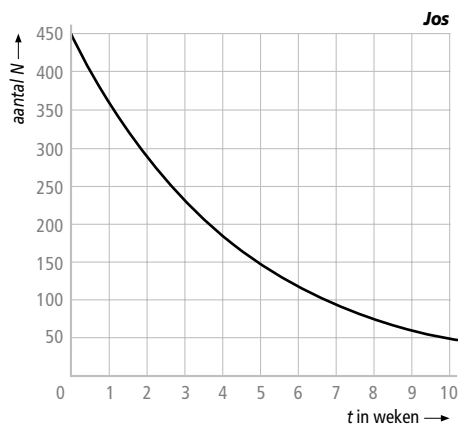
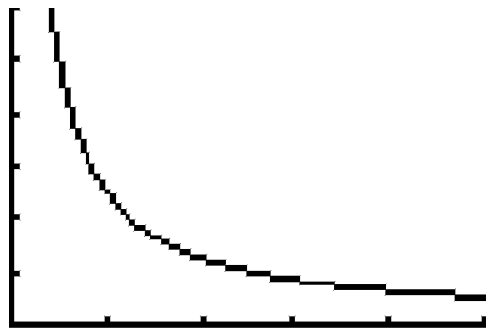


Hoofdstuk 1 - Meer variabelen

bladzijde 12

- V-1a** Omdat het water met constante snelheid uit de bak stroomt en de bak cilindervormig is, is de afname van de hoogte van de waterstand per tijdseenheid constant.
- b** De hoogte van de waterstand heet niet y , maar h dus je gebruikt h !
- c** Stel dat de formule wordt: $h = a \cdot t + b$, dan is $a = \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{56 - 80}{9 - 3} = \frac{-24}{6} = -4$,
dus $h = -4 \cdot t + b$. Nu moet $h(3) = 80$, dus $3 \times -4 + b = 80 \Leftrightarrow b = 80 + 12 = 92$
- d** De formule wordt $h = -4t + 92$.
- e** De waterbak is leeg als $h = 0$, dus als $-4t + 92 = 0 \Leftrightarrow -4t = -92 \Leftrightarrow t = 23$,
dat wil zeggen: na 23 minuten is de bak leeg.

- V-2a** Bij het begin geldt $t = 0$, dus de beginhoeveelheid is
 $N(0) = 450 \cdot 0,80^0 = 450 \cdot 1 = 450$.
- b** Na één week, dus op $t = 1$ zijn er $N(1) = 450 \cdot 0,80^1 = 360$.
- c** Plot $Y1 = 450 \cdot 0,80^X$ Venster: $0 \leq X \leq 10$ en $0 \leq Y \leq 500$.



- d** Plot $Y1 = 450 \cdot 0,80^X$ en $Y2 = 100$, Venster: $0 \leq X \leq 10$ en $0 \leq Y \leq 500$.
Intersect geeft: $X \approx 6,7404027$
Dat wil zeggen: na ruim 6,7 weken zijn er nog zo'n 100 vissen over.

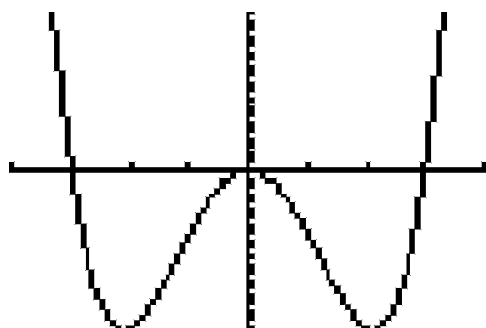
V-3a $\frac{300 \cdot 4}{y} = 100 \Leftrightarrow y = \frac{300 \cdot 4}{100} = 12$

b $y^{0,5} = 35 \cdot 4 \Leftrightarrow y = 140^{0,5} = 19600$

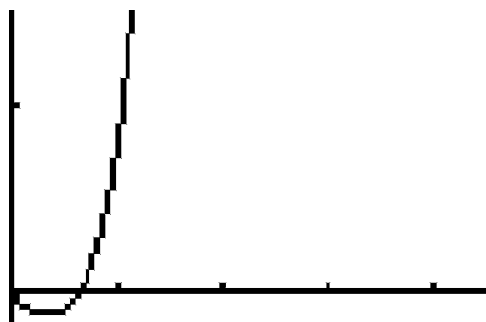
c $12 \cdot y = 288 \Leftrightarrow y = \frac{288}{12} = 24$

d $3y + 72 \cdot 4 = 102 \Leftrightarrow 3y = 102 - 288 \Leftrightarrow 3y = -186 \Leftrightarrow y = \frac{-186}{3} = -62$

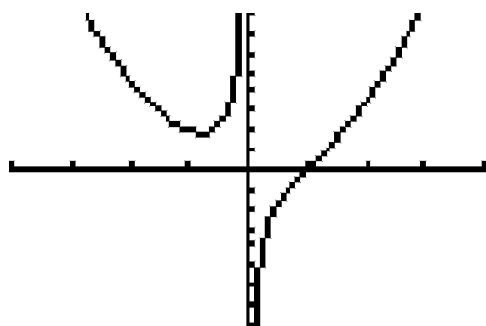
- V-4a** Venster: $-4 \leq X \leq 4$; $-20 \leq Y \leq 20$



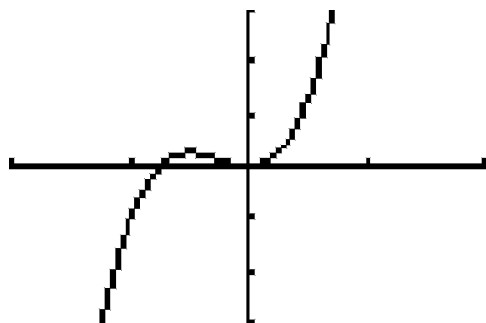
- b Venster: $0 \leq X \leq 4,5$; $-0,15 \leq Y \leq 1,5$



- c Venster: $-4 \leq X \leq 4$; $-8 \leq Y \leq 8$.



- d Venster: $-2 \leq X \leq 2$; $-3 \leq Y \leq 3$.

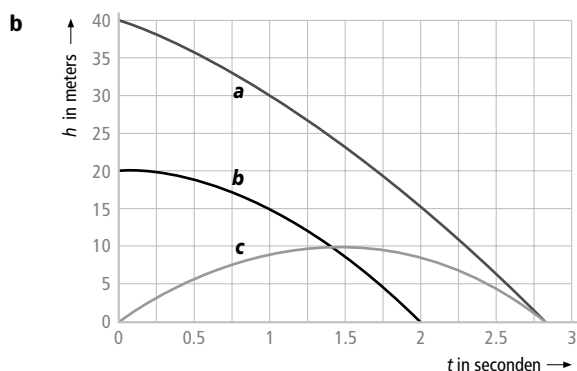


bladzijde 13

- V-5a** Op $t = 0$ geldt in de formule $h = 40 - 4,9t^2$ dat $h = 40$, in de beide andere formules $h = 0$ en $h = 20$. De formule moet dus wel bij de top van de toren horen.

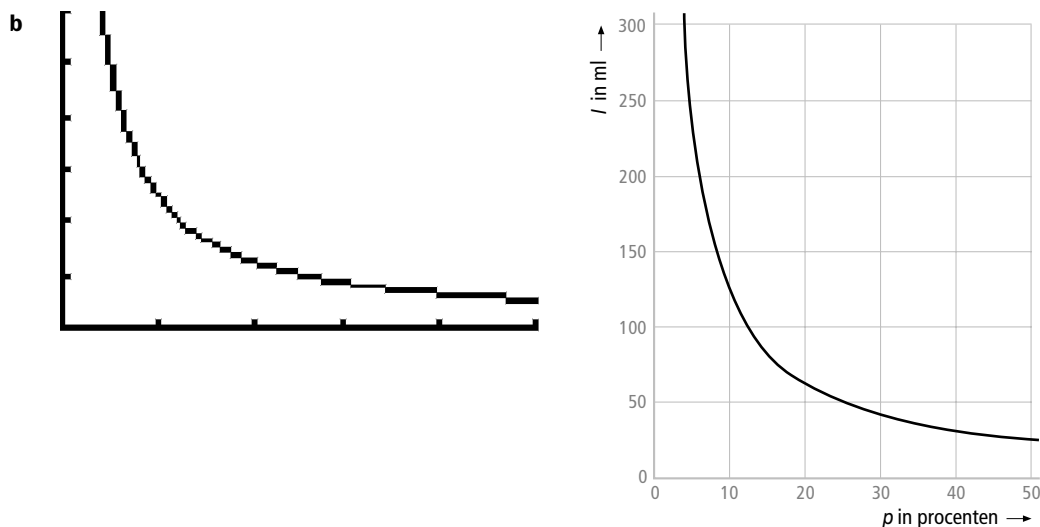
Bij deze proef geldt: $h = 0$ als $h = 0 \Leftrightarrow 40 - 4,9t^2 \Leftrightarrow t = \pm \sqrt{\frac{40}{4,9}} \approx \pm 2,86$

De steen raakt dus ongeveer op $t = 2,86$ de grond.



Grafiek *a* hoort bij de formule $h = 40 - 4,9t^2$, grafiek *b* bij $h = 20 - 4,9t^2$ en grafiek *c* bij $h = 14t - 4,9t^2$.

V-6a Bier: $250 \times 5 = 1250$; wijn: $100 \times 12,5 = 1250$; sherry: $70 \times 18 = 1260$ en jenever: $35 \times 35 = 1225$.



c Volgens de formule moet voor 'zwaar bier' gelden:

$$I \times 0,08 = 12,5 \Leftrightarrow I = \frac{12,5}{0,08} = 156,25, \text{ dus de inhoud van een 'zwaar bier' glas zou } 156\frac{1}{4} \text{ ml moeten zijn.}$$

d Als je $I = 275$ in de formule invult krijg je $275 = \frac{1250}{p} \Leftrightarrow p = \frac{1250}{275} \approx 4,5$.

in werkelijkheid is $p = 5,6$, dus Joke heeft gelijk als ze zegt dat het alcoholpercentage van een Breezer te hoog is, het zou ongeveer 4,5 moeten zijn volgens de formule.

Als je $p = 5,6$ in de formule invult krijg je $I = \frac{1250}{5,6} \approx 223$, dus een passende inhoud zou zo'n 225 ml zijn. Arnold heeft dus ook gelijk als hij zegt dat de inhoud van het flesje van een Breezer (275 ml) te groot is.

V-7a Een formule van de parabool is $y = 2(t - 2)(t - 4)$. de nulpunten zijn dus 2 en 4 ($y = 0 \Leftrightarrow t = 2$ of $t = 4$) De top ligt wegens de symmetrie midden tussen de nulpunten, als je $t = 3$ in de formule invult krijg je $y = -2$. De lijn gaat door de top $(3, -2)$ en door het punt $(1, 6)$.

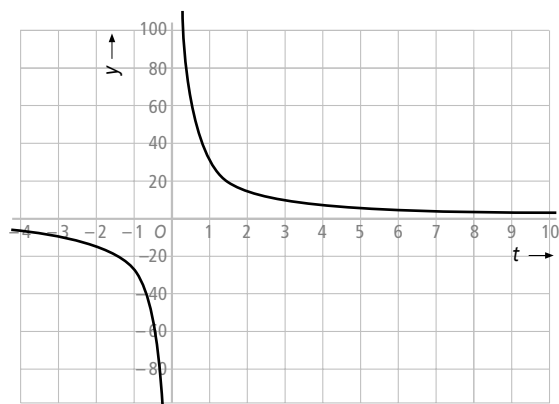
Stel een vergelijking van de lijn is $y = at + b$, dan is $a = \frac{6 - (-2)}{1 - 3} = \frac{8}{-2} = -4$ en dus

$y = -4t + b$. Invullen van $(1, 6)$ geeft $6 = -4 \cdot 1 + b \Leftrightarrow b = 10$. Een vergelijking van de lijn is $y = -4t + 10$.

Stel de formule voor exponentiële groei is $y = a \cdot b^t$, dan is $b = 2$ (gegeven), dus $y = a \cdot 2^t$.

Door $(1, 6)$, dus $6 = a \cdot 2^1 \Leftrightarrow a = 3$. De formule voor exponentiële groei wordt $y = 3 \cdot 2^t$.

b $y = \frac{C}{t}$, door $(5, 6)$ dus $6 = \frac{C}{5} \Leftrightarrow C = 30$.



bladzijde 14

- 1a** De '31' in de formule is een vast bedrag (31 euro) dat je altijd moet betalen, onafhankelijk van het aantal gebruikte rollen behang en van het aantal gewerkte uren. Het starttarief dus.
- b** Als er 10 rollen worden geplakt in 6 uur moet je $31 + 9 \times 10 + 27 \times 6 = 283$ euro betalen.
- c** En als er 11 rollen worden geplakt in 6 uur wordt het $31 + 9 \times 11 + 27 \times 6 = 292$ euro. R komt lineair voor in de formule, dus als er 1 rol meer gebruikt wordt, komt er $1 \times 9 = 9$ euro bij en $283 + 9 = 292$
- d** Als het aantal uren één groter wordt komt er 27 euro bij de prijs op, omdat U ook lineair en met hellingcoëfficiënt 27 in de formule voorkomt!
- e** Als Waterberg € 157 moet betalen, terwijl er 8 rollen behang zijn gebruikt geldt:
- $$31 + 9 \times 8 + 27U = 157 \Leftrightarrow 27U = 157 - 31 - 72 \Leftrightarrow 27U = 54 \Leftrightarrow U = \frac{54}{27} = 2$$
- Dus dan is er 2 uur gewerkt.
- f** De nieuwe formule wordt: $P = 1,20 \times 31 + 11,50 \times R + 29 \times U$, dus $P = 37,20 + 11,50R + 29U$
- g** Als er 10 rollen worden geplakt in 6 uur moet je nu $37,20 + 11,50 \times 10 + 29 \times 6 = 326,20$, dus 326 euro en 20 cent betalen.

- 2a** De jaarlijkse kosten gedeeld door 12 vormen de kosten per maand.
- b** De teller van de formule, de jaarlijkse kosten, bestaat uit de maandelijkse afschrijving A keer 12, de halfjaarlijkse grote beurt plus reparaties G keer 2,

de jaarlijkse verzekeringspremie en de motorrijtuigenbelasting V keer 1.

De benzinekosten per gereden km, B , worden vermenigvuldigd met het jaarlijks gereden aantal kilometers K , dus de term $B \cdot K$ in de teller staat voor de jaarlijkse benzinekosten.

- c De halfjaarlijkse beurt met de reparatiekosten G en de benzinekosten B , dus ook de term $B \cdot K$ zullen bij een tweedehands auto hoger zijn dan bij een nieuwe; bij een nieuwe auto zal alleen de maandelijkse afschrijving A hoger zijn dan bij een tweedehands auto.

bladzijde 15

- 3a Gelden moet $87p + 45 \times 140 = 22000 \Leftrightarrow 87p = 22000 - 6300 \Leftrightarrow p = \frac{157100}{87} \approx 180,4598$

De seniorleden moeten samen minstens 157 100 euro opbrengen, dus de contributie van een seniorlid zal zo'n 180,50 euro worden.

- b Als de contributie voor de seniorleden 170 euro blijft, moet $87 \times 170 + 45 \times q = 22000$ ofwel $87p + 45 \times 140 = 22000 \Leftrightarrow 45q = 22000 - 14790 \Leftrightarrow q = \frac{7210}{45} \approx 160,222$. Als de juniorleden alleen de verhoging moeten opbrengen moeten ze samen € 7210 betalen, dus zo'n € 160,50 per lid.

- c Als de juniorleden € 150,- per lid betalen wordt de vergelijking $87p + 45 \times 150 = 22000$, dus

$87p = 22000 - 6750 \Leftrightarrow p = \frac{15250}{87} \approx 175,287$. De contributie voor de seniorleden zal dus zo'n € 175,50 worden.

- 4a De benzinekosten zijn € 1,20 per 15 km, dus: $\frac{120}{15}$ cent/km = 8 cent/km.

- b De formule ingevuld wordt:

$$\frac{12A + 2G + V + B \cdot K}{12} = \frac{12 \times 300 + 2 \times 200 + 800 + 0,08 \times 20000}{12} = \frac{6400}{12} \approx 533,333$$

Zijn maandelijkse kosten zijn dus ongeveer € 533,33

- c Meneer Vergouwen betaalt voor benzine per verreden km: $\frac{120}{12}$ cent = 10 cent alle gegevens in de formule ingevuld geeft:

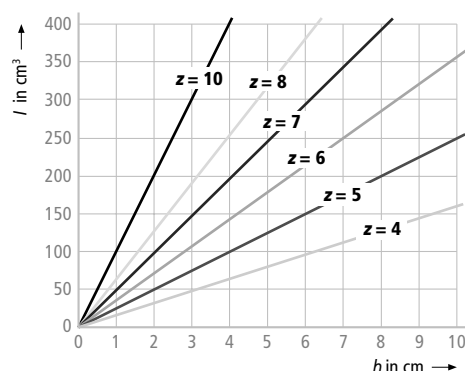
$$\frac{12 \times 98 + 2 \times 715 + 524 + 0,10 \times 20000}{12} = \frac{5130}{12} = 427,50$$

Hij is per maand dus € 427,50 kwijt; dat is minder dan meneer Santini.

bladzijde 16

- 5a Vanwege de relatie $I = hz^2$ is het zo dat als twee van de drie variabelen bekend zijn, de derde vast ligt.
- b Vul $z = 6$ in: $I = 36h$

c,d Bij een bodem van 8 bij 8 hoort de formule $I = 64h$



In figuur 5c heb je bovenstaande figuur met $z = 6$ en $z = 8$, voor figuur 5d komen daar $z = 4$, $z = 5$, $z = 7$ en $z = 10$ bij.

e Bij een inhoud van 500 cm^3 en een hoogte van 15 cm geldt:

$15z^2 = 500 \Leftrightarrow z^2 = \frac{500}{15} \Rightarrow z = \sqrt{\frac{500}{15}} \approx 5,8$ en bij een inhoud van 500 cm^3 en een hoogte van 25 cm geldt: $25z^2 = 500 \Leftrightarrow z^2 = \frac{500}{25} \Rightarrow z = \sqrt{\frac{500}{25}} \approx 4,5$. Alleen de gehele waarde $z = 5$ ligt tussen $4,5$ en $5,8$ en komt dus in aanmerking.

bladzijde 17

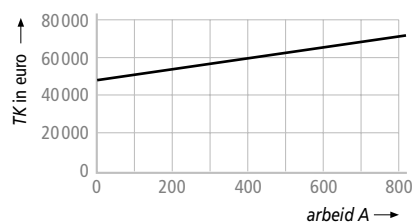
6a Het getal 40 in de formule stelt voor: de materiaalkosten voor één TV; 30 zijn de kosten van één eenheid arbeid.

b Als de totale kosten per week 100 000 euro zijn en er zijn 800 eenheden arbeid gebruikt, dan geldt:

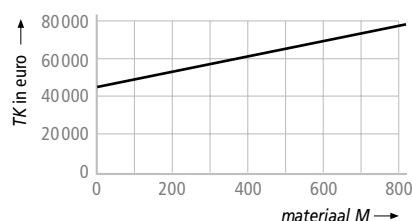
$$100000 = 40M + 30 \times 800 \Leftrightarrow -40M = -100000 + 24000 \Leftrightarrow M = \frac{-76000}{-40} = 1900,$$

er zijn dan dus 1900 eenheden materiaal verbruikt.

c Als er 1200 eenheden materiaal beschikbaar zijn wordt de formule voor de totale kosten: $TK = 40 \times 1200 + 30A$ ofwel $TK = 48000 + 30A$.



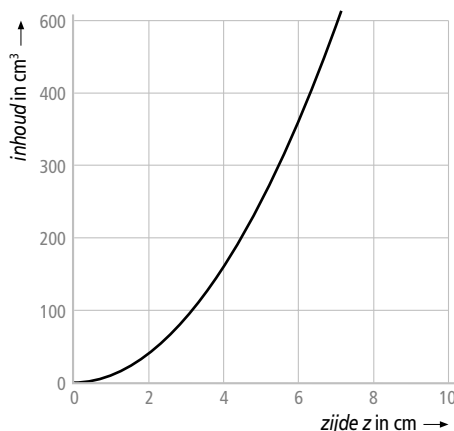
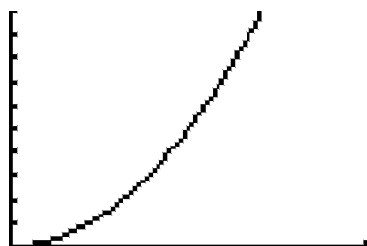
d Als er 1500 eenheden arbeid beschikbaar zijn wordt de formule voor de totale kosten: $TK = 40M + 30 \times 1500$, dus $TK = 40M + 45000$.



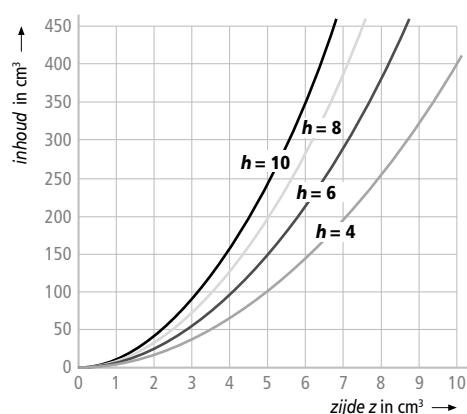
- e Het hellingsgetal is in beide formules voor de betreffende variabele even groot!
 Als bijvoorbeeld de materiaal eenheden vastliggen en de arbeidseenheden variabel zijn luiden de formules $TK = 30A + 20000$ (voorbeeld) en $TK = 30A + 38000$ (opdracht 6c), dus de bijbehorende lijnen zijn evenwijdig als je ze in één figuur tekent.

7a $I = hz^2$ met $h = 10$ wordt $I = 10z^2$.

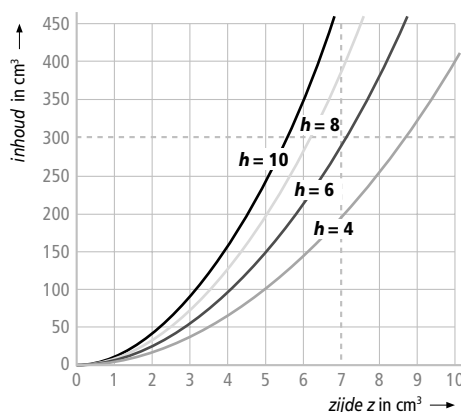
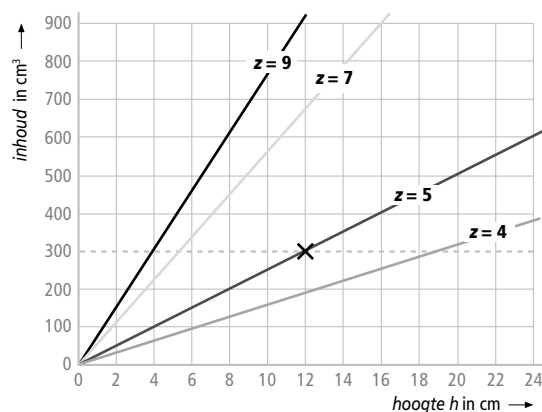
b $Y = 10X^2$ Venster: $0 \leq X \leq 10$; $0 \leq Y \leq 500$.



- c In de figuur van 7b de grafieken bij de formules $I = 4z^2$, $I = 6z^2$ en $I = 8z^2$ erbij



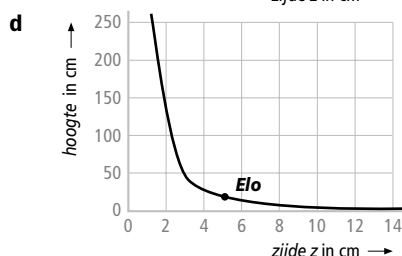
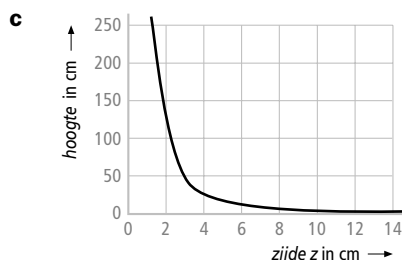
- d De figuren van 5d en van 7b met een kruisje bij de doos waarvan de zijden 5 cm bij 5cm zijn en waarvan de inhoud 300 cm^3 is: (respectievelijk op de lijn waar $z = 5$ en $h = 12$, immers $25 \times 12 = 300$ en op de parabool waar $h = 6$ en $z \approx 7$, immers $6 \times 50 = 300$ en $\sqrt{50} \approx 7,07$!)



8a De hoogte is h (cm), de oppervlakte van het grondvlak is z^2 (cm²) en voor de inhoud

geldt $I = 1000$ (cm³), dus moet $h \times z^2 = 1000$ of $h = \frac{1000}{z^2}$.

b	z	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	h	250	62,50	27,78	15,63	10	6,94	5,10	3,91	3,09	2,50



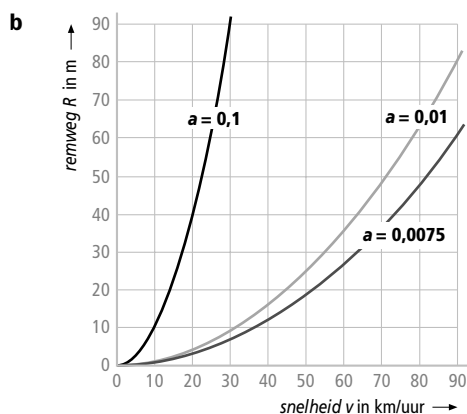
Voor de hoogte die bij een ELO-pak hoort vind je ongeveer 20,4 cm, want

$$h = \frac{1000}{7^2} \approx 20,4.$$

bladzijde 18

9a Bij ijzel is het nog gladder dan bij nat weer en zeker gladder dan bij droog weer.

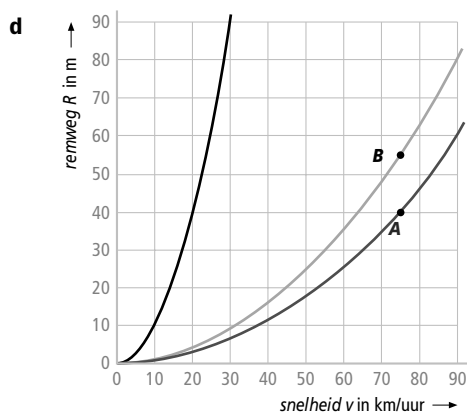
De remweg zal dus bij ijzel het langst zijn en dus zal a groter zijn dan 0,01 (nat weer) en ook zeker groter dan 0,0075 (droog weer).



c Omdat het droog weer was neem je $a = 0,0075$, $R = 40$, dus $40 = 0,0075v^2$ moet

worden opgelost. Je vindt $v^2 = \frac{40}{0,0075} \approx 5333,33$ ofwel $v \approx \sqrt{5333,33} \approx 73$, dus de

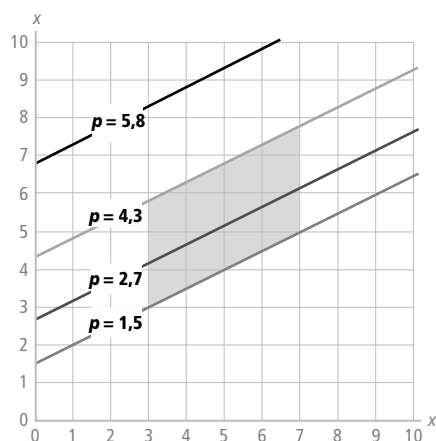
auto reed ongeveer 73 km/uur.



- e** Bij B zie je dat bij nat weer de remweg bij een snelheid van ruim 70 km/u zo'n 55 meter zal zijn.

- 10a** K neemt zijn grootste waarde aan als X en P maximaal zijn. In het gearceerde gebied is X maximaal 7 en P maximaal 5, dus daar is K maximaal $K_{\max} = 0,5 \times 7 + 5 = 8,5$.

b,c

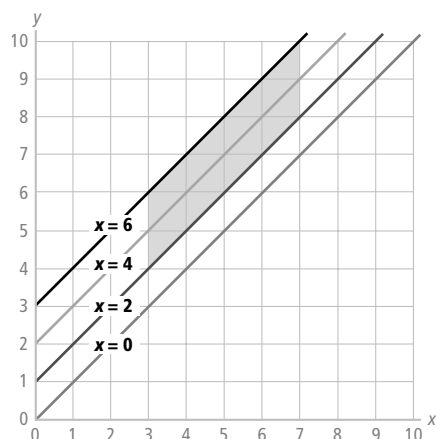


K is minimaal bij $X = 3$ en $P = 1,5$: $K_{\min} = 0,5 \times 3 + 1,5 = 3$

K is maximaal bij $X = 7$ en $P = 4,3$: $K_{\max} = 0,5 \times 7 + 4,3 = 7,8$

- d** De formule is lineair in X en de hellingscoëfficiënt is voor verschillende waarden van P steeds 0,5. De lijnen zijn dus evenwijdig.

- 11a** Voor $X = 0$, $X = 2$, $X = 4$ en $X = 6$ krijg je respectievelijk de formules:
 $K = P$, $K = 1 + P$, $K = 2 + P$ en $K = 3 + P$.



- b Op dit gebied geldt:

K is minimaal bij $P = 3$ en $X = 2$: $K_{\min} = 0,5 \times 2 + 3 = 4$

K is maximaal bij $P = 7$ en $X = 6$: $K_{\max} = 0,5 \times 6 + 7 = 10$

- c $K = 0,5X + P \Leftrightarrow X = \frac{K-P}{0,5}$; dus X is maximaal als K maximaal is en P minimaal;

$X_{\max} = \frac{6-3}{0,5} = 6$ en X is minimaal als K minimaal is en P maximaal, dus

$$X_{\min} = \frac{2-8}{0,5} = -12.$$

bladzijde 19

- 12a Aflezen: ongeveer $1,52 \text{ m}^2$

- c Aukje had ongeveer $1,57 \text{ m}^2$ huidoppervlakte, nu is dat ongeveer $1,66 \text{ m}^2$, voor Mieke was het ongeveer $1,77 \text{ m}^2$ tegen ongeveer $1,83 \text{ m}^2$ nu (aflezen!); Aukjes huidoppervlakte is met ongeveer $0,09 \text{ m}^2$ toegenomen en die van Mieke met ongeveer $0,06 \text{ m}^2$, er is dus niet veel verschil, maar Aukjes huidoppervlakte is iets meer toegenomen.

- d Voor Aukje: $\frac{0,09}{8} \text{ m}^2 / \text{kg} \approx 0,011 \text{ m}^2 / \text{kg}$.

Voor Mieke: $\frac{0,06}{8} \text{ m}^2 / \text{kg} = 0,0075 \text{ m}^2 / \text{kg}$.

- 13a $H = 0,006681 \cdot 60^{0,425} \cdot L^{0,725} \Leftrightarrow H = 0,03806 \cdot L^{0,725}$

- b Voor $G = 63$ krijg je de formule $H = 0,038865 \cdot L^{0,725}$ en voor $G = 65$ krijg je de formule $H = 0,039385 \cdot L^{0,725}$.

- c $H = 1,90$ en $G = 63$ invullen in de formule geeft $1,90 = 0,006681 \cdot 63^{0,425} \cdot L^{0,725}$, dus

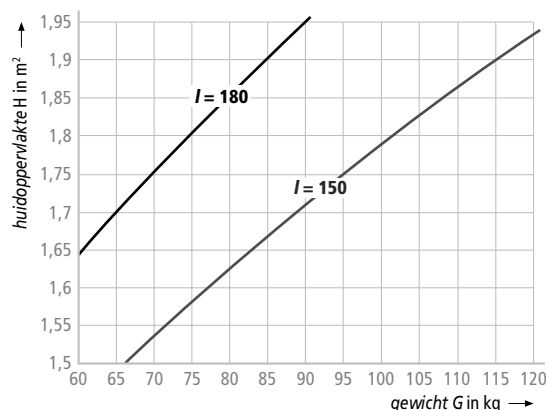
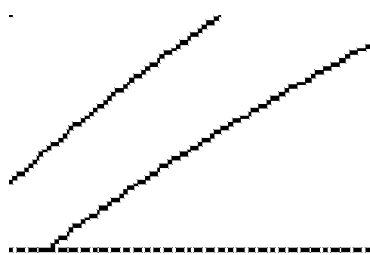
$$L = \left(\frac{1,90}{0,006681 \cdot 63^{0,425}} \right)^{\frac{1}{0,725}} \approx 213,76, \text{ dus deze persoon is bijna } 214 \text{ cm lang.}$$

- 14a $H = 0,006681 \cdot G^{0,425} \cdot 150^{0,725} \Leftrightarrow H = 0,252684 \cdot G^{0,425}$

$$H = 0,006681 \cdot G^{0,425} \cdot 180^{0,725} \Leftrightarrow H = 0,288346 \cdot G^{0,425}$$

- b Plot $Y1 = 0,252684 \times X^{0,425}$ en $Y2 = 0,288346 \times X^{0,425}$.

Venster: $60 \leq X \leq 120$; $1,5 \leq Y \leq 2$



- c Uit de grafiek lees je af dat de man ruim 100 kg moet wegen.

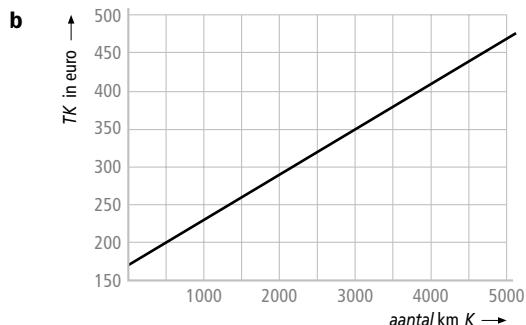
Preciezer: $H_{\text{vrouw}} = 0,288346 \cdot 75^{0,425} \approx 1,8$

Plot $Y1 = 0,252684 \times X^{0,425}$ en $Y2 = 1,8$ Venster: $60 \leq X \leq 120$; $1,5 \leq Y \leq 2$

Intersect: $X \approx 101,5$; de man weegt dus ongeveer 101,5 kg.

bladzijde 20

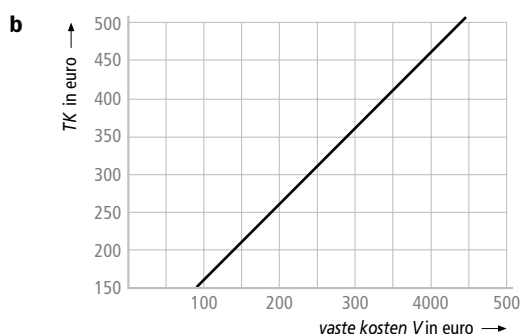
15a $V = 170$ en $B = 0,06$ dus $TK = 0,06K + 170$



c Aflezen: Vanaf ongeveer 2200 km per maand komen zijn kosten boven de € 300 per maand.

Preciezer: $300 = 0,06K + 170 \Leftrightarrow 0,06K = 300 - 170 \Leftrightarrow K = \frac{130}{0,06} \approx 2166,7$, dus ongeveer vanaf 2167 km per maand.

16a $B = 0,06$ en $K = 1100$, dus $B \cdot K = 0,06 \times 1100 = 66$, de formule wordt $TK = V + 66$.



c Aflezen: € 135.

Preciezer: $TK \leq 200 \Leftrightarrow V + 66 \leq 200 \Leftrightarrow V \leq 134$

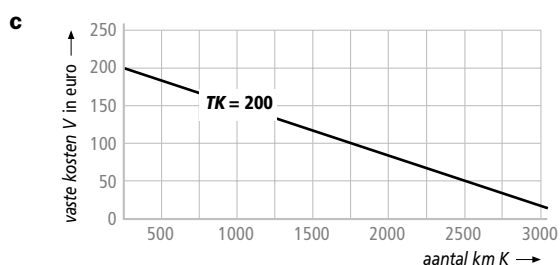
17a $TK = 200$ en $B = 0,06 \Rightarrow 200 = V + 0,06K \Leftrightarrow V = 200 - 0,06K$

b $K = 0 \Rightarrow V = 200 - 0,06 \times 0 = 200$

$K = 1000 \Rightarrow V = 200 - 0,06 \times 1000 = 140$

$K = 2000 \Rightarrow V = 200 - 0,06 \times 2000 = 80$

$K = 3000 \Rightarrow V = 200 - 0,06 \times 3000 = 20$



d Als deze koper per maand 700 km rijdt, mogen de vaste kosten per maand zo'n 160 euro zijn volgens deze grafiek.

bladzijde 21

18a $s = 230$, $h = 2,70$, dus $p = \frac{230^2}{12,56} \times 2,70 = 11371,81529$

De eikenboom zal dus krap € 11 372 waard zijn.

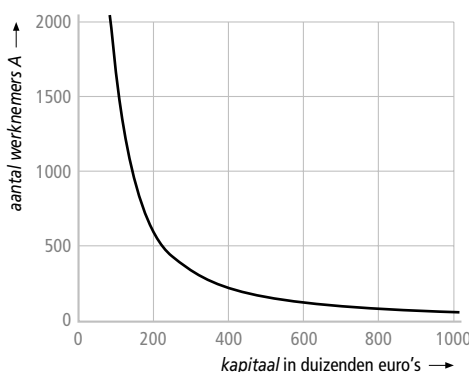
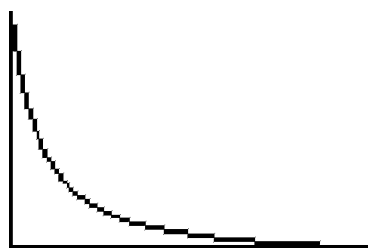
b $400^2 = 160000 > 2 \times 200^2 = 80000$, de bewering klopt dus niet!

19a € 650 000 investeren betekent $K = 650$.

b $A = \frac{18000^2}{900 \cdot 650^{1,4}} \approx 41,51$, het bedrijf moet dus 42 werknemers inzetten.

c Voor $Q = 30000$ krijg je $A = \frac{30000^2}{900 \cdot K^{1,4}} = \frac{1000000}{K^{1,4}}$

d Plot van $Y1 = \frac{1000000}{X^{1,4}}$. Venster $100 \leq X \leq 1000$; $60 \leq Y \leq 1585$



e Uit de grafiek kun je aflezen dat er dan ongeveer 700 000 euro nodig is volgens dit model.

Preciezer: Plot $Y1 = \frac{1000000}{X^{1,4}}$ en $Y2 = 100$, Venster: $100 \leq X \leq 1000$; $60 \leq Y \leq 1585$

Intersect geeft een snijpunt bij 719,686, dus ongeveer 720 000 euro is er nodig.

f $A = \frac{1000000}{(5 \times 720)^{1,4}} \approx 10,5$ Het aantal werknemers was 100 en nu 10,5, dus het wordt bijna tien keer zo klein.

bladzijde 22

20a De koe levert ongeveer 26 kg melk per dag. (Aflezen!).

b Ongeveer $28 \text{ kg} - 13 \text{ kg} = 15 \text{ kg}$. (Aflezen!).

c Bij 6%: ongeveer $19 \text{ kg} - 9 \text{ kg} = 10 \text{ kg}$.

Nee, $25 \text{ kg} > 10 \text{ kg}$. Je kunt ook direct zien dat het 'nee' moet zijn: Bij 6% liggen de grafieken dichter bij elkaar dan bij 3%.

21a $20000 = 5000 + 460(0,4 + 9,15 \times 6) \cdot m \Leftrightarrow 598m = 15000 \Leftrightarrow m = \frac{15000}{598} \approx 25,1$
Klopt redelijk met het antwoord van 20a.

b $10\,000 = 5000 + 460(0,4 + 0,15 \times 3) \cdot m \Leftrightarrow m = \frac{10\,000 - 5000}{460(0,4 + 0,45)} \approx 12,8$

$16\,000 = 5000 + 460(0,4 + 0,15 \times 3) \cdot m \Leftrightarrow m = \frac{16\,000 - 5000}{460(0,4 + 0,45)} \approx 28,1$ en $28,1 - 12,8 = 15,3$

Klopt aardig met de 15 van opdracht 20b.

$10\,000 = 5000 + 460(0,4 + 0,15 \times 6) \cdot m \Leftrightarrow m = \frac{10\,000 - 5000}{460(0,4 + 0,90)} \approx 8,4$ en

$16\,000 = 5000 + 460(0,4 + 0,15 \times 6) \cdot m \Leftrightarrow m = \frac{16\,000 - 5000}{460(0,4 + 0,90)} \approx 18,4$ en $18,4 - 8,4 = 10$.

Klopt met het antwoord van 20c.

c $20\,000 = 5000 + 460(0,4 + 0,15v) \cdot m \Leftrightarrow \frac{20\,000 - 5000}{460} = (0,4 + 0,15v) \Leftrightarrow$

$(0,4 + 0,15v) \cdot m \approx 32,60869565$, dus $32,61 = (0,4 + 0,15v) \cdot m$ klopt!

d $32,61 = (0,4 + 0,15v) \cdot m \Leftrightarrow 0,4 + 0,15v = \frac{32,61}{m} \Leftrightarrow v = \frac{\frac{32,61}{m} - 0,4}{0,15}$

m	20	30	40	50	60	70	80
v	8,20	4,58	2,77	1,68	0,96	0,44	0,05

e,f Bij $VEM = 16000$:

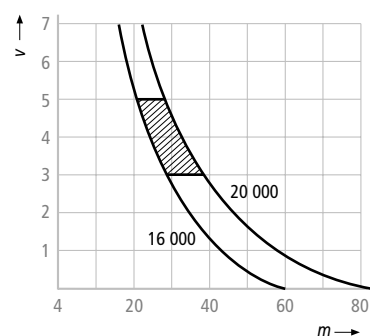
$16000 = 5000 + 460(0,4 + 0,15v) \cdot m \Leftrightarrow$

$\frac{16000 - 5000}{460} = (0,4 + 0,15v)$

dus $(0,4 + 0,15v) \cdot m \approx 23,91$, zodat $v = \frac{\frac{23,91}{m} - 0,4}{0,15}$

m	20	30	40	50	60	70	80
v	5,30	2,65	1,32	0,52	-0,01	-0,39	-0,67

Voor het gearceerde gebied geldt: $16000 \leq VEM \leq 20000$ en $3 \leq v \leq 5$.



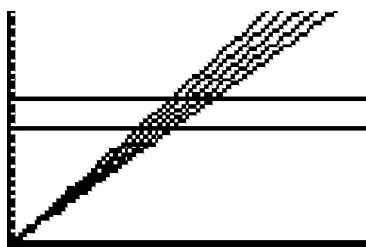
bladzijde 23

22a $Q_{\text{Marian}} = \frac{60}{(1,65)^2} \approx 22$

b Ja

c Plot $Y1 = \{\frac{1}{1,65^2}, \frac{1}{1,70^2}, \frac{1}{1,75^2}, \frac{1}{1,80^2}, \frac{1}{1,85^2}\}X$, $Y2 = 20$, $Y3 = 25$

Venster: $0 \leq X \leq 150$, $0 \leq Y \leq 40$.



Intersect (met de tweede getekende lijn van Y1 en Y2) geeft $X = 57.8$

Intersect (met de tweede getekende lijn van Y1 en Y3) geeft $X = 72.25$

Voor het 'gezond gewicht' van iemand van 1,70 m geldt dus dat het in zou moeten liggen tussen 57,8 kg en 72,25 kg.

d De bundel grafieken hoort bij de lineaire formules:

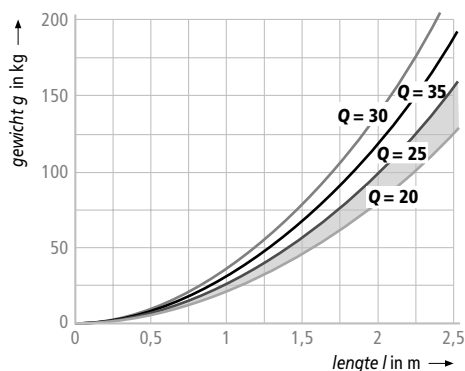
$y = \frac{1}{1,65^2}x$, $y = \frac{1}{1,70^2}x$, $y = \frac{1}{1,75^2}x$, $y = \frac{1}{1,80^2}x$, en $y = \frac{1}{1,85^2}x$, het zijn dus inderdaad rechte lijnen.

23a $Q = \frac{g}{1,75^2} \Leftrightarrow g = 1,75^2 Q \Leftrightarrow g = 3,0625Q$

b $Q = \frac{g}{1,80^2} \Leftrightarrow g = 1,80^2 Q \Leftrightarrow g = 3,24Q$

24a $g = 20 \cdot l^2 \Leftrightarrow \frac{g}{l^2} = 20 \Rightarrow Q = 20$

b,c



25a Hij zou ongeveer 80 kg moeten wegen (aflezen!) en moet dus zo'n 8 kg afvallen!

b Iemand van 1,84 m is bij 68 kg of minder te mager. (Afleren!)

bladzijde 24

I-1a Tabel bij grafiek A:

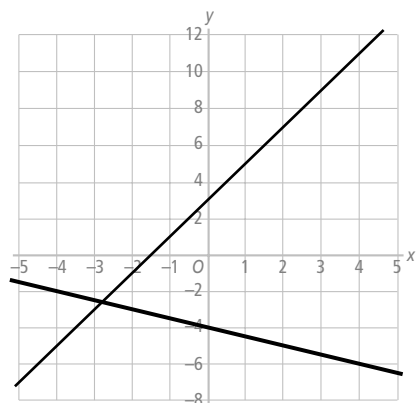
x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-5	-3	-1	1	3	5	7	9	11

Tabel bij grafiek B:

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

- b** Grafiek A gaat door $(-3, -3)$ en $(0, 3)$, helling: $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3 - (-3)}{0 - (-3)} = 2$, dus een formule van deze lijn is van de vorm $y = 2x + b$. De lijn gaat door $(0, 3)$, dus het startgetal is 3. Een formule is $y = 2x + 3$.
- Grafiek B gaat door $(-4, -2)$ en $(0, -4)$, helling: $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-4 - (-2)}{0 - (-4)} = -0,5$, dus een formule van deze lijn is van de vorm $y = -0,5x + b$. De lijn gaat door $(0, -4)$, dus het startgetal is -4 . Een formule is $y = -0,5x - 4$.

c



I-2 -

I-3 -

- I-4a** Het beginaantal is 450.
- b** Eén week later zijn er $450 \cdot 0,80 = 360$ vissen.
- c** Neem $0 \leq t \leq 10$ en $0 \leq N \leq 460$.
- d** Nog 100 na 6,73 weken en 94 na 7 weken.

bladzijde 25

- I-5a** Bij proef 3, op $t = 0$ is $h = 0$, dus de steen wordt omhoog geworpen.
- b** De formule $h = 20 - 4,9t^2$ hoort bij proef 2, omdat de steen dan op 20 m hoogte, dus halverwege de toren, begint te vallen. $h = 40 - 4,9t^2$ hoort bij proef 1.
- c** Bij de formules $h = 40 - 4,9t^2$ en $h = 14t - 4,9t^2$, dus bij de proeven 2 en 3 hoort dezelfde valtijd, immers:

$$40 - 4,9t^2 = 0 \Leftrightarrow t = \pm \sqrt{\frac{40}{4,9}} \approx \pm 2,86 \text{ en } 14t - 4,9t^2 = 0 \Leftrightarrow t = 0 \text{ of } t = \frac{14}{4,9} \approx 2,86$$

- I-6a** $I_{\text{Bier}} \times p_{\text{Bier}} = 250 \times 5 = 1250$; $I_{\text{Wijn}} \times p_{\text{Wijn}} = 100 \times 12,5 = 1250$;
 $I_{\text{Sherry}} \times p_{\text{Sherry}} = 700 \times 18 = 1260$ en $I_{\text{Jenever}} \times p_{\text{Jenever}} = 35 \times 35 = 1225$.
- b** 1253,4
- c** 156,7
- d** $I \times p$ zou ongeveer 1250 moeten zijn, voor een Breezer geldt: $275 \times 5,6 = 1540 > 1250$. Beide hebben ze dus gelijk. Als het alcoholpercentage 5,6 moet zijn, dan is de 275 te groot en als de inhoud van een flesje 275 ml moet zijn is de factor p te groot.

- I-7a** Een formule van de parabool is $y = 2(t - 2)(t - 4)$. de nulpunten zijn dus 2 en 4 ($y = 0 \Leftrightarrow t = 2$ of $t = 4$) De top ligt wegens de symmetrie midden tussen de nulpunten, als je $t = 3$ in de formule invult krijg je $y = -2$. De lijn gaat door de top $(3, -2)$ en door het punt $(1, 6)$.
 Stel een vergelijking van de lijn is $y = at + b$, dan is $a = \frac{6 - (-2)}{1 - 3} = \frac{8}{-2} = -4$ en dus $y = -4t + b$. Invullen van $(1, 6)$ geeft $6 = -4 \cdot 1 + b \Leftrightarrow b = 10$. Een vergelijking van de lijn is $y = -4t + 10$.
 Stel de formule voor exponentiële groei is $y = a \cdot b^t$, dan is $b = 2$ (gegeven), dus $y = a \cdot 2^t$.
 Door $(1, 6)$, dus $6 = a \cdot 2^1 \Leftrightarrow a = 3$ De formule voor exponentiële groei wordt $y = 3 \cdot 2^t$.
- b** $y = \frac{C}{t}$, door $(5, 6)$ dus $6 = \frac{C}{5} \Leftrightarrow C = 30$.

bladzijde 26

- I-8a** Bij ijzel is het nog gladder dan bij nat weer en zeker gladder dan bij droog weer. De remweg zal dus bij ijzel het langst zijn, dan bij nat weer en dan bij droog weer.
- b** Grafiek A zal bij 'ijzel' horen, bij 'nat weer' zal grafiek B horen en bij 'droog weer' grafiek C.
- c** Ongeveer 73 km/u.
- d** Ongeveer 53,5 km/u
- e** $R = 0,02v^2$
- f** Hoogstens 35 km/u.
- I-9b** $K_{\max} \approx 6,5$
- d** $K_{\max} \approx 7,8$ en $K_{\min} \approx 3$
- e** De formule luidt: $K = 0,5X + P$; de lijnen hebben dus allemaal hellingscoëfficiënt 0,5 en zijn daarom evenwijdig!
- I-10a** Van beneden naar boven: $X = 0$, $X = 2$, $X = 4$ en $X = 6$.
- b** $K_{\min} = 4$ en $K_{\max} = 10$
- c** $X_{\min} = -12$ en $X_{\max} = 6$

bladzijde 27

- I-11a** Ongeveer 1,55 m²
- c** Aukje had ongeveer 1,57 m² huidoppervlakte, nu is dat ongeveer 1,66 m², voor Mieke was het ongeveer 1,77 m² tegen ongeveer 1,83 m² nu (aflezen!); Aukjes huidoppervlakte is met ongeveer 0,09 m² toegenomen en die van Mieke met ongeveer 0,06 m², er is dus niet veel verschil, maar Aukjes huidoppervlakte is iets meer toegenomen
- d** Voor Aukje: $\frac{0,09}{8} \text{ m}^2 / \text{kg} \approx 0,011 \text{ m}^2 / \text{kg}$
 Voor Mieke: $\frac{0,06}{8} \text{ m}^2 / \text{kg} = 0,0075 \text{ m}^2 / \text{kg}$

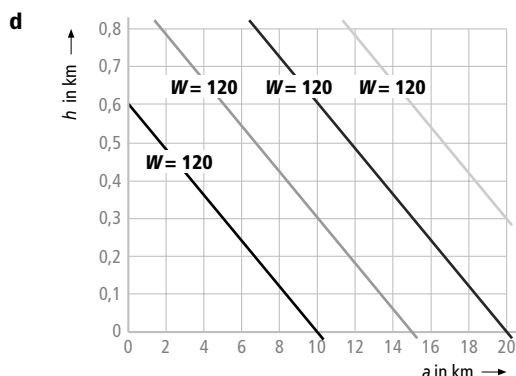
- I-12a** $H = 0,006681 \cdot 60^{0,425} \cdot L^{0,725} \Leftrightarrow H = 0,03806 \cdot L^{0,725}$
- b** Voor $G = 63$ krijg je de formule $H = 0,038865 \cdot L^{0,725}$ en voor $G = 65$ krijg je de formule $H = 0,039385 \cdot L^{0,725}$
- c** $H = 1,90$ en $G = 63$ invullen in de formule geeft $1,90 = 0,006681 \cdot 63^{0,425} \cdot L^{0,725}$, dus
- $$L = \left(\frac{1,90}{0,006681 \cdot 63^{0,425}} \right)^{\frac{1}{0,725}} \approx 213,76, \text{ dus deze persoon is bijna 214 cm lang.}$$

I-13a -

- b** $H_{\text{vrouw}} = 0,288346 \cdot 75^{0,425} \approx 1,8$
 Plot $Y1 = 0,252684 \times X^{0,425}$ $Y2 = 1,8$ Venster: $60 \leq X \leq 120$; $1,5 \leq Y \leq 2$
 Intersect: $X \approx 101,5$; de man weegt dus ongeveer 101,5 kg.

bladzijde 30

- T-1a** K zijn de totale kosten in euro's, V is het aantal aan te schaffen Valken en P het aantal aan te schaffen Piraten.
- b** $K = 14000 \times 8 + 9000 \times 8 = 184000$, de kosten bedragen dan 184 000 euro.
- c** Vul in de formule in $K = 250000$ en $V = 10$:
- $$250000 = 14000 \times 10 + 9000V \Leftrightarrow V = \frac{250000 - 140000}{9000} \approx 26,2$$
- Hij kan dan dus nog 26 Piraten aanschaffen.
- d** Eén Valk en één Piraat kosten samen 23 000 euro. $\frac{250000}{23000} \approx 10,9$; hij kan dus 10 stellen aanschaffen, ofwel 20 boten!
- T-2a** Volgens de vuistregel zou je over die $12\frac{1}{2}$ km $\frac{12,5}{5}$ uur + $\frac{250}{100} \times 20$ minuten doen, dus 2,5 uur en 50 minuten, ofwel 3 uur en 20 minuten.
- b** Als je a km aflegt met 5 km/u doe je daar $\frac{a}{5} \times 60$ minuten = $12a$ minuten over.
- 0,1 km stijging kost je 20 minuten extra, dus 1 km stijging 200 minuten. De term $200h$ in de formule geeft dus het aantal minuten dat je extra nodig hebt als je h km stijgt.
- c** Vul $W = 120$ en $h = 0,4$ in in de formule, je vindt:
- $$120 = 12a + 200 \times 0,4 \Leftrightarrow 12a = 120 - 80 \Leftrightarrow a = 3\frac{1}{3}$$
- Er is horizontaal ongeveer 3,33 km afgelegd.

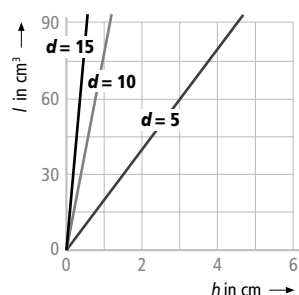


- e Kijk in de figuur bij opdracht d; de horizontale lijn $h = 0,4$ geeft via de snijpunten met de lijnen $W = 120$, $W = 180$, $W = 240$ en $W = 300$ aan dat je horizontaal respectievelijk 3,3 km; 8,3 km; 13,3 km en 18,3 km aflegt.

bladzijde 31

- T-3a** Steven's kniebreedte is ongeveer 20,4 cm. (Aflezen!)
- b De lijn lijkt door $(20,5; 78)$ en $(21,4; 82)$ te gaan; $\frac{\Delta G}{\Delta K} \approx \frac{82 - 78}{21,4 - 20,5} \approx 4,4$.
 Stel een vergelijking van de lijn is $G = aK + b$, dan is $a \approx 4,4$; door $(20,5; 78)$, dus $78 = 4,4 \times 20,5 + b \Leftrightarrow b = 78 - 90,2 = -12,2$; een vergelijking van de lijn is $G = 4,4K - 12,2$.
- c $L = 180$ in $G = 0,013 \cdot K \cdot L^{1,126} - 14$ geeft $G \approx 4,5K - 14$.
 Het antwoord bij opdracht b klopt niet helemaal, maar zit wél aardig in de buurt.
- d Plot $Y1 = 0,013 \cdot 18,5 \cdot X^{1,126} - 14$ en $Y2 = 80$ Venster: $0 \leq X \leq 220$; $0 \leq Y \leq 100$.
 Intersect: $X \approx 173,7$. Sijtze is dus ongeveer 174 cm.

- T-4a** $I = 0,79 \cdot 5^2 \cdot h$, dus $I = 19,75h$;
 $I = 0,79 \cdot 10^2 \cdot h$, dus $I = 79h$
 $I = 0,79 \cdot 15^2 \cdot h$, dus $I = 177,75h$.



- b $I = 0,79 \cdot d^2 \cdot 10 \Leftrightarrow I = 7,9d^2$
- c $I = 79$, dus $79 = 0,79 \cdot d^2 \cdot h \Leftrightarrow h = \frac{79}{0,79 \cdot d^2} \Leftrightarrow h = \frac{100}{d^2}$;
 $d = 5$ geeft $h = 4$; $d = 2$ geeft $h = 25$ en $d = 10$ geeft $h = 1$.
 De afmetingen van drie dozen met een inhoud van 79 cm^3 zijn:

hoogte in cm	4	25	1
diameter in cm	5	2	10

- T-5a** $D = \frac{1}{2}(178 + 188) - 3 = 186$
 Anne's geschatte lengte is 1,80 m
- b $160 = \frac{1}{2}(V + 150) - 3 \Leftrightarrow 163 = \frac{1}{2}(V + 150) \Leftrightarrow V = 176$
 De vader zal 1,76 m zijn.
- c $V = 181$ invullen in $D = \frac{1}{2}(181 + M) - 3$ geeft $D = \frac{1}{2}M + 87,5$;
 Deze lijn gaat door $(160; 167,5)$. Dus de één na onderste.
- d $D = \frac{1}{2}(V + M) - 3$, dus als $D = V$. $D = \frac{1}{2}(V + D) - 3 \Leftrightarrow 2D = V + D - 6 \Leftrightarrow D = V - 6$
 Als moeder en dochter even lang zijn is de vader volgens de formule dus altijd 6 cm langer.