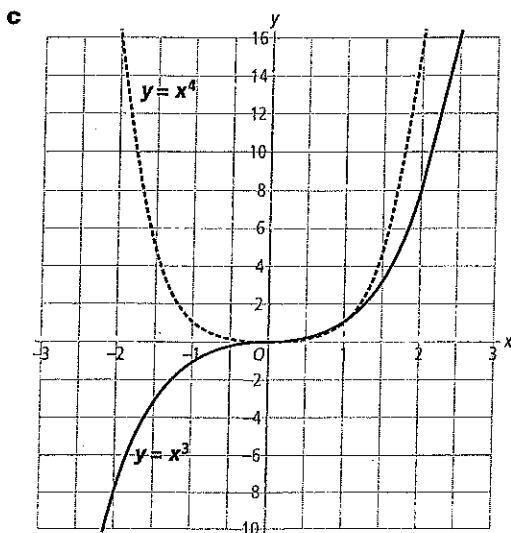


E-7 a

x	-2	-1	0	1	2	3
y	-8	-1	0	1	8	27

b Het product van drie negatieve getallen is een negatief getal.



d

x	-2	-1	0	1	2	3
y	16	1	0	1	16	81

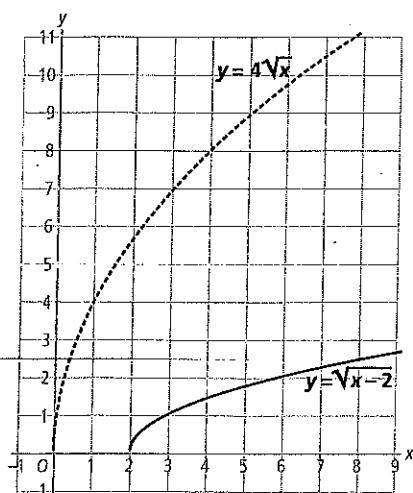
e Zie de tekening hierboven.

f Het product van vier negatieve getallen is een positief getal, $0^4 = 0$ is niet negatief en het product van vier positieve getallen is een positief getal.

E-8 a De wortel uit een negatief getal bestaat niet.

b

x	0	1	2	3	4	5	6	7
y	0	4	5,7	6,9	8	8,9	9,8	10,6



c De formule heeft uitkomsten voor $x \geq 2$.
d Zie de tekening hierboven.

E-9 a Tabel A hoort bij een lineair verband, want de toename is steeds -5 .

Tabel B hoort bij een hyperbolisch verband, want het product is steeds 10 .

Tabel C hoort bij een exponentieel verband, want er wordt steeds met $1,5$ vermenigvuldigd.

Tabel D hoort bij een kwadratisch verband, want de toenames zijn achtereenvolgens $+1$, $+3$ en $+5$ en het verschil daartussen is steeds $+2$.

b Tabel A geeft -17 en -22 , tabel B geeft 2 en $1\frac{2}{3}$, tabel C geeft $40,5$ en $60,75$ en tabel D geeft 19 en 28 .

c Bij tabel A $y = -5x + 3$, bij tabel B $y = \frac{10}{x}$ of $x \cdot y = 10$ en bij tabel C $y = 8 \times 1,5^x$.

G-1 a 100 meter garen weegt $86 - 36 = 50$ gram, dus één meter garen weegt $0,5$ gram.

b $G = 36 + 0,5L$

c Dan is $G = 36 + 0,5 \times 48 = 60$ gram.

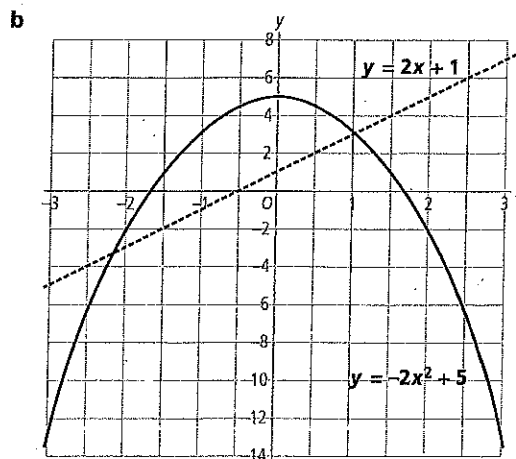
d $36 + 0,5L = 42$

$0,5L = 6$

$L = 12$

Er zit dan 12 meter draad op het klosje.

G-2 a Bij formule A hoort een wortelverband, bij formule B hoort een kwadratisch verband, bij formule C hoort een machtsverband, bij formule D hoort een lineair verband en bij formule E hoort een hyperbolisch verband.



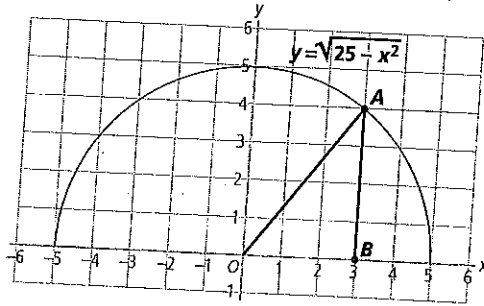
c Dat punt heeft de coördinaten $(1, 3)$.

d Invullen van $x = 1$ geeft $y = \sqrt{2 \times 1 + 7} = \sqrt{9} = 3$,
 $y = -2 \times 1^2 + 5 = -2 + 5 = 3$, $y = 3 \times 1^2 = 3$,
 $y = 2 \times 1 + 1 = 3$ en $y = \frac{3}{1} = 3$.

- G-3 a** Wat onder het wortelteken staat moet groter dan of gelijk aan nul zijn. Oplossen van $25 - x^2 = 0$ geeft $x = -5$ of $x = 5$. Voor waarden van x tussen -5 en 5 is $25 - x^2$ positief en voor waarden van x kleiner dan -5 of groter dan 5 is $25 - x^2$ negatief.

b

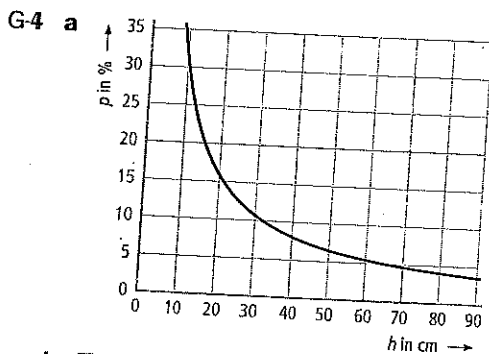
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
y	0	3	4	4,6	4,9	5	4,9	4,6	4	3	0



c

zijde	kwadraat
OB = 3	9
AB = 4	16 +
OA = 5	25

- De afstand van $O(0, 0)$ tot punt A is 5.
d De afstand is steeds 5.
e De grafiek heeft de vorm van een halve cirkel.



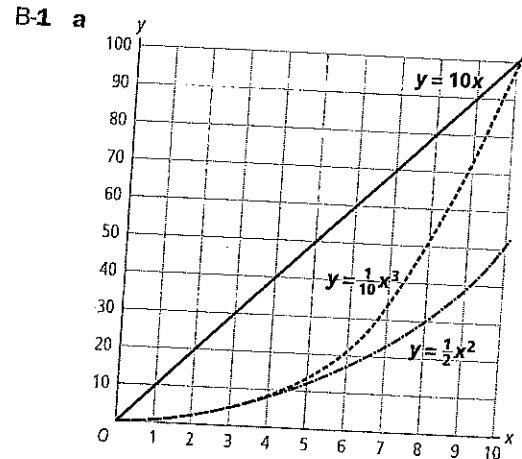
- b** Tussen h en p is er een hyperbolisch verband.
c Een formule is $p = \frac{320}{h}$ of $h \times p = 320$.
d Je kunt de formule gebruiken voor waarden van h die tussen de 0 cm en de 90 cm liggen.
e $\frac{320}{h} = 5$ $\frac{320}{h} = 10$
 $h = 64$ $h = 32$

De hoogte boven de grondwaterstand moet tussen de 32 cm en de 64 cm liggen. De wortels van deze planten moeten tussen de $90 - 64 = 26$ cm en de $90 - 32 = 58$ cm diep in de grond gestopt worden.

- G-5** Bij grafiek 1 hoort formule D, bij grafiek 2 hoort formule A, bij grafiek 3 hoort formule B en bij grafiek 4 hoort formule C.

- A-1 a** Bij bedrijf A moeten tien leerlingen in totaal $10 \times \text{€ } 20,- = \text{€ } 200,-$ betalen.
b Bij bedrijf B moeten ze $\text{€ } 600,-$ betalen. Bij bedrijf C moeten ze $\text{€ } 120,- \times \sqrt{10} \approx \text{€ } 379,47$ betalen. Bij bedrijf D moeten ze $10 \times \text{€ } 35,- = \text{€ } 350,-$ betalen.
c Als er tien leerlingen meegaan is bedrijf A het voordeligst.
d Als er dertig leerlingen meegaan, dan moeten ze bij bedrijf A in totaal $30 \times \text{€ } 20,- = \text{€ } 600,-$ betalen, bij bedrijf B $\text{€ } 600,-$, bij bedrijf C $\text{€ } 120,- \times \sqrt{30} \approx \text{€ } 657,27$ en bij bedrijf D $30 \times \text{€ } 15,- = \text{€ } 450,-$. In dat geval is bedrijf D het voordeligst.

- A-2 a** Bij bedrijf A bestaat het lineaire verband $T = 20a$.
b Bij bedrijf B geldt $T = 600$ en bij bedrijf C geldt $T = 120\sqrt{a}$.

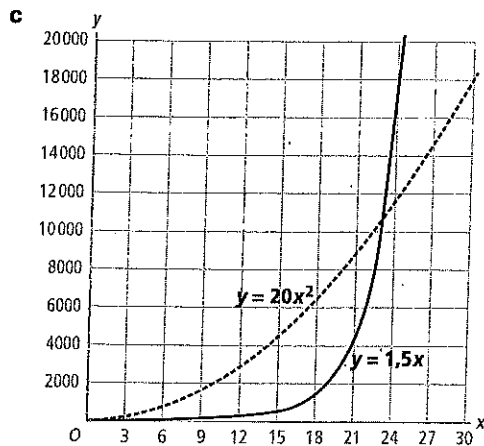


- b** Voor $x = 10$ leveren de formules $y = 10x$ en $y = \frac{1}{2}x^2$ de grootste uitkomst. Invullen van $x = 100$ geeft $y = 10 \times 100 = 1000$, $y = \frac{1}{2} \times 100^2 = 5000$ en $y = \frac{1}{10} \times 100^3 = 100\,000$. Voor $x = 100$ levert de formule $y = \frac{1}{10}x^3$ de grootste uitkomst. Op den duur levert de formule $y = \frac{1}{10}x^3$ ook de grootste uitkomsten.
c Invullen van $x = 100$ geeft $y = 100 \times 100 = 10\,000$, $y = \frac{1}{10} \times 100^2 = 1000$ en $y = \frac{1}{100} \times 100^3 = 10\,000$. Voor nog grotere waarden van x levert de formule $y = \frac{1}{10}x^3$ op den duur de grootste uitkomsten.

B-2 a

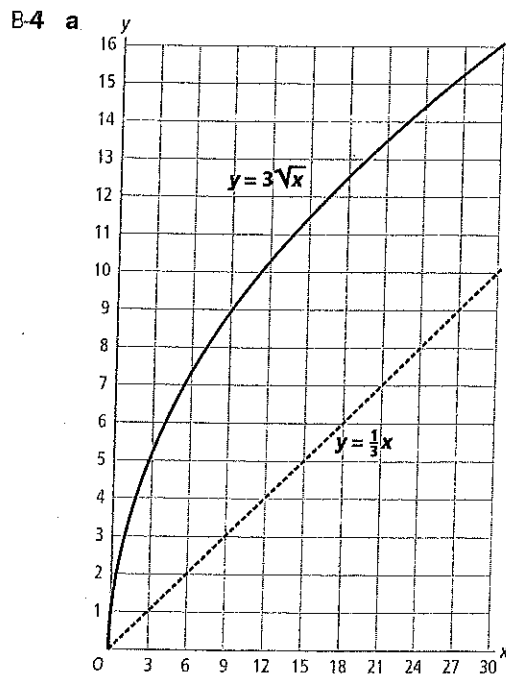
x	1	10	20	50
$y = 20x^2$	20	2000	8000	50 000
$y = 1,5^x$	1,5	57,7	3325,3	637 621 500

- b** De formule $y = 1,5^x$ geeft op den duur de grootste uitkomsten.



d Het snijpunt ligt ongeveer bij $x = 23$.

- B-3 a Kwadratische formules winnen het op den duur van lineaire formules. Derdegraads formules winnen het op den duur van lineaire formules en van kwadratische formules.
- b Exponentiële formules winnen het op den duur van lineaire formules, van kwadratische formules en van derdegraads formules.



b Op den duur zal de formule $y = \frac{1}{3}x$ het winnen.

- B-5 a Formule C wint het op den duur van alle ander formules.
- b Van de overgebleven formules heeft formule B op den duur de grootste uitkomsten.
- c Van winnend naar verliezend is dat formule C, formule B, formule D, formule A en formule E.

4 Statistiek

0-1 a

cijfer	frequentie
3	2
4	1
5	6
6	10
7	6
8	3
9	2

- b Als je de frequenties bij elkaar optelt, dan kom je op een totaal aantal van 30 cijfers.
 c Het gemiddelde is $(3 \times 2 + 4 \times 1 + 5 \times 6 + 6 \times 10 + 7 \times 6 + 8 \times 3 + 9 \times 2) : 30 = 184 : 30 \approx 6,13$.
 d De mediaan van de cijfers is 6, want dat is het gemiddelde van de twee middelste van de cijfers als ze op volgorde staan.
 e De modus van de cijfers is 6, want dat cijfer komt het vaakst voor.

0-2 a In 1995 zijn er ongeveer 500 000 nieuwe personenauto's verkocht en in 2000 ongeveer 440 000.

b

aantal personenauto's	500 000	440 000
percentage	100	88

In deze periode is het aantal verkochte personenauto's met 12% afgenomen.

- c Het verloop van het aantal verkochte personenauto's is te grillig om een goede schatting te maken. Bovendien liggen er tussen 2002 en 2009 veel jaren waarin van alles nog kan veranderen.

0-3 a

aantal ongelukken	44 317	19 123
percentage	100	43,15

Ongeveer 43,15% vond op een rechte weg plaats.

b

aantal ongelukken	44 317	12 726
percentage	100	28,72

Ongeveer 28,72% vond op een kruispunt plaats.

- c Het is nog maar de vraag of er sprake is van een gelijk aantal verkeersdeelnemers.

- ICT-1 a -
 b Dit bestand bestaat uit 50 071 records.
 c Er zijn twaalf variabelen ingevoerd.

- d De getallen bij de variabele 'tv' geven het aantal uren tv-kijken per week aan. De getallen bij de variabele 'computer' geven het aantal uren computeren per week aan.

- ICT-2 a -
 b -
 c De kortste leerling is 135 cm.
 d De gemiddelde lengte is 163,4 cm.
 e De modus is 160 cm en de mediaan is 163 cm.
 f Het kortste aantal uren tv-kijken per week is 0 uur, het gemiddelde is 14,2 uur, de modus is 10 uur en de mediaan is 12 uur. Het kortste aantal uren computeren per week is 0 uur, het gemiddelde is 6,1 uur, de modus is 1 uur en de mediaan is 4 uur.

- ICT-3 a -
 b -
 c De meeste leerlingen komen uit Zuid-Holland.
 d Er zijn meer leerlingen van klas 1.
 e Er zijn 11 975 leerlingen langer dan 170 cm.

ICT-4 Nee, er is bijvoorbeeld een meisje bij van 10 jaar dat 210 cm lang zou zijn. Dat meisje zou 63 uur per week tv-kijken (dat is gemiddeld 9 uur per dag) en 63 uur per week achter de computer zitten. Ook is er een jongen bij die in klas 2 zit, 20 jaar is, 210 cm lang is, 50 uur per week sport, 50 uur per week tv kijkt en 50 uur per week achter de computer zit.

- 1 a Wagens met een snelheid tussen de 50 en 75 kilometer per uur werden niet gefotografeerd.
 b Het totaal aantal auto's met een snelheid ≤ 75 km/uur is $460 - 165 = 295$. Het aantal personenauto's met een snelheid > 75 km/uur is $165 - 39 = 126$. Als één op de drie personenauto's te hard reed, dan is het aantal personenauto's met een snelheid ≤ 75 km/uur $2 \times 126 = 252$ en het totaal aantal personenauto's $3 \times 126 = 378$.

	snelheid ≤ 75 km/uur	snelheid ≥ 75 km/uur	totaal aantal auto's
personenauto's	252	126	378
vrachtauto's	43	39	82
totaal aantal auto's	295	165	460

Nee, want $82 : 3 \approx 27$, dus meer dan één op de drie vrachtauto's reed te hard.