 \cdot 10 + 71{,}48 = 98{,}98$
$x = 40$ geeft $L = 2{,}75 \cdot 40 + 71{,}48 = 181{,}48$
De kleinste lengte is 99 cm en de grootste lengte is 181 cm.

d Los op $2{,}89x + 70{,}64 = 2{,}75x + 71{,}8$

$$0{,}14x = 0{,}84$$
$$x = 6$$

6 ligt niet tussen 10 en 40, dus de grafieken hebben geen snijpunt.

5 **a** $B = ae + b$ met $a = \dfrac{\Delta B}{\Delta e}$

$$\left.\begin{array}{l}\text{Bij } e = 3250 \text{ hoort } B = 679{,}10.\\ \text{Bij } e = 4426 \text{ hoort } B = 890{,}78.\end{array}\right\} a = \frac{\Delta B}{\Delta e} = \frac{890{,}78 - 679{,}10}{4426 - 3250} = 0{,}18$$

$$\left.\begin{array}{l}B = 0{,}81e + b\\ e = 3250 \text{ en } B = 679{,}10\end{array}\right\} 0{,}18 \cdot 3250 + b = 679{,}10$$
$$585 + b = 679{,}10$$
$$b = 94{,}1$$

Dus $B = 0{,}18e + 94{,}1$.

b Het vastrecht is € 94,10 en de prijs per kWh is € 0,18.
c Los op $0{,}18e + 94{,}1 = 803{,}30$
$0{,}18e = 709{,}2$
$e = 3940$
Het verbruik was 3940 kWh.

6 **a** $\left.\begin{array}{l} l: y = -\frac{3}{4}x + b \\ \text{door } A(2, 7) \end{array}\right\} -\frac{3}{4} \cdot 2 + b = 7$
$-1\frac{1}{2} + b = 7$
$b = 8\frac{1}{2}$
Dus $l: y = -\frac{3}{4}x + 8\frac{1}{2}$.
b $y_B = -\frac{3}{4} \cdot -2 + 8\frac{1}{2} = 1\frac{1}{2} + 8\frac{1}{2} = 10$
c $y = ax + b$ met $a = \text{rc}_m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-1 - 5}{2 - -1} = -2$
$\left.\begin{array}{l} y = -2x + b \\ \text{door } P(-1, 5) \end{array}\right\} -2 \cdot -1 + b = 5$
$2 + b = 5$
$b = 3$
Dus $m: y = -2x + 3$.
d $y_R = 13$ geeft $-2x_R + 3 = 13$
$-2x_R = 10$
$x_R = -5$

Bladzijde 161

7 **a**

x	6	12	20	24	30	36
K	7,32	14,64	94,64	134,64	434,64	734,64

Bij $x = 20$ hoort $K = 14{,}64 + 8 \cdot 10 = 94{,}64$
Bij $x = 24$ hoort $K = 14{,}64 + 12 \cdot 10 = 134{,}64$
Bij $x = 30$ hoort $K = 134{,}64 + 6 \cdot 50 = 434{,}64$
Bij $x = 36$ hoort $K = 134{,}64 + 12 \cdot 50 = 734{,}64$
b $K = 1{,}22x$ voor x tussen 0 en 12.
Voor x tussen 12 en 24:
$\left.\begin{array}{l} K = 10x + b \\ x = 12 \text{ en } K = 14{,}64 \end{array}\right\} 10 \cdot 12 + b = 14{,}64$
$120 + b = 14{,}64$
$b = -105{,}36$
Dus $K = 10x - 105{,}36$ voor x tussen 12 en 24.
Voor x groter dan 24:
$\left.\begin{array}{l} K = 50x + b \\ x = 24 \text{ en } K = 134{,}64 \end{array}\right\} 50 \cdot 24 + b = 134{,}64$
$1200 + b = 134{,}64$
$b = -1065{,}36$
Dus $K = 50x - 1065{,}36$ voor x groter dan 24.
c Zie de tabel. Je hebt met de formule $K = 10x - 105{,}36$ te maken.
Los op $10x - 105{,}36 = 100$
$10x = 205{,}36$
$x = 20{,}536$
Ze hebben 2054 ft^3 verbruikt.
d Zie de tabel. Je hebt met de formule $K = 50x - 1065{,}36$ te maken.
Los op $50x - 1065{,}36 = 350$
$50x = 1415{,}36$
$x = 28{,}3072$
Het waterverbruik was 2831 ft^3.
e De grafiek gaat bij grotere waarden steeds steiler lopen.

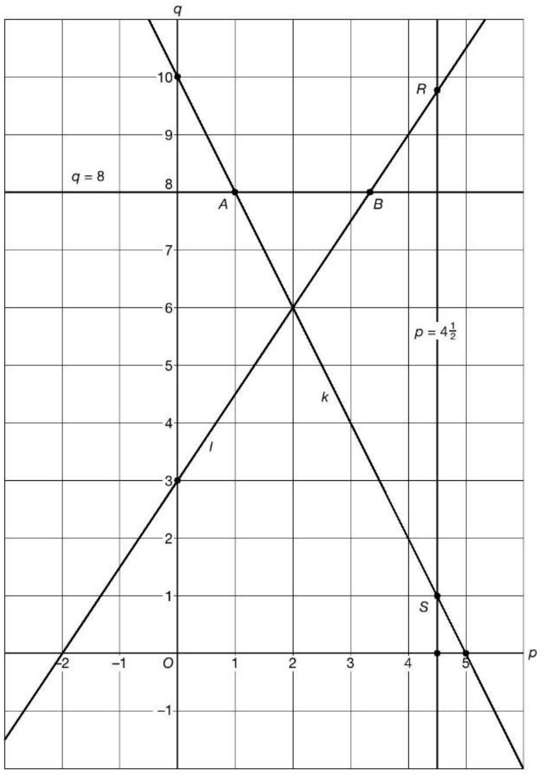
8 **a** Het aantal kinderen aan boord is $55 - x$.
Dus $17{,}50 \cdot x + 9{,}50 \cdot (55 - x) = 682{,}50$
$17{,}5x + 522{,}5 - 9{,}5x = 682{,}5$
$8x + 522{,}5 = 682{,}5$
b $8x + 522{,}5 = 682{,}5$
$8x = 160$
$x = 20$
Dus er zaten $55 - 20 = 35$ kinderen aan boord.

9 **a,b,c** k: $2p + q = 10$

p	0	5
q	10	0

l: $3p - 2q = -6$

p	0	-2
q	3	0



b $2p + 8 = 10$ $\quad$ $3p - 2 \cdot 8 = -6$
$2p = 2$ $\quad$ $3p - 16 = -6$
$p = 1$ $\quad$ $3p = 10$
Dus $A(1, 8)$. $\quad$ $p = 3\frac{1}{3}$
Dus $B\left(3\frac{1}{3}, 8\right)$.

Dus $AB = 3\frac{1}{3} - 1 = 2\frac{1}{3}$.

c $2 \cdot 4{,}5 + q = 10$ $\quad$ $3 \cdot 4{,}5 - 2q = -6$
$9 + q = 10$ $\quad$ $13{,}5 - 2q = -6$
$q = 1$ $\quad$ $-2q = -19{,}5$
Dus $S(4{,}5; 1)$. $\quad$ $q = 9{,}75$
Dus $R(4{,}5; 9{,}75)$.

Dus $RS = 9{,}75 - 1 = 8{,}75$.

Bladzijde 162

10 Breedte is x cm, dus lengte is $x + 111$ cm.
Omtrek is $2 \times$ lengte $+ 2 \times$ breedte $= 558$ cm, dus $2(x + 111) + 2x = 558$

$$2x + 222 + 2x = 558$$
$$4x = 336$$
$$x = 84$$

De lengte van de tafel is $84 + 11 = 195$ cm.

11 a B is evenredig met r, dus $B = ar$.
Bij $r = 248$ hoort $B = 372$.

$$\left.\right\} \begin{aligned} a \cdot 248 &= 372 \\ 248a &= 372 \\ a &= \frac{372}{248} = 1{,}5 \end{aligned}$$

Dus $B = 1{,}5r$.

b

188	212
470	B

Dus $B = \dfrac{470 \cdot 212}{188} = 530$ cm.

12 a $x + y = 305$, dus $y = 305 - x$.
$1{,}5x + 1{,}25y = 400$, dus $1{,}25y = 400 - 1{,}5x$
$y = 320 - 1{,}2x$

b Voer in $y_1 = 305 - x$ en $y_2 = 320 - 1{,}2x$.
Neem Xmax = 270 en Ymax = 320.
Intersect geeft $x = 75$.
Dus hij verkoopt 75 kg appels.

13 a Ja, want de schoenmaat geeft de lengte in Franse steken.

b Schoenmaat 43 heeft lengte $43 \cdot 6{,}67 \approx 287$ mm.

c E van 4 naar 8 is keer 2.
Bij $E = 4$ hoort $F = 37$, maar bij $E = 8$ hoort niet $F = 2 \cdot 37 = 74$.
Dus niet evenredig.

d Als E met 2 toeneemt, dan neemt F met 2,5 toe, dus lineair verband.
$F = aE + b$ met $a = \dfrac{\Delta F}{\Delta E} = \dfrac{2{,}5}{2} = 1{,}25$.
$F = 1{,}25E + b$
Bij $E = 4$ hoort $F = 37$.

$$\left.\right\} \begin{aligned} 1{,}25 \cdot 4 + b &= 37 \\ 5 + b &= 37 \\ b &= 32 \end{aligned}$$

Dus $F = 1{,}25E + 32$.

e $E = 9{,}5$ geeft $F = 1{,}25 \cdot 9{,}5 + 32 \approx 44$.

14 a $5x - 2y = 12$
$-2y = -5x + 12$
$y = 2\frac{1}{2}x - 6$

b $3a + 4b = 12$
$3a = -4b + 12$
$a = -1\frac{1}{3}b + 4$

c $5{,}25T - 1{,}5t = 8{,}25$
$-1{,}5t = -5{,}25T + 8{,}25$
$t = 3{,}5T - 5{,}5$

d $y = 0$ geeft $3x + 0 = -4$
$x = -1\frac{1}{3}$
Snijpunt met de x-as is $\left(-1\frac{1}{3}, 0\right)$.
$x = 0$ geeft $0 + 2y = -4$
$y = -2$
Snijpunt met de y-as is $(0, -2)$.

6 Statistiek en beslissingen

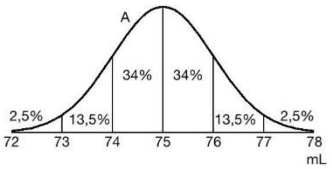
Bladzijde 163

15 a $\hat{p} = \dfrac{371}{2650} = 0{,}14$ geeft $\sigma = \sqrt{\dfrac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \sqrt{\dfrac{0{,}14 \cdot 0{,}86}{2650}} = 0{,}00674...$
Dus $2\sigma \approx 0{,}013$.
Het 95%-betrouwbaarheidsinterval is [0,127; 0,153].

b De lengte van het 68%-betrouwbaarheidsinterval is 2σ en de lengte van het 95%-betrouwbaarheidsinterval is 4σ.
Dus de lengte van het 68%-betrouwbaarheidsinterval is $\dfrac{4\sigma - 2\sigma}{4\sigma} \times 100\% = 50\%$ kleiner dan het 95%-betrouwbaarheidsinterval.

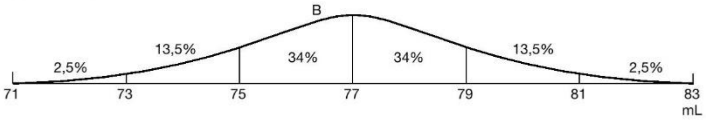
c Er moet dan gelden dat $\sqrt{\dfrac{0{,}14 \cdot 0{,}86}{n}} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}00674...$ ofwel $\sqrt{\dfrac{0{,}1204}{n}} = 0{,}00337...$
Voer in $y_1 = \sqrt{\dfrac{0{,}1204}{x}}$ en $y_2 = 0{,}00337...$
Intersect geeft $x = 10\,600$, dus je hebt dan $\dfrac{10\,600}{2650} = 4$ dozen M&M's nodig.

16 **a**



2,5% + 13,5% = 16%

b



13,5% + 34% + 34% = 81,5%

c Ik ben het met Karin eens.
De oppervlakten zijn gelijk (100%) en omdat de kromme van B breder is dan de kromme van A zal de top van A hoger liggen dan de top van B.

d Dus minder dan 75 mL.
Dat is 2,5% + 13,5% = 16%.

e Tussen 75 mL en 77 mL is bij A 34% + 13,5% = 47,5% en bij B 34%.
Stijn baseert dit op deze twee percentages.

Bladzijde 164

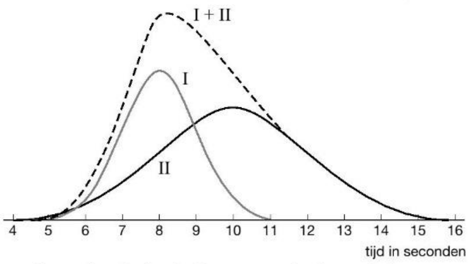
17 **a** Verdelingskromme I.
Het gemiddelde is bij I lager dan bij II.

b $6\sigma = 16 - 4 = 12$, dus $\sigma = 2$ seconden.

c Van I is $\mu = 8$ en $\sigma = \frac{11 - 5}{6} = 1$ seconde, dus onder de 6 seconden 2,5%.

d Dus boven de 8 seconden.
Van II is $\mu = 10$ en $\sigma = 2$, dus 34% + 34% + 13,5% + 2,5% = 84%.

e



Rechts-scheef. Zie de figuur waarin de grafiek van I + II is geschetst.

Bladzijde 165

18 **a** Het gemiddelde IQ van beide groepen is 105.

b Het gemiddelde IQ van groep C is groter dan het gemiddelde IQ van groep D.
De standaardafwijking van beide groepen is gelijk.

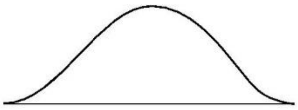
c Bij groep A is de standaardafwijking kleiner dan bij groep C.

19 **a** $\sigma = \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}} = \sqrt{\frac{0{,}0172 \cdot 0{,}9828}{233}} = 0{,}0085...$, dus $2\sigma \approx 0{,}0170$.
Het 95%-betrouwbaarheidsinterval is [0,0002; 0,0342].

b $p = \frac{212}{7051} \approx 0{,}0301$ en dit valt binnen het 95%-betrouwbaarheidsinterval.
Dus op grond hiervan kun je niet concluderen dat de stimuleringsmaatregelen van de gemeente hebben geholpen.

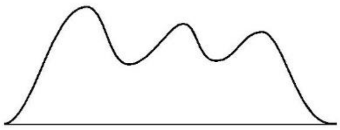
c $\sigma = \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}} = \sqrt{\frac{0{,}0192 \cdot 0{,}9808}{5000}} = 0{,}0019...$, dus $2\sigma \approx 0{,}0039$.
Het 95%-betrouwbaarheidsinterval is [0,0153; 0,0231].
Nu valt de populatieproportie $\frac{212}{7051} \approx 0{,}0301$ buiten het 95%-betrouwbaarheidsinterval en hieruit valt te concluderen dat de stimuleringsmaatregelen wel hebben geholpen.

20 **a**



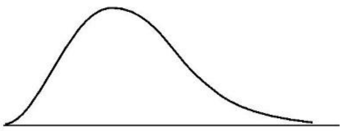
symmetrische verdeling

b



meertoppige verdeling

c



rechts-scheve verdeling

Bladzijde 166

21 **a** $\sigma = 0{,}16 - 0{,}1265 = 0{,}0335$
$0{,}16 + 0{,}0335 = 0{,}1935$
Het 68%-betrouwbaarheidsinterval is [0,1265; 0,1935].
$0{,}16 + 2 \cdot 0{,}0335 = 0{,}227$
Het 95%-betrouwbaarheidsinterval is [0,093; 0,227].

b $\sigma = \sqrt{\dfrac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \sqrt{\dfrac{0{,}16 \cdot 0{,}84}{n}} = \sqrt{\dfrac{0{,}1344}{n}}$

Los op $\sqrt{\dfrac{0{,}1344}{n}} = 0{,}0335$.

Voer in $y_1 = \sqrt{\dfrac{0{,}1344}{x}}$ en $y_2 = 0{,}0335$.

Intersect geeft $x \approx 119{,}8$, dus de steekproefomvang is 120.

22 **a** Bij het aantal zonuren per dag in Nederland is de standaardafwijking het grootst.
In Nederland varieert het aantal zonuren van 0 tot ongeveer 15 per dag, terwijl dat in de Sahara redelijk stabiel op ongeveer 12 uur per dag ligt.
b Bij de cijfers voor een moeilijke toets economie is de standaardafwijking het grootst.
Bij de moeilijke toets zullen de cijfers erg uiteenlopen (bijvoorbeeld tussen 2 en 9), terwijl bij een eenvoudige toets de meeste cijfers in de buurt van 7 of 8 zullen liggen.
c Bij de leeftijden van de docenten is de standaardafwijking het grootst.
Bij de leerlingen liggen de leeftijden tussen 4 en 12 jaar en bij de docenten kunnen de leeftijden wel liggen tussen 22 en 65 jaar.

23 **a** Het gebrek aan lichaamsbeweging.
b De toenemende welvaart.
c De grotere politie-inzet bij risicowedstrijden.

24 Bij geschiedenis heeft klas 4HA $0{,}625 \cdot 40 = 25$ vragen goed beantwoord. Door dit ook voor de andere categorieën en voor klas 4HB te berekenen ontstaat de volgende tabel.

	aantal punten	
	4HA	4HB
geschiedenis	25	70
kunst	26	79
wiskunde	184	82
totaal	235	231

Dus klas 4HA heeft meer punten dan klas 4HB en heeft dus gewonnen.
Ik ben het niet eens met de conclusie van de mentor van klas 4HB.

Bladzijde 167

25 **a** Bij Amsterdam links-scheef en bij Zutphen symmetrisch.

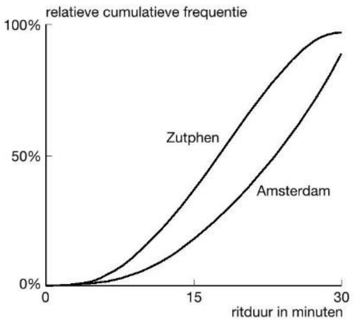
b In Amsterdam grotere afstanden en drukker dan in Zutphen. Daardoor in Amsterdam meer langere ritten dan kortere. In Zutphen veel ritten met ongeveer een gemiddelde ritduur, want veel afstanden ongeveer gelijk.

c Ik ben het niet met Margot eens, want in de tabel staan relatieve gegevens en geen absolute.

d Stel de chauffeur had in totaal 100 ritten.
In de 29 ritten die tussen 15 en 20 minuten duurden heeft hij dan maximaal $29 \cdot 29 \cdot \frac{1}{3} \approx 280$ km gereden.
In de 22 ritten die tussen 20 en 25 minuten duurden heeft hij dan minimaal $22 \cdot 39 \cdot \frac{1}{3} = 286$ km gereden.
Omdat $280 < 286$ kan de chauffeur geen gelijk hebben.

e Boxplot I hoort bij de chauffeur uit Amsterdam, want boxplot I hoort bij een links-scheve verdeling.

f



7 Veranderingen

Bladzijde 168

26 **a** De maxima zijn
1450 in 2003 (op $t = 0{,}6$)
1700 op 1-1-2008 ($t = 5$)
1800 op 1-1-2012 ($t = 9$)
1500 op 1-1-2015 ($t = 12$)

De minima zijn
1400 op 1-1-2003 ($t = 0$)
1300 in 2004 (op $t = 1{,}7$)
1600 op 1-1-2010 ($t = 7$)
1400 op 1-1-2014 ($t = 11$)

b Toenemend stijgend op $\langle 1{,}7;\ 3\rangle$, $\langle 7, 8\rangle$ en $\langle 11, 12\rangle$.

c Op $[1, 8]$ is $\dfrac{\Delta N}{\Delta t} = \dfrac{1700 - 1400}{8 - 1} \approx 43$.

d Bijvoorbeeld op $[0, 1]$ en op $[0, 11]$.

e Op $t = 1$ is $N = 1400$.
$N = 1500$ op $t = 3$, $t = 10{,}4$ en $t = 12$.
De mogelijke waarden van x zijn 3, 10,4 en 12.

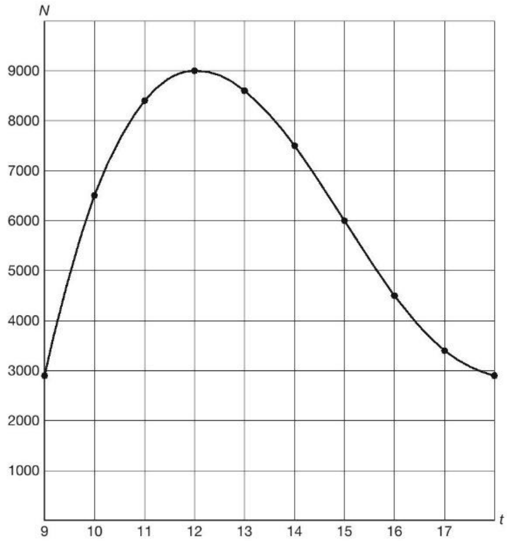
f Teken de lijn door het punt $(1, 1400)$ met richtingscoëfficiënt 50.
Deze lijn snijdt de grafiek bij $t = 3$, $t \approx 6{,}1$, $t \approx 8{,}6$ en $t = 9$.
Twee mogelijke waarden van x zijn 3 en 9.

Bladzijde 169

27 **a** Om 11 uur waren er 7500 + 1100 + 400 − 600 = 8400 bezoekers.

b

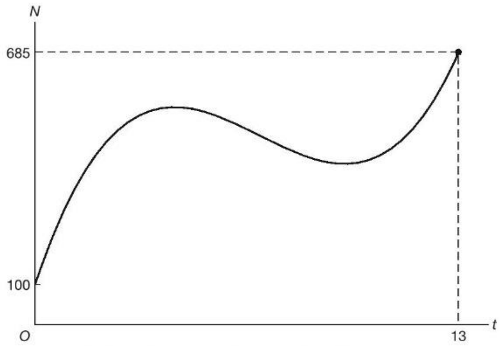
t	N	
9	2900	
10	6500	+ 3600
11	8400	+ 1900
12	9000	+ 600
13	8600	− 400
14	7500	− 1100
15	6000	− 1500
16	4500	− 1500
17	3400	− 1100
18	2900	− 500



c Dat kan kloppen.
Bij $t = 12$ hoort $\Delta N = 600$, maar dit is de netto toename. Er kunnen best 1100 bezoekers het park zijn binnengelopen en 500 het park hebben verlaten. Ook dan is $\Delta N = 600$.

d Het is mogelijk dat er tussen 11 uur en 12 uur 10 000 bezoekers waren.
Om 12 uur is een deel van de bezoekers alweer vertrokken.

28 **a** Voer in $y_1 = 2x^3 - 41x^2 + 240x + 100$.
Neem Xmin = 0, Xmax = 13, Ymin = 0 en Ymax = 685.



b $t = 1$ geeft $N = 301$ en $t = 5$ geeft $N = 525$.
Op [1, 5] is $\dfrac{\Delta N}{\Delta t} = \dfrac{525 - 301}{5 - 1} = 56$ leden per jaar.

c De optie maximum geeft $x \approx 4{,}2$ en $y \approx 533$.
In 2008 bereikt het aantal leden een maximum van 533.
De optie minimum geeft $x \approx 9{,}4$ en $y \approx 394$.
In 2013 bereikt het aantal leden een minimum van 394.

d Op [4,2; 9,4] is de gemiddelde afname $\dfrac{533 - 394}{9{,}4 - 4{,}2} \approx 27$ leden per jaar.

e Voer in $y_2 = 394$.
Intersect geeft $x \approx 1{,}7$.
$9{,}4 - 1{,}7 = 7{,}7$
De lengte van de periode is ongeveer 8 jaar.

Bladzijde 170

29 **a** 500 wekkerradio's, dus $q = 5$.
$q = 5$ geeft $K = 97$, dus de kosten zijn 9700 euro.
$\frac{9700}{500} = 19{,}40$, dus de gemiddelde kosten zijn € 19,40 per wekkerradio.

b Op [5, 7] is $\frac{\Delta K}{\Delta q} = \frac{216{,}6 - 97}{7 - 5} =$ € 59,80 per wekkerradio.

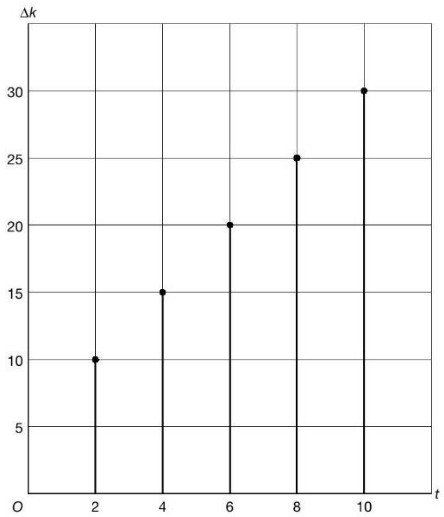
c Op [1,5; 4] is $\frac{\Delta K}{\Delta q} = \frac{70{,}8 - 45{,}55}{4 - 1{,}5} =$ € 10,10 per wekkerradio.

d 25 000 euro, dus $K = 250$.
Los op $1{,}2q^3 - 8q^2 + 25q + 22 = 250$.
Voer in $y_1 = 1{,}2x^3 - 8x^2 + 25x + 22$ en $y_2 = 250$.
Intersect geeft $x \approx 7{,}35$, dus bij een productie van 735 stuks.
De gemiddelde kosten per radio zijn $\frac{25\,000}{735} \approx$ € 34,-.

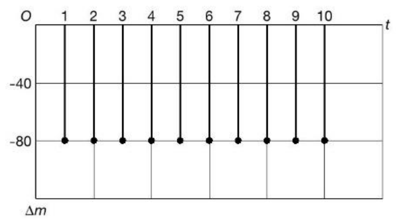
e De lijn $K = 12{,}5q$ geeft de kosten als de wekkerradio's worden geproduceerd met een kostprijs van 12,5 euro per stuk.
De lijn $K = 12{,}5q$ snijdt de grafiek van $K = 1{,}2q^3 - 8q^2 + 25q + 22$ niet, maar ligt altijd onder de kromme.

f Voer in $y_2 = 25x$.
Intersect geeft $x \approx 1{,}98$ en $x \approx 6{,}19$.
Er worden dagelijks 198 of 619 stuks geproduceerd.

30 **a** $\Delta t = 2$, dus tussen 1960 en 1970 zijn er 5 tijdsintervallen.
De totale toename moet $630 - 530 = 100$ zijn, en de toenamen worden steeds groter (toenemende stijging), dus neem bijvoorbeeld de toenamen 10, 15, 20, 25 en 30.



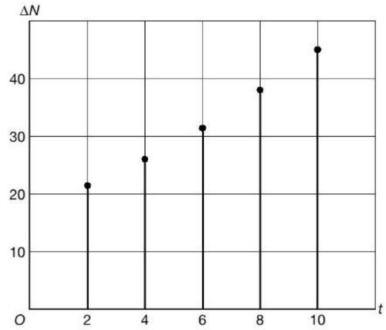
b $\Delta t = 1$, dus 10 tijdsintervallen.
Constante daling, dus daling per jaar $\frac{9640 - 8840}{10} = 80$.



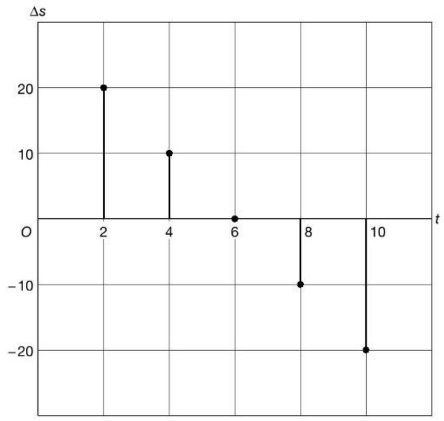
c 10% steeds van een groter aantal, dus toenemende stijging.

d

t	0	2	4	6	8	10
N	100	121	146	177	214	259
ΔN	–	21	25	31	37	45



e Neem bijvoorbeeld de toenamen 20, 10, 0, −10 en −20.



Bladzijde 171

31 **a** Op het interval $\langle 4, 6 \rangle$.

b Nee.
Neem $\Delta x = 4$. Je krijgt de toenamen $\Delta y = 10$ en $\Delta y = -2$.
De gemiddelde toename is dan 4 en dit is meer dan 3.

c Op $[0, 8]$ is $\Delta y = 2 + 3 + 3 + 2 + 1 - 1 - 2 + 0 = 8$, dus op $[0, 8]$ is $\dfrac{\Delta y}{\Delta x} = \dfrac{8}{8} = 1 \neq 0$.

Op $[4, 7]$ is $\Delta y = 1 - 1 - 2 = -2$, dus op $[4, 7]$ is $\dfrac{\Delta y}{\Delta x} = \dfrac{-2}{3} = -\tfrac{2}{3} \neq 0$.

Op $[3, 7]$ is $\Delta y = 2 + 1 - 1 - 2 = 0$, dus $\dfrac{\Delta y}{\Delta x} = \dfrac{0}{4} = 0$.

Op $[3, 8]$ is $\Delta y = 2 + 1 - 1 - 2 + 0 = 0$, dus $\dfrac{\Delta y}{\Delta x} = \dfrac{0}{5} = 0$.

Dus op $[3, 7]$ en op $[3, 8]$ is $\dfrac{\Delta y}{\Delta x} = 0$.

32 **a** B en D
b A
c B, C en D
d A
e C

Bladzijde 172

33 **a** De gemiddelde verandering is $\dfrac{838 - 51}{7} \approx 112$ posts per dag.

b Op $[14, 20]$ is het differentiequotiënt $\dfrac{105\,000 - 8398}{20 - 14} \approx 16\,100$ posts per dag.

c Op $[18, 19]$ is de toename $79\,996 - 50\,500 = 29\,496$ en dat is meer dan $29\,000$.
Dus het klopt.

d De totale toename gedurende de eerste 24 dagen van augustus was $24 \cdot 29\,150 = 699\,600$.
Dus op 21 augustus werd hiervan $\frac{113\,996}{699\,600} \times 100\% \approx 16{,}3\%$ geplaatst.

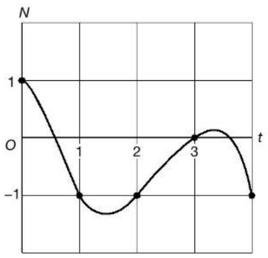
e Na 20 augustus is het aantal posts $113\,996 + 107\,998 + 87\,991 + 78\,993 = 388\,378$.
Dus tot en met 20 augustus $699\,600 - 388\,378 = 310\,622$.
Dus na 20 augustus nog meer dan verdubbeling, want $388\,378 > 310\,622$.

Bladzijde 173

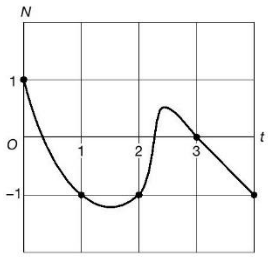
34 **a** Nee, bij Geert is ΔN op [3, 4] gelijk aan -1 en bij Joshua is ΔN op [3, 4] gelijk aan $1 - 1 = 0$.

b

t	0	1	2	3	4
N	1	-1	-1	0	-1



c I Nee, zie de figuur hiernaast.
II Nee, zie de figuur hiernaast.
III Ja, $-2 + 0 + 1 - 1 = -2$.



d

interval	gemiddelde toename
[0, 1]	$\frac{-2}{1} = -2$
[0, 2]	$\frac{-2}{2} = -1$
[0, 3]	$\frac{-1}{3} = -\frac{1}{3}$
[0, 4]	$\frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$

e

interval	gemiddelde toename
[0; 1,5]	$\frac{-1}{1{,}5} = -\frac{2}{3}$
[0; 2,5]	$\frac{-3}{2{,}5} = -1\frac{1}{5}$
[0; 3,5]	$\frac{0}{3{,}5} = 0$