Hoofdstuk 1 – Grafieken en vergelijkingen

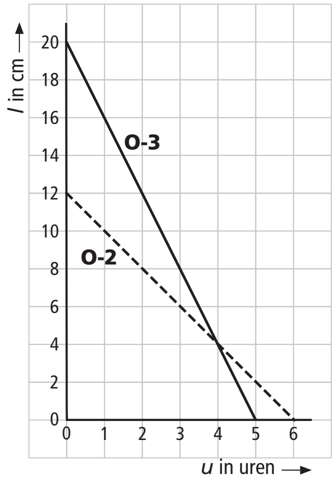
Opstap Verbanden

O-1 Grafiek A hoort bij kaars 2.
Grafiek B hoort bij kaars 3.
Grafiek C hoort bij kaars 1.

O-2a

u in uren	0	1	2	3	4	5	6
l in cm	12	10	8	6	4	2	0

b



c Bij $u = 2{,}5$ is $l = 7$ want $12 - 2 \times 2{,}5 = 7$.

O-3a Zie opdracht O-2b.
b Na vier uur branden zijn de kaarsen even lang.
c Bij beide kaarsen hoort een lineair verband omdat de grafieken bij de twee formules rechte lijnen zijn.

O-4a $O = (b + 3) + (b + 3) + (2b) + (2b) = b + b + 2b + 2b + 3 + 3 = 6b + 6$

b

b in cm	0	1	2	3	4	5
o in cm	6	12	18	24	30	36

c De tabel hoort bij een lineair verband omdat in de onderste rij van de tabel de toename steeds hetzelfde is.

O-5a

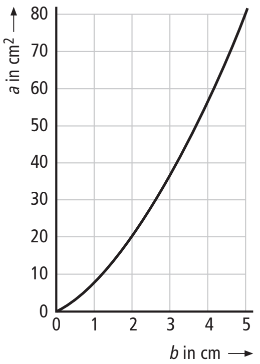
b in cm	0	1	2	3	4	5
a in cm^2	0	8	20	36	56	80

toename: +8, +12, +16, +20, +24

verschil: +4, +4, +4, +4

b Bij deze formule hoort een kwadratisch verband omdat in de tabel het verschil tussen de opeenvolgende toenamen steeds hetzelfde is, namelijk 4.

c

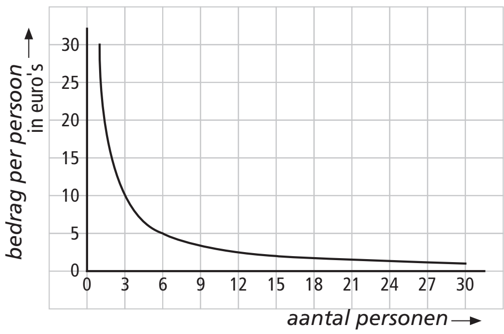


0-6a

aantal personen	1	2	3	5	6	10	15	30
bedrag per persoon in euro's	30	15	10	6	5	3	2	1

b De tabel hoort niet bij een lineair verband omdat in de onderste rij van de tabel de toename niet steeds hetzelfde is. In de eerste drie kolommen bijvoorbeeld zijn de toenamen -15 en -5.

c



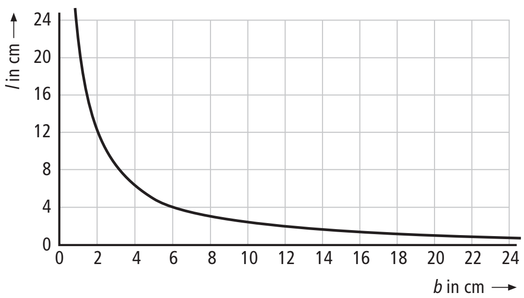
d Wanneer je een getal uit de bovenste rij van de tabel vermenigvuldigt met het bijbehorend getal uit de onderste rij, krijg je steeds dezelfde uitkomst. Hier is de uitkomst steeds 30.

0-7a $l = 24 : 4 = 6$; de lengte van de rechthoek is 6 cm.

b

b in cm	1	2	3	4	6	8	10	12	20	24
l in cm	24	12	8	6	4	3	2,4	2	1,2	1

c



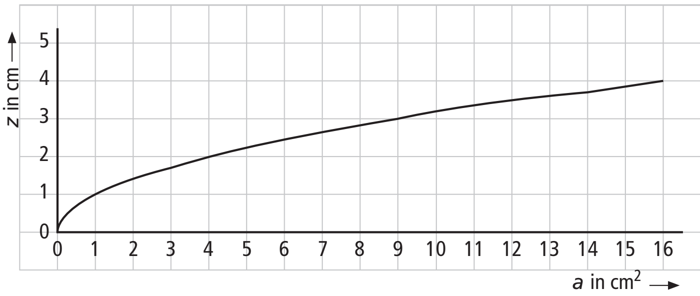
d Formule (3) $l \times b = 24$ hoort bij de tabel.

e Wanneer je een getal uit de bovenste rij van de tabel vermenigvuldigt met het bijbehorend getal uit de onderste rij, krijg je steeds dezelfde uitkomst. Hier is de uitkomst steeds 24.

0-8a

a in cm^2	0	1	2	3	4	8	9	10	14	16
z in cm	0	1	1,4	1,7	2	2,8	3	3,2	3,7	4

b



c Dit is een wortelverband, omdat er een wortelteken in de formule staat.

1-1 Allerlei verbanden

1a In de formule komt geen kwadraat voor. Het is dus geen kwadratische formule. Het is een lineaire formule. Als je de grafiek bij deze formule tekent, zul je zien dat de grafiek een rechte lijn is.

b Bij de formule $hoogte = -5 \times tijd^2 + 50 \times tijd$ hoort een kwadratisch verband. In de formule komt een kwadraat voor.

c Bij deze formule hoort een wortelverband.

d

druk in atmosfeer	2	4	6	8	10	1	0,5
volume in liters	20	10	6,67	5	4	40	80

2a

x	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4
y	−1	−1,33	−2	−4	–	4	2	1,33	1

b Grafiek A hoort bij deze formule.

c Grafiek B hoort bij formule 2.
Grafiek C hoort bij formule 1.
Grafiek D hoort bij formule 3.

3a $t = 70 : 5 = 14$; het duurt 14 jaar voor het bedrag is verdubbeld.

b $p = 70 : 8 = 8{,}75$; het rentepercentage is 8,75.
$p = 70 : 16 = 4{,}375$; het rentepercentage is 4,375.

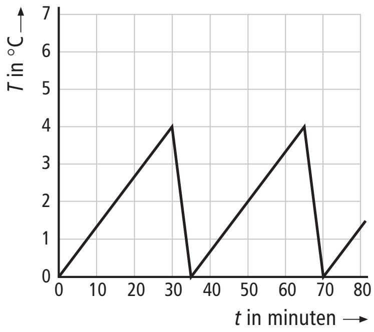
c Bij de formule $p \times t = 70$ hoort een omgekeerd evenredig verband.

4a De koelkast slaat steeds na 30 minuten aan.

b De gemiddelde temperatuur in de koelkast is 4 °C.

c Een dag telt $24 \times 60 = 1440$ minuten. De koelkast slaat elke 35 minuten aan.
$1440 : 35 = 41{,}14$; de koelkast slaat ongeveer 41 keer per dag aan.

d

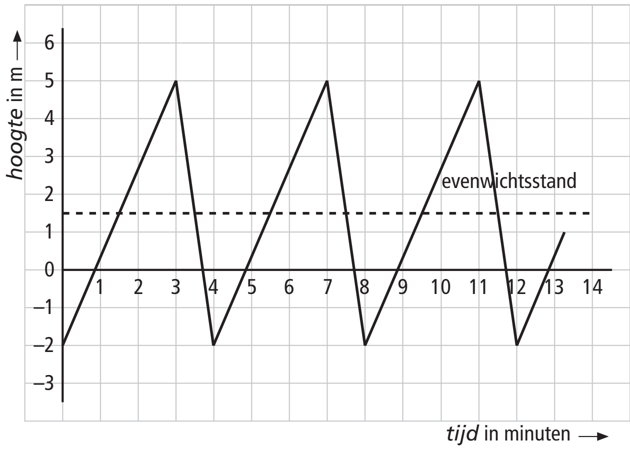


5a De periode van de periodieke grafiek uit het voorbeeld is 5 minuten.

b De grootste hoogte is 4 m en de kleinste hoogte is −1 m.

c De amplitude is $4 - 1{,}5 = 2{,}5$ m.

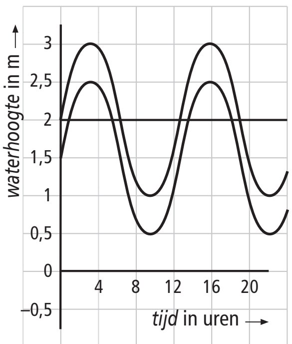
6a



b De evenwichtsstand is $(5 + -2) : 2 = 1{,}5$ m.

c De amplitude is $5 - 1{,}5 = 3{,}5$ m.

7a De evenwichtsstand is $(3 + 1) : 2 = 2$ m.



b Eén periode is ongeveer 12 uur.

c De amplitude is $3 - 2 = 1$ m.

d Zie opdracht 7a.

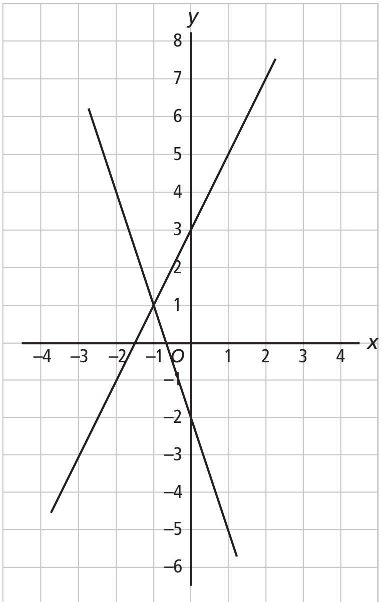
1-2 Vergelijkingen

8a Voor $t = 9$ snijden de beide grafieken elkaar. Janine kan de scooter na negen maanden kopen.

b $60t + 500 = 1040$
$60t + 500 - 500 = 1040 - 500$
$60t = 540$
$t = 540 : 60 = 9$

c Je vindt in beide opdrachten hetzelfde antwoord.

9a



b Het snijpunt van de beide grafieken is het punt $(-1, 1)$.

c $2x + 3 = -3x - 2$
$+3x \qquad +3x$
$5x + 3 = -2$
$\quad -3 \quad -3$
$5x = -5$
$x = -1$

d $y = 2x + 3$ en $x = -1$
$y = 2 \times -1 + 3$
$y = -2 + 3 = 1$

e $y = -3x - 2$ en $x = -1$
$y = -3 \times -1 - 2$
$y = 3 - 2 = 1$
Je vindt bij elk van de twee formules $y = 1$.

10a Als je $x = -2$ in de formules invult, komt er bij beide formules hetzelfde uit:
$y = -x^2 + 5$ wordt $y = -(-2)^2 + 5 = -4 + 5 = 1$ en
$y = 0{,}5x + 2 = 0{,}5 \times -2 + 2 = -1 + 2 = 1$

b Het linker snijpunt is het punt $(-2, 1)$.

c De waarde van x in het rechter snijpunt ligt tussen 1 en 2.

x	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
$y = 0{,}5x + 2$	2,65	2,70	2,75	2,80	2,85
$y = -x^2 + 5$	3,31	3,04	2,75	2,44	2,11

Voor het rechter snijpunt geldt $x = 1{,}5$.

d Het rechter snijpunt is het punt $(1{,}5; 2{,}75)$.

11a $12x - 5 = 6x + 31$

$-6x \quad -6x$

$6x - 5 = 31$

$6x = 36$

$x = 6$

b $y = 12x - 5$ wordt $y = 12 \times 6 - 5 = 72 - 5 = 67$

$y = 6x + 31$ wordt $y = 6 \times 6 + 31 = 36 + 31 = 67$

Je krijgt in beide gevallen $y = 67$.

c $3x - 6 = -5x - 2$

$+5x \quad +5x$

$8x - 6 = -2$

$8x = 4$

$x = 0{,}5$

d $y = 3x - 6$ wordt $y = 3 \times 0{,}5 - 6 = 1{,}5 - 6 = -4{,}5$

$y = -5x - 2$ wordt $y = -5 \times 0{,}5 - 2 = -2{,}5 - 2 = -4{,}5$

Je krijgt in beide gevallen $y = -4{,}5$.

12a Als de kosten bij de tarieven A en B gelijk zijn, geldt:

$0{,}08t + 10 = 26$

$0{,}08t = 16$

$\times 100 \quad \times 100$

$8t = 1600$

$t = 200$

Bij 200 minuten bellen per maand zijn de kosten bij de tarieven A en B gelijk.

b Als de kosten bij de tarieven B en C gelijk zijn, geldt:

$0{,}09t = 0{,}08t + 10$

$-0{,}08t \quad -0{,}08t$

$0{,}01t = 10$

$t = 1000$

Bij 1000 minuten bellen per maand zijn de kosten bij de tarieven B en C gelijk.

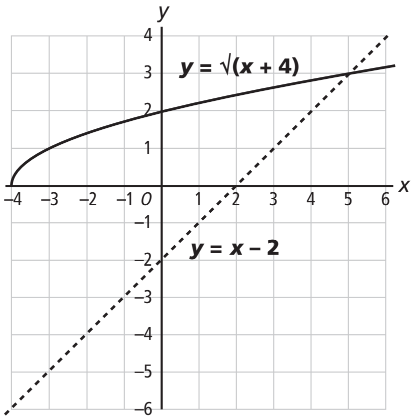
c Voor Johan is tarief C het voordeligst. Hij betaalt dan voor 2 uur bellen € 10,80.

13a

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
$y = \sqrt{(x+4)}$	0	1	1,4	1,7	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2
$y = x - 2$	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4

b Bij een wortelformule mag het getal waarvan je de wortel moet uitrekenen niet negatief zijn.

c



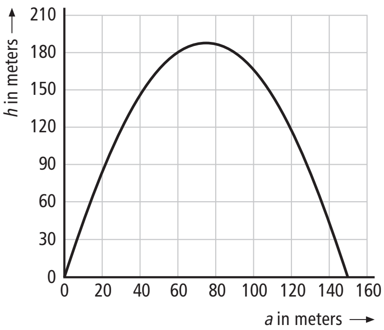
d In de tabel kun je zien dat voor $x = 5$ de y-waarden van beide formules gelijk zijn.

e De oplossing van de vergelijking is $x = 5$.

14a

a	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
h	0	67,5	120	157,5	180	187,5	180	157,5	120	67,5	0

b



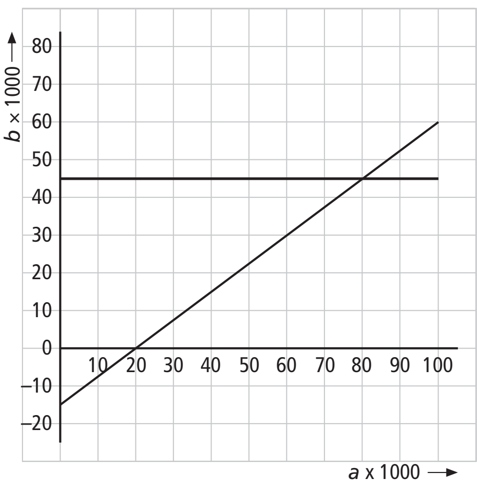
c In de grafiek kun je zien dat bij $a = 10$ de hoogte van de boog ongeveer 50 m is.

a	8	9	10	11	12
h	37,87	42,30	46,67	50,97	55,20

Bij een horizontale afstand van ongeveer 11 m is de boog 50 m hoog.

1-3 Groter of kleiner

15ab



c Bij 80 000 pennen is de winst € 45.000,-.

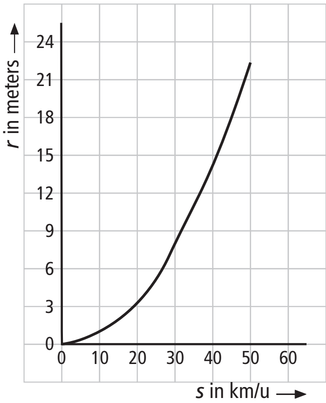
d Bij meer dan 80 000 pennen is de winst groter dan € 45.000,-.

16a Bij een snelheid van 40 km/u geldt $r = 0{,}009 \times 40^2 + 0{,}002 \times 40 = 14{,}48$
De remweg is 14,48 meter.

b

s in km/u	0	10	20	30	40	50
r in meters	0	0,92	3,64	8,16	14,48	22,60

c



d In de grafiek kun je zien dat bij een remweg van 10 meter een snelheid hoort tussen 30 en 35 km/u.

s in km/u	30	31	32	33	34	35
r in meters	8,16	8,711	9,28	9,867	10,472	11,095

Bij een snelheid van 33 km/u is de remweg 10 meter.

e Bij een remweg van minder dan 10 meter hoort een snelheid die lager is dan 33 km/u.

17a

z	0	1	2	3	4	5
$a = 8z + 30$	30	38	46	54	62	70
$a = 6z^2$	0	6	24	54	96	150

b Het rechter snijpunt is het punt (3, 54).

c De z-waarde van het linker snijpunt ligt tussen –2 en –1,5.

z	−2	−1,9	−1,8	−1,7	−1,6	−1,5
$a = 8z + 30$	14	14,8	15,6	16,4	17,2	18
$a = 6z^2$	24	21,66	19,44	17,34	15,36	13,5

Voor het linker snijpunt geldt $z = -1{,}7$.

d De uitkomsten van $a = 8z + 30$ zijn groter dan de uitkomsten van $a = 6z^2$ voor de z-waarden vanaf –1,7 tot 3.

18a Linker snijpunt:

x	−0,8	−0,7	−0,6	−0,5	−0,4
$y = 0{,}5x^2 - 2x$	1,92	1,65	1,38	1,13	0,88
$y = x + 2$	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6

Het linker snijpunt ligt bij $x = -0{,}6$.

b

x	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8
$y = 0{,}5x^2 - 2x$	7,68	8,13	8,58	9,05	9,52
$y = x + 2$	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8

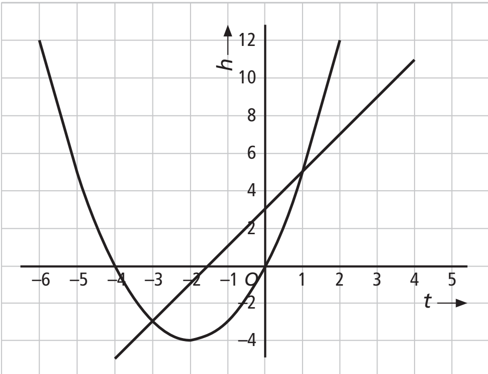
Het rechter snijpunt ligt bij $x = 6{,}6$.

c De waarden van $y = x + 2$ zijn groter dan de waarden van $y = 0{,}5x^2 - 2x$ als x tussen $-0{,}6$ en $6{,}6$ ligt.

d De waarden van $y = x + 2$ zijn kleiner dan de waarden van $y = 0{,}5x^2 - 2x$ als x kleiner is dan $-0{,}6$ of als x groter is dan $6{,}6$.

19ab Maak eerst een tabel bij beide formules.

t	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
$h = t^2 + 4t$	5	0	-3	-4	-3	0	5	12
$h = 2t + 3$	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7



c In de tabel en in het assenstelsel kun je zien dat de grafieken elkaar snijden bij $t = -3$ en bij $t = 1$.

d De waarden van $h = t^2 + 4t$ zijn kleiner dan de waarden van $h = 2t + 3$ als t tussen -3 en 1 ligt.

e De waarden van $h = t^2 + 4t$ zijn groter dan de waarden van $h = 2t + 3$ als t kleiner is dan -3 of als t groter is dan 1.

ICT Groter of kleiner

I-1a/c -

d Bij minder dan 240 000 pennen is de winst minder dan € 45.000,-.

e -

I-2a -

b Bij meer dan 60 000 pennen is de winst meer dan € 50.000,-.

c -

I-3a -

b Het linker snijpunt is het punt $(0, 0)$.

c Het rechter snijpunt is het punt $(5, 75)$.

d De uitkomsten van $y = 15x$ zijn groter dan de uitkomsten van $y = 3x^2$ als x tussen 0 en 5 ligt.

e De uitkomsten van $y = 15x$ zijn kleiner dan de uitkomsten van $y = 3x^2$ als x kleiner is dan 0 of als x groter is dan 5.

I-4 -

I-5a -

b In het linker snijpunt geldt $x = -0{,}6$ en in het rechter snijpunt geldt $x = 3{,}1$.

c -

d De uitkomsten van $y = 0{,}5x + 2$ zijn groter dan de uitkomsten van $y = x^2 - 2x$ als x tussen $-0{,}6$ en $3{,}1$ ligt.

e De uitkomsten van $y = 0{,}5x + 2$ zijn kleiner dan de uitkomsten van $y = x^2 - 2x$ als x kleiner is dan $-0{,}6$ of als x groter is dan $3{,}1$.

f -

I-6a -

b In het linker snijpunt van de grafieken geldt $a = -1{,}2$.
In het rechter snijpunt van de grafieken geldt $a = 3{,}2$.

c De uitkomst van $h = a^2 - 4a$ is groter dan die van $h = -2a + 4$ als a kleiner is dan $-1{,}2$ of als a groter is dan $3{,}2$.

1-4 Grafieken en formules

20a

n	1	2	3	4	5
a	5	7	9	11	13

b Het hellingsgetal is 2.
Het startgetal is 3.

c De formule is $a = 2 \times n + 3$.

21a

x	−2	−1	0	1
y	5	2	−1	−4

b Het hellingsgetal is -3.
Het startgetal is -1.

c De formule bij grafiek 1 is $y = -3x - 1$.

d Tabel bij grafiek 2:

x	−1	0	1	2
y	−2	0	2	4

Het hellingsgetal is 2.
Het startgetal is 0.
De formule bij grafiek 2 is $y = 2x$.
Tabel bij grafiek 3:

x	−2	−1	0	1	2
y	0	0,5	1	1,5	2

Het hellingsgetal is 0,5.
Het startgetal is 1.
De formule bij grafiek 3 is $y = 0{,}5x + 1$.

22a Grafiek 4 hoort bij een lineair verband. Het is een rechte lijn.

b Het hellingsgetal is $-0{,}5$ en het startgetal is 4.
De formule bij grafiek 4 is $y = -0{,}5x + 4$.

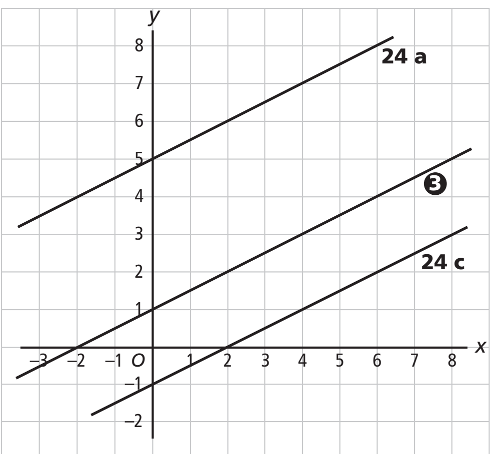
c Grafiek 1 en grafiek 3 horen bij een kwadratisch verband. Ze hebben de vorm van een parabool.

d $y = -2x^2 + 1$
$y = -2(x \times x) + 1$
$(-1, -1)$ ligt op de grafiek, dus
$-1 = -2(-1 \times -1) + 1$
$-1 = -2 \times 1 + 1 = -2 + 1$, klopt.
$(0, 1)$ ligt op de grafiek, dus
$1 = -2(0 \times 0) + 1$
$1 = -2 \times 0 + 1 = 0 + 1$, klopt.
$(1, -1)$ ligt op de grafiek, dus
$-1 = -2(1 \times 1) + 1$
$-1 = -2 \times 1 + 1 = -2 + 1$, klopt.
Grafiek 1 hoort bij de formule $y = -2x^2 + 1$.

e $y = x^2 - 6x + 9$
$y = x \times x - 6 \times x + 9$
$(2, 1)$ ligt op de grafiek, dus
$1 = 2 \times 2 - 6 \times 2 + 9$
$1 = 4 - 12 + 9 = -8 + 9$, klopt.
$(3, 0)$ ligt op de grafiek, dus
$0 = 3 \times 3 - 6 \times 3 + 9$
$0 = 9 - 18 + 9 = -9 + 9$, klopt.
$(4, 1)$ ligt op de grafiek, dus
$1 = 4 \times 4 - 6 \times 4 + 9$
$1 = 16 - 24 + 9 = -8 + 9$, klopt.
Grafiek 3 hoort bij de formule $y = x^2 - 6x + 9$.

23 Grafiek 1 hoort bij formule D.
Grafiek 2 hoort bij formule F.
Grafiek 3 hoort bij formule B.

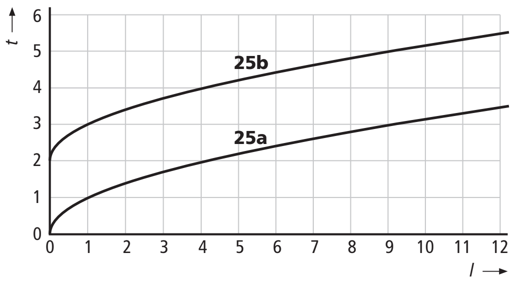
24a



b Het hellingsgetal van de nieuwe grafiek blijft 0,5. Het startgetal wordt 5.
De formule van de nieuwe grafiek is $y = 0{,}5x + 5$.

c Zie opdracht 24a.
Het hellingsgetal van de nieuwe grafiek blijft 0,5. Het startgetal wordt -1.
De formule van de nieuwe grafiek is $y = 0{,}5x - 1$.

25ab



c Tabel bij de grafiek van opdracht 25b:

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	2	3	3,4	3,7	4	4,2	4,4	4,6	4,8	5

Formule 2 hoort bij de nieuwe grafiek.

Test jezelf

T-1/T-8 Zie de antwoorden in je boek.

Extra oefening

E-1a Grafiek 2 is een rechte lijn.
Deze grafiek hoort bij de lineaire formule A.

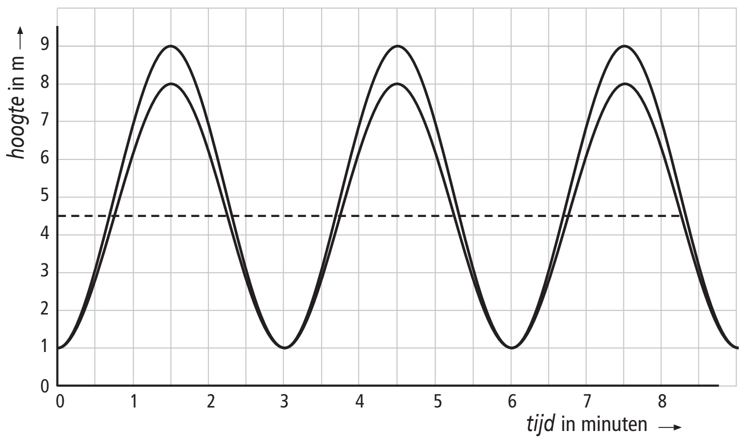
b Grafiek 1 is een parabool.
Deze grafiek hoort bij een kwadratisch verband. Grafiek 1 hoort bij formule B.
Grafiek 3 is een steeds langzamer stijgende grafiek.
Deze grafiek hoort bij een wortelverband. Grafiek 3 hoort bij formule C.

E-2a Eén periode is drie minuten.

b De evenwichtsstand ligt op een hoogte van $(1 + 8) : 2 = 4{,}5$ meter.
Zie ook opdracht E-2d.

c De amplitude is $8 - 4{,}5 = 3{,}5$ meter.

d



E-3a $8x + 34 = -3x + 12$

$+3x \qquad +3x$

$11x + 34 = 12$

$-34 \quad -34$

$11x = -22$

$x = -2$

b $y = 8x + 34$ wordt $y = 8 \times -2 + 34$ of $y = -16 + 34 = 18$.

$y = -3x + 12$ wordt $y = -3 \times -2 + 12$ of $y = 6 + 12 = 18$.

In beide gevallen krijg je $y = 18$.

c $3x + 85 = 4 - 6x$

$+6x \qquad +6x$

$9x + 85 = 4$

$-85 \quad -85$

$9x = -81$

$x = -9$

d $y = 3x + 85$ wordt $y = 3 \times -9 + 85 = 58$ of

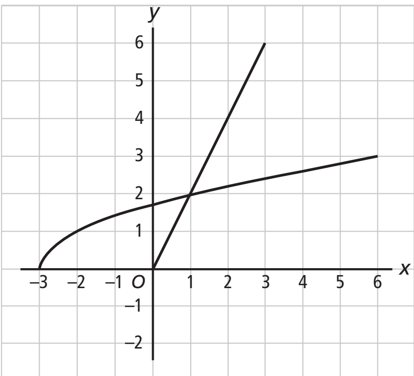
$y = 4 - 6x$ wordt $y = 4 - 6 \times -9 = 58$.

E-4a Bij een wortelformule mag het getal waarvan je de wortel moet uitrekenen nooit negatief zijn. De kleinste waarde van x is -3.

b

x	23	22	21	0	1	2	3	4	5	6
$y = \sqrt{(x+3)}$	0	1	1,4	1,7	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3
$y = 2x$	−6	−4	−2	0	2	4	6	8	10	12

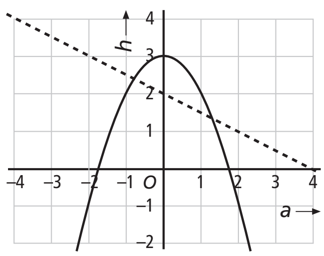
c



d In de tabel kun je zien dat de x-waarde van het snijpunt gelijk is aan 1.

e De oplossing van de vergelijking $\sqrt{(x + 3)} = 2x$ is $x = 1$.

E-5a



b

a	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
$h = -a^2 + 3$	1,79	1,56	1,31	1,04	0,75
$h = -0{,}5a + 2$	1,45	1,4	1,35	1,3	1,25

In het rechter snijpunt geldt $a = 1{,}3$.

c

a	−1	−0,9	−0,8	−0,7	−0,6
$h = -a^2 + 3$	2	2,19	2,36	2,51	2,64
$h = -0{,}5a + 2$	2,5	2,45	2,4	2,35	2,3

In het linker snijpunt geldt $a = -0{,}8$.

d De uitkomsten van $h = -a^2 + 3$ zijn groter dan de uitkomsten van $h = -0{,}5a + 2$ voor alle waarden van a tussen $-0{,}8$ en $1{,}3$.

E-6a Tabel bij grafiek 1:

x	−2	−1	0	1	2
y	7	5	3	1	−1

b Het hellingsgetal is −2 en het startgetal is 3.

c De formule bij grafiek 1 is $y = -2x + 3$.

d Tabel bij grafiek 2:

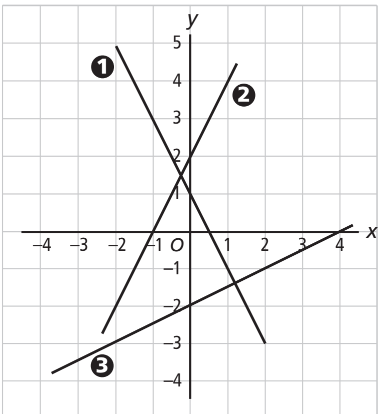
x	−3	−2	−1	0	1
y	−2	0	2	4	6

Het hellingsgetal is 2 en het startgetal is 4.
De formule bij grafiek 2 is $y = 2x + 4$.
Tabel bij grafiek 3:

x	−4	−2	0	2	4
y	−2	−1	0	1	2

Het hellingsgetal is 0,5 en het startgetal is 0.
De formule bij grafiek 3 is $y = 0{,}5x$.

e



f De formule van de nieuwe lijn 1 is $y = -2x + 1$.
De formule van de nieuwe lijn 2 is $y = 2x + 2$.
De formule van de nieuwe lijn 3 is $y = 0{,}5x - 2$.

E-7 Maak een tabel bij elke grafiek en vul de getallen van je tabel in bij een formule. Kijk of alle getallen uit je tabel kloppen bij de formule.
Grafiek 1 hoort bij formule F.
Grafiek 2 hoort bij formule E.
Grafiek 3 hoort bij formule D.

Verwerken en toepassen

V-1a Eén periode bij de vuurtoren van IJmuiden duurt 5 seconden.
Eén periode bij de vuurtoren van Noordwijk duurt 20 seconden.

b Eén periode bij de vuurtoren van IJmuiden duurt 5 seconden. Daarin valt één lichtsignaal. In één minuut zitten 12 perioden. De vuurtoren zendt dus 12 lichtsignalen per minuut uit. Theo heeft ongelijk.

c De vuurtoren van Noordwijk zendt in één periode van 20 seconden 3 lichtsignalen uit. Dat zijn $3 \times 3 = 9$ lichtsignalen per minuut.

d

V-2a Grafiek 1 hoort bij de formule $y = 55x^2$. Deze grafiek is een deel van een parabool en bij de kwadratische formule $y = 55x^2$ hoort een parabool.

b

x	53	54	55	56	57
$y = 3000x$	159000	162000	165000	168000	171000
$y = 55x^2$	154495	160380	166375	172480	178695

In het rechter snijpunt geldt $x = 55$.

c Voor de waarden van x tussen 0 en 55 zijn de uitkomsten van $y = 3000x$ groter dan die van $y = 55x^2$.

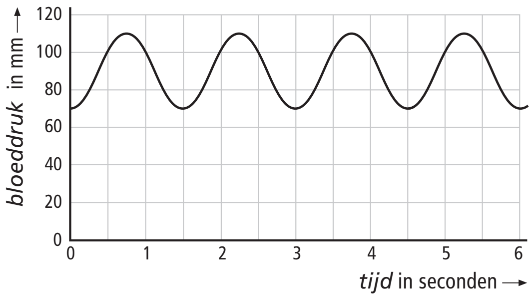
V-3a De periode is één seconde.

b De evenwichtsstand is $(90 + 160) : 2 = 125$.
De amplitude is $160 - 125 = 35$.

c Het hart van deze persoon slaat 60 keer per minuut.

d Als je hart 120 keer per minuut klopt, is de periode 0,5 seconde.

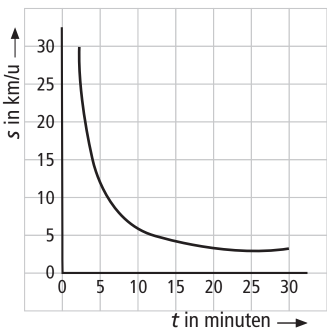
e



V-4a

t in minuten	4	5	6	8	10	12
s in km/u	15	12	10	7,5	6	5

b



c 4,8 minuten = 4 minuten + 0,8 × 60 seconden = 4 minuten en 48 seconden.
d Voor de gemiddelde snelheid van Dirkje geldt $s = 60 : 4{,}8 = 12{,}5$ km/u.
e Voor de tijd van de snelste leerling geldt $16 = 60 : t$ of $t = 60 : 16 = 3{,}75$ minuten.
f 3,75 minuten = 3 minuten + 0,75 × 60 seconden = 3 minuten en 45 seconden.

Rekenen 1

R-1a $6 \times (10 - 4) + 7 = 6 \times 6 + 7 = 43$
b $48 : 6 + 2 \times 9 = 8 + 18 = 26$
c $12 : 4 \times 3 + (18 - 19) = 3 \times 3 + -1 = 9 + -1 = 8$
d $100 - 4 \times 3^2 = 100 - 4 \times 9 = 100 - 36 = 64$
e $25 : 5 - 7 \times 8 = 5 - 56 = -51$
f $6 \times 18 : 3 + 22 = 108 : 3 + 22 = 36 + 22 = 58$
g $125 : (9 - -16) - 21 = 125 : 25 - 21 = 5 - 21 = -16$
h $98 + 9^2 - 8^2 = 98 + 81 - 64 = 115$
i $72 : 9 + 54 : 9 = 8 + 6 = 14$
j $(6 + 14) \times 5 - 17 = 20 \times 5 - 17 = 100 - 17 = 83$

R-2a 12 m = 1200 cm
b 250 mm = 0,25 m
c 68 dm = 6800 mm
d 2,4 km = 2400 m
e 85 cm^2 = 8500 mm^2
f 4500 cm^2 = 0,45 m^2
g 680 dm^2 = 6,8 m^2
h 0,77 m^2 = 770 000 mm^2
i 3 dm^3 = 3000 cm^3
j 630 mm^3 = 0,63 cm^3
k 0,75 cm^3 = 750 mm^3
l 3,5 m^3 = 3500 dm^3

R-3

straal cirkel	*diameter* cirkel	*omtrek* cirkel	*oppervlakte* cirkel
7 cm	14 cm	44,0 cm	153,9 cm^2
11 m	22 m	69,1 m	380,1 m^2
5 dm	10 dm	31,4 dm	78,5 dm^2
22,5 mm	45 mm	141,4 mm	1590,4 mm^2
15 cm	30 cm	94,2 cm	706,9 cm^2

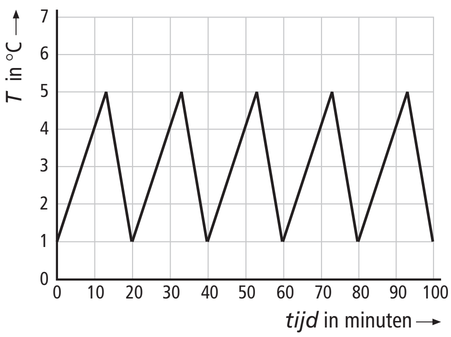
R-4 Bij een bedrag van € 12,75 krijgt ze terug:
€ 20,- − € 12,75 = € 7,25.
Bij een bedrag van € 44,80 krijgt ze terug:
€ 50,- − € 44,80 = € 5,20.
Bij een bedrag van € 59,60 krijgt ze terug:
€ 70,- − € 59,60 = € 10,40.
Bij een bedrag van € 73,50 krijgt ze terug:
€ 80,- − € 73,50 = € 6,50.
Bij een bedrag van € 89,05 krijgt ze terug:
€ 100,- − € 89,05 = € 10,95.

R-5a Een kwart van 460 euro is 460 : 4 = 115 euro.
b Een derde deel van 840 euro is 840 : 3 = 280 euro.
c Een vijfde deel van 360 kg is 360 : 5 = 72 kg.
d Een achtste deel van 700 liter is 700 : 8 = 87,5 liter.

Oefenopdrachten werkboek

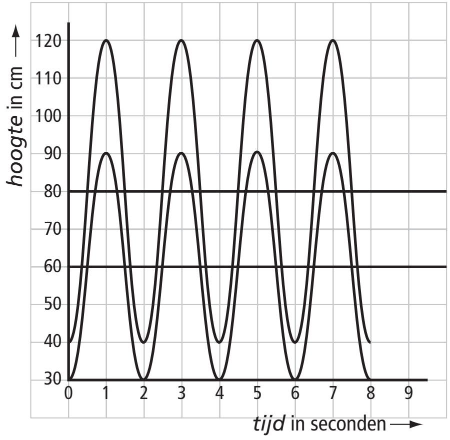
1a Formule A is een kwadratische formule. In de formule komt een kwadraat voor.
Formule B hoort bij een omgekeerd evenredig verband. Als je een tabel maakt, geeft de vermenigvuldiging van twee getallen die onder elkaar staan steeds dezelfde uitkomst.
Formule C is een lineaire formule. Als je een tabel maakt, is de toename in de onderste rij steeds hetzelfde.
Formule D is een wortelformule. In de formule komt de veranderlijke onder het wortelteken voor.
b Formule A hoort bij grafiek 2. Bij een kwadratische formule hoort een parabool.
Formule B hoort bij grafiek 3.
Formule C hoort bij grafiek 1. Bij een lineaire formule hoort een rechte lijn.
Formule D hoort bij grafiek 4.

2a Een periode duurt 30 minuten.
b De evenwichtsstand is (1 + 7) : 2 = 4 ºC.
c Een periode duurt 30 minuten. De frequentie per 24 uur is 1440 : 30 = 48.
d



e Een periode duurt 20 minuten.
De evenwichtsstand is (1 + 5) : 2 = 3 ºC.
Een periode duurt 20 minuten. De frequentie per 24 uur is 1440 : 20 = 72.

3a De hoogste stand van het plankje is 120 cm.
b De evenwichtsstand is (40 + 120) : 2 = 80 cm.



c De amplitude is $120 - 80 = 40$ cm.

d Een periode duurt twee seconden. De frequentie per minuut is $60 : 2 = 30$.

e Zie opdracht 3b.

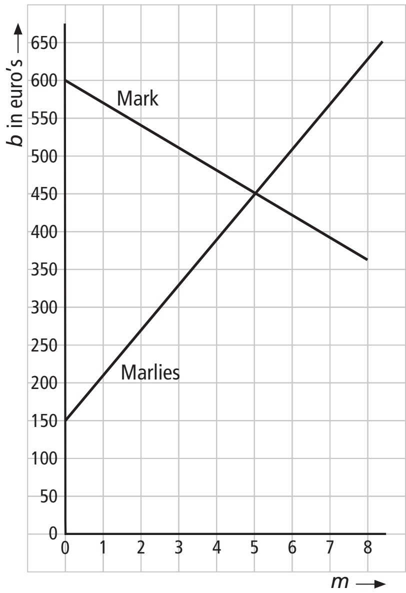
4a De formule bij het sparen van Marlies is $b = 150 + 60 \times m$.

b De formule bij het sparen van Mark is $b = 600 - 30 \times m$.

c

m	0	1	2	3	4	5	6	7	8
b in euro's (Marlies)	150	210	270	330	390	450	510	570	630
b in euro's (Mark)	600	570	540	510	480	450	420	390	360

d

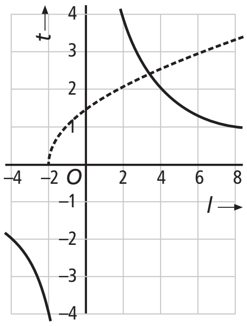


e Na vijf maanden hebben ze evenveel geld. Na zes maanden heeft Marlies meer geld dan Mark.

5a

l	−4	−2	−1	0	1	2	4	6	8
$t = \sqrt{(l+2)}$	–	0	1	1,4	1,7	2	2,4	2,8	3,2
$t = \frac{8}{l}$	−2	−4	−8	–	8	4	2	1,3	1

b Als je $l = -4$ invult in $t = \sqrt{(l+2)}$, krijg je $t = \sqrt{-2}$ en de wortel uit een negatief getal bestaat niet.
Als je $l = 0$ invult in $t = \frac{8}{l}$, krijg je $t = \frac{8}{0}$ en delen door 0 is niet mogelijk.

c 

d De waarde van l in het snijpunt ligt tussen 3 en 4.
Gebruik de volgende tabel voor inklemmen.

l	3,3	3,4	3,5	3,6
$t = \sqrt{(l+2)}$	2,30	2,32	2,35	2,37
$t = \frac{8}{l}$	2,42	2,35	2,29	2,22

De waarde van l in het snijpunt is 3,4.

e Voor alle waarden van l tussen 0 en 3,4 zijn de uitkomsten van $t = \sqrt{(l+2)}$ kleiner dan de uitkomsten van $t = \frac{8}{l}$.

6

grafiek	*hellingsgetal*	*startgetal*	*formule*
A	–0,5	4	$y = 4 - 0{,}5 \times x$
B	0	1	$y = 1$
C	0,5	–1	$y = -1 + 0{,}5 \times x$
D	2	0	$y = 2 \times x$

7 Bij grafiek 1 hoort formule E (wortelformule).
Bij grafiek 2 hoort formule D (lineaire formule).
Bij grafiek 3 hoort formule A (kwadratische formule).