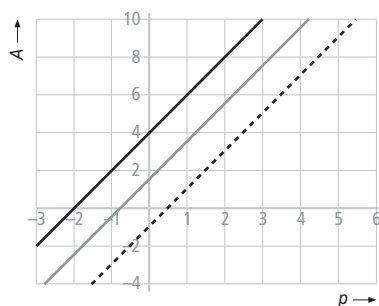


Hoofdstuk 6 - Formules maken

bladzijde 150

- V-1a** Formule 4, want de grafiek gaat door het punt $(0, \frac{1}{2})$ en formule 4 is exponentieel.
- b** Formule 5 heeft voor $x = 0$ geen betekenis, terwijl de grafiek door het punt $(0, -3)$ gaat.
- c** Formule 2, want voor grote waarden van x nadert de waarde van y naar 0 en voor waarden van x dicht bij 0 wordt de waarde van y zeer groot of zeer klein.
- d** Formule 4, want voor $x = 0$ is $y = \frac{1}{2}$ en voor $x = 1$ is y net geen 2.
- e** Door de coördinaten van de punten in te vullen in formule 4, vind je dat alle punten, behalve het punt $(2, 2)$, op de lijn liggen.
- V-2** Door invullen vind je dat $(4, -1)$, $(3, -\frac{7}{4})$ en $(1, 2; -3, 1)$ op de lijn liggen.

V-3a

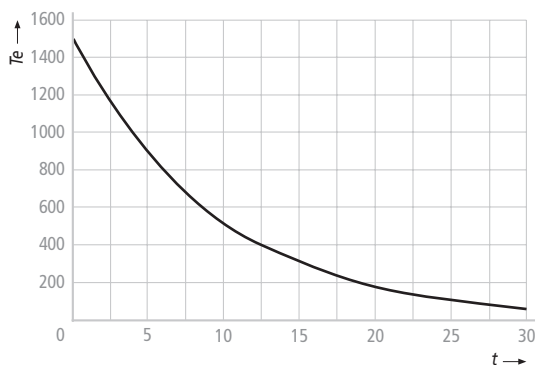


- b** $y = 2p - 4$
- c** Invullen van $p = -4$ en $A = -8$ in de formule geeft
 $-8 = 2 \cdot -4 + b$
 $b = 0$

bladzijde 151

- V-4a** $2p + 16 = 38$
 $2p = 22$
 $p = 11$
- b** $23 - 6h = 11$
 $-6h = -12$
 $h = 2$
- c** $1,8t + 32 = 41$
 $1,8t = 9$
 $t = 5$
- d** $1010 - 60u = 350$
 $-60u = -660$
 $u = 11$
- e** $32 + 1,8c = 82,4$
 $1,8c = 50,4$
 $c = 28$
- f** $0,15a + 7,50 = 9,90$
 $0,15a = 2,40$
 $a = 16$

V-5a



- b** $1500 \cdot 0,9^3 = 1093,5$ Dus het punt ligt niet op de grafiek.
- c** Ja, want $1093,5 \cdot 0,9^{t-3} = 1093,5 \cdot 0,9^{-3} \cdot 0,9^t = 1500 \cdot 0,9^t$
- d** $b \cdot 0,9^{t+2} = b \cdot 0,9^2 \cdot 0,9^t$ Dus $b \cdot 0,9^2 = 1500$ en $b = 1851,85$

- V-6a** De groefactor is $\frac{1704}{2130} = 0,8$
- b** De formule heeft de vorm: $B = a \cdot 0,8^t$
Vul de coördinaten van het punt (4, 2130) in de formule in.
 $2130 = a \cdot 0,8^4$ en $a = 5200,20$

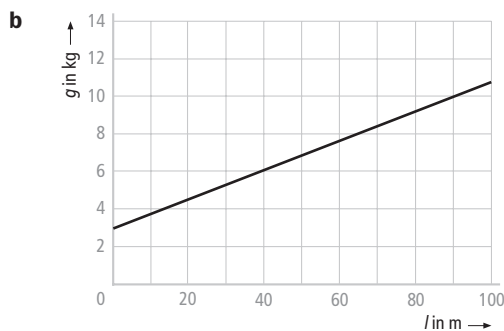
- | | |
|--------------------------------|--|
| V-7a $1 + 0,1 = 1,1$ | V-8a $1,4 = 1 + 0,4 = 1 + \frac{40}{100}$, dus 40% toename |
| b $1 + 0,005 = 1,005$ | b $0,95 = 1 - 0,05 = 1 - \frac{5}{100}$ dus 5% afname |
| c $1 - 0,017 = 0,983$ | c $1,02 = 1 + 0,02 = 1 + \frac{2}{100}$ dus 2% toename |
| d $1 - 0,0203 = 0,9797$ | d $0,997 = 1 - 0,003 = 1 - \frac{0,3}{100}$ dus 0,3% afname |
| e $1 + 3 = 4$ | e $20 = 1 + 19 = 1 + \frac{1900}{100}$ dus 1900% toename |
| f $1 - 0,0001 = 0,9999$ | f $0,01 = 1 - 0,99 = 1 - \frac{99}{100}$ dus 99% afname |

- V-9a** Onjuist, want je moet de prijs vermenigvuldigen met $1,19 \cdot 0,9 = 1,071$
- b** Dat maakt niet uit want $1,19 \cdot 0,9 = 0,9 \cdot 1,19$
- c** 1,071 zie berekening bij a.

bladzijde 152

- 1a** 100 meter draad met rolhouder weegt 10,8 kg. De rolhouder weegt 2,8 kg.
Dus 100 meter draad weegt 8 kg.

lengte in m	0	20	40	60	80	100
gewicht in kg	2,8	4,4	6	7,6	9,2	10,8



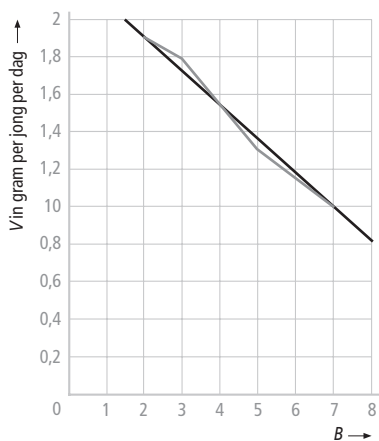
- c** 100 meter draad weegt 8 kg, dus 1 meter draad weegt $\frac{8}{100} = 0,08$ kg
- d** Het startgetal is 2,8 en het hellingsgetal is 0,08
- e** $6,2 = 2,8 + 0,08l$
 $3,4 = 0,08l$
 $l = 42,5$
Er zit nog 42,5 m draad op deze rol.

- 2a** In 60 uur stijgt het water $290 - 50 = 240$ cm. Dus per uur $\frac{240}{60} = 4$ cm.
- b** Het startgetal is de hoogte van het water als er nog niet is bijgevuld, dus 50
Het hellingsgetal is de toename per uur, dus 4
- c** $h = 4t + 50$

bladzijde 153

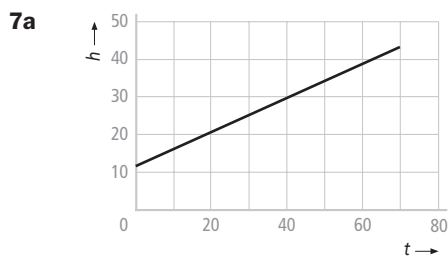
- 3a** Het startgetal is de waarde van y voor $x = 0$, dus 5
Van $x = 1$ tot $x = 2$ neemt de waarde van y af met 3, dus het hellingsgetal is -3
- b** $y = 5 - 3x$
- c** De toename van $p = 3$ tot $p = 5$ is $13 - 10 = 3$, dus het hellingsgetal is $\frac{3}{2} = 1,5$
De waarde van q voor $p = 0$ krijg je door vanaf $p = 3$ met het hellingsgetal terug te rekenen naar de waarde van q die hoort bij $p = 0$
Het startgetal wordt dan $10 - 3 \cdot 1,5 = 5,5$
De formule bij de onderste tabel is $q = 5,5 + 1,5p$
- 4a** De toename van de lengte is per kg telkens 2 cm
- b** -
- c** kg
- d** Ester heeft als hellingsgetal gebruikt $0,002 = \frac{2}{1000}$
Haar eenheid is $\frac{1}{1000}$ ste deel van 1 kg, dus 1 gr.
Isabel gebruikt $0,2 = \frac{2}{10}$
Haar eenheid is $\frac{1}{10}$ deel van 1 kg, dus 100 gr.
- | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|
| <i>massa in kg</i> | 0 | 1 | 2 | 3 |
| <i>lengte in m</i> | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 |
- e** Als je de lengte L in meters neemt, dan wordt de tabel:
Het startgetal is dan 0,12 en het hellingsgetal 0,02
De formule wordt dan $L = 0,12 + 0,02m$
- 5a** Inge legt in 10 seconden 80 meter af, dus per seconde 10 meter. Op tijdstip $t = 0$ heeft ze 0 meter afgelegd. Het startgetal is 0 en het hellingsgetal is 8. De formule wordt dan $a = 8t$
- b** Het startgetal is 30 en het hellingsgetal is 6, dus de formule is $a = 30 + 6t$
- c** Voorsprong van Mark is $66 - 48 = 18$ meter.
- d** $8t = 30 + 6t$
 $2t = 30$
 $t = 15$
Na 15 seconden wordt Mark door Inge ingehaald.

6a,b



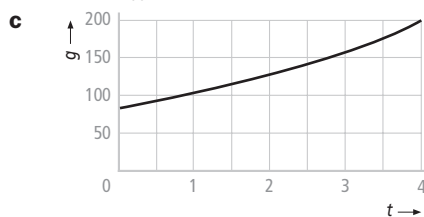
- c** Het hellingsgetal is $1,78 - 1,90 = -0,18$ en het startgetal is $1,90 + 2 \cdot 0,18 = 2,26$
De formule wordt $V = 2,26 - 0,18B$

- d Als je $b = 12$ invult in de formule krijg je $V = 0,1$
Dit wijkt erg af met het gegeven dat 12 jongen 0,7 gram voedsel per jong krijgen.
De ouders zoeken waarschijnlijk meer voedsel als er meer jongen zijn.

bladzijde 154

- b In 20 minuten neemt de hoogte toe 9 cm.
Dus om 8.00 uur is de hoogte $11,5 - 4,5 = 7$ cm.
- c Per minuut neemt de hoogte toe met 0,45 cm.
De formule wordt $h = 7 + 0,45t$, $t = 0$ komt overeen met 8.00 uur.
- 8a In de eerste week neemt het gewicht toe met 20 gram en in de tweede week met 25 gram. De toename per week is niet constant.

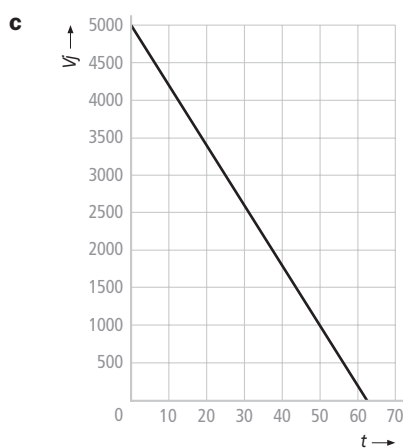
b Met $\frac{125}{100} = 1,25$



- d Exponentieel groei.
- e Na 6 weken weegt de kat $195 \cdot 1,25^2 = 304,69$ dus bijna 305 gram.

bladzijde 155

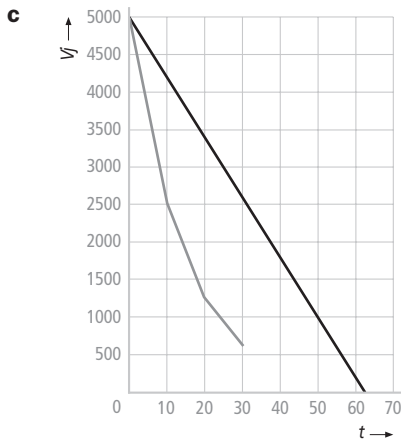
- 9a Na een half uur zit er nog $5000 - 3 \cdot 800 = 2600$ gram vocht in het graan.
- b Per minuut verdwijnt 80 gr vocht. De formule is $V = 5000 - 80t$



- d $5000 - 80t = 0$
 $5000 = 80t$
 $t = \frac{5000}{80} = 62,5$ Dus na 62,5 minuten is het graan droog.

10a De groeifactor per 10 minuten is 0,5

tijd in minuten	0	10	20	30
vocht in grammen	5000	2500	1250	625



- d 900 gram.

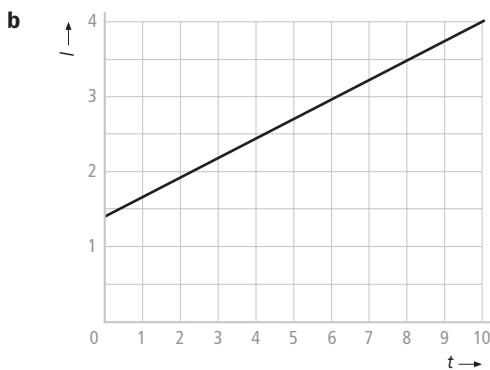
11a De groeifactor is $\frac{1,4}{2,0} = 0,7$

t	0	1	2	3	4	5
h	2,8	2,0	1,4	1,0	0,8	0,8

c Marijse:

t	3	4	5
h	1,0	0,7	0,49

12a Per 2 dagen neemt de lengte toe met 0,5 cm, dus per dag met 0,25 cm.
 Op 19 april is de lengte $1,9 + 0,5 = 2,4$ cm en op 23 april is de lengte $2,9 + 0,5 = 3,4$ cm.



- c Het blad groeit niet sprongsgewijs maar geleidelijk.
 d Lineair, want de lengte neemt er dag met 0,25 cm toe.
 e De formule wordt $l = 1,4 + 0,25t$
 f Nee, want op den duur zal de groei niet lineair blijven.

- 13a** Bij toename is de groeifactor $g > 1$ en bij afname geldt $0 < g < 1$
b Dan is de hoeveelheid op elk tijdstip 0.

bladzijde 156

14a

tijd t in weken	0	1	2	3
aantal vissen A	500	450	405	364

- b** De beginhoeveelheid is 500
c De groeifactor per week is 0,9
d Plot ook de grafiek van $A = 100$ Met intersect op de rekenmachine vind je $t = 15,28$
 Dus na 16 weken worden er nieuwe vissen uitgezet.
- 15a** Verdubbeling per uur betekent een groeifactor 2 per uur.
b De oppervlakte om 10.00 uur is $0,4 \cdot 2^2 = 1,6 \text{ cm}^2$.
c $0,4 \cdot 2^5$
d Bij 16.00 uur hoort $t = 8$
e Oppervlakte is $0,4 \cdot 2^8 = 102,4 \text{ cm}^2$.
f $O = 0,4 \cdot 2^t$
g De oppervlakte was om 6.00 uur gelijk aan $0,4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = 0,1 \text{ cm}^2$.
- 16a** $G = b \cdot g^t$ met G het gewicht in grammen en t de tijd in weken.
b De groeifactor per week is $\frac{125}{100} = 1,25$
c 80 gram.
d $G = 80 \cdot 1,25^t$
e $80 \cdot 1,25^4 = 195,31 \approx 195$

bladzijde 157

- 17a** $A = 6,2 \cdot 1,18^t$
b Met de rekenmachine vind je dat na 7,1 jaar, dus in de loop van 2008 voor het eerst meer dan 20 miljoen berichten verwerkt worden.
- 18a** De groeifactor per jaar is $\frac{6656}{6050} = 1,1$ In 1994 was het bedrag $6050 \cdot \frac{1}{1,1} \cdot \frac{1}{1,1} = 5000$ gulden.
 Een formule is: $B = 5000 + 1,1^t$, waarbij $t = 0$ overeenkomt met 1994
b $5000 \cdot 1,1^{10} = 12968,71$ gulden wat overeenkomt met $\frac{12968,71}{2,20371} = 5884,95$ euro.
- 19a** De groeifactor per dag is $1 - 0,25 = 0,75$
 Dus na twee dagen zit er nog in het lichaam $8 \cdot 0,75^2 = 4,5 \text{ cc}$ geneesmiddel.
b Na elke dag is de hoeveelheid 0,75 keer de hoeveelheid van de vorige dag.
c $B = 8 \cdot 0,75^t$
d Met de rekenmachine vind je dat na 7,2 dagen de hoeveelheid verminderd is tot 1 cc.

- e Na twee dagen is de hoeveelheid geneesmiddel van de eerste injectie $8 \cdot 0,75^2 = 4,5$ cc.
De tweede injectie voegt daar 8 cc aan toe, dus totaal is de hoeveelheid 12,5 cc.
De formule die je kunt gebruiken voor de afname van de hoeveelheid is vanaf die dag $B = 12,5 \cdot 0,75^t$. Met de rekenmachine vind je dat na 8,8 dagen de hoeveelheid van 12,5 cc verminderd is tot 1 cc. Dus 10,8 dagen na de eerste injectie.

bladzijde 158

20a

tijd in jaren	1998	1999	2000
huurprijs in euro	4800	5088	5393,28

- b De groeifactor is $\frac{5088}{4800} = 1,06$
c De huurprijs in 2004 is $4800 \cdot 1,06^6 = 6808,89$ euro

21a

tijd in minuten	0	1	2	3	4
lucht in grammen	2,0	1,8	1,62	1,46	1,31

- b De groeifactor per minuut is $\frac{1,8}{2,0} = 0,9$
c $L = 2,0 \cdot 0,9^t$
d Na 10 minuten zit er nog $2,0 \cdot 0,9^{10} = 0,7$ gram lucht in de band.

22a

tijdstip	0	1
aantal	1000	1012

De groeifactor is $\frac{1012}{1000} = 1,012$

b

tijdstip	0	1
aantal	100	83

De groeifactor is $\frac{83}{100} = 0,83$

c

tijdstip	0	1
kapitaal	100	109

De groeifactor is $\frac{109}{100} = 1,09$

- 23a $1,4 = 1 + 0,4 = 1 + \frac{40}{100} = 1 + 40\%$, dus een toename van 40%.
b $1,005 = 1 + 0,005 = 1 + \frac{0,5}{100} = 1 + 0,5\%$, dus een toename van 0,5%.
c $3 = 1 + 2 = 1 + \frac{200}{100} = 1 + 200\%$, dus een toename van 200%.
d $0,85 = 1 - 0,15 = 1 - \frac{15}{100} = 1 - 15\%$, dus een afname van 15%.
e $0,991 = 1 - 0,009 = 1 - \frac{0,9}{100} = 1 - 0,9\%$, dus een afname van 0,9%.
f $2,3 = 1 + 1,3 = 1 + \frac{130}{100} = 1 + 130\%$, dus een toename van 130%.

bladzijde 159

- 24a Ad krijgt na één jaar: $800 \cdot 1,06 = 848$ euro en Ciska krijgt dan $800 \cdot 1,005^{12} = 849,34$ euro.
Ciska ontvangt meer.
b Ciska ontvangt na één jaar 1,34 euro meer.

25a

Tijd in uren	10	11	12	13	14	15	16
Oppervlakte in km ²	0,12	0,36	1,08	3,24	9,72	29,16	87,48

- b** De groeifactor per uur is 3.
c De groeifactor per drie uur is $3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$.
 Per vijf uur is de groeifactor $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 243$.
d Per zes uur is de groeifactor $3^6 = 729$. Controle: $\frac{87,48}{0,12} = 729$.

26a De groeifactor per 10 jaar is $1,02^{10} = 1,219$

- b** De groeifactor per jaar is $1,002^{52} = 1,109$

27a De groeifactor per jaar is $1,12^{12} = 3,896$

- b** De groeifactor per week is $1,5^4 = 1,107$

28a $O = 2 \cdot 1,2^t$

- b** De groeifactor per jaar is $1,2^{52} = 13104,6$
c De groeifactor per maand is $1,2^4 = 2,074$
 $O = 2 \cdot 2,074^t$
d Met de rekenmachine vind je dat na 2,8 maanden de oppervlakte meer dan 15 km² is.

bladzijde 160

29a Na 10 jaar wordt het bedrag $1000 \cdot 1,055^{10} = 1708,14$

Daarna wordt het bedrag telkens 10,55 keer zo groot.

tijd in jaren	0	10	11	12	13	14
bedrag in euro	1000	1708,14	1802,09	1901,21	2005,77	2116,09

- b** Na 13 jaar.
c De tijd die nodig is om een bedrag te verdubbelen, bij dezelfde rente, hangt niet van de grootte het bedrag af. Dus ook nu is de verdubbelingstijd 13 jaar.

30a $I = 5000 \cdot 0,92^t$

t	8,2	8,3	8,4
I	2523,7	2502,7	2481,9

Na 8,4 jaar.

- c** Na 8,31 jaar, wat overeenkomt met 8 jaar en 4 maanden.

31a De formule wordt $B = 800 \cdot 1,054^t$

Plot de bijbehorende grafiek en de grafiek van $B = 1600$

Met de rekenmachine kun je het snijpunt bepalen. De verdubbelingstijd is 13,2 jaar.

- b** Dat krijgt ze weer een verdubbelingstijd later.
 Dus na 26,4 jaar.
c Plot de grafieken van $B = 1200 \cdot 1,049^t$ en $B = 2400$
 Met de rekenmachine vind je een verdubbelingstijd van 14,5 jaar.
d Na twee verdubbelingstijden, dus na 29 jaar.

bladzijde 161

- 32a** Van 1944 tot 1956 is de groeifactor 2. Evenzo van 1956 tot 1968.
De groeifactor is dus 2 per 12 jaar.
- b** 12 jaar.
- c** Plot de grafieken van $K = 10 \cdot 2^t$ en $K = 15$. Met de rekenmachine vind je dat $t = 0,585$
Dus $12 \cdot 0,585 = 7,02$ jaar na 1944 is de hoeveelheid 15 miljoen ton. Dus begin 1952.
- d** In 1963 is de hoeveelheid 30 miljoen ton. Na 12 jaar wordt dit verdubbeld tot 60 miljoen ton, dus in het jaar 1975.
- 33a** 0,944
- b** Plot de grafieken van $R = 2000 \cdot 0,944^t$ en $R = 1000$.
Met de rekenmachine vind je een halveringstijd van 12 maanden.
- c** Plot ook de grafiek van $R = 50$ en met de rekenmachine vind je dat na 64 maanden de hoeveelheid is verminderd tot 50 Bq. Dus in het jaar 2004.
- d** $2000 \cdot 0,944^{-7} = 2994$ Bq.
- 34a** Van 1650 tot 1950 nam de bevolking toe van 0,5 miljard tot 3 miljard.
De groeifactor per 300 jaar is dan 6, aannemende dat de groei exponentieel is.
- b** $1,006^{300} = 6,02$
- c** Plot de grafieken van $B = 3,63 \cdot 1,021^t$ en $B = 7,26$.
Met de rekenmachine vind je een verdubbelingstijd van 33 jaar.
- d** $3,63 \cdot 1,021^{40} = 8,3$ miljard.

bladzijde 162

- 35a**

s	0	1	2	3	4
h	160	120	90	67,5	50,6
- b** Groeifactor is 0,75
- c** $h = 160 \cdot 0,75^s$
- d** Plot de grafieken van $h = 160 \cdot 0,75^t$ en $h = 30$. Met de rekenmachine vind je dat je na 6 keer stuiten lager komt dan 30 cm.
- 36a** De formule voor het percentage C-14 na t jaar is $C = 100 \cdot 0,99988^t$
Plot de grafieken van $C = 100 \cdot 0,99988^t$ en $C = 40$
Met de rekenmachine vind je dat na 7635 jaar de hoeveelheid verminderd is tot 40%.
- b** Plot ook de grafiek van $C = 50$
Met de rekenmachine vind je een halveringstijd van 5776 jaar.
- c** 1942
- d** 1897
- e** 10000 jaar volgens de C-14 methode komt volgens de jaarringmethode overeen met 10000 jaar voor Christus, dus 12000 jaar geleden. Het scheelt dus 2000 jaar.
- f** Ongeveer 8000 jaar volgens de C-14 methode komt overeen met 7000 jaar voor Christus als je de jaarringmethode toepast. Dat was dus 9000 jaar geleden.

bladzijde 163

- 37a** Auto: groeifactor $g = \frac{10700}{8300} = 1,289$
 Bus of trein: $g = \frac{2530}{1910} = 1,325$
 Lopend of met de fiets: $g = \frac{760}{680} = 1,118$
 Vliegtuig: $g = \frac{450}{180} = 2,5$
 Bij het vliegtuig is de procentuele stijging het grootst, namelijk 150%.
- b** $8300 + \frac{13}{19}(10700 - 8300) = 9942$ km
- c** Formule voor ‘lopend of met de fiets’: $A = 680 + \frac{760-680}{19}t = 680 + 4,21t$
 Formule voor ‘vliegtuig’: $A = 180 + \frac{450-180}{19}t = 180 + 14,21t$
 Plot beide grafieken. Met de rekenmachine vind je $t = 50$.
 Dus in 2041 is het aantal gelijk.
- d** Groeifactor: $\frac{82087}{82030} = 1,0007$; $\frac{82187}{82087} = 1,001$.
 Geen gelijke groeifactoren, dus geen exponentiele groei.
- e** In 2002 heeft een Duitser gemiddeld $680 + 4,21 \cdot 11 = 726$ km afgelegd.
 82 475 000 Duitsers dus in totaal 59 876 850 000 km.

Bladzijde 164

- I-1a** De grafiek is een rechte lijn.
- b** In 20 minuten stijgt de hoogte van 11 tot 17, dus met 6 cm.
 In 10 minuten stijgt de hoogte met 3 cm. Om 8.00 uur was de hoogte $11 - 3 = 8$ m.
- c** Tussen A en B zit 20 minuten. De waterhoogte is met 6 cm gestegen.
- d** Per 10 minuten is de stijging 3 cm en per minuut 0,3 cm.
- e** Periode AC: in 50 minuten neemt de hoogte met 15 cm toe. Per minuut met 0,3 cm.
 Periode AD: in 70 minuten neemt de hoogte met 21 cm toe. Per minuut met 0,3 cm.
- f** $begin = 8$; $regenval = 0,3$
- I-2a** Als de lengte 0 is, weegt de rolhouder 2,8 kg.
- b** Het startgetal is 2,8.
 Als de lengte 20 m is, weegt de rol 4,40 kg.
 Het hellingsgetal is $\frac{4,40-2,80}{20} = 0,08$
 Een formule is $g = 2,8 + 0,08l$
- c** $6,2 = 2,8 + 0,08l$
 $3,4 = 0,08l$
 $l = 42,5$
 Er zit nog 42,5 meter draad op de rol.

bladzijde 165

- I-3a** $y = x + 1$ **d** $y = x + 1$
b $y = \frac{3}{2}x$ **e** $y = -x + 3$
c $y = -\frac{5}{2}x$ **f** $y = 5$
- I-5a** $V = 2,26 - 0,18B$
- b** Nee. De ouders zoeken waarschijnlijk meer voedsel als er meer jongen zijn.

- I-6a** Elke grafiek (als je B en C verlengt tot $a = 0$) begint in $(0,10)$
De startwaarde is steeds 10.
A heeft als hellingsgetal 0,8; B heeft 0,7 en C heeft 0,6 als hellingsgetal.
Je kunt dit beredeneren uit de prijzentabel.
Je kunt ook gebruik maken van puntren op de grafieken.
De formules zijn A: $P = 10 + 0,8a$; B: $P = 10 + 0,7a$; C: $P = 10 + 0,6a$
- b** De prijs voor 99 kopieën is $10 + 0,7 \cdot 99 = 79,3$ euro.
 $79,3 = 10 + 0,6a$
 $69,3 = 06a$
 $a = \frac{69,3}{0,6} = 115,5$
Voor 79,3 euro kun je $115 - 99 = 16$ kopieën meer laten maken.
- c** De formules worden: A: $p = 15 + 0,8a$; B: $P = 10 + 0,7a$; C: $p = 0,6a$
- d** Voor 99 kopieën blijft de prijs 79,3 euro
 $79,3 = 0,6a$
 $a = \frac{79,3}{0,6} = 132,17$
Voor 79,3 euro kun je nu zelfs $132 - 99 = 33$ kopieën meer laten maken.

bladzijde 166

- I-7a** Met trace functie vind je voor $g = 0$ dat de oppervlakte $0,4 \text{ cm}^2$ is.
- b** Voor $t = 1$ geldt $O = 0,8$ de groeifactor per uur is dus 2
- c** $O = 0,4 \cdot 2^t$
- d** $O = 0,4 \cdot 2^8 = 102,4 \text{ cm}^2$
- e** Om 6 uur was de oppervlakte $0,4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = 0,1 \text{ cm}^2$
- I-8a** Een hoeveelheid neemt toe als je vermenigvuldigt met een getal groter dan 1
Als je met een getal tussen 0 en 1 vermenigvuldigt, wordt de hoeveelheid kleiner.
- b** Vermenigvuldig je met een negatief getal, dan wordt de hoeveelheid ook negatief.
Vermenigvuldig je met 0 dan wordt de hoeveelheid ook 0
- I-9** A: De groeifactor is $\frac{6}{5} = 1,2$ en de startwaarde is 5.
Een formule is $h = 5 \cdot 1,2^t$
B: De groeifactor is $\frac{31,5}{45} = 0,7$ en de startwaarde is 45
Een formule is $h = 45 \cdot 0,7^t$
- I-10a** $y = 2^x$ **c** geen
- b** $y = \frac{1}{2} \cdot 2^x$ **d** $y = 8 \cdot 0,5^x$

bladzijde 167

- I-12a** Het aantal vissen bij aanvang.
De groeifactor per week is 0,9
- b** Na 16 weken. Er zitten dan 92 vissen in de vijver.
Er moeten 408 vissen bij komen.

- I-13a** Met behulp van de tabel vind je 5600;
De groeifactor is $\frac{5824}{5600} = 1,04$, dus 4% rente per jaar.
- b** Manier B; er wordt niet tussentijds gestort, dus manier A vervalt;
er zal iets later gestort worden dan precies om 0.00 uur.
- c** $5600 \cdot 1,04^8 = 7663,98$ euro
- I-14a** Na 1 dag is de hoeveelheid gedaald van 8 naar 6. De groeifactor is $\frac{6}{8} = 0,75$
Dus na nog een dag is de hoeveelheid $6 \cdot 0,75 = 4,5$ cc
- b** Elke dag wordt de hoeveelheid 0,75 keer de hoeveelheid van de dag ervoor.
- c** $B = 8 \cdot 0,75^t$
- d** Met de trace functie vind je dat na 7,2 dagen de hoeveelheid verminderd is tot 1 cc.
- e** Na twee dagen is de hoeveelheid geneesmiddel van de eerste injectie
 $8 \cdot 0,75^2 = 4,5$ cc.
De tweede injectie voegt daar 8 cc aan toe, dus is de hoeveelheid 12,5 cc.
De formule die je kunt gebruiken voor de afname van de hoeveelheid is vanaf die dag $B = 12,5 \cdot 0,75^t$ Met de rekenmachine vind je dat na 8,8 dagen de hoeveelheid van 12,5 cc verminderd is tot 1 cc. Dus 10,8 dagen na de eerste injectie.
- I-15a** Grafiek ligt in het begin te hoog en gaat na 50 uur te steil omlaag.
- b** Met de schuifparameter vind je $g = 0,944$

bladzijde 170

- T-1a** Het hellingsgetal is 5. Het startgetal is $8 - 2 \cdot 5 = -2$. De formule wordt $A = -2 + 5t$
- b** Margreet wandelt in 2 uur 8 km, dus per uur 4 km.
- c** Als Gert aan de wandeling begint komt dat overeen met $A = 0$
 $-2 + 5t = 0$
 $5t = 2$
 $t = \frac{2}{5}$
Gert is dus 0,4 uur of 24 minuten na Margreet aan de wandeling begonnen.
- d** Margreet wandelt vanaf hun ontmoetingspunt nog 6 km met een snelheid van 4,5 km per uur.
Met een tabel kun je uitrekenen hoeveel tijd dat Margreet heeft gekost.
- | | |
|-----|---|
| 4,5 | 6 |
| 1 | t |
- $t = \frac{6}{4,5} = 1,33$ Margreet wandelt nog 1,33 uur of wel 1 uur en 20 minuten na de ontmoeting.
Totaal heeft Margreet 3 uur en 20 minuten gewandeld.
- T-2a** Van 8 september tot 11 september is de groeifactor per 3 dagen gelijk aan 1,7.
Dus per 6 dagen is de groeifactor $1,7^2 = 2,89$
Van 15 september tot 21 september is de groeifactor $\frac{96}{34} = 2,82$ per 6 dagen.
De groeifactor per dag is $1,7^{\frac{1}{3}} = 1,19$
- b** Vanaf 1 oktober neemt het aantal elke dag toe met 15000 tot 20 oktober.
 $A = 550 + 15t$
 $t = 0$ komt overeen met 1 oktober.

- T-3a** 0,9
b $0,9^{10} = 0,349$
c Plot de grafieken van $R = 9,3 \cdot 0,9^t$ en $R = 1$. Met de rekenmachine vind je $t = 21,2$
 Dus na ruim 21 jaar is de hoeveelheid verminderd tot 1 gram.
- T-4a** De groeifactor per maand is 1,00659.
b De groeifactor per jaar is $1,00659^{12} = 1,082$. De jaarlijkse rente is 8,2%.

bladzijde 171

- T-5a** Jon en Marja verdienen bij aanvang $12 \cdot 2400 = 28800$ euro per jaar. Jon krijgt een jaarlijkse verhoging van $12 \cdot 120 = 1440$ euro. Een formule voor het jaarloon van Jon is $S = 28800 + 1440t$
 Een formule voor het jaarloon van Marja is $S = 28800 \cdot 1,04^t$
b Plot de grafieken van S en $S = 57600$. Met de rekenmachine vind je $t = 17,7$
 Dus na ongeveer 18 jaar is het salaris van Marja verdubbeld.
c $1440t = 28800$
 $t = \frac{28800}{1440} = 20$.
 Na 20 jaar is het salaris van Jon verdubbeld.
d Plot de grafieken van zowel het jaarloon van Jon als van Marja. Met de rekenmachine vind je $t = 12$ Dus na 12 jaar verdient Marja meer dan Jon.
- T-6a** $19 + 0,22 \cdot 132 = 48,04$ euro.
b $H = 19 + 0,22k$
c $H = 19 + 0,22 \cdot 485 = 125,70$ Hij heeft gelijk.
d $125,70 \cdot 1,19 = 149,58$ Ja het klopt nu wel.
e De groeifactor van de huurprijs inclusief BTW is $0,22 \cdot 1,19 = 0,2618$ en het basisbedrag is $19 \cdot 1,19 = 22,61$
 Een formule is $H = 22,61 + 0,2618k$
- T-7a** De groeifactor per jaar is 1,02. Een formule is $A = 73000 \cdot 1,02^t$.
b Bij aanvang wonen er $25000 \cdot 3 = 75000$ mensen.
 Jaarlijks kunnen er maximaal $500 \cdot 3 = 1500$ mensen bijkomen.
c Volgens de vuistregel kunnen er 75000 mensen wonen.
 Er wonen er 73000, dus er is genoeg woonruimte in 2006.
d Plot de grafieken van A en M . Met de rekenmachine vind je dat er na 13,2 jaar te weinig woonruimte is.
e Jaarlijks kunnen er nu maximaal $800 \cdot 3 = 2400$ mensen bijkomen.
 Plot de grafieken van A en $M = 75000 + 2400t$.
 Met de rekenmachine vind je dat er na 49 jaar woningnood ontstaat.