

3 Tabellen en grafieken

Voorkennis Formules en grafieken

Bladzijde 94

- 1 a Bij $x = 5$ hoort $y = -2 \cdot 5 + 18 = -10 + 18 = 8$.
 b Bij $x = -8$ hoort $y = -2 \cdot -8 + 18 = 16 + 18 = 34$.

c

x	0	9
y	18	0

- 2 a Bij $t = 8$ hoort $B = 5 \cdot 8 + 73 = 40 + 73 = 113$.
 b Bij $t = -2$ hoort $B = 5 \cdot -2 + 73 = -10 + 73 = 63$.

c

t	0	20
B	73	173

- 3 a Bij $x = 3$ hoort $y = 5 \cdot 3^2 + 25 = 45 + 25 = 70$.
 b Bij $x = -1$ hoort $y = 5 \cdot (-1)^2 + 25 = 5 + 25 = 30$.

c

x	-5	-2	0	2	5
y	150	45	25	45	150

- 4 a Bij $q = 2$ hoort $R = -5 \cdot 2^2 + 120 = -20 + 120 = 100$.
 b Bij $q = -3$ hoort $R = -5 \cdot (-3)^2 + 120 = -45 + 120 = 75$.

c

q	-4	-1	0	1	4
R	40	115	120	115	40

- 5
- | | | | | | | |
|-----|----|----|----|---|----|----|
| x | -3 | -1 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| y | 2 | -4 | -1 | 6 | 32 | 51 |

Bladzijde 95

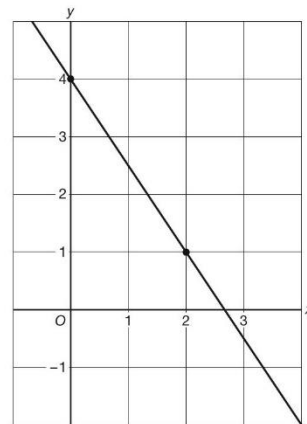
6 a

x	0	2
y	4	1

- b Bij $x = -6$ hoort $y = -1\frac{1}{2} \cdot -6 + 4 = 9 + 4 = 13$,
 dus $P(-6, 13)$ ligt op de grafiek.
 c $x_Q = 8$ geeft $y_Q = -1\frac{1}{2} \cdot 8 + 4 = -12 + 4 = -8$.
 d $x_R = 90$ geeft $y_R = -1\frac{1}{2} \cdot 90 + 4 = -135 + 4 = -131$.

Bladzijde 96

- 7 a Bij $x = 4$ hoort $y = 0,5 \cdot 4 + 1 = 3$, dus S ligt op de grafiek van $y = 0,5x + 1$.
 Bij $x = 4$ hoort $y = -4 + 7 = 3$, dus S ligt ook op de grafiek van $y = -x + 7$.
 b Bij $x = -2$ hoort $y = 0,5 \cdot -2 + 1 = -1 + 1 = 0$.
 Dus $(-2, 0)$ ligt op de grafiek van $y = 0,5x + 1$.
 c $C(7, 0)$
 d $B(0, 1)$ en $D(0, 7)$.
 e $x_P = 6$ geeft $y_P = -6 + 7 = 1$ en $x_Q = 6$ geeft $y_Q = 0,5 \cdot 6 + 1 = 4$.
 Dus de lengte van lijnstuk PQ is $4 - 1 = 3$.

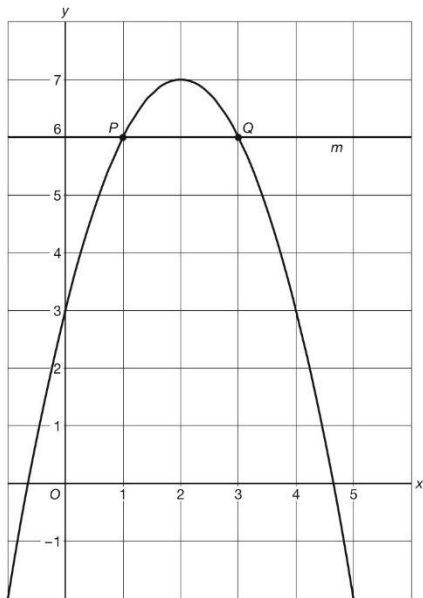


- 8 a $x_S = 1$ geeft $y_S = 1\frac{1}{2} \cdot 1 = 1\frac{1}{2}$.
 b $-\frac{1}{2}x + 2 = 0$ geeft $x = 4$, dus $A(4, 0)$.
 c $x_B = 4$ geeft $y_B = 1\frac{1}{2} \cdot 4 = 6$. Dus de lengte van lijnstuk AB is $6 - 0 = 6$.

9 a

x	-1	0	1	2	3	4	5
y	-2	3	6	7	6	3	-2

b,d



- c (2, 7)
 e De lengte van lijnstuk PQ is $3 - 1 = 2$.

Bladzijde 97

- 10 a $x_A = 6,25$ geeft $y_A = 3\sqrt{6,25} = 3 \cdot 2,5 = 7,5$.
 b $x_S = 4$ geeft $y = 3\sqrt{4} = 3 \cdot 2 = 6$ en $x_S = 4$ geeft $y = -0,5 \cdot 4 + 8 = 6$.
 S is dus het snijpunt van de grafieken.
 c Vanaf $x = 4$.
 d $x_P = 2,25$ geeft $y_P = -0,5 \cdot 2,25 + 8 = 6,875$.
 $x_Q = 2,25$ geeft $y_Q = 3\sqrt{2,25} = 4,5$.
 Dus de lengte van lijnstuk PQ is $6,875 - 4,5 = 2,375$.
- 11 a Bij grafiek I hoort de formule $N = 3 \cdot 1,4^t$, omdat de beginwaarde groter is dan bij de andere formule en grafiek I de N -as snijdt dan grafiek II.
 b $x_P = 3$ geeft $y_P = 3 \cdot 1,4^3 = 8,232$.
 $x_Q = 3$ geeft $y_Q = 1,5 \cdot 2^3 = 12$.
 De lengte van lijnstuk PQ is $12 - 8,232 = 3,768$.
 c Vóór het snijpunt is $N_I = 3 \cdot 1,4^t$ groter dan $N_{II} = 1,5 \cdot 2^t$, na het snijpunt is N_I kleiner dan N_{II} .
 Voor $t = 2$ is $N_I = 5,88$ en $N_{II} = 6$, dus bij $t = 2$ is N_I kleiner dan N_{II} .
 De t -coördinaat van S is dus kleiner dan 2.

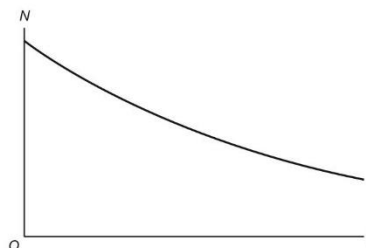
3.1 Formules op de grafische rekenmachine

Bladzijde 98

- 1 a $t = 8$ geeft bij Multinet $K = 80 \cdot 8 + 500 = 1140$.
 $t = 8$ geeft bij Advice $K = 95 \cdot 8 + 290 = 1050$.
 De maandelijkse kosten bij Multinet zijn dus € 1140 en bij Advice is dat € 1050.
- b De maandelijkse kosten bij Multinet zijn dan $K = 80 \cdot 18 + 500 = 1940$ euro.
 Bij Advice zijn de maandelijkse kosten dan $K = 95 \cdot 18 + 290 = 2000$ euro.
 Multinet is dan het voordeligst.
 Het scheelt $2000 - 1940 = 60$ euro per maand.
- c Met bijvoorbeeld een tabel kun je ontdekken dat bij 14 uur per maand de bureaus even duur zijn.

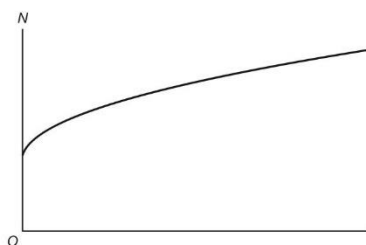
Bladzijde 100

- 2 a Voer in $y_1 = 5571 \cdot 0,94^x$.
 Zie de schets hiernaast.
- b Bij 1 april 2017 hoort $t = 7,25$.
 $t = 7,25$ geeft $N = 5571 \cdot 0,94^{7,25} \approx 3557$
 Op 1 april 2017 zijn er dus 3557 inwoners.
- c $t = 8$ geeft $N \approx 3396$
 $t = 9$ geeft $N \approx 3192$
 $t = 10$ geeft $N \approx 3001$
 Dus in 2019.



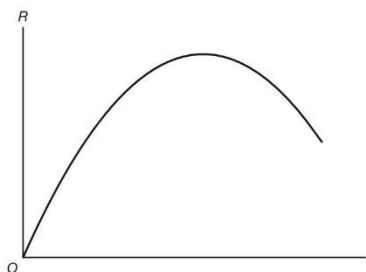
- 3 a Voer in $y_1 = 1600 + 380\sqrt{x}$.
 Zie de schets hiernaast.
- b Bij $t = 15$ hoort $N = 3071,73\dots$
 Bij $t = 10$ hoort $N = 2801,66\dots$

$$\text{procentuele toename} = \frac{3071,73\dots - 2801,66\dots}{2801,66\dots} \times 100\% \approx 9,6\%$$
- c $t = 2,25$ geeft $A = 2170$
 $t = 2,5$ geeft $A = 2200,8\dots$
 $t = 2,75$ geeft $A = 2230,2\dots$
 Dus in het derde kwartaal van 2002.



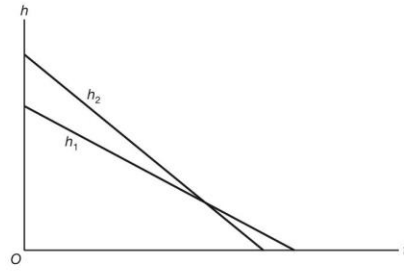
Bladzijde 101

- 4 a Voer in $y_1 = -0,02x^2 + 30x$.
 Zie de schets hiernaast.
- b De optie maximum geeft $x = 750$ en $y = 11\,250$.
 De opbrengst is maximaal voor $q = 750$.
 De maximale opbrengst is 11 250 euro per week.
- c Voer in $y_2 = 8000$.
 Intersect geeft $x \approx 346,9$ en $x \approx 1153,1$.
 De opbrengst is minstens 8000 euro bij een verkoop van 347 tot en met 1153 broodroosters per week.
- d Bij de waarden van q die bij deze snijpunten horen is $K = R$, dus er is dan geen winst en geen verlies.
 Voer in $y_2 = 5x + 3000$.
 Intersect geeft $x \approx 134,46$ en $x \approx 1115,54$.
 Bij de snijpunten horen 134 en 1116 broodroosters.
- e $q = 600$ geeft $R = 10\,800$ en $K = 6000$, dus de winst is $10\,800 - 6000 = 4800$ euro.

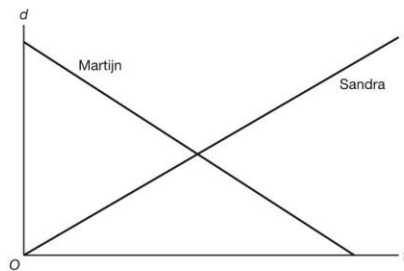


Bladzijde 102

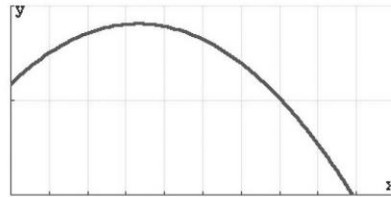
- 5 a Voer in $y_1 = 25 - 2,8x$ en $y_2 = 34 - 4,3x$.
Zie de schets hiernaast.
- b Zie schets: vat 2 is het eerste leeg.
- c TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 2$ geeft $y_1 = 19,4$.
Dus de waterhoogte in vat 1 na 2 minuten is 19,4 cm.
150 seconden = 2,5 minuten
TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 2,5$ geeft $y_1 = 18$.
Dus de waterhoogte in vat 1 na 150 seconden is 18 cm.
- d TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = \frac{400}{60}$ geeft $y_2 \approx 5,333$.
Dus de waterhoogte in vat 2 na 400 seconden is 5,3 cm.
- e TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 5 + \frac{45}{60}$ geeft $y_1 = 8,9$ en $y_2 = 9,275$.
Na 5 minuten en 45 seconden is het hoogteverschil $9,275 - 8,9 = 0,375 \approx 0,4$ cm.
- f Intersect geeft $x = 6$ en $y = 8,2$.
Het water staat in beide vaten even hoog als $t = 6$, dus om 15:06 uur.
De waterhoogte is dan 8,2 cm.



- 6 a Voer in $y_1 = 0,27x$ en $y_2 = 37 - 0,3x$.
Zie de schets hiernaast.
- b TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 20$ geeft $y_2 = 31$.
Dus om 14:20 uur is Martijn 31 km van Arnhem verwijderd.
TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 20$ geeft $y_1 = 5,4$.
Sandra is dan dus 5,4 km van Arnhem verwijderd.
De onderlinge afstand is 25,6 km.
- c TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 90$ geeft $y_1 = 24,3$ en $y_2 = 10$.
De onderlinge afstand is $24,3 - 10 = 14,3$ km.
- d Intersect geeft $x \approx 64,91$ en $y \approx 17,53$. Dus na 65 minuten ontmoeten ze elkaar. Martijn moet dan nog 17,5 km fietsen naar Arnhem.

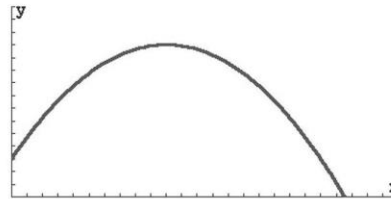


- 7 a Voer in $y_1 = -0,09x^2 + 1,8x + 3$.
Zie de plot hiernaast.
- b TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 0$ geeft $y_1 = 3$.
Het schuurtje is 3 meter hoog.
- c De optie Zero (TI) of ROOT (Casio) geeft $x \approx 21,5$.
De bal komt na 21,5 m op de grond.
- d De optie maximum geeft $y = 12$.
De maximale hoogte is 12 m.
- e TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 18$ geeft $y_1 = 6,24$.
De bal gaat over de boom heen.

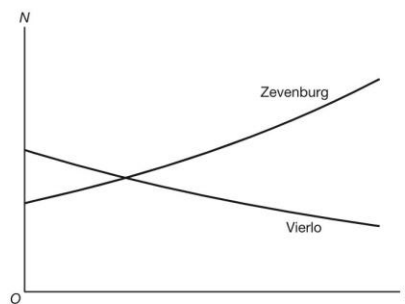


Bladzijde 103

- 8 a Voer in $y_1 = -0,058x^2 + 0,384x + 1,177$.
Zie de plot hiernaast.
- b TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 1,8$ geeft $y_1 \approx 1,68$.
Dus voor $x = 1,8$ is de hoogte ongeveer 1,68 m.
- c De optie Zero (TI) of ROOT (Casio) geeft $x \approx 8,90$.
Hij sprong dus 8,90 m.
- d Voer in $y_2 = 1,5$.
Intersect geeft $x_A = 0,987...$ en $x_B = 5,632...$.
De lengte van BC is $5,632... - 0,987... \approx 4,65$ meter.



- 9 a** Voer in $y_1 = 12000 \cdot 0,95^x$ en $y_2 = 7500 \cdot 1,06^x$.
Zie de schets hiernaast.
- b** Intersect geeft $x \approx 4,3$, dus in het jaar 2017.
- c** Bij 1 januari 2023 hoort $t = 10$.
 $t = 10$ geeft $N_V \approx 7185$ en $N_Z \approx 13431$.
Het verschil is dus $13431 - 7185 = 6246$ inwoners.
- d** 2020 loopt van $t = 7$ tot $t = 8$.
 $t = 7$ geeft $N_V \approx 8380$ en $t = 8$ geeft $N_V \approx 7961$.
In 2020 neemt het aantal inwoners van Vierlo af met $8380 - 7961 = 419$.
- e** $t = 7$ geeft $N_Z \approx 11277$ en $t = 8$ geeft $N_Z \approx 11954$.
In 2020 neemt het aantal inwoners van Zevenburg met $\frac{11954 - 11277}{11277} \times 100\% \approx 6,0\%$ toe.
- f** Maak een tabel met startwaarde 0 en stapgrootte 1.
Bij $t = 7$ is het verschil $11277 - 8380 = 2897$.
Bij $t = 8$ is het verschil $11954 - 7961 = 3993$.
Dus in het jaar 2020 heeft Zevenburg 3000 inwoners meer dan Vierlo.
- g** Kijk in de tabel van vraag f.
Bij $t = 0$ is het verschil $12000 - 7500 = 4500$.
Bij $t = 1$ is het verschil $11400 - 7950 = 3450$.
Bij $t = 8$ is het verschil 3993 (zie vraag f).
Bij $t = 9$ is het verschil $12671 - 7563 = 5108$.
Dus in de jaren 2013 en 2021 verschillen de aantallen 4000 inwoners.



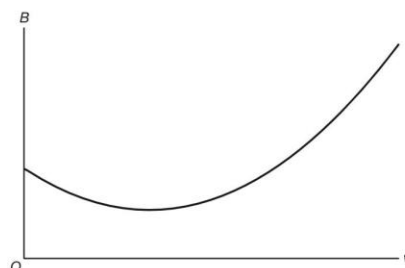
3

Bladzijde 104

- 10 a** Voer in $y_1 = 100 - 1,6x$ en $y_2 = 100 - 8\sqrt{x}$.
Aflezen uit de tabel geeft dat bij $t = 5$ de werkzaamheid van Parmal ongeveer 10 meer is dan van Parmal2.
- b** Zie de plot hiernaast. De grafiek van Parmal2 ligt in het begin onder de grafiek van Parmal. De werkzaamheid van Parmal2 is eerst dus minder dan de werking van Parmal.
- c** Intersect geeft $x = 25$.
Na 25 dagen is de werkzaamheid van de medicijnen even groot. De werkzaamheid is dan 60.
- d** Voer in $y_3 = 40$.
Intersect van y_1 en y_3 geeft $x = 37,5$.
Na 37,5 dagen is de werkzaamheid van Parmal nog 40. Dat is dus in de loop van de 38^e dag.
De werkzaamheid van Parmal2 is dan nog 51.
- e** Voer in $y_3 = 25$.
Intersect geeft $x \approx 46,9$ en $x \approx 87,9$.
Na 47 dagen is Parmal niet meer houdbaar en na 88 dagen is Parmal2 niet meer houdbaar.
- f** Voer in $y_1 = 100 - 6\sqrt{x}$ en vul voor Xmax 180 in. Los de vergelijking $100 - 6\sqrt{x} = 25$ op.
Intersect geeft $x \approx 156,3$.
156,3 is niet twee keer zo groot als 87,9.
Door het medicijn in de koelkast te bewaren wordt de houdbaarheid dus niet verdubbeld.

**Bladzijde 105**

- 11 a** Voer in $y_1 = 0,001x^2 - 0,12x + 7,8$.
Zie de schets hiernaast.
- b** TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 120$ geeft $y_1 = 7,8$
Het benzineverbruik is 7,8 liter per 100 km.
- c** TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 80$ geeft $y_1 = 4,6$ en $x = 100$ geeft $y_1 = 5,8$.
Het benzineverbruik neemt dus toe met $5,8 - 4,6 = 1,2$ liter per 100 km.



d TRACE (TI) of Y-CAL (Casio): $x = 30$ geeft $y_1 = 5,1$ en $x = 40$ geeft $y_1 = 4,6$

De procentuele verandering is $\frac{4,6 - 5,1}{5,1} \times 100\% \approx -9,8\%$.

Zijn benzine verbruik neemt af met 9,8%.

e De optie minimum geeft $x = 60$.

Ze moet 60 km/uur rijden.

f $B = 4,5$. Voer in $y_2 = 4,5$.

Intersect geeft $x \approx 42,7$ en $x \approx 77,3$.

Zijn snelheid is 43 km/uur of 77 km/uur.

g Haar verbruik mag dan hoogstens $\frac{3}{60} \cdot 100 = 5$ liter per 100 km zijn.

Voer in $y_2 = 5$.

Intersect geeft $x \approx 31,72$ en $x \approx 88,20$.

Ze moet een snelheid tussen 32 en 88 km/uur aanhouden.

12 a Voer in $y_1 = 600 \cdot 0,95^x$ en $y_2 = 100\sqrt{x+1}$.

Zie de schets hiernaast.

b $t = 3$ geeft $H = 514,4\dots$

$t = 6,5$ geeft $H = 429,8\dots$

Dat is een afname van $514,4\dots - 429,8\dots \approx 84,5$ ha.

c $t = 0$ geeft $H = 600$ en $G = 100$.

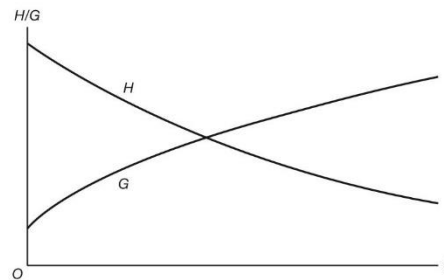
Op 1 januari 2010 was er in totaal 700 ha heide en gras.

$t = 7$ geeft $H = 419,0\dots$ en $G = 282,8\dots$

Op 1 januari 2017 was er in totaal $419,8\dots + 282,8\dots \approx 702$ ha heide en gras.

d Intersect geeft $x = 10,83\dots$ en $y = 344,09\dots$

Dat is in het jaar 2020. Er is dan nog 344 ha heide.



3.2 Omgaan met tabellen

Bladzijde 107

- 13 a Op 1 januari 2011 is ze op trede 8.
Ze krijgt dan 60% korting, dus ze moet €400,- betalen.
- b Op 1 januari 2012 is ze op trede 4.
Ze moet dan €650,- betalen.
- c Op 1 januari 2015 is ze op trede 7.
- d Op 1 januari 2016 is ze op trede 2.
Ze moet dan €1100,- betalen.

Bladzijde 108

- 14 a Hij is dan op trede 6 en moet dan €500,- betalen.
- b $500 + 450 + 400 + 350 + 300 = 2000$ euro
- c $250 + 200 + 200 + 200 + 200 = 1050$ euro
- d Het verschil van de totalen is $2000 - 1050 = 950$ euro. Dat is meer dan de schade van 450 euro. Door het melden van de schade zijn de totale kosten voor meneer Verbeek hoger geworden dan wanneer hij de schade zelf had betaald.
- e Advies: Vraag je af of het verstandig is om de schade te melden. Bij een niet te hoog schadebedrag kan het verstandig zijn de schade zelf te betalen. Zo zou meneer Verbeek een schade tot €950 beter zelf kunnen betalen in plaats van te claimen bij de verzekering.
- 15 a Het aantal bedrijven neemt sterk af. Afgezien van een kleine stijging in 1985 en 2012 is het aantal koeien in de loop der jaren afgenomen. De totale melkproductie neemt soms af en soms toe, maar blijft globaal gezien ongeveer gelijk.

b

jaar	bedrijfsomvang (aantal koeien per bedrijf)
1975	24
1985	41
1995	44
2005	61
2012	80

c In 1975 was de melkproductie per bedrijf $\frac{10296000}{91650} \approx 112$ ton.

d

jaar	melkproductie per bedrijf in tonnen	melkproductie per koe in kg
1975	112	4638
1985	216	5292
1995	287	6575
2005	461	7569
2012	628	7892

e De bedrijfsomvang is tussen 1975 en 2012 ruim 3 keer zo groot geworden.
De melkproductie per bedrijf is tussen 1975 en 2012 meer dan vervijfvoudigd.
De melkproductie per koe is tussen 1975 en 2012 ruim 70% toegenomen.

Bladzijde 109

16 a,b

land	oppervlakte in $\text{km}^2 \times 1000$	bevolking als percentage van het totaal van de EU
Bulgarije	111	1,4
Nederland	35	3,3
Roemenië	239	4,3
Zweden	456	1,8
EU	4435	100

c Op 1 januari 2013 waren in Roemenië $0,301 \cdot 9252000 \approx 2785000$ personen werkzaam in landbouw.

d Op 1 januari 2013 behoorde $\frac{5018}{9119} \cdot 100\% \approx 55,0\%$ van de Zweedse bevolking tot de beroepsbevolking.

e Aantal werknemers in Bulgarije in de landbouw was $0,199 \cdot 2465000 = 490535$.

Dat was $\frac{490535}{6982000} \cdot 100\% \approx 7,0\%$ van de bevolking.

Bladzijde 110

17 a Italië heeft $\frac{58300000}{100000} \approx 630$ parlementariërs.

b Rusland heeft $\frac{450}{1414} \approx 0,32$ parlementariërs per 100000 inwoners.

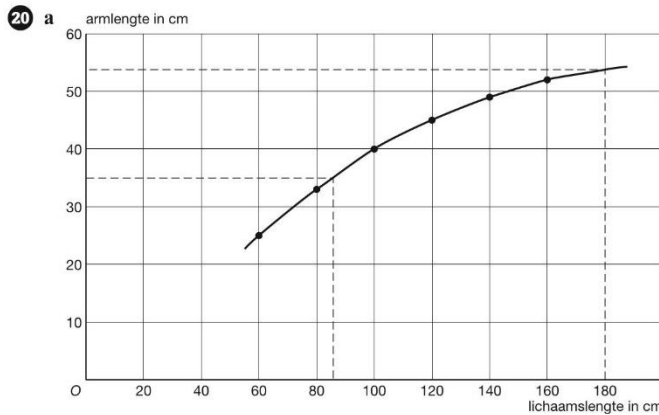
land	aantal inwoners in miljoenen
Italië	58,3
Duitsland	81,8
Rusland	141,4
Denemarken	5,5
Nederland	16,7
IJsland	0,3
Luxemburg	0,5

- 18 a** Mevrouw Lever betaalt $95,77 + 39,37 = € 135,14$ per maand.
Per jaar is dat $12 \cdot 135,14 = € 1621,68$.
- b** Elsemieke betaalt per half jaar $(6 \cdot (83,27 + 16,00)) \cdot 0,9875 \approx € 588,17$.
- c** Zonder korting betaalt Femke $12 \cdot (104,10 + 35,82 + 20,80) = € 1928,64$.
Met de korting betaalt ze $12 \cdot (104,10 \cdot 0,9 + (35,82 + 20,80) \cdot 0,85) \cdot 0,97 \approx € 1650,75$.
Ze bespaart daardoor dus per jaar $1928,64 - 1650,75 = € 277,89$ aan premie.

Bladzijde 111

- 19 a** Zonder toeslag (bruto) moeten ze $45,5 \cdot 6,4 \cdot 2 = € 582,40$ betalen.
Met toeslag (netto) betalen ze $291,20 \cdot 0,437 + 291,20 \cdot 0,145 \approx € 169,48$.
- b** Het jaarinkomen is $(4000 + 3200) \cdot 12 = € 86400,-$.
Voor het eerste kind betalen ze per maand $45,5 \cdot 6,40 \cdot 0,708 \approx € 206,17$.
Voor het tweede kind betalen ze per maand $(45,5 + 22,75) \cdot 6,40 \cdot 0,203 \approx € 88,67$.
Ze betalen per maand dus $206,17 + 88,67 = € 294,84$ aan kinderopvang.
Dat is $\frac{294,84}{7200} \cdot 100\% \approx 4,1\%$ van hun maandsalaris.

Bladzijde 112



- b** Zie de grafiek: Bij een lichaamslengte van 85 cm is de armlengte ongeveer 35 cm.
c Zie de grafiek: Bij een lichaamslengte van 180 cm is de armlengte ongeveer 54 cm.

Bladzijde 113

- 21 a** Bij x -toename = 32 hoort y -toename = 3,5. Dus bij x -toename = 1 hoort y -toename = $\frac{3,5}{32}$.
Dus $y = 2,5 + 2 \times \frac{3,5}{32} \approx 2,72$.

b Bij x -toename = 13 hoort y -toename = 1,4. Dus bij x -toename = 1 hoort y -toename = $\frac{1,4}{13}$.

$$\text{Dus } y = 8,4 + 7 \times \frac{1,4}{13} \approx 9,15.$$

c Bij x -toename = 13 hoort y -toename = 1,4. Dus bij x -toename = 1 hoort y -toename = $\frac{1,4}{13}$.

$$\text{Dus } y = 9,8 + 20 \times \frac{1,4}{13} \approx 11,95.$$

22 a Bij L -toename = 1,21 hoort g -toename = 4,6. Dus bij L -toename = 1 hoort g -toename = $\frac{4,6}{1,21}$.

$$3,91 - 3,62 = 0,29; \text{ dus } g = 6,7 + 0,29 \times \frac{4,6}{1,21} \approx 7,8.$$

b Bij g -toename = 8,4 hoort L -toename = 3,69. Dus bij g -toename = 1 hoort L -toename = $\frac{3,69}{8,4}$.

$$21,9 - 18,7 = 3,2; \text{ dus } L = 6,12 + 3,2 \times \frac{3,69}{8,4} \approx 7,5.$$

c Bij L -toename = 3,69 hoort g -toename = 8,4. Dus bij L -toename = 1 hoort g -toename = $\frac{8,4}{3,69}$.

$$15,60 - 9,81 = 5,79; \text{ dus } g = 27,1 + 5,79 \times \frac{8,4}{3,69} \approx 40,3.$$

Bladzijde 114

23 a In 6 jaar 200 meer, dus in 1 jaar $\frac{200}{6} = 33\frac{1}{3}$ meer.

1999 is 4 jaar na 1995.

Dus in 1999 is het aantal dagbehandelingen per 10000 inwoners $420 + 4 \cdot 33\frac{1}{3} \approx 553$.

b In 6 jaar 110 minder, dus in 1 jaar $\frac{110}{6} = 18\frac{1}{3}$ minder.

Dus in 1999 is het aantal klinische opnames per 10000 inwoners $1020 - 4 \cdot 18\frac{1}{3} \approx 947$.

c In 6 jaar 90 meer, dus in 1 jaar $\frac{90}{6} = 15$ meer.

Dus in 1999 is het totale aantal ziekenhuisopnames per 10000 inwoners $1440 + 4 \cdot 15 = 1500$.

d In 5 jaar 370 meer, dus in 1 jaar $\frac{370}{5} = 74$ meer.

2014 is 4 jaar na 2010.

Dus in 2014 is het aantal dagbehandelingen per 10000 inwoners $1250 + 4 \cdot 74 = 1546$.

Het totale aantal dagbehandelingen in Nederland in 2014 was $16,9 \cdot 10^6 \times \frac{1546}{10000} \approx 2582000$.

24 a In 4 uur $6,8$ °C meer, dus in 1 uur $\frac{6,8}{4} = 1,7$ °C meer.

9:30 uur is 2,5 uur na 7:00 uur, dus om 9:30 uur was de temperatuur $-4,5 + 2,5 \times 1,7 \approx -0,3$ °C.

b In 4 uur $6,8$ °C meer, dus in 1 uur $\frac{6,8}{4} = 1,7$ °C meer.

14:00 uur is 3 uur na 11:00 uur, dus om 14:00 uur was de temperatuur $2,3 + 3 \times 1,7 \approx 7,4$ °C.

c Als je gebruik maakt van lineair extrapoleren, dan wordt de berekende temperatuur steeds hoger. Dat klopt niet, want de temperatuur neemt 's avonds altijd weer af.

Bovendien ligt 20:00 uur veel te ver van 11:00 uur af om een betrouwbare voorspelling te kunnen doen.

25 a In 6 jaar 2,8% meer, dus in 1 jaar $\frac{2,8}{6}$ % meer. 2005 is 4 jaar na 2001.

Dus het percentage mannen dat zich in 2005 liet inenten was dus $20,7 + 4 \times \frac{2,8}{6} \approx 22,6$.

b In 6 jaar 3% meer, dus in 1 jaar $\frac{3}{6} = 0,5$ % meer. 2018 is 5 jaar na 2013.

Dus het percentage 75-plussers dat zich in 2018 liet inenten is dus $88,4 + 5 \times 0,5 = 90,9$.

Het lijkt onwaarschijnlijk dat dit percentage nog veel verder zal stijgen.

c In 6 jaar 5,6% meer, dus in 1 jaar $\frac{5,6}{6}$ % meer. 2014 is 1 jaar na 2013.

Dus het percentage volwassen vrouwen dat zich in 2014 liet inenten was dus $30,6 + 1 \times \frac{5,6}{6} \approx 31,5$.

Naar schatting zijn in 2014 in totaal $0,315 \cdot 6921000 \approx 2180000$ volwassen vrouwen ingeënt.

- 32 a In de EU was $\frac{15\,751}{0,196} \approx 80\,362$ km snelweg.
 b In 2005 was in Spanje $\frac{15\,751}{1,53} \approx 10\,295$ km snelweg.
 c Dat is $\frac{15\,249}{80\,362} \times 100\% \approx 19,0\%$ van het totaal.
 d De oppervlakte van Nederland is $\frac{2436}{65} \cdot 1000 \approx 37\,477$ km².
 e De oppervlakte van Spanje is $\frac{15\,751}{65 : 2} \cdot 1000 \approx 485\,000$ km².
 f $15\,751$ km = $15\,751 \cdot 10^5$ cm
 Het aantal inwoners van Spanje is $\frac{15\,751 \cdot 10^5 \text{ cm}}{33 \text{ cm}} \approx 47,7$ miljoen.

- 33 In 2015 was de winst $8 \times 1,12 \times 1,23 \times 1,18 = 13,00\dots$ miljoen euro.
 Dat is een procentuele toename van $\frac{13,00\dots - 8}{8} \times 100\% \approx 62,6\%$.

Alternatieve oplossing

$1,12 \times 1,23 \times 1,18 \approx 1,626$, dus de toename is 62,6%.

Bladzijde 120

- 34 a De procentuele toename is $\frac{324 - 240}{240} \times 100\% = 35\%$.
 b In 2015 waren er $324 \cdot 1,35 \approx 437$ geboorten.
 c In 2012 waren er $\frac{240}{1,35} \approx 178$ geboorten.
- 35 a De procentuele afname was $\frac{777,68}{10\,365,45 + 777,68} \times 100\% \approx 6,98\%$.
 b De beginstand was $\frac{8577,91}{0,9213} \approx 9310,7$.
 c De procentuele verandering was $\frac{10\,809,8 - 11\,444,6}{11\,444,6} \times 100\% \approx -5,55\%$.
 De procentuele afname was dus 5,55%.
 d De beginstand was $\frac{512,76}{0,0431} = 11\,896,98\dots \approx 11\,897$.
 De eindstand was $11\,896,98\dots - 512,76 \approx 11\,384$.
- 36 Stel iemand verdiende € 1000 per maand.
 Na de verlaging was dit $0,92 \times 1000 = € 920$ per maand.
 Na de verhoging is dit $1,08 \times 920 = € 993,60$ per maand.
 Dus na de verhoging is het salaris niet terug op het oude niveau.
 Dat komt omdat 8% van 1000 meer is dan 8% van 920.

Bladzijde 121

- 37 a 1 januari 2017 is 2 jaar later, dus het bedrag is dan $530 \times 1,014^2 \approx 544,94$ euro.
 b 1 januari 2029 is 14 jaar later, dus het bedrag is dan $530 \times 1,014^{14} \approx 643,88$ euro.
 De procentuele toename is $\frac{643,88 - 530}{530} \times 100\% \approx 21,5\%$.
- Alternatieve oplossing**
 $1,014^{14} \approx 1,215$, dus de procentuele toename is 21,5%.
- c 1 januari 2021 is 6 jaar later, dus het bedrag dat hij aan het begin van 2021 heeft is $530 \times 1,014^6 \approx 576,11$ euro.
 Hij ontvangt dus $576,11 \cdot 0,014 \approx 8,07$ euro rente in 2021.

Bladzijde 122

- 38 a 7 jaar later, dus op 1 juli 2019 heeft Bangladesh $161,1 \cdot 1,016^7 \approx 180,0$ miljoen inwoners.
 b 10 jaar later dus op 1 juli 2022 heeft Australië $22,0 \cdot 1,011^{10} \approx 24,5$ miljoen inwoners.
 Dat is een toename van $24,5 - 22,0 = 2,5$ miljoen inwoners.
 c 8 jaar later, dus op 1 juli 2020 heeft Brazilië $199,3 \cdot 1,0086^8 \approx 213,4$ miljoen inwoners.

De procentuele toename is $\frac{213,4 - 199,3}{199,3} \cdot 100\% \approx 7,1\%$.

Alternatieve oplossing

$1,0086^8 \approx 1,071$, dus een procentuele toename van 7,1%.

- d 1 jaar terug, dus op 1 juli 2011 had Bangladesh $\frac{161,1}{1,016} \approx 158,6$ miljoen inwoners.

2 jaar terug, dus op 1 juli 2010 had Bangladesh $\frac{161,1}{1,016^2} \approx 156,1$ miljoen inwoners.

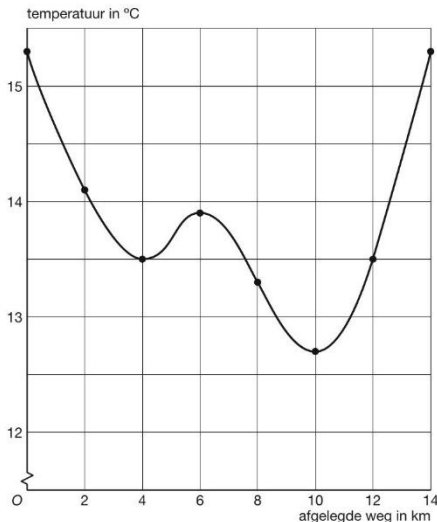
- e Vanaf 2012 duurt dat nog 16 jaar.

- 39 a $1,15 \times 1,25 \approx 1,438$, dus de winst is 43,8% meer in plaats van 40% meer.
 b $0,9775 \times \text{OUD} = 0,9775 \times \text{OUD}$ en dit is dus minder dan het oorspronkelijke bedrag.
 c $1,02^{10} \approx 1,219$, dus de toename is 21,9%.
 d Dit is alleen waar als er evenveel jongens als meisjes zijn. Zijn er bijvoorbeeld 100 jongens en 300 meisjes dan zijn er $0,4 \times 100 + 0,2 \times 300 = 40 + 60 = 100$ onvoldoendes.
 Dat is $\frac{100}{400} \times 100\% = 25\%$ van het totaal aantal leerlingen.
 e Een verdubbeling is een vermenigvuldiging met twee.
 $1,05^{20} \approx 2,65$, dus in twintig jaar is het bedrag veel meer dan verdubbeld.
 $1,05^{15} \approx 2$, dus het duurt ongeveer 15 jaar om het bedrag te verdubbelen.

3.4 Informatie in grafieken**Bladzijde 124**

- 40 a In de weeknummers 2, 7, 13 en 23.
 b Lees af: de maximale kijktijd was 214 uur en de minimale kijktijd was 160 uur.
 De maximale kijktijd was dus $\frac{214 - 160}{160} \times 100\% \approx 33,8\%$ meer dan de minimale kijktijd.
 c Dat was in de weken 12, 14, 15, 16, 17, 18 en 19.
- 41 a Aan het begin van de tocht is de hoogte 100 m en hierbij hoort een temperatuur van ongeveer 15,3 °C.
 b Na 8 km lopen was de hoogte 400 m en hierbij hoort ongeveer 13,3 °C.
 c Bij 14 °C hoort een hoogte van 300 m.
 Hierbij hoort een afstand van 2,5 km of 12,5 km.
 d De grootste hoogte is 500 m en hierbij hoort de laagste temperatuur. Deze temperatuur is ongeveer 12,7 °C. Ze hadden toen 10 km afgelegd.

e	afgelegde afstand	0	2	4	6	8	10	12	14
	hoogte in m	100	280	380	320	400	500	380	100
	temperatuur in °C	15,3	14,1	13,5	13,9	13,3	12,7	13,5	15,3



Bladzijde 125

- 42 a In 1985 waren er 2,4 miljoen melkkoeien.
De melkproductie was 5250 kg per koe.
Als je deze getallen met elkaar vermenigvuldigt, dan krijg je de totale melkproductie in 1985.
- b In 1995 waren er 1,7 miljoen melkkoeien.
De melkproductie was 6500 kg per koe.
De totale melkproductie in 1995 was $1,7 \text{ miljoen} \times 6500 = 11\,050 \text{ miljoen kg}$.
- c In 1995 was de melkproductie 6500 kg per koe en in 2010 was het 8000 kg per koe.
De procentuele toename was $\frac{8000 - 6500}{6500} \times 100\% \approx 23,1\%$.
- d In 1990 waren er 1,9 miljoen melkkoeien en in 2010 waren dat er 1,4 miljoen.
De relatieve verandering is $\frac{1,4 - 1,9}{1,9} \times 100\% \approx -26,3\%$.
Er was dus een afname van 26,3%.
- e In 1985 was de totale melkproductie 12 600 miljoen kg.
In 2015 waren er 1,6 miljoen melkkoeien.
In 2015 was de melkproductie 8250 kg per koe.
In 2015 was de totale melkproductie $1,6 \text{ miljoen} \times 8250 = 13\,200 \text{ miljoen kg}$.
Dus in 2015 was de totale melkproductie meer dan in 1985.
Het scheidt $\frac{13\,200 - 12\,600}{12\,600} \times 100\% \approx 4,8\%$.
- f Het snijpunt heeft geen betekenis, omdat er verschillende verticale assen bij de grafieken horen.
Het jaar 1990 is dus geen speciaal jaar.
- 43 a Aflezen bij 170 cm en 60 kg geeft een lichaamsoppervlakte van $1,7 \text{ m}^2$.
b Bekijk de grafiek die hoort bij een lichaamsoppervlakte van $1,8 \text{ m}^2$.
Bij een lengte van 160 cm hoort een gewicht van 77 kg.
Dus Bas weegt hoogstens 77 kg.

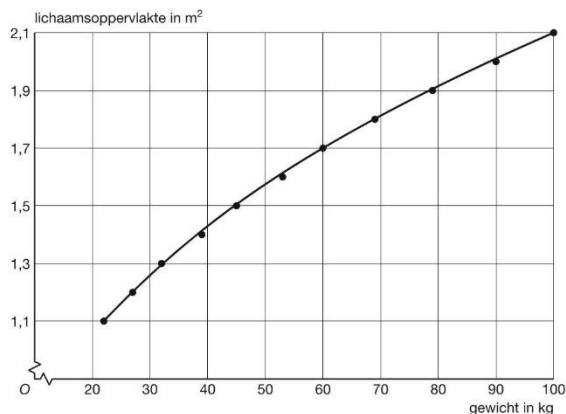
- c Aflezen bij 170 cm en 100 kg geeft een oppervlakte van 2,1 m².
 Aflezen bij 170 cm en 100 kg geeft een oppervlakte van 2,0 m².

De relatieve verandering is $\frac{2,0 - 2,1}{2,1} \times 100\% \approx -4,8\%$.

Dus een afname van 4,8%.

d

gewicht in kg	22	27	32	39	45	53	60	69	79	90	100
lichaamsoppervlakte in m ²	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1



Bladzijde 126

- 44 a In 1975 was dat 70%. In 2000 was dat 30%.
 b Vanaf 33 jaar was in 2000 meer dan 70% van de vrouwen moeder.
 c De grafiek van 1985 ligt onder die van 1975, de grafiek van 2000 ligt onder die van 1985. Er werken steeds meer vrouwen en die stellen het moederschap uit.
 d De grafiek van 1985 komt uiteindelijk lager uit dan de grafiek van 1975 en de grafiek van 2000 komt uiteindelijk lager uit dan de grafiek van 1985. Het percentage moeders neemt dus af.
 e 50% van 120 000 = 60 000 vrouwen hadden nog geen kind. Als ze 35 jaar zijn is het 1985, dus kijk bij 35 jaar en 1985. Je leest af dat 84% moeder was, dat zijn dus $0,84 \times 120\,000 = 100\,800$ vrouwen. Als ze 49 jaar zijn is het 2000, dus kijk bij 49 jaar en 2000. Je leest af dat 85% moeder was, dat zijn dus $0,85 \times 120\,000 = 102\,000$ vrouwen.
- 45 In figuur 3.19 moeten de getallen bij de verticale as bij de streepjes staan. Dus bij het eerste streepje 5000, bij het tweede 10000, enzovoort.
- a Het aantal bezoeken in 2010 was 15 000 en in 2014 was dat 25 000.
 De procentuele toename was $\frac{25\,000 - 15\,000}{15\,000} \times 100\% \approx 66,7\%$.
- b Het aantal bezoeken in 2013 was 20 000 en een bezoek duurde gemiddeld 0,75 uur.
 Het totale aantal uren fitness in 2013 was dus $20\,000 \times 0,75 = 15\,000$.
- c Het aantal bezoeken in 2011 was 25 000 en een bezoek duurde gemiddeld 0,65 uur.
 Het aantal bezoeken in 2015 was 28 000 en een bezoek duurde gemiddeld 1,2 uur.
 Het totale aantal uren fitness in 2011 was $25\,000 \times 0,65 = 16\,250$.
 Het totale aantal uren fitness in 2015 was $28\,000 \times 1,2 = 33\,600$.
 De procentuele toename was $\frac{33\,600 - 16\,250}{16\,250} \times 100\% \approx 106,8\%$.
- d Het totale aantal uren fitness in 2011 was 16 250 (zie c).
 Het aantal bezoeken in 2012 was 22 000 en een bezoek duurde gemiddeld 0,7 uur.
 Het totale aantal uren fitness in 2012 was $22\,000 \times 0,7 = 15\,400$.
 De procentuele verandering was $\frac{15\,400 - 16\,250}{16\,250} \times 100\% \approx -5,2\%$.
 Er was dus een afname van 5,2%.

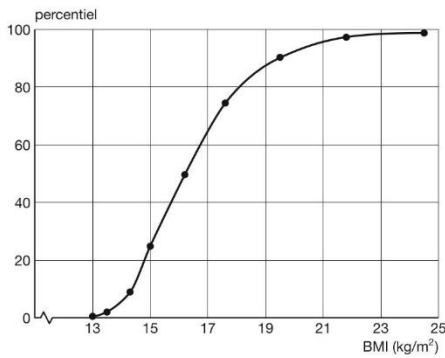
Bladzijde 127

- 46 a Lees de leeftijd af bij een diameter van 14 mm en een tandhoogte van 4,5 mm.
De ree is 2,5 jaar oud.
b Aflezen bij een diameter van 20 mm en een leeftijd van 8 jaar geeft een tandhoogte van 2,3 mm.
c Kijk bij een diameter van 24 mm. Bij een tandhoogte van 3 mm hoort de leeftijd 8 jaar. Bij een tandhoogte van 4 mm hoort de leeftijd 6 jaar.
De reeën verschillen dus 2 jaar.
d Die zijn 2 jaar of ouder.
e Lees bijvoorbeeld de leeftijd af die hoort bij een rozenstok van 18 mm en een tandhoogte van 4 mm en de leeftijd die hoort bij een rozenstok en een tandhoogte van 2 mm. Bij 2 mm hoort een leeftijd van (ongeveer) 4 jaar en bij 4 mm een leeftijd van (ongeveer) 8 jaar.
De jachttopziener heeft gelijk.

- 47 a Aflezen bij 12 jaar en 9% geeft een BMI van 15 kg/m^2 .
Zijn BMI is hoogstens 15.
b Aflezen bij 18 kg/m^2 en 91% geeft een leeftijd van 2,5 jaar of 7,5 jaar.
Hij is tussen 2,5 en 7,5 jaar oud.
c Zijn BMI is $\frac{20}{1,08^2} \approx 17 \text{ kg/m}^2$.
Bij 4 jaar en 17 kg/m^2 hoort een percentiel van ongeveer 50%.
Zijn gewicht past dus goed bij zijn lengte.

d

BMI	13	13,5	14,3	15	16,2	17,6	19,5	21,8	24,5
percentiel	0,5	2	9	25	50	75	91	98	99,5



Bladzijde 128

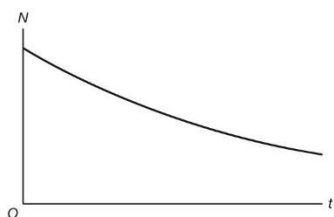
- 48 a Bij 200 passagiers en 4 dagen zijn de kosten per passagier 500 euro.
Bij 500 passagiers en 4 dagen zijn de kosten per passagier 300 euro.
Bij 200 passagiers en 4 dagen zijn de totale kosten $500 \times 200 = 100\,000$ euro.
Bij 500 passagiers en 4 dagen zijn de totale kosten $300 \times 500 = 150\,000$ euro.
De procentuele toename is $\frac{150\,000 - 100\,000}{100\,000} \times 100\% = 50\%$.
b Bij 400 passagiers en 8 dagen zijn de kosten per passagier 600 euro.
De winst per passagier is dan $\frac{20\,000}{400} = 50$ euro.
De prijs per passagier is dus $600 + 50 = 650$ euro.
c De kosten per passagier mogen dan maximaal $1000 - 200 = 800$ euro zijn.
Je leest in de grafiek af dat er dan 500 passagiers moeten zijn.
d De winst per passagier is $\frac{27\,000}{300} = 90$ euro.
De kosten per passagier zijn $990 - 90 = 900$ euro.
Je leest in de grafiek af dat de cruise 14 dagen duurt.

- 49 a De informatie tussen de jaren heeft geen betekenis. Er zouden dus eigenlijk losse punten gebruikt moeten worden.
 b - losse lijnstukken
 - losse punten
 - losse lijnstukken
 - vloeiende kromme

Diagnostische toets

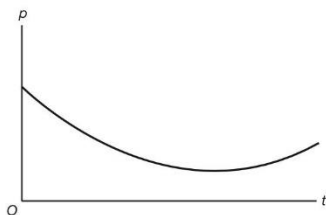
Bladzijde 130

- 1 a Voer in $y_1 = 1630 \cdot 0,965^x$.



- b Bij 15 oktober om 12:00 uur hoort $t = 14,5$.
 $t = 14,5$ geeft $N \approx 972$
 Dus op 15 oktober om 12:00 uur zijn er 972 vleermuizen.
 c Uit de tabel volgt $t = 9$ geeft $N \approx 1183$
 $t = 10$ geeft $N \approx 1141$
 $t = 11$ geeft $N \approx 1102$.
 Op 10 oktober is de afname van het aantal vleermuizen $1141 - 1183 = 42$.
 Op 11 oktober is de afname van het aantal vleermuizen $1141 - 1102 = 39$.
 Dus op 11 oktober neemt het aantal vleermuizen voor het eerst met minder dan 40 af.

- 2 a Voer in $y_1 = 0,003x^2 - 1,39x + 219,5$.



- b Bij 18 maart hoort $t = 76$.
 $t = 76$ geeft $p = 131,188$
 De prijs per kg was op 18 maart dus 131 cent.
 c Optie minimum geeft $x \approx 231,67$ en $y \approx 58,492$.
 De minimale prijs was dus 58,492 cent per kg en dat was op 21 of 22 augustus.
 d Voer in $y_2 = 85$.
 Intersect geeft $x \approx 137,67$ en $x \approx 325,67$.
 Vanaf $t = 138$ tot en met $t = 325$ is de prijs lager dan 85 cent per kg.
 De prijs was gedurende $325 - 138 = 187$ dagen lager dan 85 cent per kg.

- 3 a,b

luchthaven	aantal overstappers	totaal aantal vluchten
London Heathrow	25 970 000	471 000
Paris C. de Gaulle	19 311 000	491 000
Schiphol	31 625 000	482 000
Frankfurt	22 389 000	423 000

- c Voor London Heathrow is het gemiddeld aantal passagiers per vlucht $\frac{7000000}{469000} \approx 149$.
 Voor Paris C. de Gaulle is het gemiddeld aantal passagiers per vlucht $\frac{61500000}{458000} \approx 134$.
 Voor Schiphol is het gemiddeld aantal passagiers per vlucht $\frac{57500000}{450000} \approx 128$.
 Voor Frankfurt is het gemiddeld aantal passagiers per vlucht $\frac{51000000}{406000} \approx 126$.
- d In 2012 waren er $\frac{450000}{0,934} \approx 481799$ vluchten.
 In 2020 is het toegestane aantal vluchten $1397 \cdot 365 = 509905$.
 De toegestane procentuele groei is dus $\frac{509905 - 481799}{481799} \times 100\% \approx 5,8\%$.

Bladzijde 131

- 4 a In 4 jaar $3076 - 2501 = 575$ minder, dus in 1 jaar $\frac{575}{4}$ minder.
 2003 is 3 jaar na 2000.
 Dus in 2003 is de CO₂-uitstoot van vrachtauto's $3076 - 3 \cdot \frac{575}{4} \approx 2645$ miljoen kg.
- b In 3 jaar $19353 - 19064 = 289$ meer, dus in 1 jaar $\frac{289}{3}$ meer.
 2018 is 6 jaar na 2012.
 Dus in 2018 is de CO₂-uitstoot van personenauto's $19353 + 6 \cdot \frac{289}{3} \approx 19931$ miljoen kg.
- 5 a De oorspronkelijke huurprijs was $\frac{745,20}{1,035} = 720$ euro.
 b De procentuele verandering is $\frac{1232 - 1318}{1318} \times 100\% \approx -6,5\%$.
 Dus de rekening is met 6,5% afgenomen.
 c 13,8% van het totaal was 45. Het totaal aantal werknemers was dus $\frac{45}{0,138} \approx 326$.
 Het bedrijf heeft nu $326 - 45 = 281$ werknemers.
- 6 a 26 uur later, dus op 10 mei om 14:00 uur waren er $35600 \cdot 1,046^{26} \approx 114600$ bacteriën.
 b 4 uur terugrekenen, dus op 9 mei om 08:00 uur waren er $\frac{35600}{1,046^4} \approx 29700$ bacteriën.
- 7 a In 2012 was het gemiddelde bedrag per bestelling 61 euro en in 2013 was dat 47 euro.
 De procentuele verandering is $\frac{47 - 61}{61} \times 100\% \approx -23,0\%$.
 Het gemiddelde bedrag per bestelling is dus met 23,0% afgenomen.
 b In 2009 was het gemiddelde bedrag per bestelling 36 euro en werden 11 500 bestellingen gedaan.
 Het totale bestelbedrag in 2009 was dus $36 \cdot 11500 = 414000$ euro.
 c In 2007 was het totale bestelbedrag $11500 \cdot 47 = 540500$ euro.
 In 2013 was het totale bestelbedrag $14500 \cdot 47 = 681500$ euro.
 De procentuele verandering is dus $\frac{681500 - 540500}{540500} \times 100\% \approx 26,1\%$.
- d Nee, de grafieken horen bij twee verschillende verticale assen.