

& GETAL RUIMTE



Noordhoff

Getal & Ruimte

Uitwerkingen **4 vmbo-kgt** deel 2

Twaalfde editie, 2021

Noordhoff
Groningen

Auteurs

C. J. Admiraal
J. H. Dijkhuis
J. A. Verbeek
G. de Jong
H. J. Houwing
J. D. Kuis
F. ten Klooster
S. K. A. de Waal
J. van Braak
J. H. M. Liesting-Maas
M. Wieringa
M. L. M. van Maarseveen
R. D. Hiele
J. E. Romkes
M. Haneveld
S. Voets
I. Cornelisse
M. Vos
B. W. van Laarhoven

Inhoud

5	Rekenen, meten en schatten	3
6	Vlakke figuren	16
7	Verbanden	32
8	Ruimtemeetkunde	53
E	Examens	74

- * Voor sommige opgaven is geen uitwerking opgenomen.
Deze opgaven zijn aangeduid met een *.
Meestal is dat gedaan als er verschillende uitwerkingen mogelijk zijn.

5 Rekenen, meten en schatten

5.1 Opgaven

Bladzijde 8

- 1 Er zijn ongeveer 17,5 miljoen Nederlanders.
 $17,5 \text{ miljoen} = 17\,500\,000$
 $17\,500\,000 \times 106 = 1\,855\,000\,000$
 Dat is 1 855 000 000 liter water.
- 2 $1\,855\,000\,000 \times 365 = 6,77075 \times 10^{11}$
 Alle Nederlanders samen gebruiken $6,8 \times 10^{11}$ liter water per jaar.
- 3 $6,8 \times 10^{11} \text{ liter} = 6,8 \times 10^{11} : 1000 = 680\,000\,000 \text{ m}^3$.
 $680\,000\,000 \text{ m}^3 = 680 \text{ miljoen m}^3$

- 4 bad en douche:

%	100	1	107,8
aantal	47,3	?	50,989...

Diagram showing the calculation of the percentage increase in water consumption for bathing and showering. The percentage increases from 100% to 107,8% (multiplied by 107,8), and the corresponding number of liters increases from 47,3 to 50,989... (multiplied by 107,8). The calculation is shown as $47,3 \times 107,8 = 50,989...$.

toiletspoeling:

%	100	1	82
aantal	39	?	31,98

Diagram showing the calculation of the percentage decrease in water consumption for toilet flushing. The percentage decreases from 100% to 82% (multiplied by 82), and the corresponding number of liters decreases from 39 to 31,98 (multiplied by 82). The calculation is shown as $39 \times 82 = 31,98$.

WATERVERBRUIK PER PERSOON PER DAG

	2014	2019
bad en douche	47,3 liter	51,0 liter
wastafel	4,2 liter	2,1 liter
toiletspoeling	39 liter	32,0 liter
was	25,5 liter	10,5 liter
afwas	5,8 liter	2,1 liter
voedselbereiding	2 liter	2 liter
overige	8,2 liter	6,3 liter
totaal	132 liter	106 liter

- 5 Het waterverbruik is met $132 - 106 = 26 \text{ L}$ teruggelopen.

%	100	?	19,696...
aantal	132	1	26

Diagram showing the calculation of the percentage decrease in total water consumption. The total consumption decreases from 132 L to 106 L (difference of 26 L). The percentage decrease is calculated as $26 : 132 = 19,696...$.

Het totale waterverbruik is met 19,7% teruggelopen.

6 $50 \text{ micrometer} = 50 \times 0,001 = 0,05 \text{ mm}$
 $0,05 \text{ mm} = 0,05 : 10 : 10 : 10 = 0,00005 \text{ m}$
 $0,00005 \text{ m} = 5 \times 10^{-5} \text{ m}$

7 $0,00075 \text{ mm} = 0,00075 : 10 : 10 : 10 = 0,00000075 \text{ m}$
 $0,00000075 \text{ m} = 7,5 \times 10^{-7} \text{ m}$

Bladzijde 9

8 $485 : 1,10 = 440,909...$
 Dat is 440,9 miljard euro.

9

%	100	1	95,1
€	440,9	X	? 419,295...

Diagram showing conversion factors: $100 \rightarrow 1$ (dividing by 100), $1 \rightarrow 95,1$ (multiplying by 95,1), $440,9 \rightarrow 1$ (dividing by 100), and $1 \rightarrow ?$ (multiplying by 95,1).

De export was 419,3 miljard euro.

10 $427 \times 55 \times 16,44 = 386\,093,4$
 Er past straks $386\,093,4 \text{ m}^3$ water in de Nieuwe Sluis.

11 $386\,093,4 \text{ m}^3 = 386\,093,4 \times 1000 = 386\,093\,400 \text{ liter}$
 $386\,093\,400 \text{ liter}$ is in de wetenschappelijke notatie $3,9 \times 10^8 \text{ liter}$.

12 $32 \text{ km} = 32 \times 10 \times 10 \times 10 = 32\,000 \text{ m}$
 $32\,000 \text{ m} = 32\,000 : 1852 = 17,278... \text{ zeemijlen}$
 $17,278... : 7 = 2,468... \text{ uur}$
 Dat schip doet er ongeveer 2,5 uur over om van Terneuzen naar Gent te varen.

Bladzijde 10

13 Eén velletje papier is $5 : 500 = 0,01 \text{ cm}$.
 $0,01 \text{ cm} = 0,01 \times 10 = 0,1 \text{ mm}$
 De dikte van één velletje kopieerpapier is 0,1 mm.

14 $824,9 \text{ miljard} = 824\,900\,000\,000$
 $824\,900\,000\,000 : 500 = 1\,649\,800\,000$
 Dat zijn 1 649 800 000 briefjes van € 500.

15 $1\,649\,800\,000 \times 0,1 = 164\,980\,000 \text{ mm}$
 $164\,980\,000 \text{ mm} = 164\,980\,000 : 10 : 10 : 10 : 10 : 10 : 10 = 164,98 \text{ km}$
 De hoogte van de stapel is 164,98 km.

Bladzijde 11

16 In een halve tablet zit $\frac{1}{2} \times 500 = 250 \text{ mg}$.
 Per dag is dat maximaal $6 \times 250 = 1500 \text{ mg}$.
 $1500 \text{ mg} = 1500 : 1000 = 1,5 \text{ g}$
 Kinderen van 6 tot 9 jaar mogen maximaal 1,5 g paracetamol per dag innemen.

- 17** Volwassenen mogen $6 \times 2 = 12$ tabletten per dag.
 Dat is $12 \times 500 \text{ mg} = 6000 \text{ mg}$.
 $6000 \text{ mg} = 6000 : 10 : 10 : 10 = 6 \text{ gram}$.
 Volwassenen mogen maximaal 6 g paracetamol per dag innemen.

- 18** $6 \text{ ton} = 6 \times 1000 \times 1000 \times 1000 = 6\,000\,000\,000 \text{ mg}$
 $6\,000\,000\,000 : 500 = 12\,000\,000$
 Zij kunnen daarvan 12 000 000 tabletten maken.

- 19** 183 miljoen = 183 000 000
 $183\,000\,000 \text{ m} = 183\,000\,000 : 10 : 10 : 10 = 183\,000 \text{ km}$

- 20**
- | | | | |
|--------|---------|----------|------------|
| % | 1000 | $\times$ | ? 4,644... |
| aantal | 183 000 | 1 | 850 |
- $\overset{: 183\,000}{\curvearrowright}$ $\overset{\times 850}{\curvearrowright}$
 $\underset{: 183\,000}{\curvearrowright}$ $\underset{\times 850}{\curvearrowright}$

Dat is 4,6 promille.

- 21**
- | | | | |
|---|-----|----------|----------|
| % | 100 | 1 | 100,5 |
| € | 950 | $\times$ | ? 954,75 |
- $\overset{: 100}{\curvearrowright}$ $\overset{\times 100,5}{\curvearrowright}$
 $\underset{: 100}{\curvearrowright}$ $\underset{\times 100,5}{\curvearrowright}$

Op 1 januari 2016 heeft Saban € 954,75 op zijn rekening staan.

- 22**
- | | | | |
|---|--------|----------|--------------|
| % | 100 | 1 | 100,5 |
| € | 954,75 | $\times$ | ? 959,523... |
- $\overset{: 100}{\curvearrowright}$ $\overset{\times 100,5}{\curvearrowright}$
 $\underset{: 100}{\curvearrowright}$ $\underset{\times 100,5}{\curvearrowright}$

Op 1 januari 2017 staat er € 959,52 op zijn rekening.

- 23**
- | | | | |
|---|--------|----------|--------------|
| % | 100 | 1 | 100,5 |
| € | 959,52 | $\times$ | ? 964,317... |
- $\overset{: 100}{\curvearrowright}$ $\overset{\times 100,5}{\curvearrowright}$
 $\underset{: 100}{\curvearrowright}$ $\underset{\times 100,5}{\curvearrowright}$

Het bedrag op 1 januari 2018 is € 964,32.

$$€ 964,32 + € 1500 = € 2464,32$$

Het rentepercentage wordt $0,5 - 0,25 = 0,25$.

$$100\% + 0,25\% = 100,25\%$$

- | | | | |
|---|---------|----------|---------------|
| % | 100 | 1 | 100,25 |
| € | 2464,32 | $\times$ | ? 2470,480... |
- $\overset{: 100}{\curvearrowright}$ $\overset{\times 100,25}{\curvearrowright}$
 $\underset{: 100}{\curvearrowright}$ $\underset{\times 100,25}{\curvearrowright}$

Op 1 januari 2019 staat er € 2470,48 op zijn rekening.

24

%	100	1	100,25
€	2470,48	?	2476,656...

$\frac{100}{2470,48} = \frac{1}{?}$ (dividing by 100)
 $\frac{1}{?} = \frac{100,25}{2476,656...}$ (multiplying by 100,25)

Het bedrag op 1 januari 2020 is € 2476,66.

$$2476,66 - 2450 = 26,66$$

Hij heeft € 26,66 te veel.

Bladzijde 12

25 absolute toename = $8\,000\,000 - 6\,200\,000 = 1\,800\,000$

26

%	100	?	29,032...
aantal	6 200 000	1	1 800 000

$\frac{100}{6\,200\,000} = \frac{?}{1\,800\,000}$ (dividing by 6 200 000)
 $\frac{?}{1\,800\,000} = \frac{29,032...}{1\,800\,000}$ (multiplying by 1 800 000)

De procentuele toename is 29,0%.

27 - 29 Groot-Amsterdam in 2007:

%	100	?	17
aantal	?	1	90 000

$\frac{100}{?} = \frac{?}{90\,000}$ (dividing by 100)
 $\frac{?}{90\,000} = \frac{17}{90\,000}$ (multiplying by 17)

provincie Utrecht in 2025:

%	100	?	17
aantal	?	1	100 000

$\frac{100}{?} = \frac{?}{100\,000}$ (dividing by 100)
 $\frac{?}{100\,000} = \frac{17}{100\,000}$ (multiplying by 17)

	percentage	Groot-Amsterdam	provincie Utrecht
2007	100%	529 412	588 235
toename	17%	90 000	100 000
2025		619 412	688 235

30 1,5 liter = $1,5 \times 1000 = 1500$ mL

rood	3	?	562,5 mL
geel	5	?	937,5 mL
oranje	8	1	1500 mL

$\frac{3}{562,5} = \frac{1}{1500}$ (dividing by 8)
 $\frac{5}{937,5} = \frac{1}{1500}$ (multiplying by 1500)

Je hebt 562,5 mL rode verf en 937,5 mL gele verf nodig om 1,5 L oranje verf te maken.

31

%	100	?	37,5
aantal	8	?	3

$\frac{100}{8} = \frac{?}{3}$ (dividing by 8)
 $\frac{?}{3} = \frac{37,5}{3}$ (multiplying by 3)

37,5% van de oranje verf is rode verf.

Bladzijde 13

32 - 33

blauw	5	1	800 mL
geel	4	×	? 640 mL
groen	9	×	? 1440 mL

(Diagram: Red arrows show 5 → 1 with label : 5, and 1 → 800 with label × 800)

Zij moet daar 640 mL gele verf bij doen.

- 33 $1440 \text{ mL} = 1440 : 10 : 10 : 10 = 1,44 \text{ L}$
Paula kan 1,44 L groene verf maken.

34

rood	8	1	720 mL
blauw	3		
geel	2		
paars	13	×	? 1170 mL

(Diagram: Red arrows show 8 → 1 with label : 8, and 1 → 720 with label × 720)

Hij kan 1170 mL paarse verf maken.

- 35 $5,5 \text{ liter} = 5,5 \times 10 \times 10 \times 10 = 5500 \text{ mL}$
 $5500 \times 540000000 = 2,97 \times 10^{13}$
Er zitten $2,97 \times 10^{13}$ rode bloedcellen in het bloed van een mens.

- 36 $7,5 \text{ micrometer} = 7,5 \times 0,001 = 0,0075 \text{ mm}$
 $0,0075 \text{ mm} = 0,0075 : 10 : 10 : 10 = 0,0000075 \text{ m}$
 $0,0000075 \text{ m} = 7,5 \times 10^{-6} \text{ m}$

Bladzijde 14

- 37 Nederland heeft ongeveer 17,5 miljoen inwoners.
 $17,5 \text{ miljoen} = 17\,500\,000$

‰	1000	×	14,7
aantal	17 500 000	1	? 257 250

(Diagram: Red arrows show 1000 → 1 with label : 1000, and 1 → 14,7 with label × 14,7. Another set of arrows shows 17 500 000 → 1 with label : 1000, and 1 → 14,7 with label × 14,7)

Dat zijn ongeveer 257 250 mensen.

- 38 Nederland heeft ongeveer 17,5 miljoen inwoners.
 $17,5 \text{ miljoen} = 17\,500\,000$

‰	1000	×	7,9
aantal	17 500 000	1	? 138 250

(Diagram: Red arrows show 1000 → 1 with label : 1000, and 1 → 7,9 with label × 7,9. Another set of arrows shows 17 500 000 → 1 with label : 1000, and 1 → 7,9 with label × 7,9)

In een jaar komen er 138 250 personen bij.

$$138\,250 : 365 = 378,767...$$

Dat zijn ongeveer 380 personen per dag.

- 39 Kies een artikel dat bijvoorbeeld € 10 kost.

%	100	1	75
€	10	?	7,5

$\overset{: 100}{\curvearrowright} \overset{\times 75}{\curvearrowright}$
 $\underset{: 100}{\curvearrowright} \underset{\times 75}{\curvearrowright}$

Bij een korting van 25% betaal je € 7,50.

We gaan deze prijs verhogen met 25%.

%	100	1	125
€	7,50	?	9,375

$\overset{: 100}{\curvearrowright} \overset{\times 125}{\curvearrowright}$
 $\underset{: 100}{\curvearrowright} \underset{\times 125}{\curvearrowright}$

De prijs na de verhoging is € 9,38.

- 40 6 liter is $6 \times 1000 = 6000$ cc

benzine	40	1	6000 cc
olie	1	?	150 cc
mengsmering	41		

$\overset{: 40}{\curvearrowright} \overset{\times 6000}{\curvearrowright}$

Daar moet hij 150 cc olie bij doen.

- 41 $7 \text{ L} = 7 \times 10 = 70$ dL

benzine	40	1	? 68,292... dL
olie	1		
mengsmering	41	?	70 dL

$\overset{: 41}{\curvearrowright} \overset{\times 70}{\curvearrowright}$

Er zit 68,3 dL benzine in een tank met 7 liter mengsmering.

- 42

%	100	?	121
€	? 1,404...	1	1,70

$\overset{\times 100}{\curvearrowright} \overset{: 121}{\curvearrowright}$
 $\underset{\times 100}{\curvearrowright} \underset{: 121}{\curvearrowright}$

De prijs zonder btw is € 1,40.

Bladzijde 15

- 43

%	100	?	? 24,137...
aantal	29	1	7

$\overset{: 29}{\curvearrowright} \overset{\times 7}{\curvearrowright}$
 $\underset{: 29}{\curvearrowright} \underset{\times 7}{\curvearrowright}$

Dat is 24,1%.

44

%	100	$\times 3$	? 10,344...
aantal	29	1	3

Diagram showing conversion factors: $100 \div 29 = 3,448$ and $3 \times 3 = 9$, resulting in $10,344$.

Dat is 10,3%.

45

%	100	$\times 0,5$	? 25
aantal	2	1	0,5

Diagram showing conversion factors: $100 \div 2 = 50$ and $0,5 \times 0,5 = 0,25$, resulting in 25%.

Dat is 25% extra tijd.

46

%	100	$\times 100$	1	$\div 6,5$	6,5
aantal	? 46,153...	$\times 100$	$\times 100$	$\div 6,5$	3

Diagram showing conversion factors: $100 \times 100 = 10000$ and $6,5 \div 6,5 = 1$, resulting in 46,153%.

Er deden 46 leerlingen examen.

47

De lengte van de man in de afbeelding is 5,6 cm.
 De gemiddelde lengte van een volwassen man is 1,80 m.
 $1,80 \text{ m} = 1,80 \times 10 \times 10 = 180 \text{ cm}$
 $180 : 5,6 = 32,142...$
 De schaal is 1 : 32.

48

$6 \text{ liter} = 6 \text{ dm}^3 = 6 \times 1000 \times 1000 = 6000000 \text{ mm}^3$
 $6000000 \times 5000000 = 3 \times 10^{13}$
 In 6 liter bloed zitten 3×10^{13} rode bloedcellen.

49

$4 \text{ micrometer} = 4 \times 10^{-6} \text{ m}$
 $4 \times 10^{-6} \text{ m} = 4 \times 10^{-6} \times 10 \times 10 = 0,0004 \text{ cm}$
 $1200 \text{ km} = 1200 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 120000000 \text{ cm}$
 $\text{inhoud cilinder} = \pi \times 0,0004^2 \times 120000000 = 60,318...$
 De totale inhoud van de haarvaten is 60 cm^3 .

Bladzijde 16

50

$1,2 \text{ TB} = 1,2 \times 1000 = 1200 \text{ GB}$
 $1200 \text{ GB} = 1200 \times 1000 = 1200000 \text{ MB}$

51

$1,5 \text{ GB} = 1,5 \times 1000 = 1500 \text{ MB}$
 $1500 : 4 = 375$
 Op de opslagruimte kan Wenying 375 foto's opslaan.

52

$1,7 \text{ GB} = 1,7 \times 1000 = 1700 \text{ MB}$
 $1700 : 36 = 47,22...$
 Jordan kan nog 47 apps op zijn telefoon opslaan.

- 53 $1024 \text{ MB} = 1024 \times 1000 = 1\,024\,000 \text{ kB}$
 $1\,024\,000 : 500 = 2048$
 Een e-book is ongeveer 2000 kB.

Bladzijde 17

- 54 $2\,600\,000\,000\,000\,000$ is in de wetenschappelijke notatie $2,6 \times 10^{15}$.

- 55 Huygens $60 \text{ teraflop} = 60 \times 10^{12} = 6 \times 10^{13}$
 Tianhe-1A $2,6 \text{ miljoen miljard} = 2,6 \times 10^{15}$
 $(2,6 \times 10^{15}) : (6 \times 10^{13}) = 43,333\dots$
 De Tianhe-1A is 43 keer sneller dan de Huygens.

- 56 $2,6 \text{ miljoen miljard} = 2,6 \times 10^{15}$

%	100	$\times 100$	1	$: 160$	160
aantal	$? 1,625 \times 10^{15}$		1		$2,6 \times 10^{15}$
		$\times 100$		$: 160$	

De Cray Jaguar maakt $1,625 \times 10^{15}$ berekeningen per seconde.

- 57 $1 \text{ km}^3 = 1 \times 1000 \times 1000 \times 1000 \times 1000 = 1 \times 10^{12} \text{ dm}^3$
 $1 \times 10^{12} \text{ dm}^3 = 1 \times 10^{12} \text{ L}$

%	100	$: 100$	1	$\times 2,5$	2,5
aantal	$1,4 \times 10^{21}$		$\times$		$? 3,5 \times 10^{19}$
		$: 100$		$\times 2,5$	

Er is op aarde $3,5 \times 10^{19}$ liter zoet water.

‰	1000	$: 1000$	1	$\times 0,6$	0,6
aantal	$3,5 \times 10^{19}$		$\times$		$? 2,1 \times 10^{16}$
		$: 1000$		$\times 0,6$	

- 59 Per dag wordt er $6,5 \text{ miljard} \times 126 = 819 \text{ miljard}$ liter water gebruikt.
 Dit is $819 \text{ miljard} \times 365 = 298\,935 \text{ miljard}$ liter per jaar.
 $298\,935 \text{ miljard} = 298\,935 \times 10^9$
 $(2,1 \times 10^{16}) : (298\,935 \times 10^9) = 70,249\dots$
 De inhoud van het Baikalmeer is voldoende voor 70 jaar.

Bladzijde 18

- 60 Een A4 heeft een oppervlakte van $0,25 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0,0625 \text{ m}^2$.
 In een legbatterij heeft een kip $0,0625 \text{ m}^2$ tot zijn beschikking.
 Op een boerderij met biologisch keurmerk heeft een kip $1 : 9 = 0,111\dots \text{ m}^2$ tot zijn beschikking.
 $0,111\dots : 0,0625 = 1,777\dots$
 Een kip met biologisch keurmerk heeft 1,8 keer zo veel ruimte.

- 61** $1 \text{ ha} = 1 \times 100 \times 100 = 10\,000 \text{ m}^2$
 $10\,000 : 15 = 666,666\dots$
 Afgerond op honderdtallen is dat 700 m^2 per schaap.

- 62** $130 \times 450 = 58\,500 \text{ kg}$
 $58\,500 \text{ kg} = 58\,500 : 1000 = 58,5 \text{ ton}$
 Wieger heeft per jaar $58,5 \text{ ton}$ melk.

- 63** $8000 \text{ kg} = 8000 \times 1000 = 8\,000\,000 \text{ gram}$
 $8\,000\,000 : 300 = 26\,666,666\dots$
 Hij maakt $27\,000$ kazen per jaar.

Bladzijde 19

- 64** $8 \text{ minuten} = 8 \times 60 = 480 \text{ seconden}$
 $480 \times 300\,000 = 144\,000\,000$
 De afstand van de zon tot de aarde is $144\,000\,000 \text{ km}$.

- 65** $1 \text{ uur} = 60 \times 60 = 3600 \text{ seconden}$
 $300\,000 \times 3600 = 1\,080\,000\,000$
 $1\,080\,000\,000 = 1,08 \times 10^9$
 De lichtsnelheid is $1,08 \times 10^9 \text{ km/uur}$.

- 66** In 1 uur legt het licht $1,08 \times 10^9 \text{ km}$ af.
 In een jaar zitten $365 \times 24 = 8760 \text{ uren}$.
 $8760 \times 1,08 \times 10^9 = 9,4608 \times 10^{12}$
 1 lichtjaar is $9,46 \times 10^{12} \text{ km}$.

- 67** $149 \times 9,46 \times 10^{12} = 1,40954 \times 10^{15}$
 Dat is $1,4 \times 10^{15} \text{ km}$

- 68** $6,7 \text{ km} = 6,7 \times 10 \times 10 \times 10 = 6700 \text{ m}$
 43 minuten is $43 \times 60 = 2580 \text{ seconden}$
 Jochem loopt $6700 : 2580 = 2,596\dots \text{ m/sec}$.
 $2,596\dots \text{ m/sec} = 2,596\dots \times 3,6 = 9,348\dots \text{ km/uur}$
 Jochem loopt $9,3 \text{ km/uur}$.

- 69** De lengte van het trainingsrondje is met $8 - 6,7 = 1,3 \text{ km}$ toegenomen.

		$\div 6,7$	$\times 1,3$	
%	100	$\times$	? 19,402...	
aantal	6,7	1	1,3	
	$\div 6,7$	$\times 1,3$		

De lengte van het trainingsrondje van Jochem neemt met $19,4\%$ toe.

Bladzijde 20

- 70** $3\,000\,000 : 400 = 7500$
 Er zijn 7500 kratten met bloemen nodig voor dit bloemencorso.

- 71** $3\,000\,000 - 2 \times 400\,000 = 2\,200\,000$
 $2\,200\,000 : 10 = 220\,000$
 Er zijn gemiddeld $220\,000$ bloemen per praalwagen over.

72 $3\,000\,000 \times 0,02 = €\,60\,000$

%	100	$\times 100$	$\div 109$	109
€	? 55 045,871...	$\times 100$	$\div 109$	60 000

Er moet in totaal $60\,000 - 55\,045,87 = €\,4951,13$ aan btw worden betaald voor de 3 000 000 bloemen.

73 Het werk duurt in totaal $30 \times 36,5 = 1095$ uur.

Als er 45 mensen werken, werkt ieder $1095 : 45 = 24,333...$ uur.

24,333 uur = 24 uur en $0,333 \times 60 = 24$ uur en 20 minuten

Met 30 personen werkt ieder 36 uur en 30 minuten.

36 uur en 30 minuten – 24 uur en 20 minuten = 12 uur en 10 minuten

Met 45 personen gaat het 12 uur en 10 minuten per persoon sneller.

%	100	$\div 12,8$	$\times 12,4$	? 96,875
aantal	12,8	$\div 12,8$	$\times 12,4$	12,4

Van de koolhydraten bestaat 96,9% uit suikers.

%	100	$\times 100$	$\div 55$	55
aantal	? 74,545...	$\times 100$	$\div 55$	41

De aanbevolen hoeveelheid vitamine C is 74,5 mg.

Bladzijde 21

76 In 150 mL tweedrank zit 41 mg vitamine C

Voor 1000 mg moet je $1000 : 41 = 24,390...$ glazen van 150 mL drinken.

Ze moet dan $24,390... \times 150 = 3658,536...$ mL in totaal drinken.

Dit zijn $3658,536... : 500 = 7,317...$ flessen

Dima moet minstens 8 flessen kopen om één tablet te vervangen.

77 Er zijn 32 rijen met 6 bekertjes dus dat zijn $32 \times 6 = 192$ bekertjes.

Er zijn 31 rijen met 5 bekertjes dus dat zijn $31 \times 5 = 155$ bekertjes.

In totaal zijn er $192 + 155 = 347$ bekertjes gebruikt.

78 In totaal is er $347 \times 20 = 6940$ cL limonade nodig.

siroop	1	$\times$	? 867,5 cL
water	7		
limonade	8	1	6940 cL

$867,5 \text{ cL} = 867,5 : 10 : 10 = 8,675 \text{ L}$

De leerlingen moesten 9 flessen siroop van 1 liter kopen.

79 $347 : 50 = 6,94$

Er moeten 7 rollen bekertjes gekocht worden. Dat kost $7 \times 0,59 = €4,13$.

De examenstunt kost in totaal $4,13 + 7,65 = €11,78$.

$11,78 : 238 = 0,049...$

Dat is per leerling €0,05.

80 $347 \times 10 \text{ seconden} = 3470 \text{ seconden}$

Dat zijn $3470 : 60 = 57,833...$ minuten

Afgerond is dat 58 minuten.

7:10 uur – 58 minuten is 6:12 uur.

De leerlingen moeten om 6:12 uur beginnen.

Bladzijde 22

81 Een A2 past 4 keer in een A0.

82 Een A2 is $\frac{1}{4}$ deel van een A0.

83 Een A4 is $\frac{1}{16}$ deel van een A0.

84 $1 \text{ m}^2 = 1 \times 100 \times 100 = 10\,000 \text{ cm}^2$

$\frac{1}{16} \times 10\,000 = 625 \text{ cm}^2$

De oppervlakte van een A4 is 625 cm^2 .

85 $\frac{1}{4} \times 1300 = 325$

Dat is per wiel 325 kg.

Bladzijde 23

86 Haar hartslag moet tussen 60% en 70% van haar maximale hartslag zijn.

$10\% \text{ van } 186 = 186 : 10 = 18,6$

$60\% \text{ van } 186 = 6 \times 18,6 = 111,6$

$70\% \text{ van } 186 = 7 \times 18,6 = 130,2$

Haar hartslag moet tussen 112 en 130 BPM liggen om dat te bereiken.

87

%	100	$\times 85$	? 53,125
aantal	160	$: 160$	1
		$\times 85$	85

Jason heeft met 85 BPM 53,1% van zijn maximale hartslag.

Deze activiteit valt voor hem in zone 1.

88

%	100	$\times 100$	1	$: 35$	35
€	? 202 500	$\times 100$	$\times 35$	$: 35$	70 875

Het totale bedrag dat de familie Smit moet betalen is €202 500.

5.3 Examenopgaven

Bladzijde 51

1 $40\,000 \times 492 = 19\,680\,000$

De wandelaars hebben in totaal 20 miljoen km gewandeld.

2

%	100	$\times$	? 5,691...
aantal	492	1	28

Diagram illustrating the calculation of the percentage of the Pieterpad walked by Bram and Toos. The table shows the relationship between percentage and number of kilometers. Arrows indicate the operations: $100 : 492$ and 1×28 to find the percentage for 28 km, and $492 : 1$ and $28 \times$ to find the percentage for 28 km.

Bram en Toos hebben die dag 5,7% van het Pieterpad gewandeld.

3

Van 8.45 uur tot 14.45 uur is 6 uur.

Van 14.45 tot 15.30 is 45 minuten.

6 uur en 45 minuten – 1 uur en 30 minuten is 5 uur en 15 minuten

Dat is 5,25 uur.

$28 : 5,25 = 5,33...$

De gemiddelde wandelsnelheid van Bram en Toos was 5,3 km/uur.

4



Henk en Ingrid komen $3 + 4 = 7$ km per uur dichterbij elkaar.

De afstand is 21 km. Na 3 uur ontmoeten ze elkaar. Dat is 12 km vanaf

Millingen en 9 km vanaf Braamt.

Bladzijde 52

- 5** De gemeten lengte van de Titanic is 9 cm. De werkelijke lengte is 269 m.
 $269 \text{ m} = 269 \times 10 \times 10 = 26\,900 \text{ cm}$
 1 cm op de tekening is $26\,900 : 9 = 2988,888\dots$ in het echt.
 De Queen Mary 2 is 11,5 cm
 In het echt is de Queen Mary $11,5 \times 2988,888\dots = 34\,372 \text{ cm}$.
 $34\,372 \text{ cm} = 34\,372 : 10 : 10 = 343,72 \text{ m}$
 De lengte van de Queen May 2 is afgerond 344 m.

- 6** De Titanic was in totaal $24 + 5 = 29$ uur onderweg.
 De Titanic was $29 - 1,5 = 27,5$ uur aan het varen.
 $675 : 27,5 = 24,545\dots$
 De snelheid was 25 km per uur.

Bladzijde 53

- 7** Per jaar $420 + 36 = \text{€}456$.
 Dit is per week $456 : 52 = \text{€}8,77$.

- 8** Het verschil is $420 - 36 = \text{€}384$.

		$\div 36$	$\times 384$	
%	100	$\times$	? 1066,666...	
aantal	36	1	384	
	$\div 36$	$\times 384$		

De tweede auto is 1066,7% duurder dan de eerste auto.

- 9** Je moet betalen voor $5 \times 10 + 7 = 57$ uur.
 $57 \times 1,10 = 62,7$
 Het kost voor een hele week $\text{€}62,70$ om de auto bij een parkeerautomaat te parkeren.
- 10** Gedurende 46 weken parkeert hij alleen op zaterdag 7 uur bij de parkeerautomaat.
 Dit kost per jaar $46 \times 7 \times 1,10 = \text{€}354,20$. Dit is minder dan $\text{€}420$, dus het is niet voordeliger om een parkeervergunning te kopen.

6 Vlakke figuren

6.1 Opgaven

Bladzijde 56

1 $\angle L + \angle M = 180 - 0,5 = 179,5^\circ$
 $\angle L = \angle M = 179,5 : 2 = 89,75^\circ$

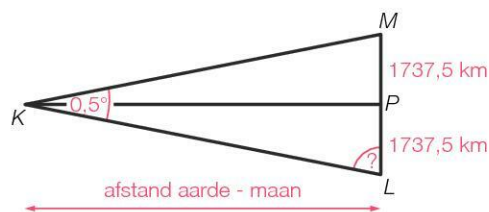
2 $LP = MP = 3475 : 2 = 1737,5 \text{ km}$

Zie de figuur hiernaast.

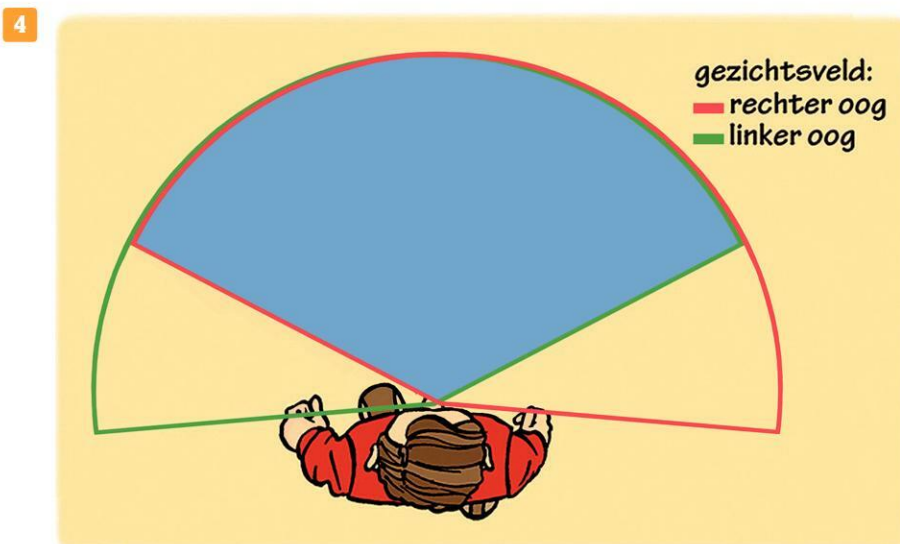
$$\tan 89,75^\circ = \frac{PK}{1737,5}$$

$$1737,5 \times \tan 89,75^\circ = 398\,203,140\dots$$

De afstand van de aarde tot de maan is 398 203 km.



3 De kijkhoek van het rechteroog is 157° .

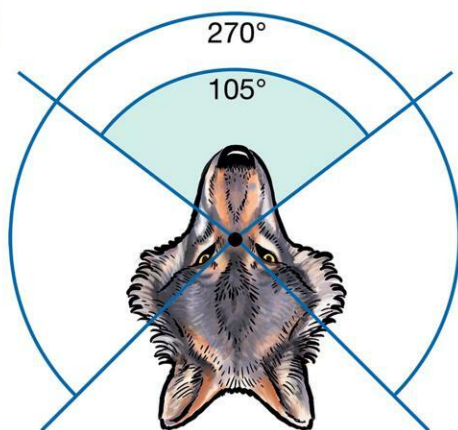


De overlap is 125° .

Bladzijde 57

5 Het totale gezichtsveld is 189° .

6 en 7



8 $\sin 75^\circ = \frac{BC}{100}$
 $100 \times \sin 75^\circ = 96,592\dots$
 $BC = 96,59 \text{ m}$
 $96,59 + 1,05 = 97,64$
 De hoogte van de vlieger is 97,64 m.

9 $\tan 7^\circ = \frac{1,10}{?}$
 $1,10 : \tan 7^\circ = 8,958\dots$
 De bal komt op 8,96 m van Tolga op de grond.

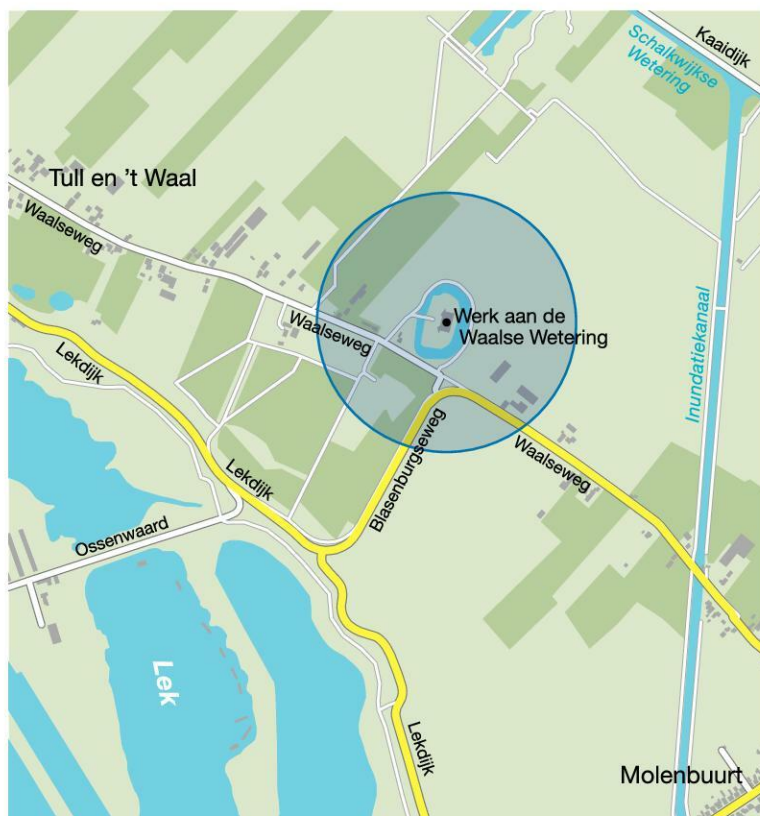
Bladzijde 58

10 $85 \text{ km} = 8\,500\,000 \text{ cm}$
 $8\,500\,000 : 10 = 850\,000$
 De schaal van de kaart is 1 : 850 000.

11 $85 \text{ km} = 85\,000 \text{ m}$
 $4 \text{ km} = 4000 \text{ m}$
 $50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$
 $85\,000 \times 4000 \times 0,5 = 170\,000\,000$
 Er is 170 miljoen kubieke meter water nodig om het gebied onder water te zetten.

Bladzijde 59

12 $0,3 \text{ km} = 30\,000 \text{ cm}$
 $30\,000 : 12\,500 = 2,4 \text{ cm}$
 De straal van de cirkel is 2,4 cm.

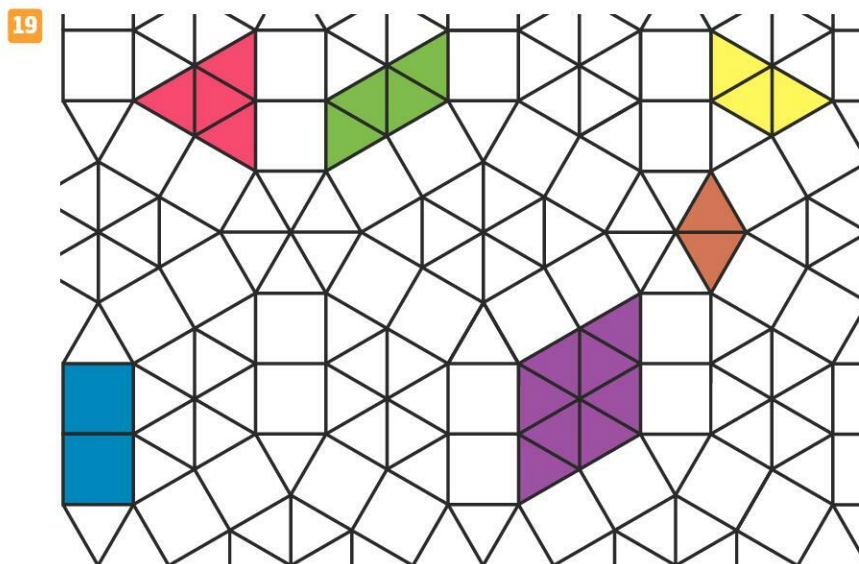


- 13 opp grote cirkel = $\pi \times 0,6^2 = 1,130...$
 opp kleine cirkel = $\pi \times 0,3^2 = 0,282...$
 $1,130... - 0,282... = 0,848...$
 De oppervlakte van het lichtgrijze gebied is $0,85 \text{ km}^2$.

	twee zijden even lang	diagonalen even lang	twee hoeken even groot	evenwijdige zijden
vierkant	ja	ja	ja	ja
ruit	ja	nee	ja	ja
vlieger	ja	nee	ja	nee
parallellogram	ja	nee	ja	ja

Bladzijde 60

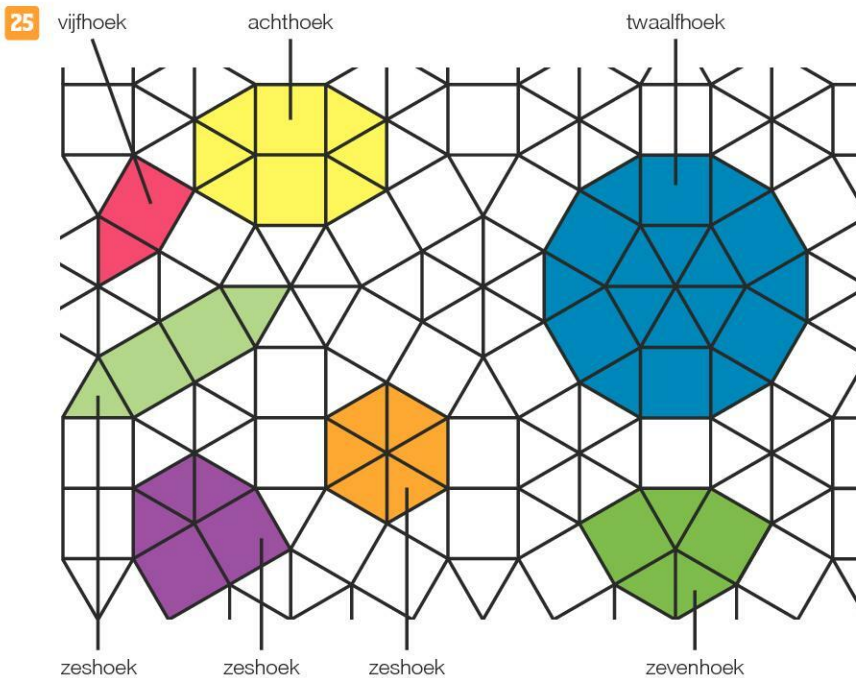
- 15 Er zijn twee verschillende tegels gebruikt.
- 16 De tegels hebben de vorm van een vierkant en van een gelijkzijdige driehoek.
- 17 Het vierkant heeft 4 symmetrieassen en de gelijkzijdige driehoek heeft 3 symmetrieassen.
- 18 Het vierkant is draaisymmetrisch met een kleinste draaihoek van $360^\circ : 4 = 90^\circ$.
 De gelijkzijdige driehoek is draaisymmetrisch met een kleinste draaihoek van $360^\circ : 3 = 120^\circ$.



- 20 Zie de figuur bij opgave 19.
 Je kunt maximaal 2 vierkanten gebruiken om een rechthoek te maken.
- 21 Zie de figuur bij opgave 19.
- 22 Zie de figuur bij opgave 19.
 Voor een trapezium heb je 3 tegels nodig.

23 Zie de figuur bij opgave 19.

24 Zie de figuur bij opgave 19.



Bladzijde 61

26 In $\triangle ABG$ is $\angle G = 180 - 55 - 61 = 64^\circ$.
 In vierhoek $BEFG$ is $\angle E = 360 - 90 - 50 - 160 = 60^\circ$.
 In $\triangle CDE$ is $\angle E + \angle C = 180 - 40 = 140^\circ$.
 $\angle C = \angle E = 140 : 2 = 70^\circ$

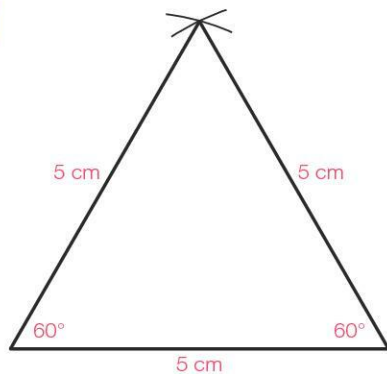
27 Vierhoek $BCDE$ is een vlieger.

28 In $\triangle ACE$ is $\angle E_{12} = 180 - 90 - 34 = 56^\circ$
 $\angle E_1 = \angle E_2 = 56 : 2 = 28^\circ$
 $\angle E_{123} = 90^\circ$, dus $\angle E_3 = 90 - 56 = 34^\circ$
 In $\triangle ABE$ is $\angle B_1 = 180 - 34 - 28 = 118^\circ$
 $\angle B_{12} = 180^\circ$, dus $\angle B_2 = 180 - 118 = 62^\circ$
 In $\triangle CDE$ is $\angle D_{12} = 180 - 90 - 34 = 56^\circ$
 In $\triangle DEF$ is $\angle D_2 = \angle E_3 = 34^\circ$
 $\angle D_1 = 56 - 34 = 22^\circ$
 In $\triangle CDF$ is $\angle F_1 = 180 - 90 - 22 = 68^\circ$
 $\angle F_{12} = 180^\circ$, dus $\angle F_2 = 180 - 68 = 112^\circ$

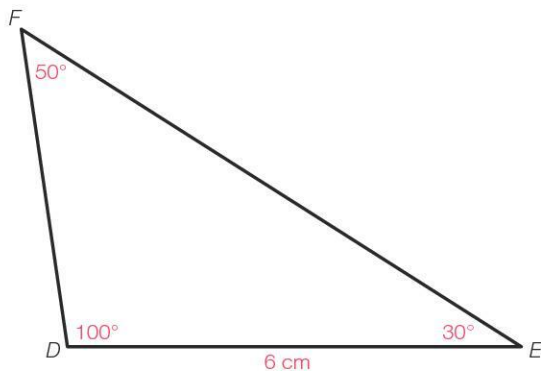
29 Een gelijkzijdige driehoek is lijnsymmetrisch en draaisymmetrisch.

30 De hoeken in de gelijkzijdige driehoek zijn $180 : 3 = 60^\circ$.

31



32 $\angle D = 180 - 30 - 50 = 100^\circ$



33 $AE = 35 : 2 = 17,5 \text{ cm}$

Gebruik $\triangle AEC$ om de hoogte CE uit te rekenen.

$$\text{rh}z^2 = 306,25$$

$$? \text{ rh}z^2 = 918,75$$

$$\hline \text{sz}^2 = 1225$$

$$\text{sz} = \sqrt{1225} = 35$$

$$CE = 35 \text{ cm}$$

$$0,5 \times 35 \times 35 = 612,5$$

De oppervlakte van $\triangle ABC$ is $612,5 \text{ cm}^2$.

34 Lijnstuk AF deelt $\angle A$ precies middendoor, dus $\angle SAE = 60 : 2 = 30^\circ$.

$$\cos 30^\circ = \frac{17,5}{AS}$$

$$17,5 : \cos 30^\circ = 20,207...$$

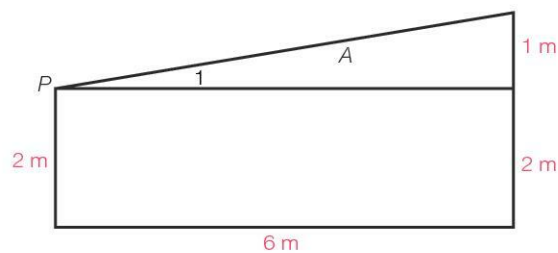
$$AS = 20,2 \text{ cm}$$

Bladzijde 62

35 $\tan \angle P_1 = \frac{1}{6}$

$$\angle P_1 = 9^\circ$$

De hellingshoek van dak A voldoet aan de eisen van de fabrikant.



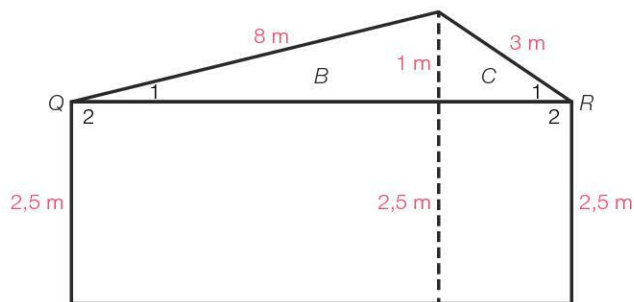
36 $\sin \angle Q_1 = \frac{1}{8}$

$\angle Q_1 = 7^\circ$

$\sin \angle R_1 = \frac{1}{3}$

$\angle R_1 = 19^\circ$

Hellingshoek B voldoet niet en hellingshoek, C voldoet wel aan de eisen van de fabrikant.



37 Zie de figuur hiernaast.

$rhz^2 = 4$

$rhz^2 = 36$

$\frac{4}{36} +$

$? sz^2 = 40$

$sz = \sqrt{40} = 6,324...$

$AB = 6,3 \text{ cm}$

38 $rhz^2 = 441$

$rhz^2 = 625$

$\frac{441}{625} +$

$? sz^2 = 1089$

441 + 625 is geen 1089.

De schaal heeft geen rechte hoek.

Bladzijde 63

39 $rhz^2 = 100$

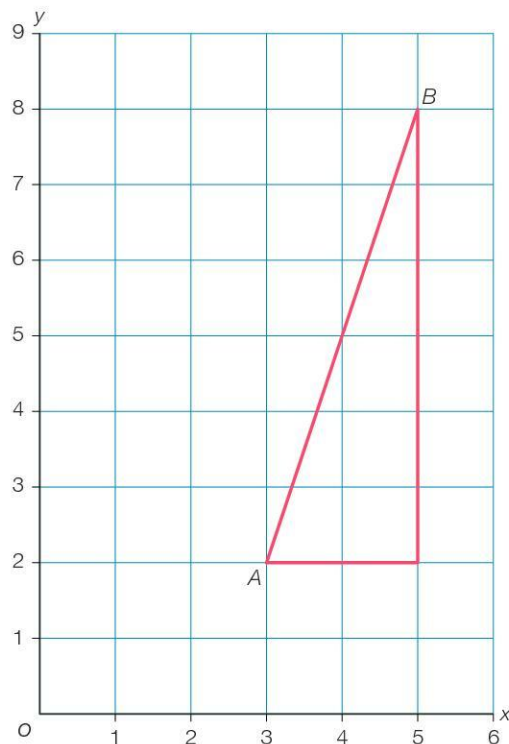
$? rhz^2 = 44$

$\frac{100}{44} +$

$sz^2 = 144$

$rhz = \sqrt{44} = 6,633...$

Het huis is 6,63 m hoog.



40 $\text{hellingspercentage} = \frac{6,63}{10} \times 100 = 66\%$

41 Omdat het een gelijkbenige driehoek is, is $\angle ACB = 45^\circ$.

$\cos 45^\circ = \frac{BC}{34}$

$34 \times \cos 45^\circ = 24,04...$

$BC = 24,04 \text{ cm}$

$24,04^2 = 577,921...$

De oppervlakte van vierkant ABCD is 578 cm^2 .

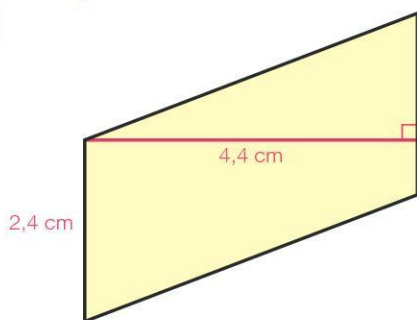
42 Als de diameter 2 keer zo groot is, dan is de vergrotingsfactor 2.

De oppervlakte is dan $2^2 = 4$ keer zo groot, de lengte verandert niet.

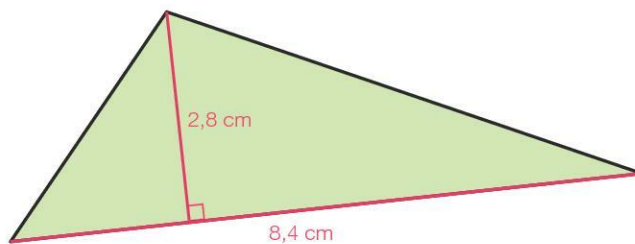
De inhoud van de dikste boomstam is 4 keer zo groot als die van de dunste boomstam.

De dikste boomstam levert $4 \times 3 = 12$ zakken houtsnippers op.

43



$$\text{oppervlakte} = 2,4 \times 4,4 = 10,56 \text{ cm}^2$$



$$\text{oppervlakte} = 0,5 \times 8,4 \times 2,8 = 11,76 \text{ cm}^2$$

44

$$\text{oppervlakte vierkant} = 3 \times 3 = 9 \text{ cm}^2$$

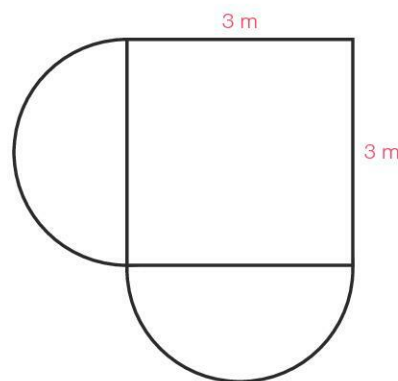
De twee halve cirkels vormen samen een hele cirkel.

$$\text{straal cirkel} = 3 : 2 = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{oppervlakte cirkel} = \pi \times 1,5^2 = 7,068...$$

$$7,068 + 9 = 16,068...$$

De oppervlakte van de vijver is 16,1 m².



45

De twee halve cirkels vormen samen een hele cirkel.

$$\text{omtrek cirkel} = \pi \times 3 = 9,424... \text{ m}$$

$$9,424... + 3 + 3 = 15,424...$$

De omtrek van de vijver is 15,4 m.

46

$$\text{oppervlakte vierkant} = 6 \times 6 = 36 \text{ m}^2$$

$$\text{oppervlakte driehoek } \textcircled{1} = 0,5 \times 4 \times 2 = 4 \text{ m}^2$$

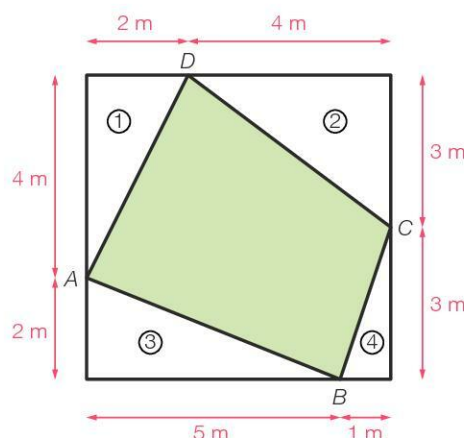
$$\text{oppervlakte driehoek } \textcircled{2} = 0,5 \times 4 \times 3 = 6 \text{ m}^2$$

$$\text{oppervlakte driehoek } \textcircled{3} = 0,5 \times 5 \times 2 = 5 \text{ m}^2$$

$$\text{oppervlakte driehoek } \textcircled{4} = 0,5 \times 3 \times 1 = 1,5 \text{ m}^2$$

oppervlakte vierhoek

$$PQRS = 36 - 4 - 6 - 1,5 - 5 = 19,5 \text{ m}^2$$



47

$$29 \text{ cm} = 29 : 10 : 10 = 0,29 \text{ m}$$

$$\text{vergrotingsfactor} = 4,50 : 0,29 = 15,517...$$

De vergrotingsfactor is afgerond 15,5

$$\text{oppervlakte muurschildering} = 15,5^2 \times 625 = 150\,156,25 \text{ cm}^2$$

$$150\,156,25 \text{ cm}^2 = 150\,156,25 : 100 : 100 = 15,015625 \text{ m}^2$$

De oppervlakte van de muurschildering is 15 m².

48

$$\sqrt{\frac{1,6}{1,2}} = 1,154...$$

De vergrotingsfactor is 1,15.

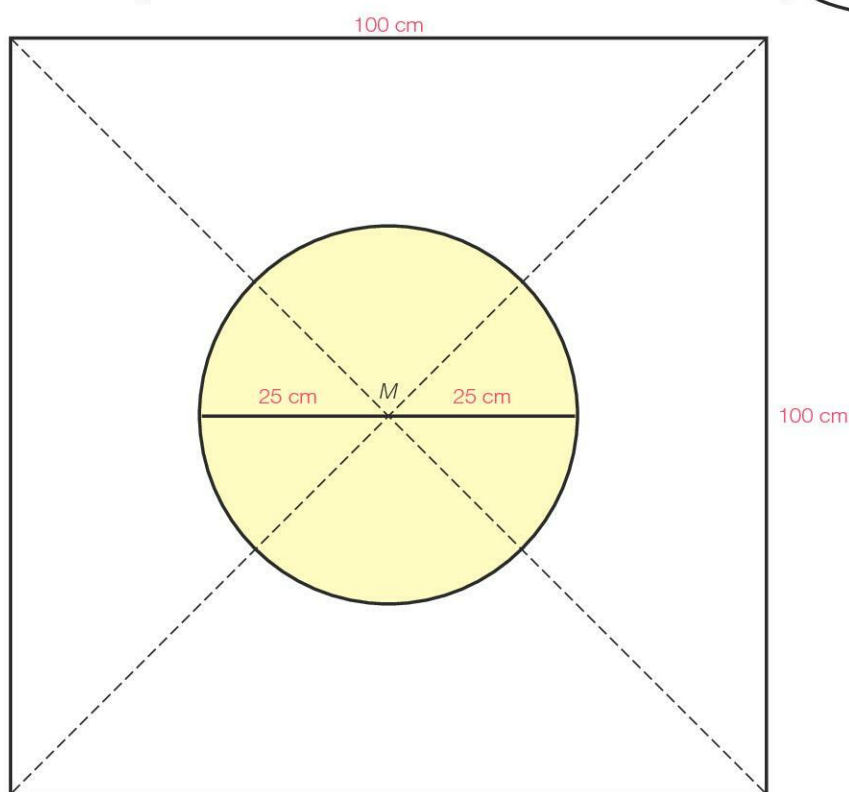
49 $\angle A = \angle A$
 $\angle B = \angle D$
 $\angle C = \angle E$
dus $\triangle ABC \sim \triangle ADE$

$\triangle ABC$	hoogte = 26	$BC = 20$	$\times 2,5$
$\triangle ADE$	hoogte = 65	$DE = ?$	

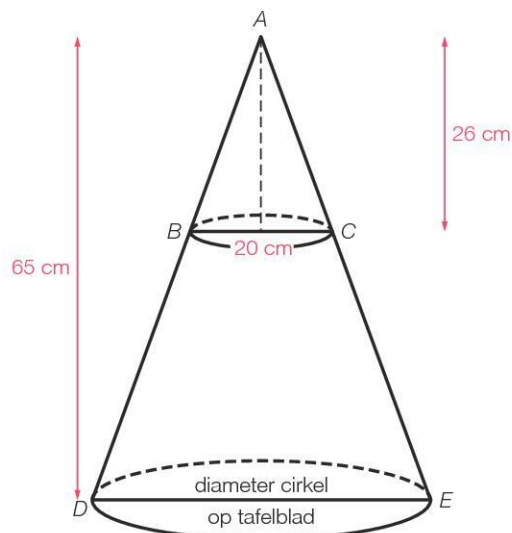
vergrotingsfactor = $65 : 26 = 2,5$

$DE = 20 \times 2,5 = 50 \text{ cm}$

Schaal 1 : 10, dus 100 cm in werkelijkheid = 10 cm in de tekening, en 50 cm in werkelijkheid is 5 cm in de tekening.



schaal 1 : 10



50 oppervlak tafelblad = $100 \times 100 = 10\,000 \text{ cm}^2$
oppervlak lichtcirkel = $\pi \times 25^2 = 1963,495 \text{ cm}^2$
oppervlak niet verlicht deel = $\underline{8036,5 \text{ cm}^2}$

51 $\text{rh}z^2 = 25$
 $? \text{rh}z^2 = 144$
 $\frac{\text{rh}z^2 = 25}{\text{rh}z^2 = 144} +$
 $\text{sz}^2 = 169$
 $\text{rh}z = \sqrt{144} = 12$
 $LM = 12 \text{ cm}$

$\angle K = \angle O$
 $\angle L_1 = \angle L_2$
 $\angle M = \angle N$
dus $\triangle KLM \sim \triangle OLN$

$\triangle OLN$	$OL = ?$	$LN = ?$	$ON = 2$
$\triangle KLM$	$KL = 13$	$LM = 12$	$KM = 5$

$: 2,5 \quad \times 2,5$

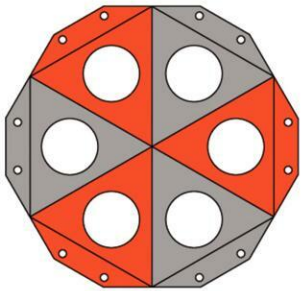
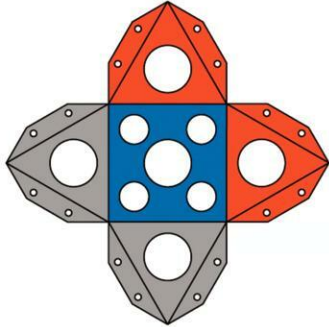
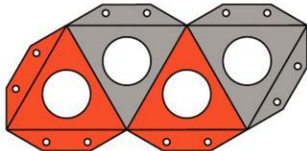
vergrotingsfactor = $5 : 2 = 2,5$

$OL = 13 : 2,5 = 5,2 \text{ cm}$

$LN = 12 : 2,5 = 4,8 \text{ cm}$

Bladzijde 66

52

	lijnsymmetrisch	draaisymmetrisch
	ja	ja
	ja	nee
	nee	nee

- 53 Hiernaast zie je één van de driehoeken waaruit het prisma is opgebouwd.

$$\begin{array}{r} rhz^2 = 14,0625 \\ ? rhz^2 = 42,1875 \\ \hline sz^2 = 56,25 \end{array} +$$

$$rhz = \sqrt{42,1875} = 6,495...$$

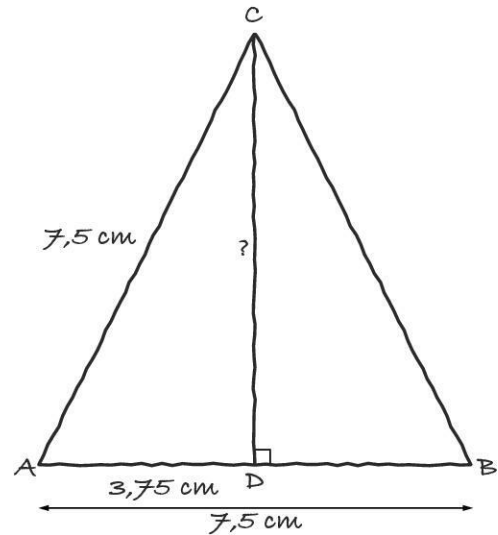
$$CD = 6,5 \text{ cm}$$

De hoogte van één driehoek is 6,5 cm.

Het prisma bestaat uit 3 lagen driehoeken.

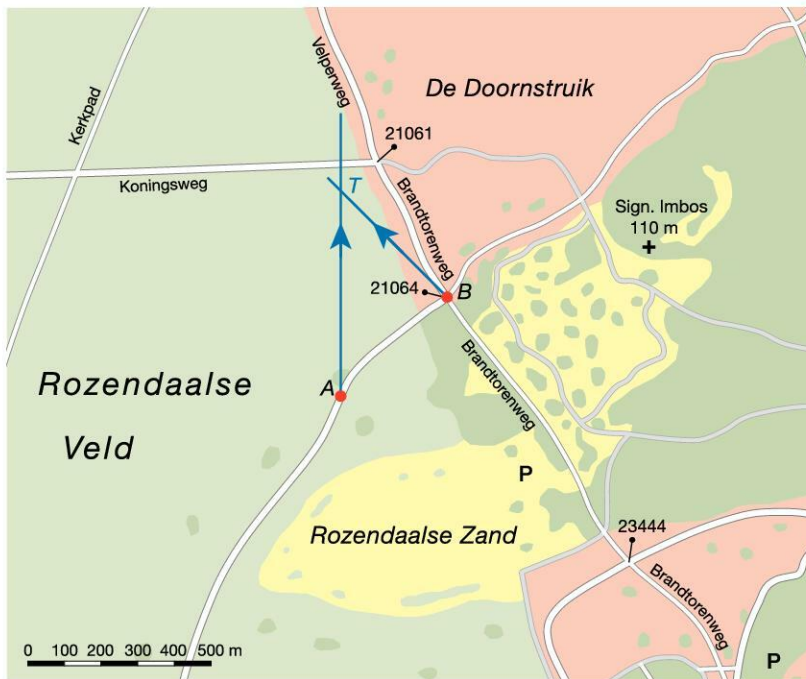
$$3 \times 6,5 = 19,5$$

Het prisma is 19,5 cm hoog.



Bladzijde 67

- 54 Om 12:00 uur staat de zon in het zuiden. Dus kijkt Vera naar het noorden.
Bij een zuidoostenwind in de rug kijk je naar het noordwesten.
De brandtoren staat op het snijpunt van de kijklijnen in punt T.

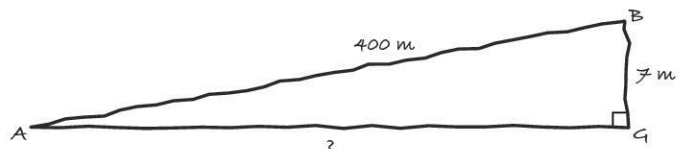


- 55
$$\begin{array}{r} rhz^2 = 49 \\ ? rhz^2 = 159951 \\ \hline sz^2 = 160000 \end{array} +$$

$$rhz = \sqrt{159951} = 399,938...$$

$$AG = 399,9 \text{ m}$$

$$\text{hellingspercentage} = \frac{7}{399,9} \times 100 = 2\%$$



- 56 Dat is windrichting noordoost.

- 57 Van B naar de brandtoren is 315°.

Bladzijde 68

- 58** De noordpijl wijst schuin omhoog.
De zon staat in het westen.

- 59** Schaal 1 : 200, dus 1 cm op de tekening is 200 cm in werkelijkheid.
 $200 \text{ cm} = 200 : 10 : 10 = 2 \text{ m}$
 De schaduw van de schutting van 2 m is op de tekening is 1,2 cm, dus in werkelijkheid $1,2 \times 2 = 2,4 \text{ m}$.

$$\tan(\text{zonnehoek}) = \frac{2}{2,4}$$

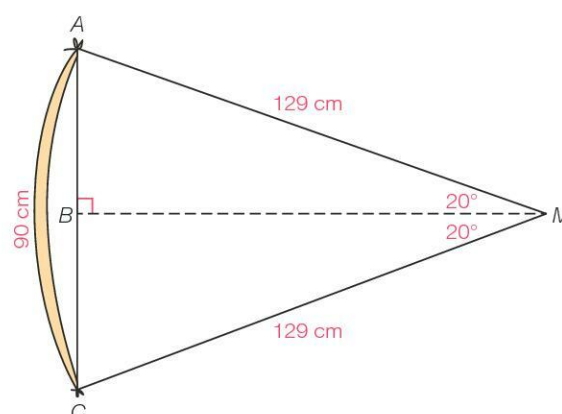
De zonnehoek is 40° .

**Bladzijde 69**

- 61** Zie de figuur bij opgave 60.



- 63** $360^\circ : 40^\circ = 9$, dus de totale omtrek van de cirkel die bij de boog hoort is $9 \times 90 = 810 \text{ cm}$ lang.
 De diameter van de cirkel zou $2 \times 129 = 258$ zijn.
 Dan is de omtrek cirkel $\pi \times 258 = 810,530\dots \text{ cm}$.
 Dat is ongeveer 810 cm, dus het klopt.



64 Zie in de figuur bij opgave 63.

Van touw AC is $AB = BC$.

Van $\triangle ABM$ is $\angle B = 90^\circ$, dus $\sin 20^\circ = \frac{AB}{129}$.

$$AB = 129 \times \sin 20^\circ = 44,120\dots$$

$$AC = 44,120\dots \times 2 = 88,241\dots \text{ cm}$$

De lengte van het touw is 88,2 cm.

65 $\angle B = \angle E$

$$\angle C_1 = \angle C_2$$

$$\angle A = \angle D$$

dus $\triangle ABC \sim \triangle DEC$

$\triangle DEC$	$DE = 40$	$CE = ?$	$CD = 30$
$\triangle ABC$	$AB = 100$	$BC = 105$	$AC = ?$

: 2,5 × 2,5

$$\text{vergrotingsfactor} = 100 : 40 = 2,5$$

$$CE = 105 : 2,5 = 42 \text{ cm}$$

66 $AC = 30 \times 2,5 = 75 \text{ cm}$

$$AD = 75 + 30 = 105 \text{ cm}$$

Bladzijde 70

67 De twaalfhoek heeft 12 symmetrieassen.

68 De kleinste draaihoek is $360^\circ : 12 = 30^\circ$.

69 $\angle EMI = 4 \times 30 = 120^\circ$

70 $\angle M = 360 : 12 = 30^\circ$

$$\angle A + \angle B = 180 - 30 = 150^\circ$$

$$\angle B = 150 : 2 = 75^\circ$$

$$\angle ABC = 2 \times 75 = 150^\circ$$

71 $\angle M_2 = 30 : 2 = 15^\circ$

$$\cos 15^\circ = \frac{MS}{2,5}$$

$$2,5 \times \cos 15^\circ = 2,414\dots$$

$$MS = 2,4 \text{ cm}$$

$$\sin 15^\circ = \frac{BS}{2,5}$$

$$2,5 \times \sin 15^\circ = 0,647\dots$$

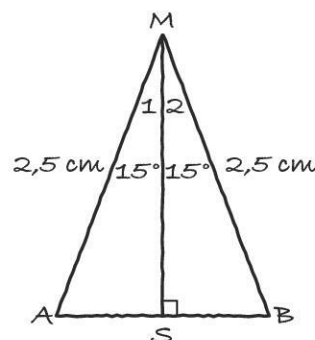
$$BS = 0,6 \text{ cm}$$

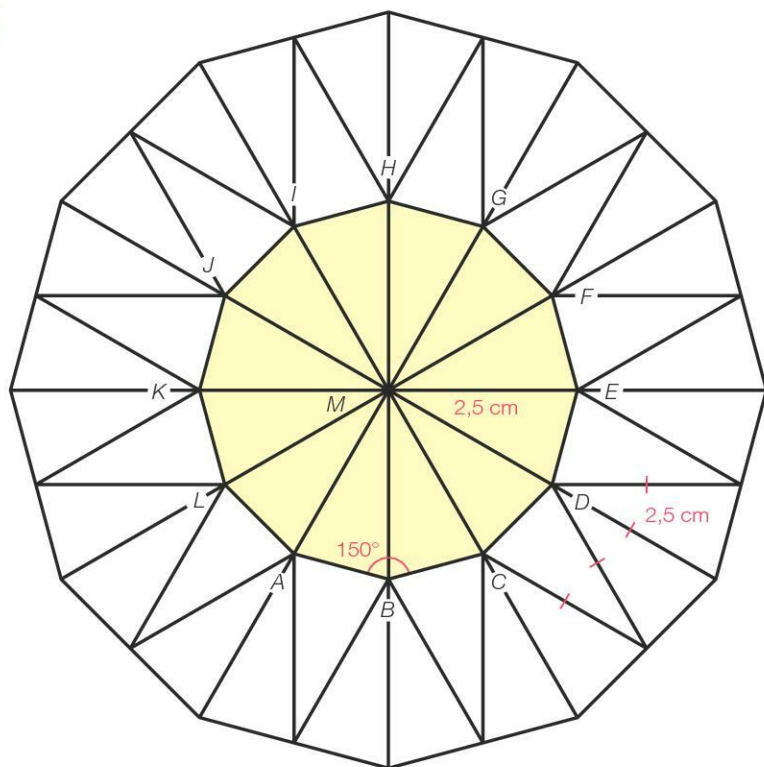
$$AB = 2 \times BS = 2 \times 0,6 = 1,2 \text{ cm}$$

$$\text{oppervlakte } \triangle MAB = 0,5 \times 1,2 \times 2,4 = 1,44 \text{ cm}^2$$

$$12 \times 1,44 = 17,28$$

De oppervlakte van de twaalfhoek is 17 cm^2 .

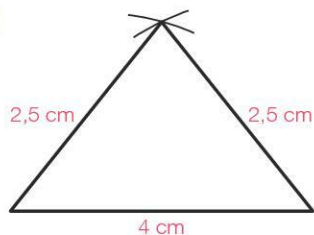




73 De 'straal' is 2 keer zo groot geworden, de vergrotingsfactor is dus 2.

74 oppervlakte grote figuur = $2^2 \times 17 = 68 \text{ cm}^2$

75



Bladzijde 71

76 Zie de figuur hiernaast.

$$rhz^2 = 4$$

$$? rhz^2 = 2,25$$

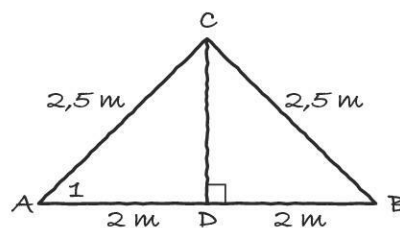
$$\frac{2,25}{2,25} +$$

$$sz^2 = 6,25$$

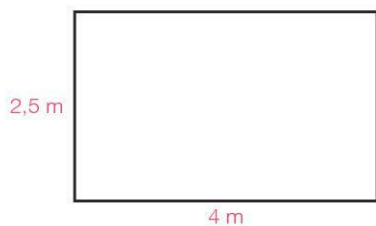
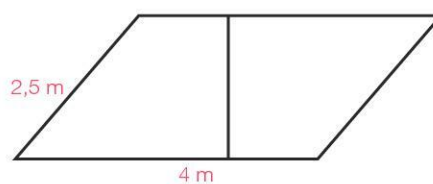
$$sz = \sqrt{2,25} = 1,5$$

$$CD = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{oppervlakte stukje weiland} = 0,5 \times 4 \times 1,5 = 3 \text{ m}^2$$

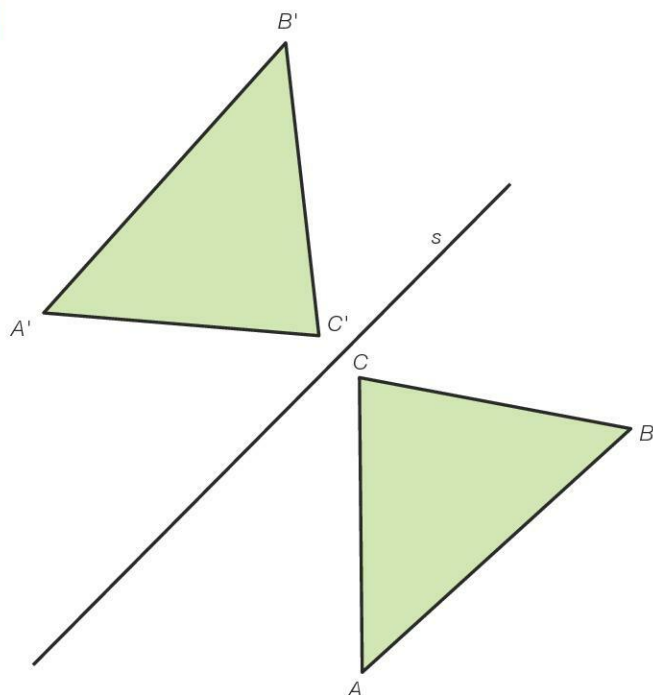


77 De hoogte van het parallellogram is altijd kleiner dan die van de rechthoek.
De oppervlakte van het parallellogram is dus kleiner dan die van de rechthoek.



- 78 De ondergrens van de hellingshoek is 14° .
De bovengrens van de hellingshoek is 55° .

79



6.3 Examenopgaven

Bladzijde 95

- 1 De lijn AH is evenwijdig met lijn BG .
Je kunt dus $\angle A$ naar beneden schuiven tot hij precies op $\angle B$ past.
Dus de hoeken zijn even groot.

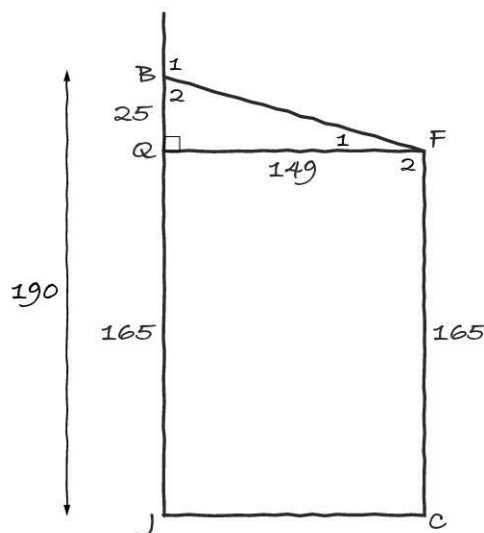
- 2 Zie de figuur, alle maten in mm.

$$190 - 165 = 25$$

$$BQ = 25 \text{ mm}$$

$$\tan \angle B_2 = \frac{QF}{BQ} = \frac{149}{25}$$

$$\angle B_2 = 80^\circ$$



- 3 $\angle B_2 = \angle F_2$ vanwege schuifsymmetrie
 $\angle C = 90^\circ$
 $\angle D_1 = 180 - 80 = 100^\circ$ vanwege gestrekte hoek
 $\angle E_1 = 360 - 90 - 80 - 100 = 90^\circ$

$$4 \quad \sin \angle K_1 = \frac{LM}{KM}$$

$$\sin 80^\circ = \frac{LM}{790}$$

$$LM = 790 \times \sin 80^\circ = 777,998...$$

$$\text{hoogte } ML = 778,0 \text{ cm}$$

Bladzijde 96

$$5 \quad 94,3 : 3,6 = 26,194...$$

De snelheid is op dat moment 26,1 m per seconde.

$$6 \quad rhz^2 = 3672,36$$

$$? rhz^2 = 1952,64$$

$$\frac{\quad}{sz^2} = 5625 +$$

$$rhz = \sqrt{1952,64} = 44,188...$$

Hoogte RS van de aanloophelling is 44 m.

$$7 \quad \cos \angle T = \frac{60,6}{75}$$

$$\angle T = 36^\circ$$

8 B De lengte van de aanloophelling.

Bladzijde 97

$$9 \quad \angle M \text{ in } \triangle ABM \text{ is } 360 : 5 = 72^\circ$$

$$\angle A \text{ in } \triangle ABM + \angle B = 180 - 72 = 108^\circ$$

$$\angle A \text{ in } \triangle ABM = \angle B = 108^\circ : 2 = 54^\circ$$

$$\angle A \text{ van de vijfhoek is } 2 \times 54 = 108^\circ$$

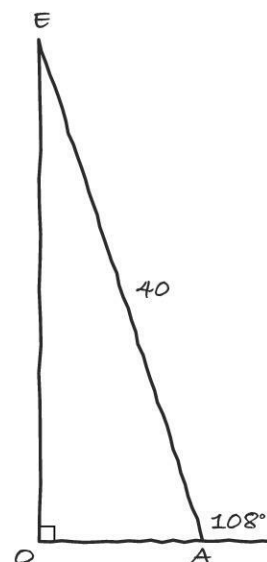
$$10 \quad \angle A \text{ in } \triangle OAE \text{ is } 180 - 108 = 72^\circ$$

$$\cos \angle A = \frac{OA}{AE}$$

$$\cos 72^\circ = \frac{OA}{40}$$

$$OA = 40 \times \cos 72^\circ = 12,360...$$

Dus de x -coördinaat is afgerond op één decimaal 12,4.



11 $\tan \angle A = \frac{MK}{AK}$

$\tan 54^\circ = \frac{MK}{20}$

$MK = 20 \times \tan 54^\circ = 27,527...$

$12,4 + 20 = 32,4$

De coördinaten zijn $M(32,4; 27,5)$.

Bladzijde 98

12 $360 : 12 = 30$

De hoek tussen A en B is 30° .

Bladzijde 99

13 $13 : 2 = 6,5$

$KW = MV = 6,5 \text{ m}$

$\angle K_2 = 132 - 90 = 42^\circ$

$\sin 42^\circ = \frac{SV}{8}$

$SV = 8 \times \sin 42^\circ = 5,353...$

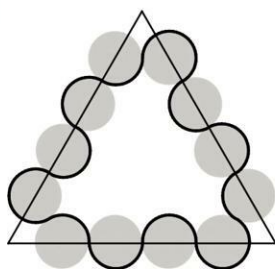
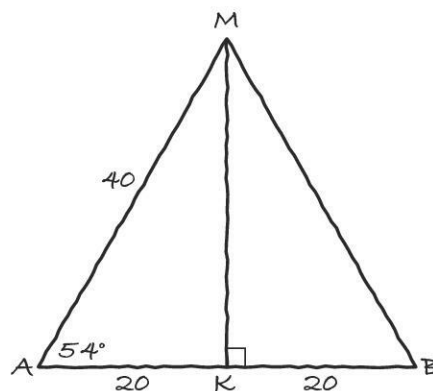
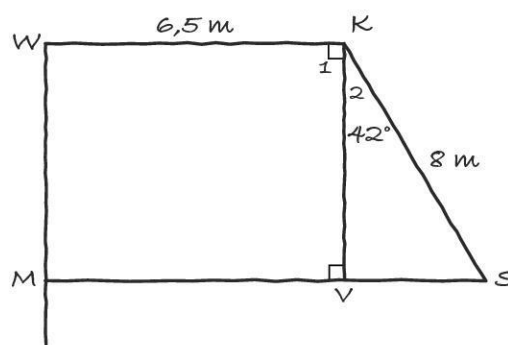
$5,353... + 6,5 = 11,853...$

$MS = 11,85 \text{ m}$

14 $12,6 \times 2 \times \pi = 79,168...$

De afgelegde afstand is $79,2 \text{ m}$.

15



16

Is het puzzelstuk
lijnsymmetrisch?

- ☐ ja
☒ nee

zo ja, aantal symmetrie-assen:

Is het puzzelstuk
draaisymmetrisch?

- ☒ ja
☐ nee

zo ja, kleinste draaihoek: 120°

7 Verbanden

7.1 Opgaven

Bladzijde 102

- 1 $h = 900 - 25t$
Hierin is h de *hoogte* in meters en t de *tijd* in minuten.

- 2 De variabelen zijn h en t .

- 3 Bij h hoort de eenheid meters.
Bij t hoort de eenheid minuten.

- 4 $900 - 25 \times 6 = 750$
De zeppelin is na zes minuten op 750 m hoogte.

- 5 $900 - 25t = 0$
 $-900 \quad -900$
 $-25t = -900$
 $: -25 \quad : -25$
 $t = 36$

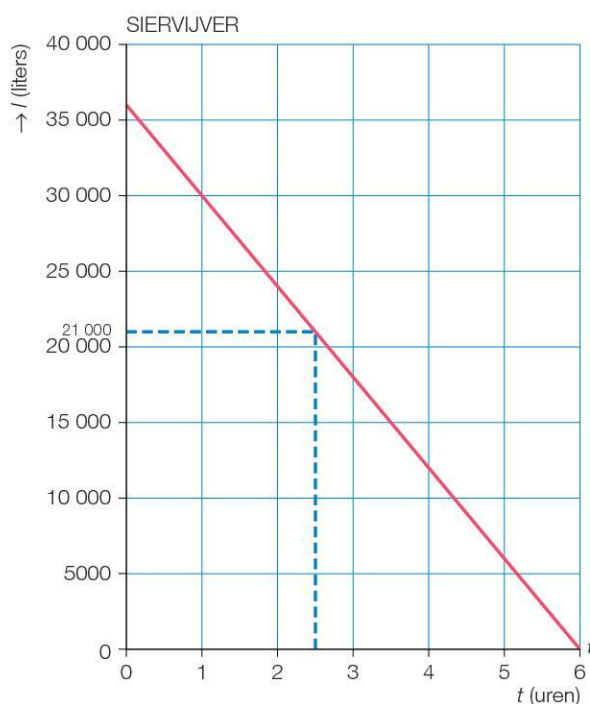
De zeppelin is na 36 minuten op de grond.

- 6 Tussen de tijd en de inhoud is een lineair verband.

- 7 Zie de figuur hienaast.

- 8 $36\,000 - 6000t = 21\,000$
 $-36\,000 \quad -36\,000$
 $-6000t = -15\,000$
 $: -6000 \quad : -6000$
 $t = 2,5$

Na 2,5 uur zit er nog 21 000 liter water in de vijver.



- 9 $\frac{5}{1} = 5, \frac{10}{2} = 5, \frac{20}{4} = 5$
Er is sprake van een regelmatige toename, de rc = 5
 $y = -1 + 5x$

10 formule A $t = 53 + 3 \times \text{langte in cm}$
 langte in cm = 53 $\rightarrow t = 53 + 3 \times 53 = 212$ klopt niet
 formule A hoort niet bij de tabel.

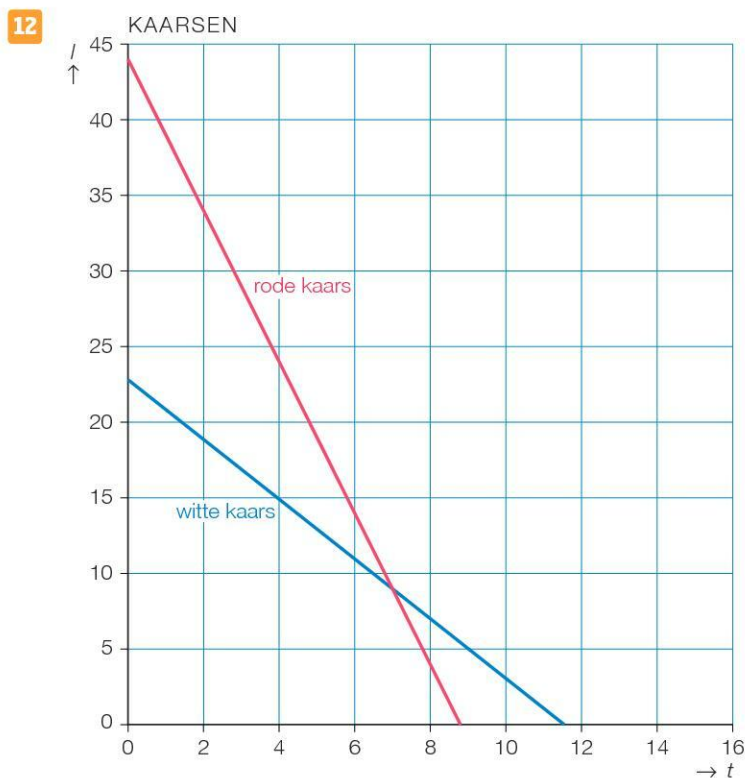
formule B $t = 38 + 3 \times \text{langte in cm}$
 langte in cm = 53 $\rightarrow t = 38 + 3 \times 53 = 197$ klopt niet
 formule B hoort niet bij de tabel.

formule C $\text{langte in cm} = 53 + 3t$
 $t = 5 \rightarrow \text{langte in cm} = 53 + 3 \times 5 = 68$ klopt niet
 formule C hoort niet bij de tabel.

formule D $\text{langte in cm} = 38 + 3t$
 $t = 5 \rightarrow \text{langte in cm} = 38 + 3 \times 5 = 53$ klopt
 $t = 7 \rightarrow \text{langte in cm} = 38 + 3 \times 7 = 59$ klopt
 $t = 12 \rightarrow \text{langte in cm} = 38 + 3 \times 12 = 74$ klopt
 formule D hoort bij de tabel.

Bladzijde 103

11 De variabelen zijn de letters l en t .



13 Het maximum van de rode kaars is 44 cm. Dat betekent dat de kaars 44 cm lang is voordat hij is aangestoken.

14 Het minimum van de witte kaars is 0 cm.

$$\begin{array}{rcl}
 15 & 23 - 2t = 44 - 5t & \\
 & + 5t & + 5t \\
 & 23 + 3t = 44 & \\
 & - 23 & - 23 \\
 & 3t = 21 & \\
 & : 3 & : 3 \\
 & t = 7 &
 \end{array}$$

Na 7 uur branden zijn de kaarsen even lang.

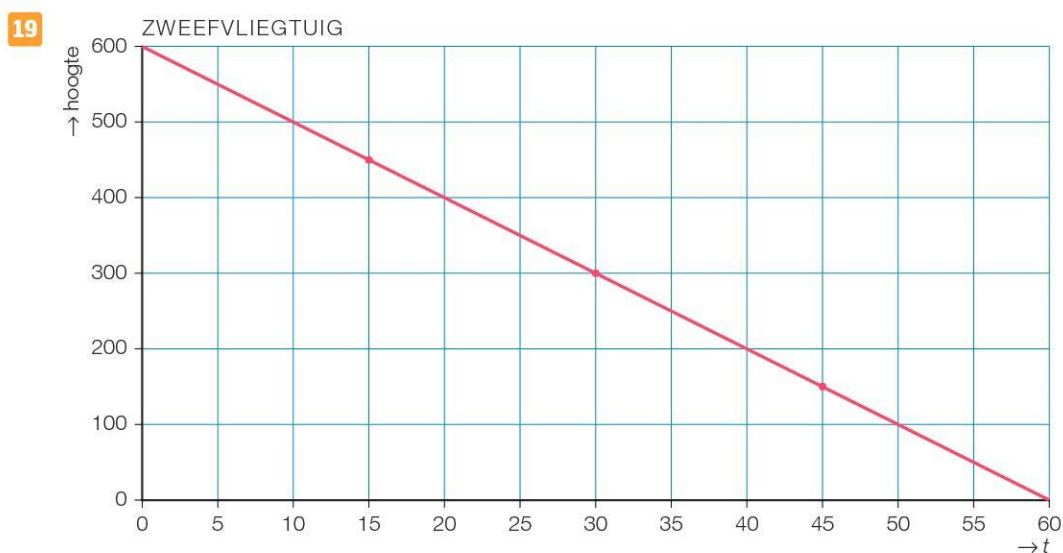
$$16 \quad \text{zithoogte (cm)} = 26 + 4 \times \text{maat schoolbank}$$

$$17 \quad 26 + 4 \times 30 = 146$$

Een zithoogte van 146 cm is te hoog voor een kind.

Bladzijde 104

$$18 \quad \text{hoogte} = 600 - 10t$$



20 In de grafiek zie je dat het zweefvliegtuig na 60 seconden weer op de grond is.

21 Toen het vliegtuig begon te dalen was het 600 m hoog.

$$22 \quad \frac{(185 + 170 - 13)}{2} + 4,5 = 175,5 \text{ cm}$$

$$23 \quad \frac{(200 + \text{lengte moeder} - 13)}{2} + 4,5 = 185$$

$$\text{lengte moeder} = 170 \rightarrow \frac{(200 + 170 - 13)}{2} + 4,5 = 183 \quad \text{te weinig}$$

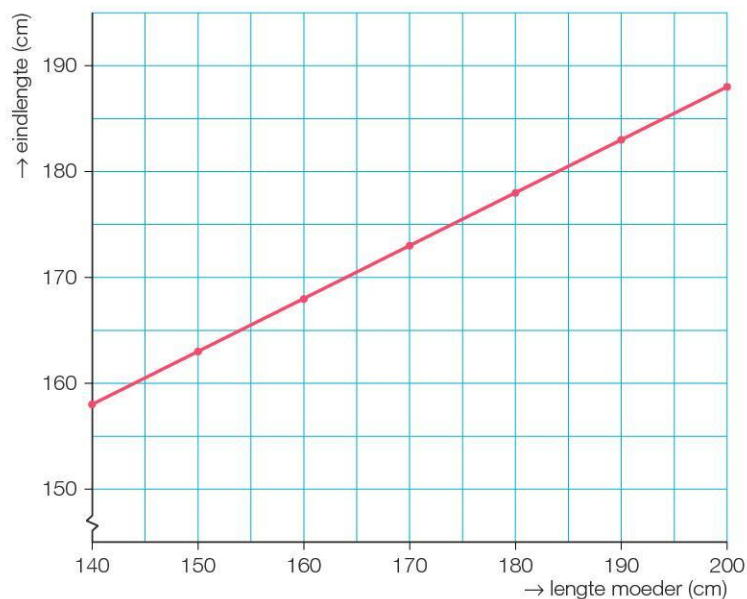
$$\text{lengte moeder} = 180 \rightarrow \frac{(200 + 180 - 13)}{2} + 4,5 = 188 \quad \text{te veel}$$

$$\text{lengte moeder} = 174 \rightarrow \frac{(200 + 174 - 13)}{2} + 4,5 = 185 \quad \text{klopt}$$

De lengte van de moeder van Carla is 174 cm.

Bladzijde 105

24	lengte moeder (cm)	140	150	160	170	180	190	200
	eindlengte (cm)	158	163	168	173	178	183	188



25 $I = 250 - 50t$

26 $I = 100 - 25t$

Bladzijde 106

27 $\frac{-720}{36} = -20$

$rc = -20$

$I = 900 - 20t$

28 Het maximum van de grafiek is 900 liter.

29 Het minimum van de grafiek is 180 liter.

30 $\frac{1800}{50} = 36$

$rc = 36$

$G \text{ (gram)} = 36t \text{ (dagen)}$

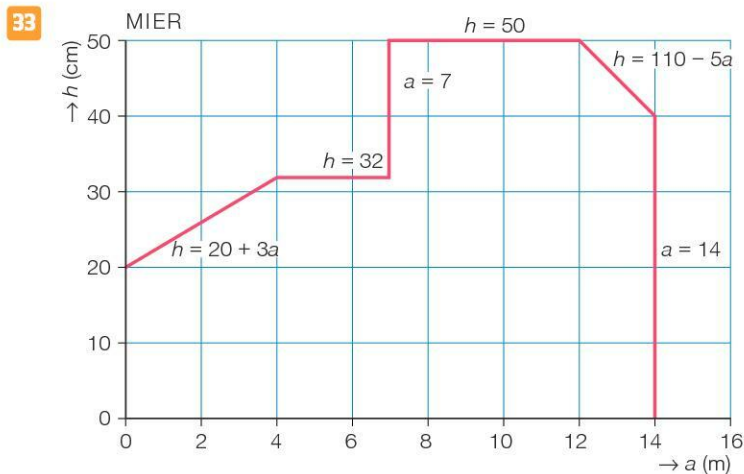
31 $\frac{900}{50} = 18$

$rc = 18$

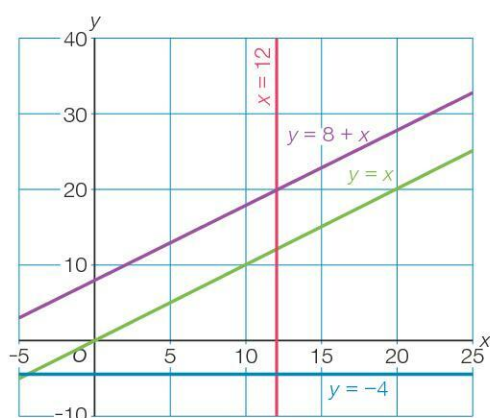
$G \text{ (gram)} = 300 + 18t \text{ (dagen)}$

Bladzijde 107

- 32 I $h = 20 + 3a$ C: De mier loopt schuin omhoog.
 II $a = 7$ B: De mier loopt verticaal.
 III $h = 32$ A: De mier loopt horizontaal.
 IV $h = 110 - 5a$ D: De mier loopt schuin omlaag.
 V $a = 14$ B: De mier loopt verticaal.
 VI $h = 50$ A: De mier loopt horizontaal.



34 en 35

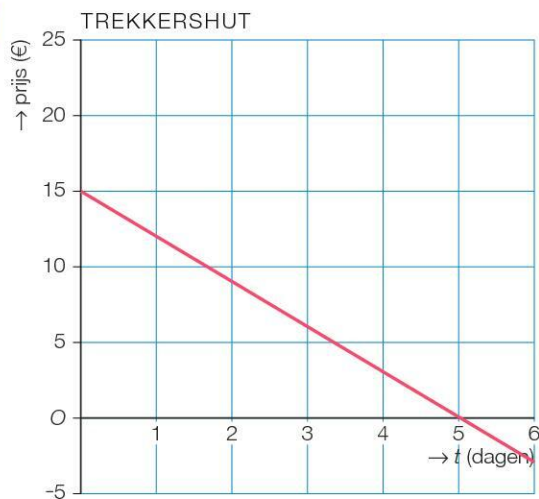


Bladzijde 108

- 36 grafiek I: $x = -10$
 grafiek II: $y = -x$
 grafiek III: $y = 10$
 grafiek IV: $x = 10$

- 37 prijs (€) = $30 + 52t$
 prijs (€) = $15 + 55t$
 —————
 prijs (€) = $15 - 3t$

38



39 De verschilgrafiek geeft aan hoeveel trekkershut type B duurder is dan type A.

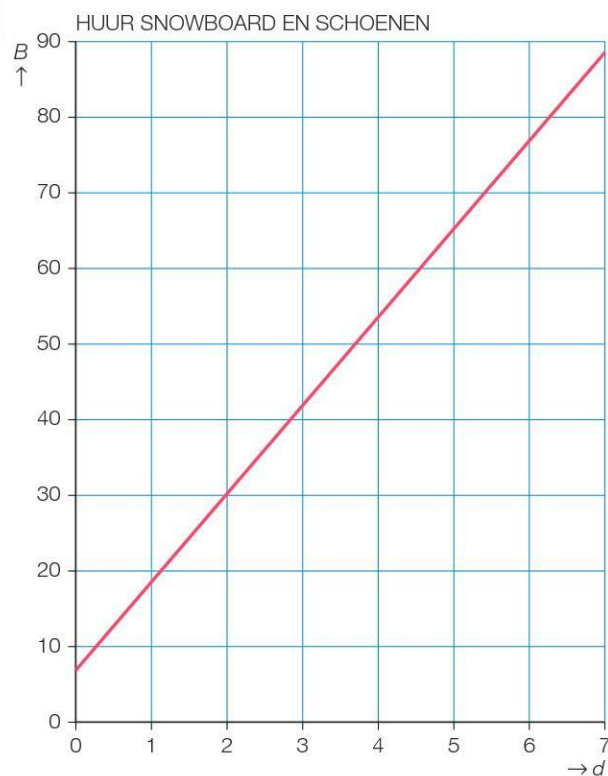
40 Type A $15 + 55 \times 2 = 125$
 Type B $30 + 52 \times 2 = 134$
 Type A is het goedkoopst.

41 Type A $15 + 55 \times 6 = 345$
 Type B $30 + 52 \times 6 = 342$
 Type B is dus het goedkoopst bij zes dagen huren.

Bladzijde 109

42 $B = 4 + 7,25d$
 $B = 3 + 4,50d$
 $\hline$
 $B = 7 + 11,75d$

43



$$44 \quad 7 + 11,75d = 136,25$$

$$\quad - 7 \quad \quad - 7$$

$$\quad 11,75d = 129,25$$

$$\quad : 11,75 \quad : 11,75$$

$$\quad d = 11$$

Daphne heeft de schoenen en het snowboard 11 dagen gehuurd.

$$45 \quad \text{Bij het snowboard van Fatih hoort de formule } B = 5,50 + 7,25d.$$

$$46 \quad \text{Bij de schoenen van Erica hoort de formule } B = 3 + 3,75d.$$

$$47 \quad \text{Neem bijvoorbeeld } t = 10$$

$$\text{Formule Rasha} \rightarrow \text{inkomsten} = 9 + 4,5 \times 10 = 54$$

Vul inkomsten = 54 in de formules in.

$$\text{Formule A} \rightarrow t = 54 - 9 = 45$$

Dit klopt niet, dus formule A beschrijft niet hetzelfde verband als de formule van Rasha.

$$\text{Formule B} \rightarrow t = 54 - 2 = 52$$

Dit klopt niet, dus formule B beschrijft niet hetzelfde verband als de formule van Rasha.

$$\text{Formule C} \rightarrow t = \frac{54 - 9}{4,50} = 10 \quad \text{klopt}$$

$$\text{Formule D} \rightarrow t = (54 - 9) : 4,5 = 10 \quad \text{klopt}$$

$$\text{Neem bijvoorbeeld } t = 50$$

$$\text{Formule Rasha} \rightarrow \text{inkomsten} = 9 + 4,5 \times 50 = 234.$$

Vul inkomsten = 234 in de formules C en D in.

$$\text{Formule C} \rightarrow t = \frac{234 - 9}{4,50} = 50$$

Klopt voor de tweede keer dus formule C beschrijft hetzelfde verband als de formule van Rasha.

$$\text{Formule D} \rightarrow t = (234 - 9) : 4,5 = 50$$

Klopt voor de tweede keer dus formule D beschrijft hetzelfde verband als de formule van Rasha.

Bladzijde 110

$$48 \quad \text{Formule Mark is } B = 9 + 0,15k.$$

$$\text{Formule Zeynep is } B = 5 + 0,20k.$$

Hierin is B het bedrag in euro's en k is het aantal kilometers.

$$49 \quad 5 + 0,20k = 9 + 0,15k$$

$$\quad - 0,15k \quad - 0,15k$$

$$\quad 5 + 0,05k = 9$$

$$\quad - 5 \quad \quad - 5$$

$$\quad 0,05k = 4$$

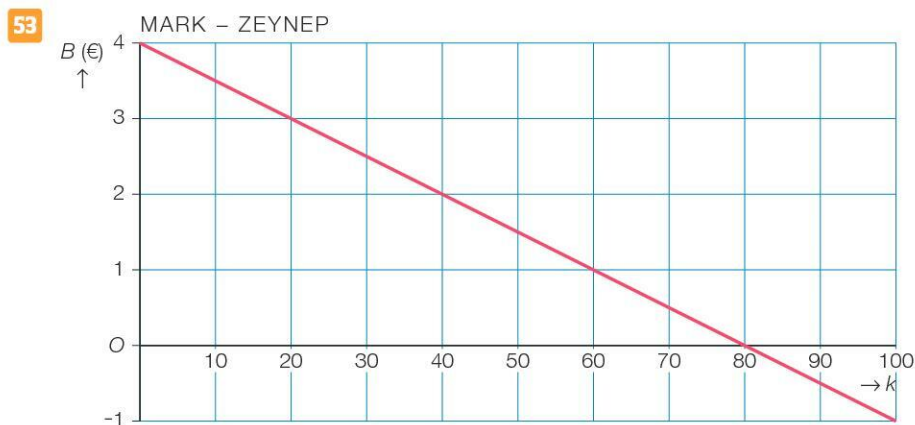
$$\quad : 0,05 \quad : 0,05$$

$$\quad k = 80$$

50 Als Mark en Sanne ieder 80 km rijden betalen ze evenveel.

51 Mark betaalt $9 + 0,15 \times 85 = €21,75$.
 Zeynep betaalt $5 + 0,20 \times 85 = €22,00$.
 Mark betaalt het minst.

52 $B = 9 + 0,15k$
 $B = 5 + 0,20k$
 $\hline B = 4 - 0,05k$



54 Bij 80 km is er geen verschil meer.

Bladzijde 111

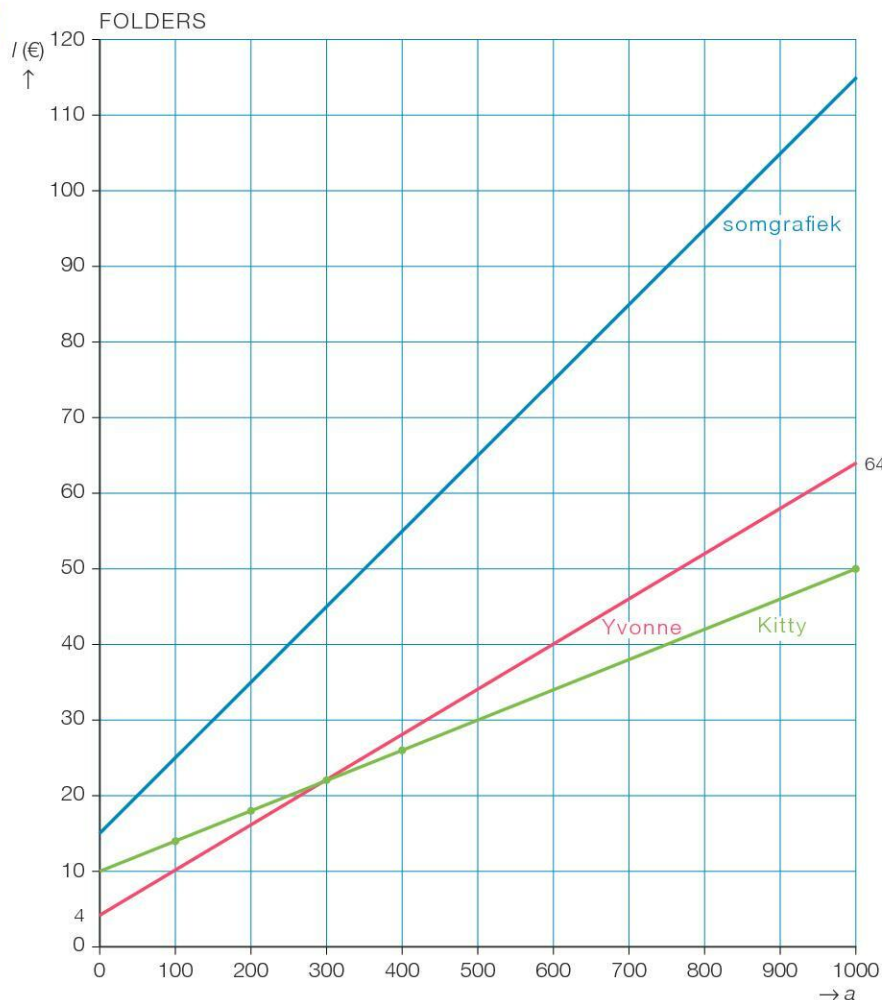
55 $\frac{60}{1000} = 0,06$
 $rc = 0,06$
 Formule van Yvonne is $I = 4 + 0,06a$.

56 $\frac{4}{100} = 0,04$
 $rc = 0,04$
 Formule van Kitty is $I = 10 + 0,04a$.

57 INKOMSTEN KITTY

a	100	200	300	400	1000
I	14	18	22	26	50

58



- 59 Het snijpunt is (300, 22).
Bij 300 adressen verdienen Kitty en Yvonne evenveel.

60 $I = 4 + 0,06a$
 $I = 10 + 0,04a$
 $\hline I = 14 + 0,1a$ +

- 61 Zie in de figuur van opgave 58.

62 $14 + 0,1a = 106,40$
 $- 14 \quad - 14$
 $0,1a = 92,40$
 $: 0,1 \quad : 0,1$
 $a = 924$

Zij had die dag 924 adressen.

63 $a = 10 \rightarrow B = 12 + 0,8 \times 10 = \text{€} 20$
 $B = 20 \rightarrow a = \frac{20 - 12}{0,8} = 10$

Bij beide formules hoort $a = 10$ en $B = 20$.

$a = 50 \rightarrow B = 12 + 0,8 \times 50 = \text{€} 52$

$B = 52 \rightarrow a = \frac{52 - 12}{0,8} = 50$

Bij beide formules hoort $a = 50$ en $B = 52$.

Het klopt twee keer, de formules beschrijven hetzelfde verband.

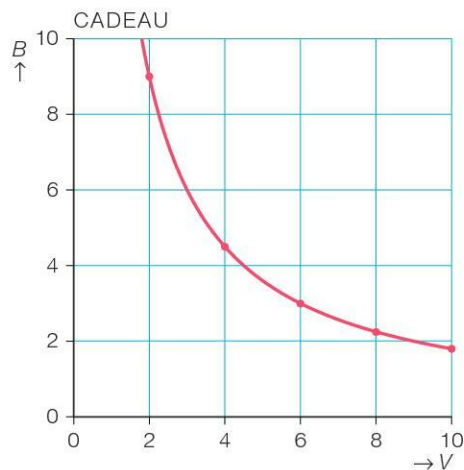
Bladzijde 112

- 64** Als er 6 vriendinnen meedoen betaalt ieder $18 : 6 = €3$.
- 65** Hierbij horen de formules $V = \frac{18}{B}$ en $B = 18 : V$.
- 66** Als ieder €2 betaalt doen er $18 : 2 = 9$ vriendinnen mee.

67 CADEAU

V	2	4	6	8	10
B	9	4,50	3	2,25	1,80

Zie de figuur hiernaast.



- 68** Khadya fiets ongeveer 15 km/uur.
 $36 : 15 = 2,4$ uur.
 Dit is 2 uur en $0,4 \times 60$ minuten.
 Khadya fietst 2 uur en 24 minuten.
- 69** Khadya rijdt met een bromfiets gemiddeld 24 km/uur.
 Met de bromfiets doet ze er $36 : 24 = 1,5$ uur over.
- 70** Hoe groter de snelheid, hoe kleiner de reistijd.
- 71** Ja, bij dit verhaal hoort een omgekeerd evenredig verband.

Bladzijde 113

- 72** Bij het verhaal van Khadya horen de formules I, II en IV.

73 BREDAM – WERKENDAM 36 KM

snelheid	4	8	12	16	20	24
reistijd	9	4,5	3	2,25	1,8	1,5



- 74** De zus van Khadya doet er $36 : 30 = 1,2$ uur over.
 Dit is 1 uur en $0,2 \times 60$ minuten.
 Zij doet er 1 uur en 12 minuten over om daar te komen.

- 75** In 36 minuten rijden ze 36 km.
 In 1 minuut rijden ze dan $36 : 36 = 1$ km.
 In 1 uur rijden ze dan $60 \times 1 = 60$ km.
 Zij reden gemiddeld 60 km/uur.

Bladzijde 114

- 76** Een half uur is 30 minuten.
 $0,003 \times 30^2 + 0,07 \times 30 = 4,8$

- 77** Een uur is 60 minuten.
 $0,003 \times 60^2 + 0,07 \times 60 = 15$
 Na 1 uur is de ballon 15 km hoog.
 $15 - 4,8 = 10,2$
 Het tweede half uur is de ballon 10,2 km gestegen.

- 78** $0,003 \times \text{tijd}^2 + 0,07 \times \text{tijd} = 34$

$\text{tijd} = 100 \rightarrow 0,003 \times 100^2 + 0,07 \times 100 = 37$ te veel
 $\text{tijd} = 95 \rightarrow 0,003 \times 95^2 + 0,07 \times 95 = 33,725$ te weinig
 $\text{tijd} = 96 \rightarrow 0,003 \times 96^2 + 0,07 \times 96 = 34,368$ te veel
 33,725 ligt dichterbij 34 dan 34,368, dus $\text{tijd} = 95$.
 Na 95 minuten stijgen knapt de ballon.

- 79** De groeifactor is 0,8. Dit is gelijk aan $0,8 \times 100 = 80\%$.
 Dat is $100 - 80 = 20\%$ minder.
 De inruilwaarde neemt dus elk jaar met 20% af.

- 80** $530 \times 0,8^5 = 173,670\dots$
 Na 5 jaar heeft de fiets een inruilwaarde van € 174.

- 81** De helft van 530 is $530 : 2 = 265$.
 $t = 3 \rightarrow w = 530 \times 0,8^3 = €271,36$ te veel
 $t = 4 \rightarrow w = 530 \times 0,8^4 = €217,09$ te weinig
 De halveringstijd is 4 jaar.

Bladzijde 115

- 82** De afstand is gemeten vanaf pyloon I, dus bij pyloon I is afstand = 0.
 $0,0005 \times 0^2 - 0,25 \times 0 + 70 = 70$.
 Pyloon I komt 70 m boven de gemiddelde waterhoogte uit.

- 83** De kleinste afstand tussen wegdek en kabel ligt midden tussen de pylonen,
 dus bij een afstand van 250 meter.
 $\text{hoogte kabel} = 250 \rightarrow 0,0005 \times 250^2 - 0,25 \times 250 + 70 = 38,75$ m
 $\text{hoogte van het wegdek} = 250 \rightarrow -0,00006 \times 250^2 + 0,03 \times 250 + 15 = 18,75$ m
 $38,75 - 18,75 = 20$
 De kleinste afstand tussen de kabel en het wegdek is 20 m.

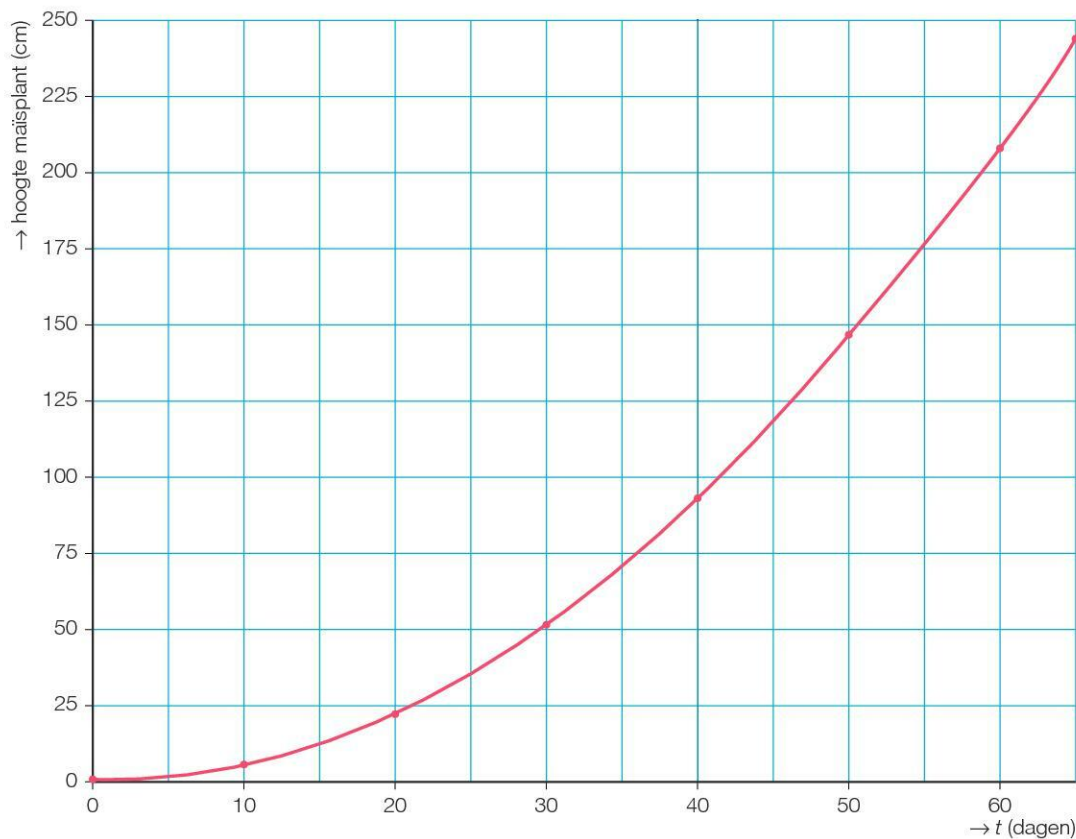
Bladzijde 116

- 84** Het vijfde blad komt er $4 \times 6 = 24$ dagen na 13 mei bij.
 Dit is $13 + 24 = 37$ mei.
 Mei heeft maar 31 dagen, dus $37 - 31 = 6$ dagen in de volgende maand.
 Het vijfde blad komt erbij op 6 juni. De tekening is op 6 juni gemaakt.

- 85** In mei zijn er nog $31 - 13 = 18$ dagen.
 In juni zijn er 30 dagen.
 In juli zijn er nog 30 dagen.
 In totaal zijn er dus $18 + 30 + 30 = 78$ dagen.
 Er komen $78 : 6 = 13$ bladeren bij.
 Op 30 juli zijn er dus $1 + 13 = 14$ bladeren.

86

t (dagen)	0	10	20	30	40	50	60	65
hoogte maïsplant (cm)	1	5,5	22	50,5	91	143,5	208	244,8



- 87** $t = 54 \rightarrow 0,06 \times 54^2 - 0,15 \times 54 + 1 = 167,86$ te weinig
 $t = 55 \rightarrow 0,06 \times 55^2 - 0,15 \times 55 + 1 = 174,25$ te weinig
 $t = 56 \rightarrow 0,06 \times 56^2 - 0,15 \times 56 + 1 = 180,76$ te veel
 Na 56 dagen komt de plant boven de 180 cm uit.
 Het doolhof kan 56 dagen na 13 mei geopend worden.

Bladzijde 117

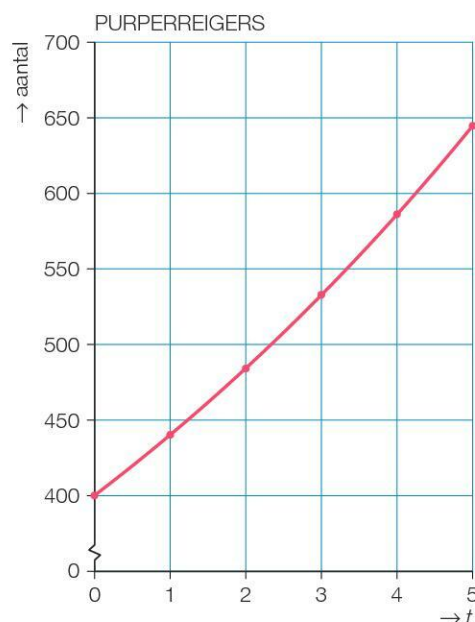
- 88** $644 : 585 = 1,100\dots$
 $585 : 532 = 1,099\dots$
 $532 : 484 = 1,099$
 $484 : 440 = 1,1$
 $440 : 400 = 1,1$
 De groeifactor is ongeveer 1,1.
 aantal purperreigers $= 400 \times 1,1^t$

89 Zie de figuur hiernaast.

90 De groeifactor is 1,098. Dit is gelijk aan $1,098 \times 100 = 109,8\%$.
Dat is $109,8 - 100 = 9,8\%$ meer.
De toename is dus 9,8%.

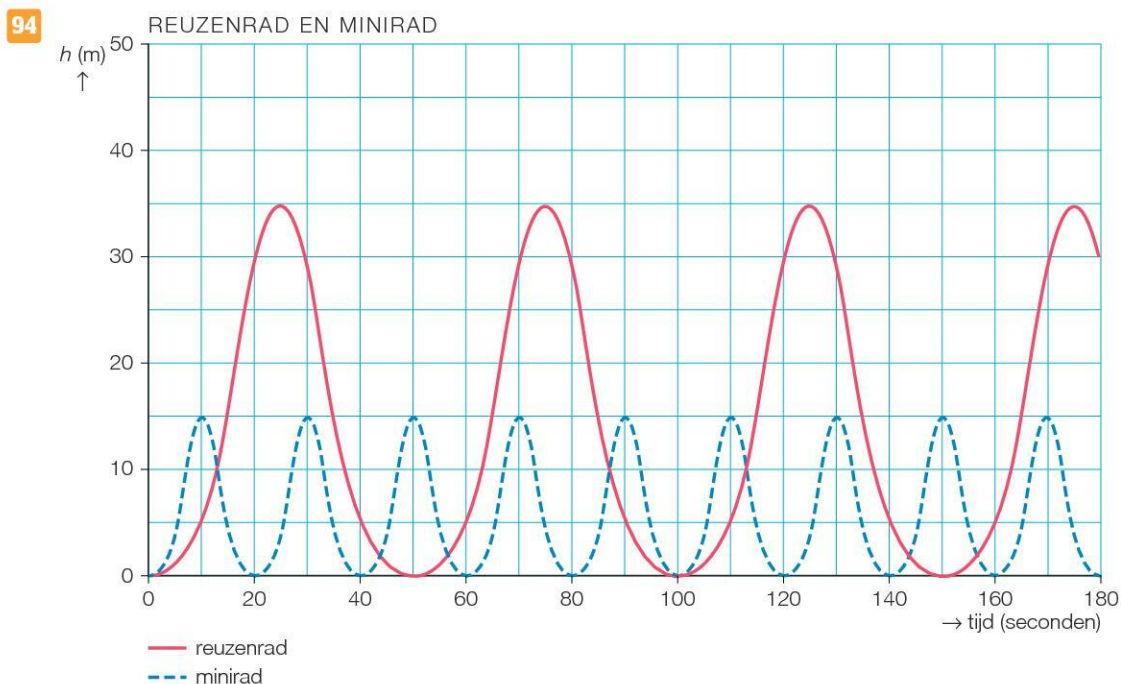
91 $t = 2013 - 2010 = 3$
 $2375 \times 1,098^3 = 3143,91\dots$
Het aantal lepelaars in 2013 is 3144.

92 $t = 19 \rightarrow A = 2375 \times 1,098^{19} = 14031,628\dots$
 $t = 20 \rightarrow A = 2375 \times 1,098^{20} = 15406,728\dots$
 $2010 + 19 = 2029$
In de loop van 2029 zijn er voor het eerst meer dan 15 000 lepelaars.



Bladzijde 118

93 Het bakje van het reuzenrad komt 35 m hoog.



95 Zie de grafiek in de figuur van opgave 94.

96 In de grafiek zie je dat de twee na 100 seconden weer tegelijk beneden zijn.

97 Het reuzenrad is dan 2 keer rond geweest. Het minirad is dan 5 keer rond geweest.

98 Elke 50 seconden is het reuzenrad weer beneden.
50 past zes keer in 320.
Je houdt $320 - 6 \times 50 = 20$ seconden over.
Annet is na 320 seconden 30 m hoog.

99 De evenwichtsstand is $\frac{0 + 35}{2} = 17,5$.

De amplitude is dan $35 - 17,5 = 17,5$ meter.

100 $3600 : 50 = 72$ De frequentie van het reuzenrad is 72 per uur.
 $3600 : 20 = 180$ De frequentie van het minirad is de 180 per uur.

Bladzijde 119

101 Om 11:30 uur is het verschil $20 - 18 = 2$ cm.

102 1 etmaal = 24 uur
 Je ziet 2 etmalen (2×24 uur) in de grafiek.

103 Eén periode duurt net iets minder dan 12 uur.

104 Op 13 november is het hoogwater rond 9:00 uur en rond 21:00 uur.

105 Het hoogste punt is 150 cm, en het laagste punt -150 cm.
 $\frac{150 + -150}{2} = 0$. De evenwichtsstand is 0 cm.

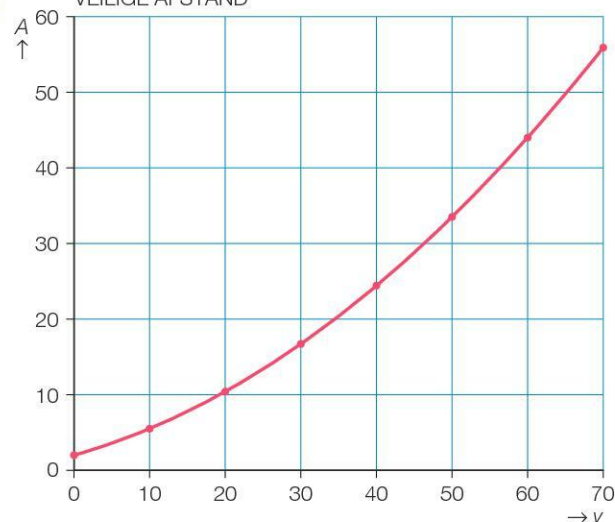
106 De amplitude is $150 - 0 = 150$ cm.

Bladzijde 120

107 VEILIGE AFSTAND

v	0	10	20	30	40	50	60	70
A	2	5,5	10,4	16,7	24,4	33,5	44	55,9

108 VEILIGE AFSTAND



109 $A = 60 \rightarrow 0,007 \times 60^2 + 0,28 \times 60 + 2 = 44$

$A = 61 \rightarrow 0,007 \times 61^2 + 0,28 \times 61 + 2 = 45,127$

Jamal rijdt hoogstens 61 km/uur.

110 INHOUD BOL

d	0	1	2	3	4	5
I (liters)	0	0,5	4,2	14,1	33,5	65,4

111 Zie de figuur hiernaast.

112 $\frac{1}{6} \times \pi \times 2,2^3 = 5,575...$

De inhoud van de voetbal is 5,6 liter.

113 $d = 2,5 \rightarrow \frac{1}{6} \times \pi \times 2,5^3 = 8,181...$ te weinig

$d = 2,6 \rightarrow \frac{1}{6} \times \pi \times 2,6^3 = 9,202...$ te weinig

$d = 2,7 \rightarrow \frac{1}{6} \times \pi \times 2,7^3 = 10,305...$ te veel
10,305... ligt dichterbij 10 dan 9,202...

De diameter van een bol met een inhoud van 10 liter is 2,7 cm.

Bladzijde 121

114 $9,2 \times 0,975^3 = 8,527...$

Na 3 uur zit er 8,5 liter lucht in de ballon.

115 De groeifactor is 0,975. Dit is gelijk aan $0,975 \times 100 = 97,5\%$.

Dat is $100 - 97,5 = 2,5\%$ minder.

De inhoud neemt met 2,5% per uur af.

116 $t = 7 \rightarrow 9,2 \times 0,975^7 = 7,705...$ te veel

$t = 8 \rightarrow 9,2 \times 0,975^8 = 7,513...$ te veel

$t = 9 \rightarrow 9,2 \times 0,975^9 = 7,325...$ te weinig

Na 8 uur moet de ballon weer opgeblazen worden, omdat na 9 uur de inhoud van de ballon onder de 7,5 liter zou komen.

117 Na 8 keer blazen zit er $7,5 + 8 \times 0,3 = 9,9$ liter lucht in de ballon.

Na 9 keer blazen zit er $7,5 + 9 \times 0,3 = 10,2$ liter in de ballon.

Tijdens de 9^e ademstoot zal de ballon dus kapot knallen.

118 $100\% - 3,6\% = 96,4\%$

$96,4 : 100 = 0,964$

De groeifactor is 0,964.

Bladzijde 122

119 $t = 0 \rightarrow 950 \times \sqrt{(40 \times 0 + 1)} = 950$

Een struisvogel weegt 950 gram als deze uit het ei komt.

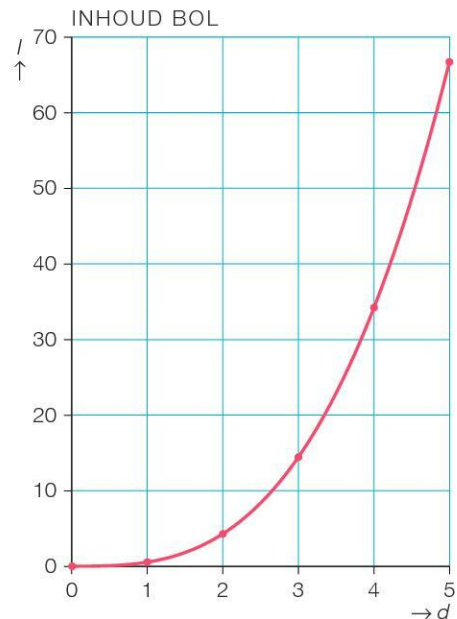
120 $40 \text{ kg} = 40 \times 10 \times 10 \times 10 = 40000$

$t = 50 \rightarrow 950 \times \sqrt{(40 \times 50 + 1)} = 42495,911...$ te veel

$t = 45 \rightarrow 950 \times \sqrt{(40 \times 45 + 1)} = 40316,280...$ te veel

$t = 44 \rightarrow 950 \times \sqrt{(40 \times 44 + 1)} = 39866,056...$ te weinig

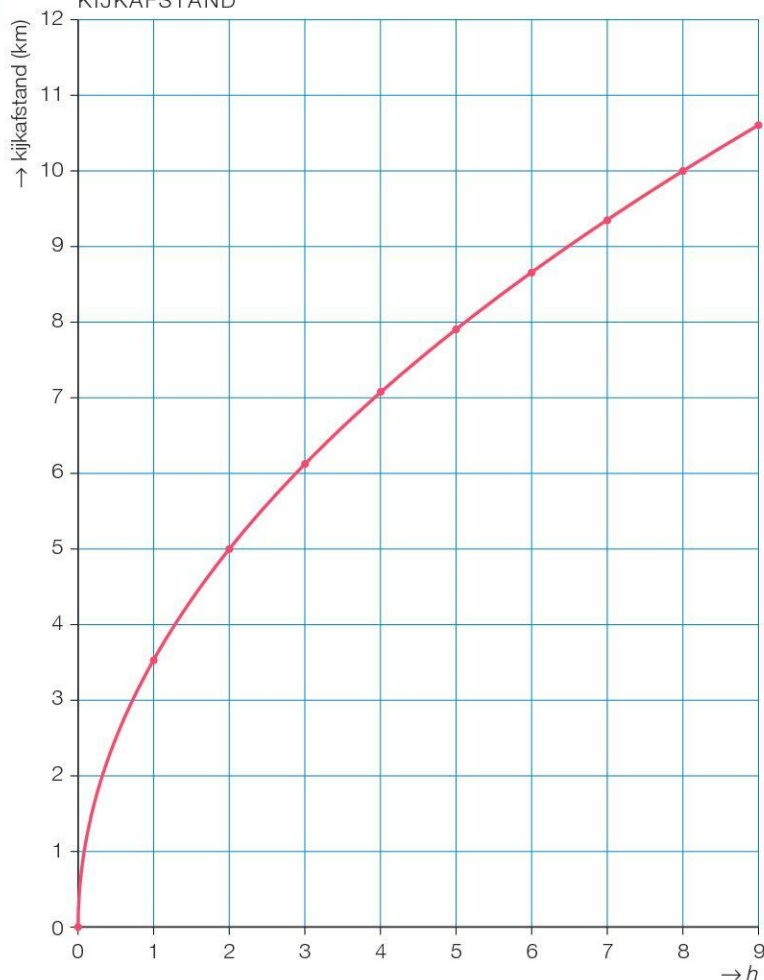
Na 45 dagen weegt de struisvogel voor het eerst meer dan 40 kg.



121 KIJKAFSTAND

h	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
kijkafstand (km)	0	3,5	5	6,1	7,1	7,9	8,7	9,4	10	10,6

122 KIJKAFSTAND



123 $15 \times \sqrt{\frac{5 \times h}{90}} = 12$

$h = 11,5 \rightarrow 15 \times \sqrt{\frac{5 \times 11,5}{90}} = 11,989...$ te weinig

$h = 11,6 \rightarrow 15 \times \sqrt{\frac{5 \times 11,6}{90}} = 12,041...$ te weinig

11,989... ligt dichterbij de 12 dan 12,041..., dus $h = 11,5$.

De ooghoogte van Selma is 11,5 meter.

124 Een verdieping is ongeveer 3 m.

$11,5 : 3 = 3,8$. Selma staat waarschijnlijk op de 3^e verdieping.

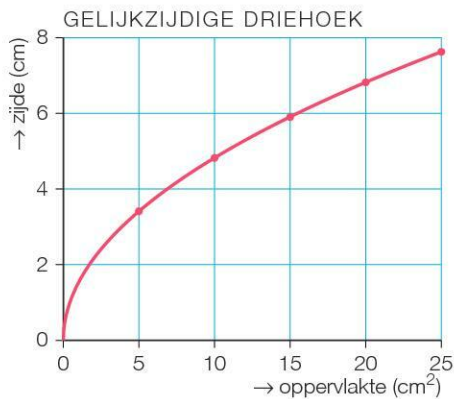
Bladzijde 123

125 $1,52 \times \sqrt{20} = 6,797...$

De zijde is 6,8 cm.

126 GELIJKZIJDIGE DRIEHOEK

oppervlakte (cm ²)	5	10	15	20	25
zijde (cm)	3,4	4,8	5,9	6,8	7,6



127 $1,52 \times \sqrt{256} = 24,32$

De zijde is 24,32 cm.

De omtrek van die gelijkzijdige driehoek is $3 \times 24,32 = 72,96$ cm.

128 De oppervlakte van één gelijkzijdige driehoek is $150 : 6 = 25$ cm².

$1,52 \times \sqrt{25} = 7,6$.

De zijde is 7,6 cm.

De omtrek van die zeshoek is $6 \times 7,6 = 45,6$ cm.

129 $1,52 \times \sqrt{\text{oppervlakte}} = 10$

oppervlakte = 43 $\rightarrow 1,52 \times \sqrt{43} = 9,967...$

oppervlakte = 43,2 $\rightarrow 1,52 \times \sqrt{43,2} = 9,990...$

oppervlakte = 43,3 $\rightarrow 1,52 \times \sqrt{43,3} = 10,002...$

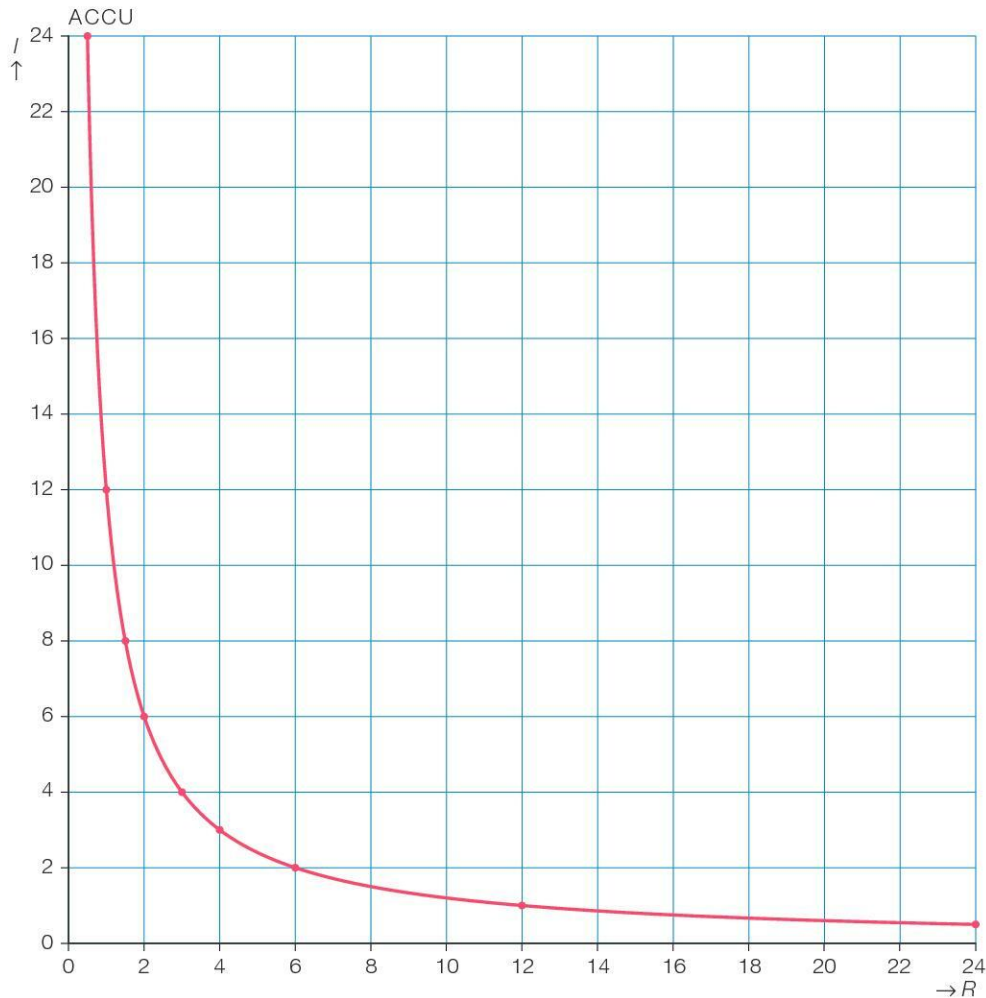
De oppervlakte is ongeveer 43,3 cm².

Bladzijde 124

130 ACCU

R	0,5	1	1,5	2	3	4	6	12	24
I	24	12	8	6	4	3	2	1	0,5

131



132 Als de weerstand R tien keer zo groot wordt, wordt de stroomsterkte I tien keer zo klein.

133 $R = 2 \rightarrow I = \frac{12}{2} = 6$

$$I = 6 \rightarrow R = \frac{12}{6} = 2$$

Bij beide formules hoort $R = 2$ en $I = 6$.

$$R = 4 \rightarrow I = \frac{12}{4} = 3$$

$$I = 3 \rightarrow R = \frac{12}{3} = 4$$

Bij beide formules hoort $R = 4$ en $I = 3$.

De formules beschrijven hetzelfde verband. Sven heeft gelijk.

134 $100\% + 2,8\% = 102,8\%$.

De groeifactor is dan $102,8 : 100 = 1,028$.

$$\text{spaarbedrag} = 350 \times 1,028^t$$

135 $t = 2020 - 2015 = 5$

$$t = 5 \rightarrow 350 \times 1,028^5 = 401,821\dots$$

Op 1 januari 2020 heeft Yasmin €401,82 op haar spaarrekening.

136 Het dubbele van 350 is $2 \times 350 = 700$.

$$t = 25 \rightarrow 350 \times 1,028^{25} = 698,07 \quad \text{te weinig}$$

$$t = 26 \rightarrow 350 \times 1,028^{26} = 717,61 \quad \text{te veel}$$

$$2015 + 25 = 2040$$

In de loop van 2040 zal het spaarbedrag verdubbeld zijn.

Bladzijde 125

137 $364 : 350 = 1,04$.

$$378,65 : 364 = 1,040\dots$$

$$393,70 : 378,56 = 1,039\dots$$

De groeifactor is 1,04.

De formule is spaarbedrag (€) = $350 \times 1,04^t$.

$$t = 17 \rightarrow 350 \times 1,04^{17} = 681,77 \quad \text{te weinig}$$

$$t = 18 \rightarrow 350 \times 1,04^{18} = 709,04 \quad \text{te veel}$$

De verdubbelingstijd is 18 jaar

138 $0,5 \times 2^{10} = 512$

Na 10 dagen is de waterlelie 512 dm² groot.

139 $t = 13 \rightarrow 0,5 \times 2^{13} = 4096$

$$t = 14 \rightarrow 0,5 \times 2^{14} = 8192$$

Na 14 dagen is de waterlelie groter dan 5000 dm².

140 $t = 14 \rightarrow 0,5 \times 2^{14} = 8192$

$$t = 15 \rightarrow 0,5 \times 2^{15} = 16384$$

$$16384 - 8192 = 8192$$

Op de 15^e dag komt er 8192 dm² bij.

141 Als de vijver halfvol is, dan is de vijver de volgende dag helemaal vol, want $2 \times \text{half vol} = \text{helemaal vol}$.

Dus het duurt nog 1 dag.

7.3 Examenopgaven

Bladzijde 157

1 $80\,000 - 70\,000 = 10\,000$

	$: 80\,000$	$\times 10\,000$	
%	100	$\times$	12,5
aantal	80 000	1	10 000
	$: 80\,000$	$\times 10\,000$	

Het gewicht van de ijsberg is de eerste twee maanden met 12,5% afgenomen.

2 $80\,000 - 4900 \times 19 + 113 \times 19^2 - 19^3 = 20\,834$

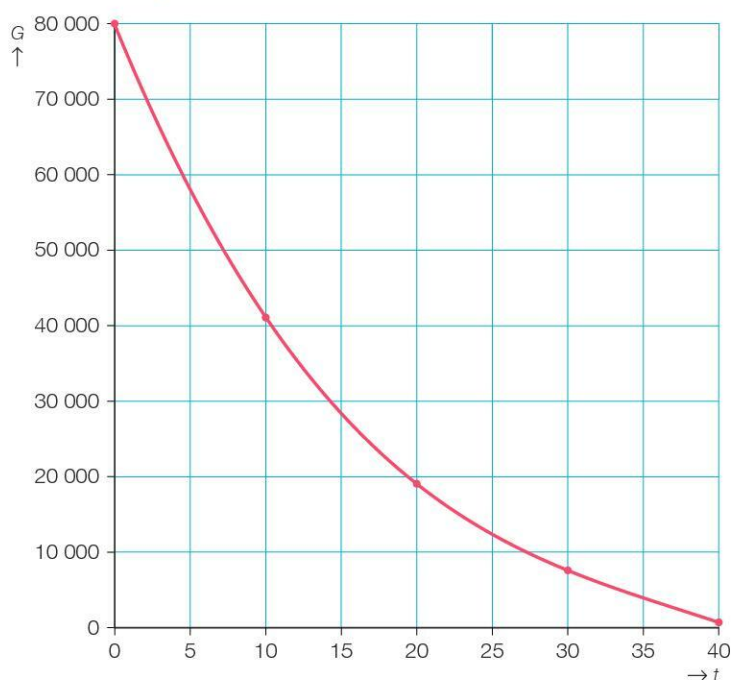
$$80\,000 - 4900 \times 20 + 113 \times 20^2 - 20^3 = 19\,200$$

$$20\,834 - 19\,200 = 1\,634$$

In de twintigste maand is er volgens de formule 1634 ton ijs gesmolten.

Dat is ongeveer 1600 ton.

3	t (maanden)	0	10	20	30	40
	G (ton)	80 000	41 300	19 200	7 700	800



- 4 $t = 40 \rightarrow 80\,000 - 4900 \times 40 + 113 \times 40^2 - 40^3 = 800$ te veel
 $t = 41 \rightarrow 80\,000 - 4900 \times 41 + 113 \times 41^2 - 41^3 = 132$ te veel
 $t = 42 \rightarrow 80\,000 - 4900 \times 42 + 113 \times 42^2 - 42^3 = -556$ te weinig
 In de loop van de 41^e maand zal volgens de formule de ijsberg gesmolten zijn.

Bladzijde 158

- 5 $200 \times 1,17^{114} = 11\,863\,647\,510$
 Nee de formule klopt niet want in Nederland kunnen er in 2014 niet 11 863 647 510 auto's zijn.
- 6 $1938 \rightarrow 12 : 80\,000 = 0,00015$ km per auto
 $2014 \rightarrow 2500 : 8\,000\,000 = 0,0003125$ km per auto
 In 2014 was er meer meter snelweg per auto beschikbaar dan in 1938.
- 7 $4^3 = 64$
 In de derde ronde zijn er al meer dan 50 e-mails verstuurd.
- 8 $4^r = 1024$
 $r = 5 \rightarrow 4^5 = 1024$
 $r = 6 \rightarrow 4^6 = 2048$
 In de zesde ronde zijn er $2048 - 1024 = 1024$ e-mails verstuurd.

- 9 eerste ronde $\rightarrow 4 \times 10 = €40$
 tweede ronde $\rightarrow 16 \times 10 = €160$
 Na de tweede ronde is $40 + 160 = €200$ opgehaald.
 derde ronde $\rightarrow 64 \times 10 = €640$
 Na de derde ronde is $200 + 640 = €840$ opgehaald.
 vierde ronde $\rightarrow 256 \times 10 = €2560$
 Na de vierde ronde is $840 + 2560 = €3400$ opgehaald.
 vijfde ronde $\rightarrow 1024 \times 10 = €10240$
 Na de vijfde ronde is $3400 + 10240 = €13640$ opgehaald.
 zesde ronde $\rightarrow 4096 \times 10 = €40960$
 Na de zesde ronde is $13640 + 40960 = €54600$ opgehaald.
 Na de zesde ronde is €50000 opgehaald.

Bladzijde 159

- 10 $4330 \times 0,75^5 = 1027,529\dots$
 De oppervlakte van de witte driehoeken in figuur 5 is 1028 cm^2 .
- 11 $4330 \times 0,75^n = 100$
 $n = 13 \rightarrow 4330 \times 0,75^{13} = 102,868\dots$ te veel
 $n = 14 \rightarrow 4330 \times 0,75^{14} = 77,151\dots$ te weinig
 Bij figuurnummer 14 is de totale oppervlakte van de witte driehoeken voor het eerst minder dan 100 cm^2 .

8 Ruimtemeetkunde

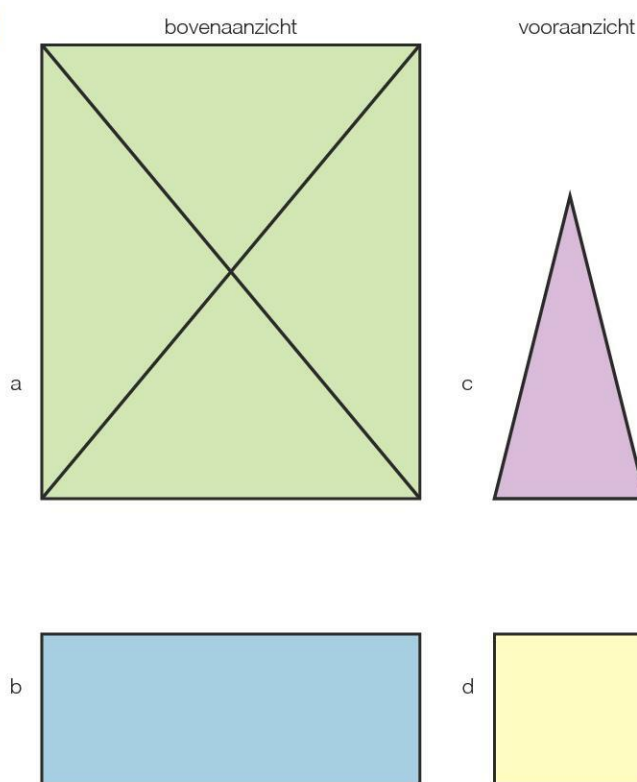
8.1 Opgaven

Bladzijde 162

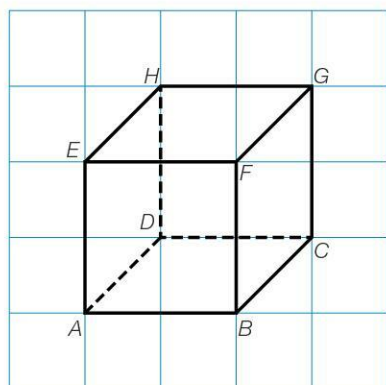
1

	naam	aantal zijvlakken	aantal ribben	aantal hoekpunten
a	piramide	5	8	5
b	balk	6	12	8
c	prisma	5	9	6
d	kubus	6	12	8

2

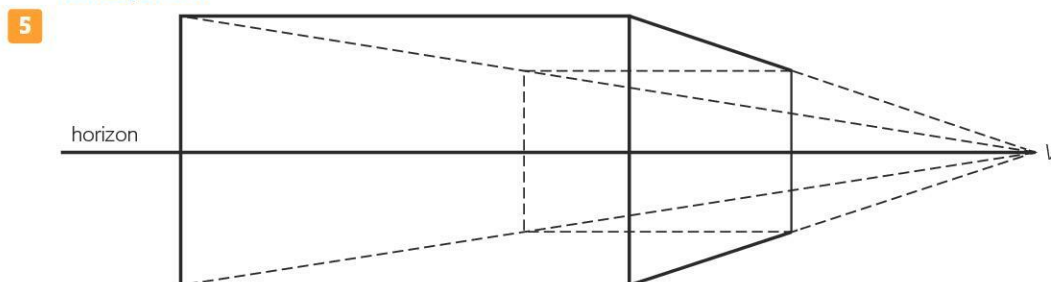


3



- 4 inhoud piramide = $\frac{1}{3} \times 5 \times 6 \times 5 = 50 \text{ cm}^3$
 inhoud balk = $5 \times 2 \times 3 = 30 \text{ cm}^3$
 inhoud prisma = $0,5 \times 2 \times 4 \times 6 = 24 \text{ cm}^3$
 inhoud kubus = $2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ cm}^3$

Bladzijde 163



- 6 De breedte van het rechthoekige zijvlak kun je berekenen in het voorvlak.

$$rhz^2 = 1$$

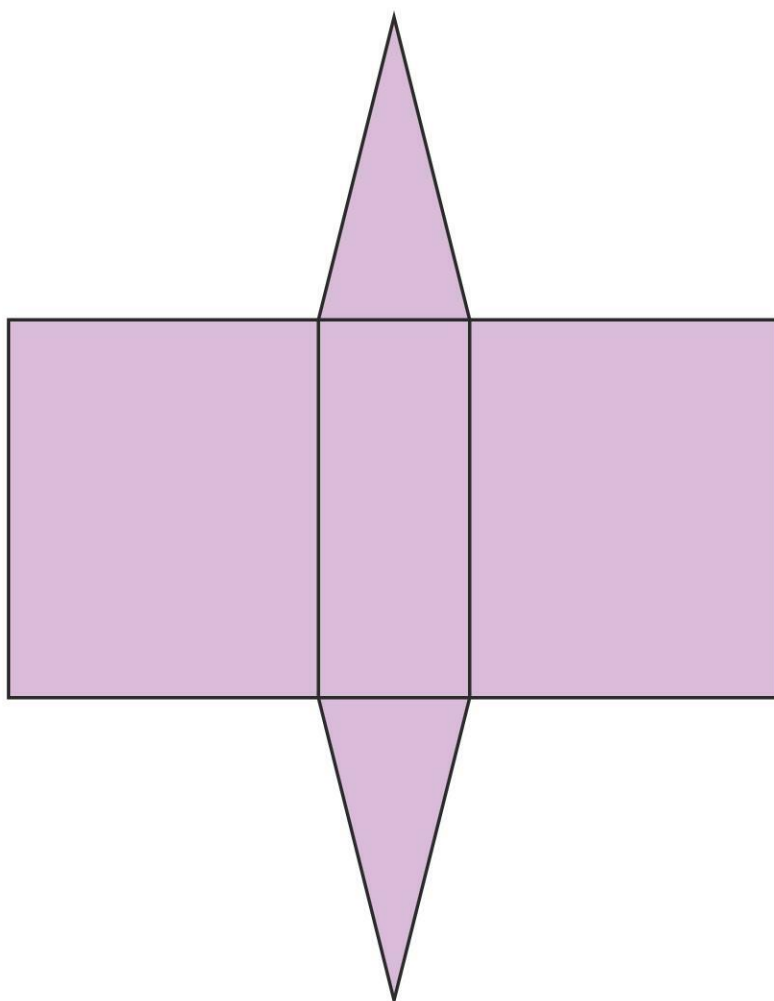
$$rhz^2 = 16$$

$$\frac{\quad}{\quad} +$$

$$? sz^2 = 17$$

$$sz = \sqrt{17} = 4,123...$$

De breedte van het zijvlak is 4,1 cm.

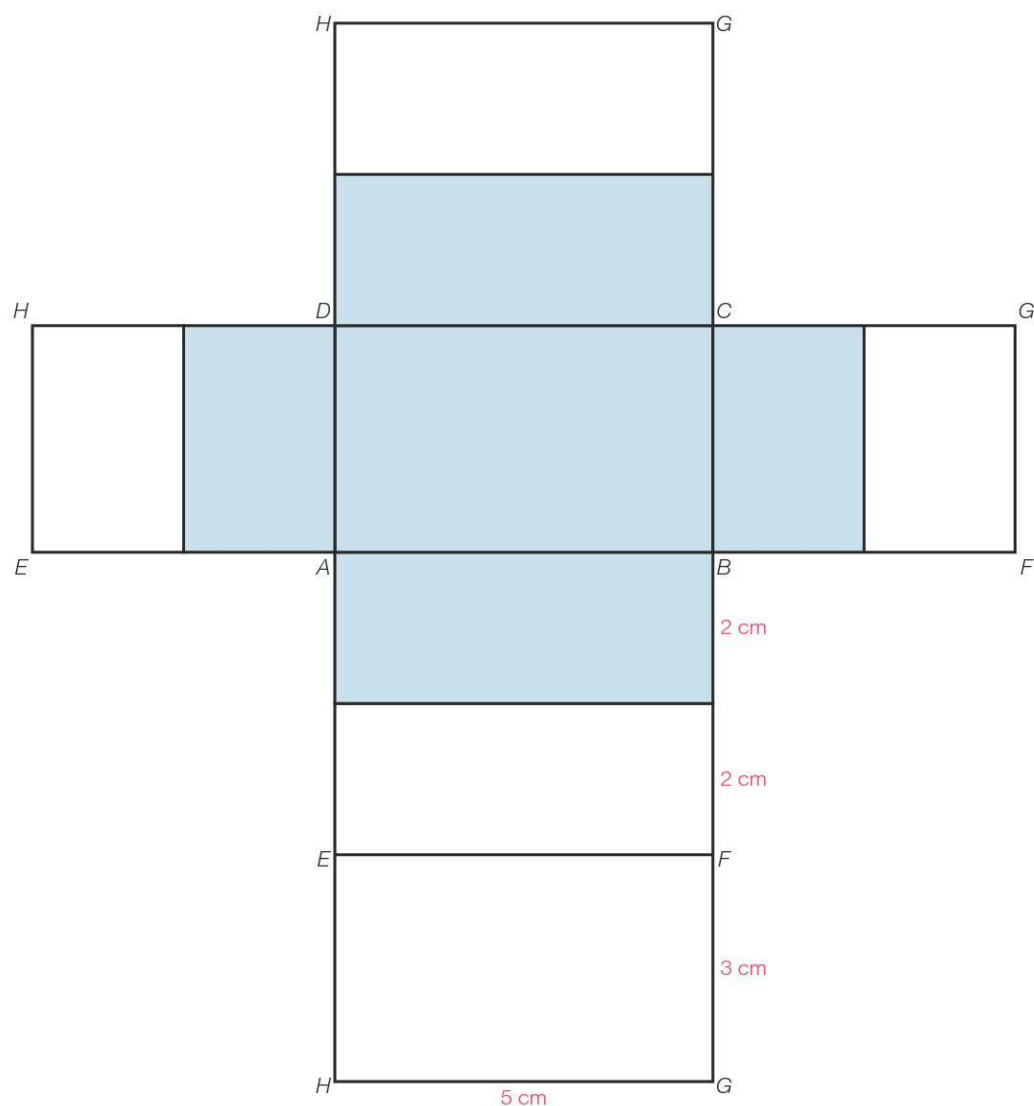


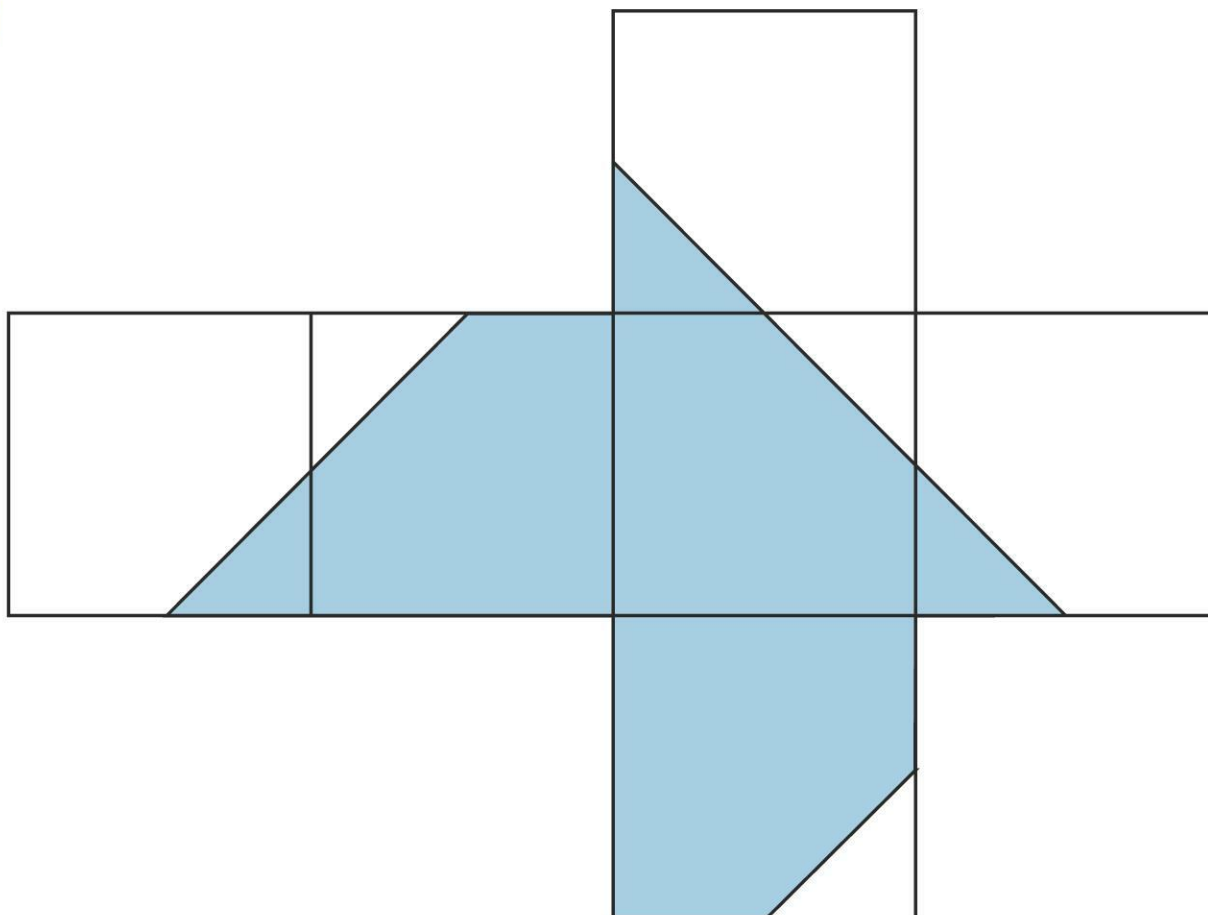
7 oppervlakte voorkant $= 0,5 \times 2 \times 4 = 4 \text{ cm}^2$
 oppervlakte achterkant $= 4 \text{ cm}^2$
 oppervlakte onderkant $= 6 \times 2 = 12 \text{ cm}^2$
 oppervlakte rechterzijkant $= 6 \times 4,1 = 24,6 \text{ cm}^2$
 oppervlakte linkerzijkant $= 24,6 \text{ cm}^2$
 oppervlakte figuur C $= 69,2 \text{ cm}^2$

8 De inhoud is $15^3 = 3375$ keer zo groot.

9 inhoud piramide $= \frac{1}{3} \times 5 \times 6 \times 5 = 50 \text{ cm}^3$
 vergrotingsfactor $= \sqrt[3]{750 : 50} = 2,466...$
 $2,466... \times 5 = 12,331...$
 De hoogte van de vergroting is 12,3 cm.

10 en **11**

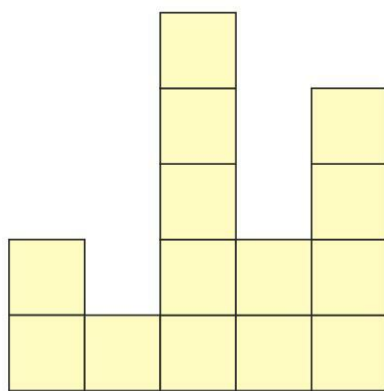




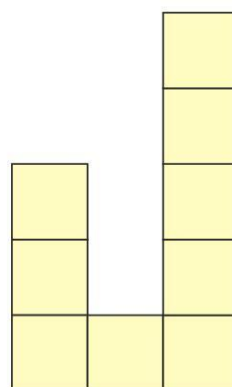
- 13** De ribbe in de tekening is 4 cm. In het echt dus $4 \times 50 = 200$ cm.
 $200 \text{ cm} = 200 : 10 : 10 = 2 \text{ m}$
 De oppervlakte van 1 vlak is dan $2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$.
 De oppervlakte van de hele kubus is $6 \times 4 = 24 \text{ m}^2$.
 De helft van de kubus is blauw, dus dat is $24 : 2 = 12 \text{ m}^2$.

Bladzijde 164

14 en **15**



vooraanzicht



rechterzijanzicht

- 16** $B(3, 5, 1)$
 $C(0, 5, 4)$
 $D(1, 2, 5)$

17 $A(4, 0, 2)$ en $D(1, 2, 5)$

Het verschil in de x -richting is $4 - 1 = 3$.

Het verschil in de y -richting is $2 - 0 = 2$.

Het verschil in de z -richting is $5 - 2 = 3$.

$$3^2 = 9$$

$$2^2 = 4$$

$$3^2 = 9$$

$$\frac{9}{9} +$$

$$22 = 22$$

$$sz = \sqrt{22} = 4,690...$$

De lengte van draad AD is 4,7 cm.

18 Johan heeft zijn camera bij punt D neergezet.

19

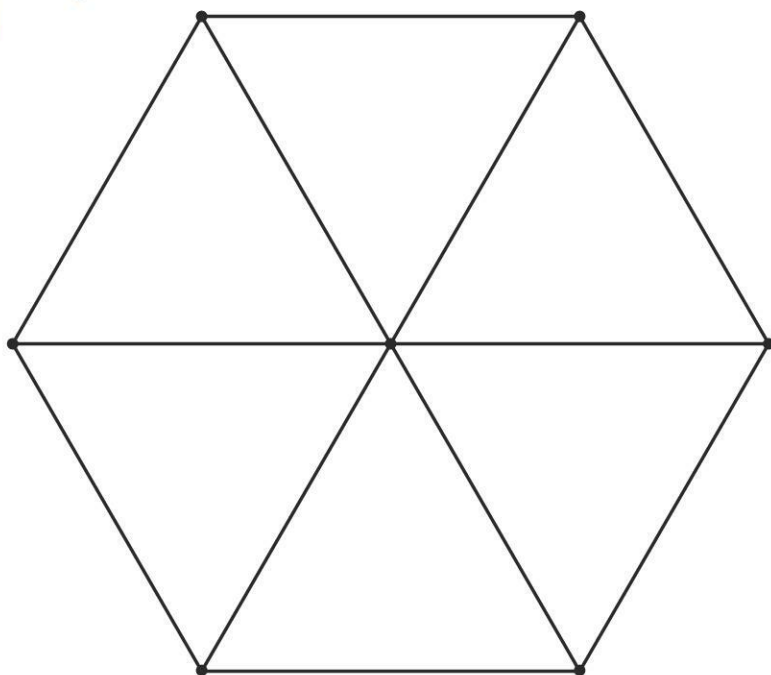
0	0	6	0	0
0	0	6	3	4
0	1	0	0	0
2	0	3	0	0

of

0	0	6	3	0
0	0	6	0	4
0	1	0	0	0
2	0	3	0	0

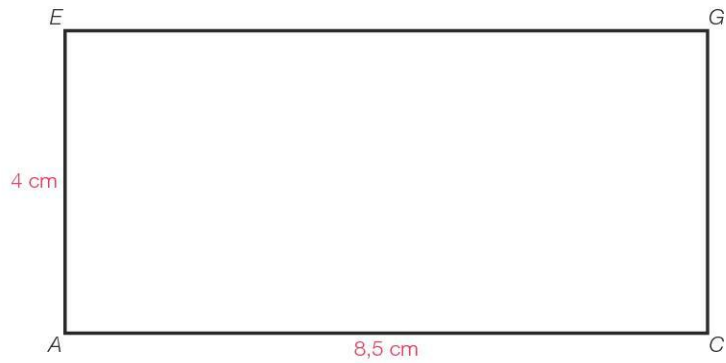
Bladzijde 165

20



- 21 AC berekenen in $\triangle ABC$

$$\begin{array}{r} \text{rh}z^2 = 9 \\ \text{rh}z^2 = 64 \\ \hline \text{? } sz^2 = 73 \\ sz = \sqrt{73} = 8,544... \\ AC = 8,5 \text{ cm} \end{array}$$



- 22 De vlakken $BCHE$, $ADGF$, $ABGH$ en $EFCD$ hebben andere afmetingen dan vlak $ACGE$.

Dus niet alle diagonaalvlakken van een balk zijn even groot.

- 23 oppervlakte van het prisma = helft van de opp van de balk + opp snijvlak $ACGE$

$$\begin{array}{rcl} \text{oppervlakte } ABCD & = 8 \times 3 & = 24 \text{ cm}^2 \\ \text{oppervlakte } EFGH & & = 24 \text{ cm}^2 \\ \text{oppervlakte } ABFE & = 4 \times 3 & = 12 \text{ cm}^2 \\ \text{oppervlakte } DCGH & & = 12 \text{ cm}^2 \\ \text{oppervlakte } ADHE & = 8 \times 4 & = 32 \text{ cm}^2 \\ \text{oppervlakte } BCGF & & = 32 \text{ cm}^2 \\ \hline \text{oppervlakte balk} & & = 136 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$\text{oppervlakte snijvlak } ACGE = 8,5 \times 4 = 34 \text{ cm}^2$$

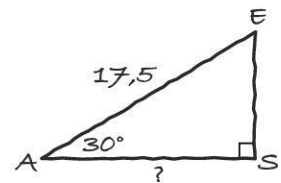
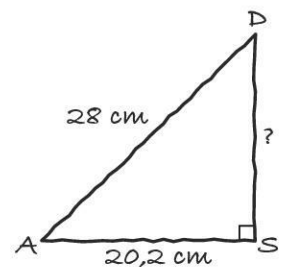
Er wordt $136 : 2 + 34 = 102 \text{ cm}^2$ goudverf gebruikt.

- 24 $\angle A$ in $\triangle ASE$ is $60 : 2 = 30^\circ$

$$\begin{array}{l} \cos 30^\circ = \frac{17,5}{AS} \\ 17,5 : \cos 30^\circ = 20,207... \\ AS = 20,2 \text{ cm} \end{array}$$

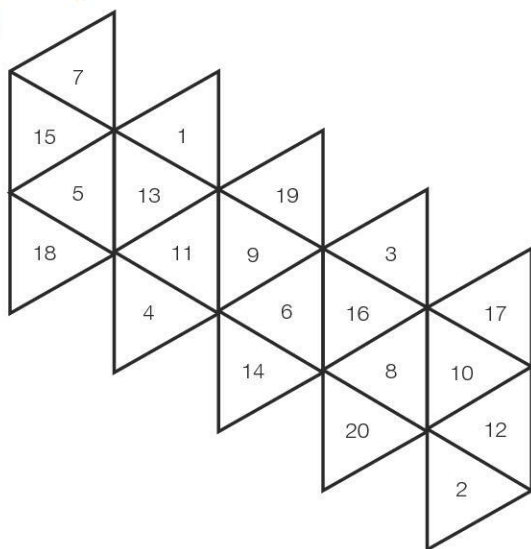
DS berekenen in $\triangle ASD$

$$\begin{array}{r} \text{rh}z^2 = 408,04 \\ \text{? rh}z^2 = 375,96 \\ \hline sz^2 = 784 \\ \text{rh}z = \sqrt{375,96} = 19,389... \\ DS = 19 \text{ cm} \end{array}$$



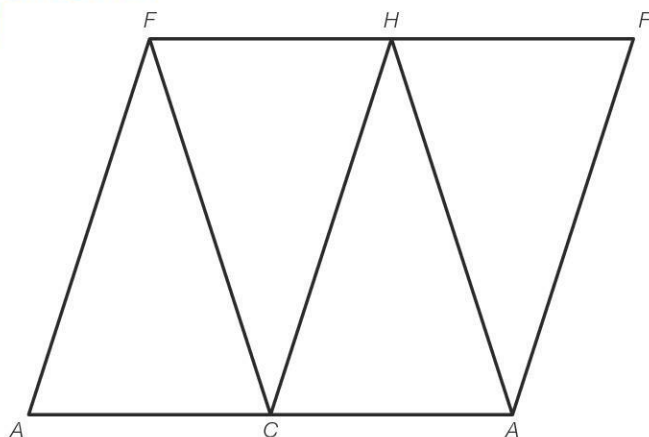
Bladzijde 166

25



Bladzijde 167

26



27 Hoogte FM berekenen in $\triangle AMF$

$$AM = 3 \text{ cm}$$

$$rhz^2 = 9$$

$$? rhz^2 = 87,04$$

$$\frac{\quad}{sz^2} = 96,04 +$$

$$rhz = \sqrt{87,04} = 9,329...$$

$$FM = 9,3 \text{ cm}$$

$$\text{oppervlakte } \triangle ACF = 0,5 \times 6 \times 9,3 = 27,9 \text{ cm}^2$$

$$\text{de totale oppervlakte} = 4 \times 27,9 = 111,6 \text{ cm}^2$$

Afgerond op gehelen is dit 112 cm^2 .

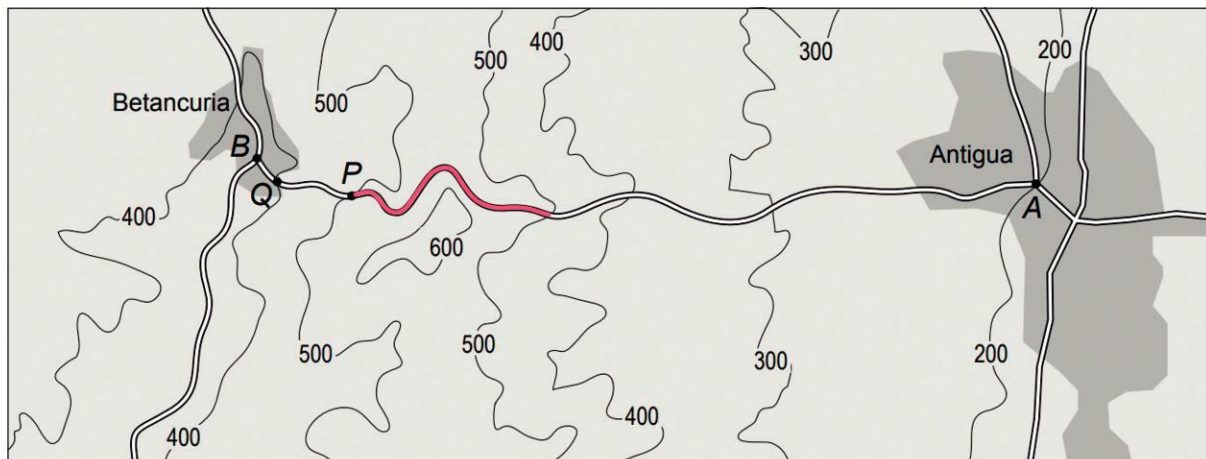
Bladzijde 168

28

Punt A ligt op een hoogte van 200 m.

Punt A ligt $380 - 200 = 180 \text{ m}$ lager dan punt B .

29



- 30 Het hoogteverschil tussen Q en P is 100 m.

$$\tan \angle Q = \frac{100}{500}$$

$$\angle Q = 11^\circ$$

Bladzijde 169

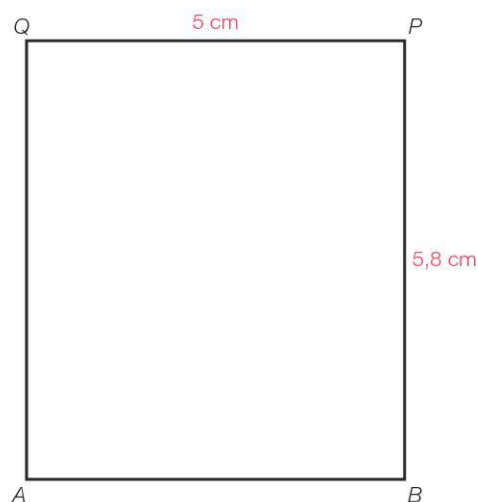
- 31 inhoud van de grote balk = $7,50 \times 4,50 \times 2,45 = 82,6875 \text{ m}^3$
 Het grondvlak van de prisma links is een driehoek van 0,8 m bij 0,7 m.
 inhoud prisma links = $0,5 \times 0,8 \times 0,7 \times 4,50 = 1,26 \text{ m}^3$
 Het grondvlak van de prisma recht is een driehoek van 0,8 m bij 0,7 m.
 inhoud prisma rechts = $0,5 \times 0,8 \times 0,7 \times 4,50 = 1,26 \text{ m}^3$
 inhoud kamer = $82,6875 - 1,26 - 1,26 = 80,1675 \text{ m}^3$
 De inhoud van de kamer is afgerond 80 m^3 .

- 32 $rhz^2 = 16$
 $rhz^2 = 144$
 $rhz^2 = 36$
 $\frac{\quad}{\quad} +$
 $? sz^2 = 196$
 $sz = \sqrt{196} = 14$
 $AG = 14 \text{ cm}$

$$\sin \angle CAG = \frac{6}{14}$$

$$\angle CAG = 25^\circ$$

- 33 BP berekenen in $\triangle BPF$
 $rhz^2 = 9$
 $rhz^2 = 25$
 $\frac{\quad}{\quad} +$
 $? sz^2 = 34$
 $sz = \sqrt{34} = 5,830...$
 $BP = 5,8 \text{ cm}$

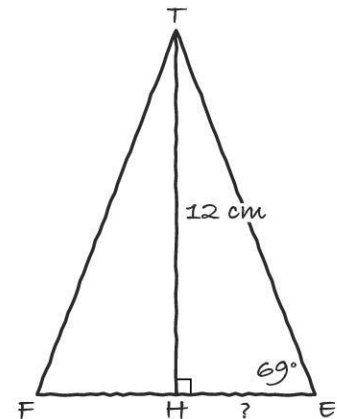


34 $\cos 59^\circ = \frac{6}{\text{rietje in glas}}$
 rietje in glas = $6 : \cos 59^\circ = 11,649... \text{ cm}$
 Er steekt $15 - 11,6 = 3,4 \text{ cm}$ van het rietje boven het glas uit.

35 $\tan 59^\circ = \frac{\text{hoogte glas}}{6}$
 hoogte glas = $6 \times \tan 59^\circ = 9,985...$
 De hoogte van het glas is 10 cm.

Bladzijde 170

36 EH berekenen in $\triangle EHT$
 $\tan 69^\circ = \frac{12}{EH}$
 $EH = 12 : \tan 69^\circ = 4,606...$
 $AB = 4,606... \times 2 = 9,212...$
 $AB = 9,2 \text{ cm}$



37 $\begin{array}{r} rhz^2 = 64 \\ rhz^2 = 64 \\ rhz^2 = 100 \\ \hline \end{array} +$
 $? sz^2 = 228$
 $sz = \sqrt{228} = 15,099...$
 $BH = 15,1 \text{ cm}$

38 $\begin{array}{r} rhz^2 = 64 \\ rhz^2 = 100 \\ rhz^2 = 16 \\ \hline \end{array} +$
 $? sz^2 = 180$
 $sz = \sqrt{180} = 13,416...$
 $CM = 13,4 \text{ cm}$

Bladzijde 171

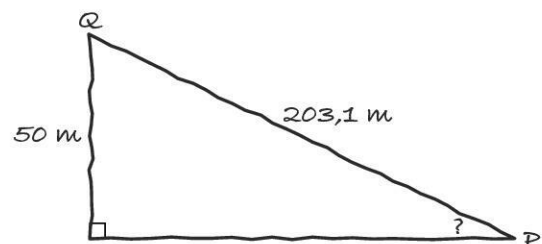
39 Je antwoord is goed als er een kruisje staat op één van de paarse stukken.

40 Het verschil tussen de hoogtelijnen is 20 m.

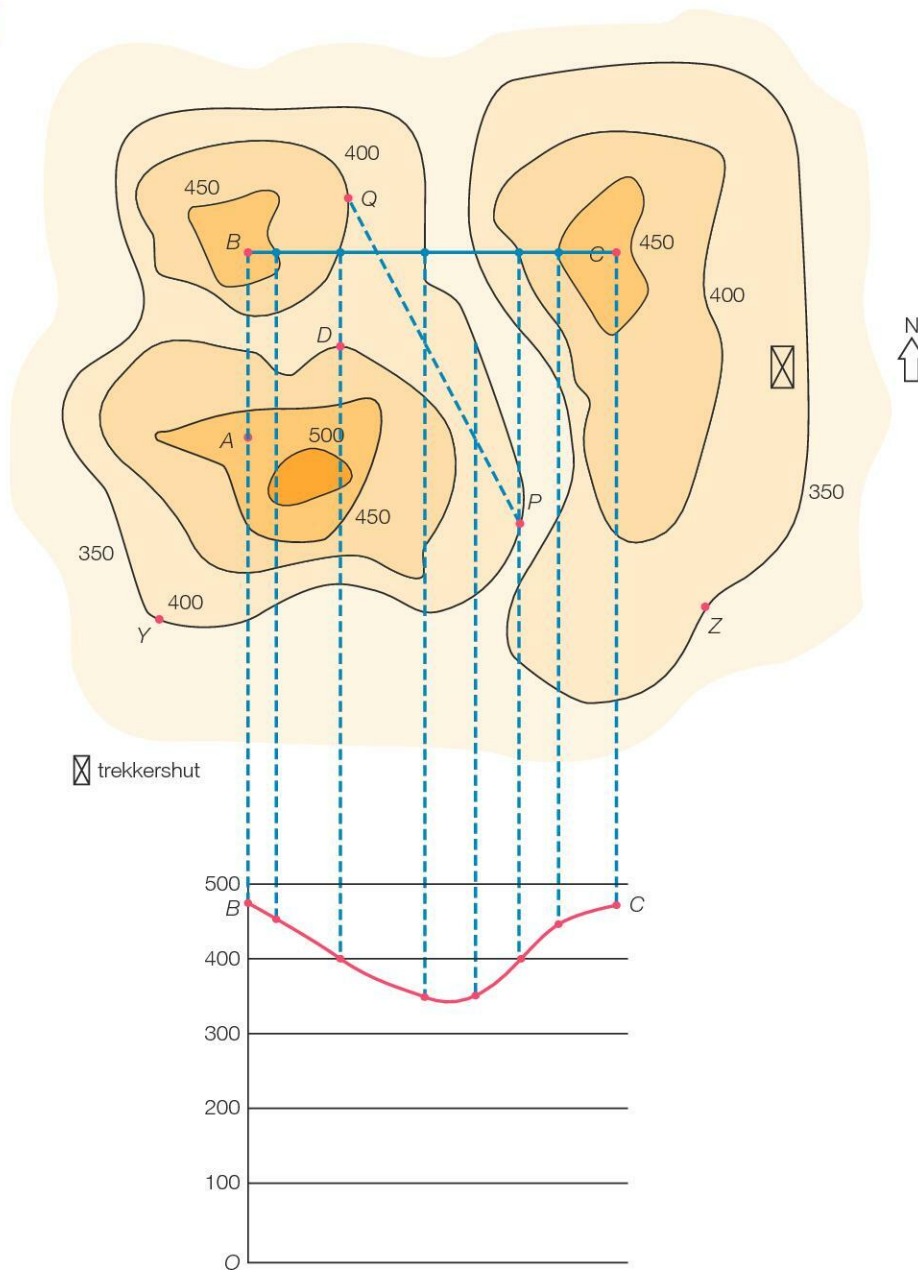
41 Het hoogste punt van het pad is 400 m.

42 hoogteverschil = $400 - 350 = 50 \text{ m}$.
 Het pad PQ is 203,1 m.

$\sin \angle P = \frac{50}{203,1}$
 $\angle P = 14^\circ$



43 Van Y naar de trekkershut ga je eerst omhoog en dan omlaag. Tussen Y en de trekkershut zit een berg. Rienk kan de trekkershut niet zien.



45 $D(200, 200, 400)$

46 $P(300, 100, 350)$ en $C(350, 250, 480)$

Het verschil in de x -richting is $350 - 300 = 50$ m.

Het verschil in de y -richting is $250 - 100 = 150$ m.

Het verschil in de z -richting is $480 - 350 = 130$ m.

$$x\text{-richting}^2 = 2\,500$$

$$y\text{-richting}^2 = 22\,500$$

$$z\text{-richting}^2 = 16\,900$$

$$\hline +$$

$$? \text{ kabelbaan}^2 = 41\,900$$

$$\text{kabelbaan} = \sqrt{41\,900} = 204,694\dots$$

De kabelbaan is 205 m lang.

Bladzijde 172

- 47** straal grondvlak = $7,5 : 2 = 3,75$ cm
 inhoud blikje = $\pi \times 3,75^2 \times 11,3 = 499,218... \text{ cm}^3$
 $499,218... \text{ cm}^3 = 499,218... : 1000 = 0,499... \text{ liter}$
 De inhoud van het blikje is 0,5 liter.
- 48** straal halve cirkel = $3 : 2 = 1,5$ cm
 inhoud cilinder = $\pi \times 1,5^2 \times 2 = 14,137... \text{ cm}^3$
 inhoud halve cilinder = $14,137... : 2 = 7,068... \text{ cm}^3$
 De inhoud van de ruimtefiguur is 7 cm^3 .
- 49** De omtrek van het vierkante grondvlak is 300 m.
 Eén zijde van het vierkant is $300 : 4 = 75$ m.
 inhoud piramide = $\frac{1}{3} \times 75 \times 75 \times 40 = 75\,000 \text{ m}^3$
 Er is $75\,000 \text{ m}^3$ aarde gebruikt om de piramide te maken.
- 50** Er is een piramide afgehaald met een hoogte van 4 m.
 Deze piramide heeft een vergrotingsfactor van $\frac{4}{40} = 0,1$.
 De inhoud is dan $0,1^3 \times 75\,000 = 75 \text{ m}^3$.
 Er is dan $75\,000 - 75 = 74\,925 \text{ m}^3$ grond over.
- 51** inhoud zwembad = inhoud balk – inhoud prisma
 inhoud balk = $25 \times 10 \times 2,5 = 625 \text{ m}^3$
 inhoud prisma = $0,5 \times 2,5 \times 2,5 \times 10 = 31,25 \text{ m}^3$
 inhoud zwembad = $625 - 31,25 = 593,75 \text{ m}^3$
 $593,75 \text{ m}^3 = 593,75 \times 1000 = 593\,750 \text{ L}$
 Er zit 593 750 L water in het bad.

Bladzijde 173

- 52** straal opening = $15 : 2 = 7,5$ mm
 $7,5 \text{ mm} = 7,5 : 10 = 0,75$ cm
 inhoud opening = $\pi \times 0,75^2 \times 10 = 17,671... \text{ cm}^3$
 Dit is afgerond $17,7 \text{ cm}^3$.
 Er zijn 10 openingen, dus de inhoud van de 10 openingen samen zijn
 $10 \times 17,7 = 177 \text{ cm}^3$.
 inhoud baksteen = $10 \times 21 \times 5 = 1050 \text{ cm}^3$
 Eén baksteen bevat $1050 - 177 = 873 \text{ cm}^3$ klei.
- 53** straal kleine cirkel = $18 : 2 = 9$ mm
 $9 \text{ mm} = 9 : 10 : 10 = 0,09$ dm
 lengte slang = 15 m
 $15 \text{ m} = 15 \times 10 = 150$ dm
 inhoud slang = $\pi \times 0,09^2 \times 150 = 3,817... \text{ L}$
 De inhoud van de slang is 3,82 L.

- 54** We nemen eerst een massieve slang en halen er dan de inhoud (bij vraag 53) vanaf.
 $21 \text{ mm} = 22 : 10 = 2,1 \text{ cm}$
 straal grote cirkel $= 2,1 : 2 = 1,05 \text{ cm}$
 $15 \text{ m} = 15 \times 10 \times 10 = 1500 \text{ cm}$
 inhoud massieve slang $= \pi \times 1,05^2 \times 1500 = 5195,408... \text{ cm}^3$
 Afgerond is de inhoud van de massieve slang 5195 cm^3 .
 De inhoud van de slang (opgave 53) is $3,82 \text{ L}$.
 $3,82 \text{ L} = 3,82 \times 1000 = 3820 \text{ cm}^3$
 Er is $5195 - 3820 = 1375 \text{ cm}^3$ tricoflex gebruikt.

- 55** straal bol $= 9 : 2 = 4,5 \text{ cm}$
 inhoud bol $= \frac{4}{3} \times \pi \times 4,5^3 = 381,703... \text{ cm}^3$
 Dit is afgerond $381,70 \text{ cm}^3$.
 $381,70 \text{ cm}^3 = 381,70 \text{ mL} = 381,70 : 10 = 38,17 \text{ cL}$
 Er loopt $38,2 \text{ cL}$ water uit de bak.

- 56** vergrotingsfactor (groen $\rightarrow$ geel) $= 6 : 5 = 1,2$
 inhoud (geel) $= 1,2^3 \times 0,5 = 0,864 \text{ liter}$
 vergrotingsfactor (groen $\rightarrow$ rood) $= 7,5 : 5 = 1,5$
 inhoud (rood) $= 1,5^3 \times 0,5 = 1,6875 \text{ liter}$

Bladzijde 174

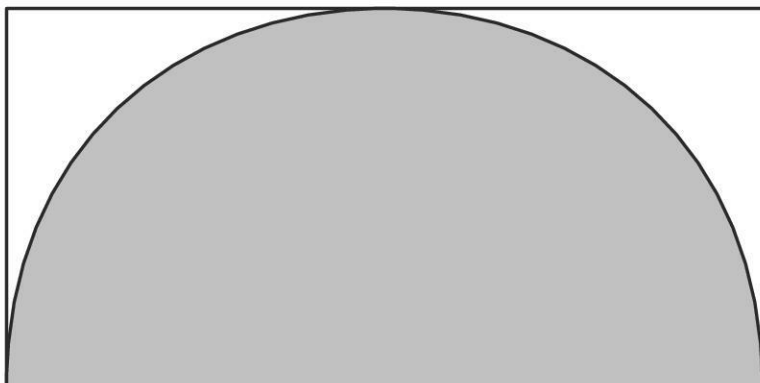
- 57** vergrotingsfactor $= 40 : 10 = 4$
 Inhoud heeft te maken met vergrotingsfactor³.
 In de pan zitten $4^3 = 64$ porties soep.
- 58** $1400 \text{ m}^3 = 1400 \times 1000 \times 1000 = 1\,400\,000\,000 \text{ cm}^3$
 vergrotingsfactor $= \sqrt[3]{1\,400\,000\,000 : 90} = 249,629...$
 De schaal is ongeveer $1 : 250$.
- 59** vergrotingsfactor $= \sqrt[3]{100 : 15} = 1,882...$
 breedte doos $= 1,882... \times 25 = 47,051...$
 De breedte van doos B is 47 cm .
- 60** $14 \text{ L} = 14 \times 1000 = 14\,000 \text{ cm}^3$
 De oppervlakte van de gootsteenbak is $35 \times 25 = 875 \text{ cm}^2$.
 Het water staat $14\,000 : 875 = 16 \text{ cm}$ hoog.

Bladzijde 175

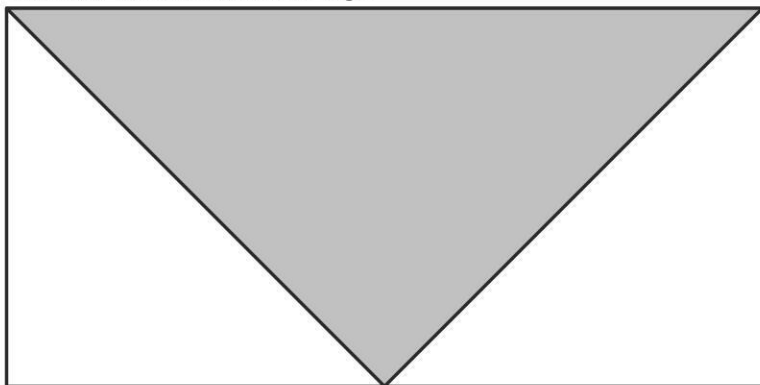
- 61** De inhoud van een bol kun je berekenen met de formule
 inhoud bol $= \frac{4}{3} \times \pi \times \text{straal}^3$.
 De inhoud van een halve bol kun je dan berekenen met
 inhoud halve bol $= \frac{1}{2} \times (\frac{4}{3} \times \pi \times \text{straal}^3)$.
 In de opgave staat de formule
 inhoud halve bol $= \text{getal} \times \text{straal}^3$.
 $\text{getal} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi = 2,094...$
 De waarde van getal $= 2,09$.

- 62 inhoud cilinder = $\pi \times \text{straal}^2 \times \text{hoogte}$
 inhoud kegel = $\frac{1}{3} \pi \times \text{straal}^2 \times \text{hoogte}$
 De kegel en de cilinder hebben dezelfde straal en dezelfde hoogte.
 De cilinder is dus voor $\frac{1}{3}$ deel gevuld met de kegel.

- 63 Doorsnede van de cilinder met de halve bol



Doorsnede van de cilinder met de kegel



- 64 $rhz^2 = 9$
 ? $rhz^2 = 16$
 $\frac{\quad}{sz^2} = 25$
 $rhz = \sqrt{16} = 4$
 straal = 4 cm

oppervlakte cirkel = $\pi \times 4^2 = 50,265\dots$

De oppervlakte van het snijvlak van de halve bol is $50,27 \text{ cm}^2$.

Bladzijde 176

- 65 $rhz^2 = 0,81$
 $rhz^2 = 16$
 $\frac{\quad}{sz^2} = 16,81$
 $sz = \sqrt{16,81} = 4,1$
 $BC = 4,1 \text{ m}$

De lengte van het touw tussen B en C is 4,1 m.

$$\begin{array}{r}
 66 \quad rhz^2 = 0,81 \\
 rhz^2 = 10,24 \\
 \hline
 ? sz^2 = 11,05 \quad + \\
 sz = \sqrt{11,05} = 3,324... \\
 AC = 3,3 \text{ m}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 rhz^2 = 10,89 \\
 rhz^2 = 16 \\
 \hline
 ? sz^2 = 26,89 \quad + \\
 sz = \sqrt{26,89} = 5,185... \\
 BC = 5,2 \text{ m} \\
 \text{Het touw is minimaal 5,2 m.}
 \end{array}$$

Bladzijde 177

$$\begin{array}{l}
 67 \quad \text{straal cirkel} = 8 : 2 = 4 \text{ cm} \\
 \text{inhoud cilinder} = \pi \times 4^2 \times 23 = 1156,106... \text{ cm}^3 \\
 \text{Afgerond is de inhoud van de bus } 1156 \text{ cm}^3.
 \end{array}$$

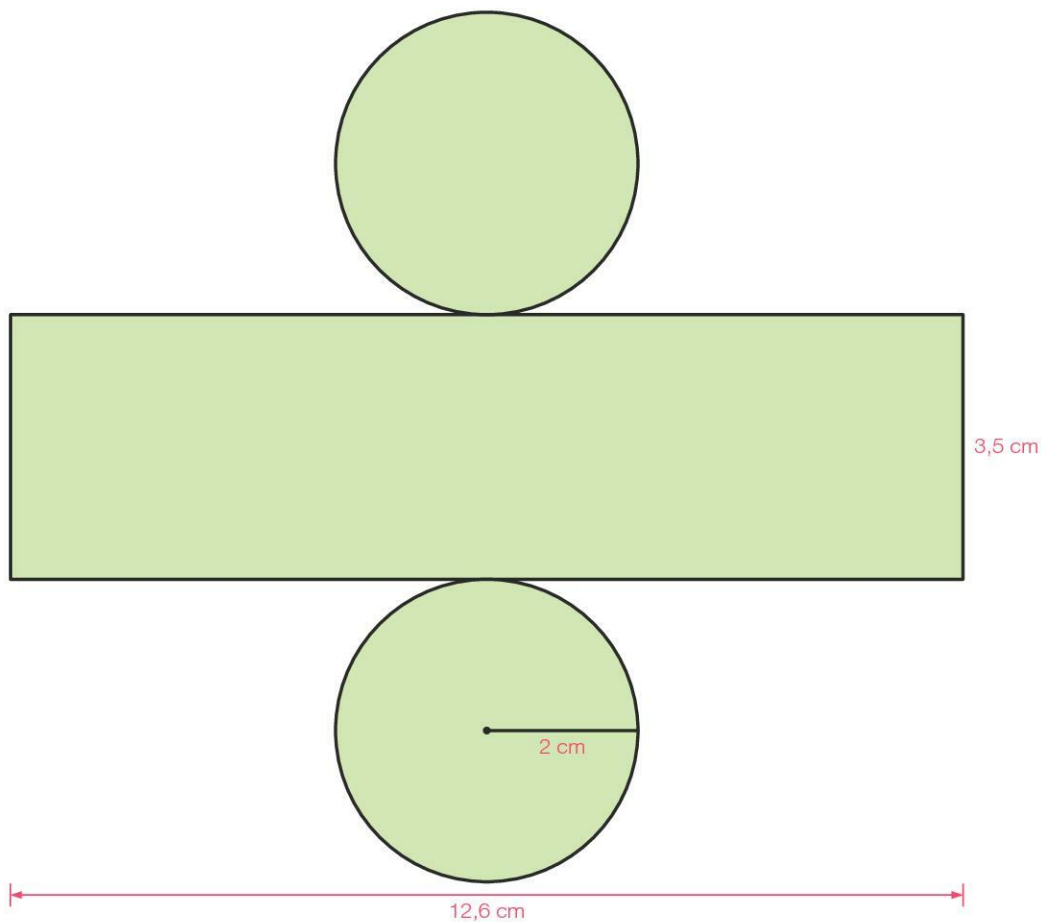
$$\begin{array}{l}
 68 \quad \text{De breedte van het etiket is gelijk aan de hoogte van de bus, dus 23 cm.} \\
 \text{De lengte van het etiket is gelijk aan de omtrek van de cirkel.} \\
 \text{omtrek cirkel} = \pi \times 8 = 25,132... \text{ cm} \\
 \text{oppervlakte etiket} = 25,132... \times 23 = 578,053... \text{ cm}^2 \\
 \text{De oppervlakte van het etiket is afgerond } 578 \text{ cm}^2.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 69 \quad \text{inhoud kleine bus} = \pi \times 4^2 \times 8,5 = 427,256... \text{ cm}^3. \text{ Dit is afgerond } 427 \text{ cm}^3. \\
 1156 : 427 = 2,707... \\
 \text{Jarno heeft gelijk.}
 \end{array}$$

Bladzijde 178

$$\begin{array}{l}
 70 \quad \text{inhoud cilinder} = \pi \times 8^2 \times 14 = 2814,867... \text{ cm}^3 \\
 \text{De inhoud van het verfblik is } 2815 \text{ cm}^3.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 71 \quad \text{De breedte van de cilindermantel is gelijk aan de hoogte, dus 14 cm.} \\
 \text{De lengte van cilindermantel is gelijk aan de omtrek van de cirkel.} \\
 \text{diameter} = 2 \times 8 = 16 \text{ cm} \\
 \text{omtrek cirkel} = \pi \times 16 = 50,265... \text{ cm. Dit is afgerond } 50,3 \text{ cm.} \\
 \text{De cilindermantel is een rechthoek van 50,3 cm bij 14 cm.} \\
 \text{lengte schaaltekening} = 50,3 : 4 = 12,575 \text{ cm. Afgerond is dit } 12,6 \text{ cm.} \\
 \text{breedte schaaltekening} = 14 : 4 = 3,5 \text{ cm} \\
 \text{Op schaal } 1 : 4 \text{ teken je twee cirkels met een straal van } 8 : 4 = 2 \text{ cm.}
 \end{array}$$



- 72** De straal wordt 16 cm en de hoogte wordt 7 cm.
 inhoud cilinder = $\pi \times 16^2 \times 7 = 5629,734... \text{ cm}^3$
 Dit is niet hetzelfde als 2815 cm^3 (zie opgave 70).

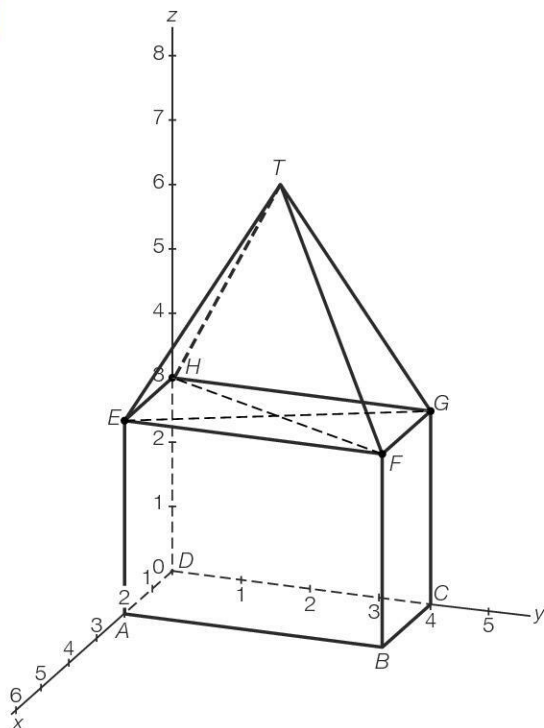
- 73** straal = 7,5 $\rightarrow$ inhoud = $2 \times \pi \times 7,5^3 = 2650,718... \text{ cm}^3$ te veel
 straal = 7,3 $\rightarrow$ inhoud = $2 \times \pi \times 7,3^3 = 2444,265... \text{ cm}^3$ te weinig
 straal = 7,4 $\rightarrow$ inhoud = $2 \times \pi \times 7,4^3 = 2546,097... \text{ cm}^3$ te veel
 2546,097... ligt dichterbij 2500 dan 2444,265...
 De straal van het blik is 7,4 cm.
 De hoogte van het blik is $2 \times 7,4 = 14,8 \text{ cm}$.

Bladzijde 179

- 74** $E(2, 0, 3)$

- 75** $rhz^2 = 4$
 $rhz^2 = 16$
 $rhz^2 = 9$
 $\hline +$
 $? sz^2 = 29$
 $sz = \sqrt{29} = 5,385...$
 $AG = 5,4 \text{ cm}$

- 76** inhoud balk = $4 \times 2 \times 3 = 24 \text{ cm}^3$
 Eén bol heeft een straal van 0,5 cm.
 De inhoud van één bol is $\frac{4}{3} \times \pi \times 0,5^3 = 0,523... \text{ cm}^3$. Dit is afgerond $0,52 \text{ cm}^3$.
 In de balk zitten $8 \times 3 = 24$ bollen.
 Er blijft $24 - 24 \times 0,52 = 11,52 \text{ cm}^3$ ruimte over in de balk.



Bladzijde 180

- 78 $1 \text{ voet} = 1,80 : 5,91 = 0,304... \text{ m}$
 $8,26 \text{ voet} = 0,304... \times 8,26 = 2,515... \text{ m}$
 De hoogte van de caravan is 2,52 m.

- 79 AC berekenen in driehoek ACM

$$CM = 1,30 - 0,30 = 1 \text{ m}$$

$$rhz^2 = 1$$

$$? rhz^2 = 0,69$$

$$\frac{\quad}{sz^2} = 1,69$$

$$rhz = \sqrt{0,69} = 0,830...$$

$$AC = 0,83 \text{ m}$$

$$2 \times 0,83 = 1,66$$

$$AB = 1,7 \text{ m}$$

- 80 De totale breedte van de caravan zou $3 \times 1,80 = 5,4 \text{ m}$ kunnen zijn.
 Er is dus een overlap van $5,4 - 4,60 = 0,8 \text{ m}$.
 De overlap van het rechterdeel met het middelste deel is $0,8 : 2 = 0,4 \text{ m}$.
 $0,4 \text{ m} = 0,4 \times 10 \times 10 = 40 \text{ cm}$

Bladzijde 181

- 81 oppervlakte cirkel $= \pi \times 1,30^2 = 5,309... \text{ m}^2$. Dit is afgerond $5,31 \text{ m}^2$.
 de oppervlakte van het zijaanzicht $= 5,31 - 0,41 = 4,9 \text{ m}^2$
 De inhoud van de caravan $= 4,9 \times 4,60 = 22,54 \text{ m}^3$.

- 82 $rhz^2 = 225$
 $rhz^2 = 2025$
 $\frac{\quad}{sz^2} = 2250$
 $sz = \sqrt{2250} = 47,434...$
 $AB = 47,4 \text{ cm}$

83 $\tan \angle A = \frac{45}{15}$

$\angle A = 72^\circ$

84 inhoud balk = $45 \times 40 \times 100 = 180\,000 \text{ cm}^3$

inhoud prisma = $0,5 \times 45 \times 15 \times 40 = 13\,500 \text{ cm}^3$

inhoud ombouw = $180\,000 + 13\,500 = 193\,500 \text{ cm}^3$

$193\,500 \text{ cm}^3 = 193\,500 : 1000 = 193,5 \text{ dm}^3 = 193,5 \text{ L}$

Bladzijde 182

85 Dit is een prisma

86 In de uitslag zijn:

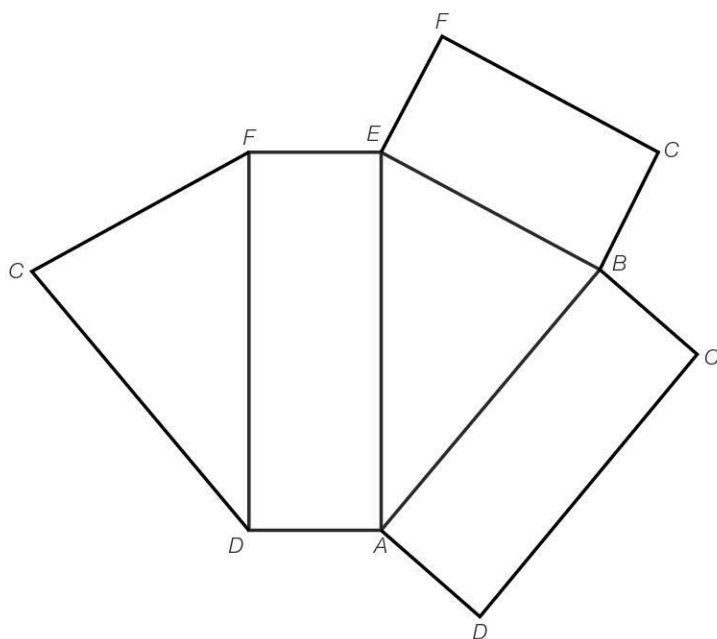
$AB = DC = 18 : 4 = 4,5 \text{ cm}$

$AE = DF = 20 : 4 = 5 \text{ cm}$

$EF = AD = 7 : 4 = 1,75 \text{ cm}$

$\angle A$ in $\triangle ABE$ en $\angle D$ in $\triangle DCF$ zijn 40°

$\angle B$ in $\triangle ABE$ en $\angle C$ in $\triangle DCF$ zijn 78°



Bladzijde 183

87 $\sin 40^\circ = \frac{EH}{20}$

$EH = 20 \times \sin 40^\circ = 12,855... \text{ cm}$

EH is afgerond 12,9 cm.

88 inhoud prisma = $0,5 \times 18 \times 12,9 \times 7 = 812,7 \text{ cm}^3$

De inhoud van de verpakking is meer dan 800 cm^3 , dus het klopt.

- 89 AH berekenen in $\triangle AHE$.
 $EH = 12,9$ m (zie opgave 87)

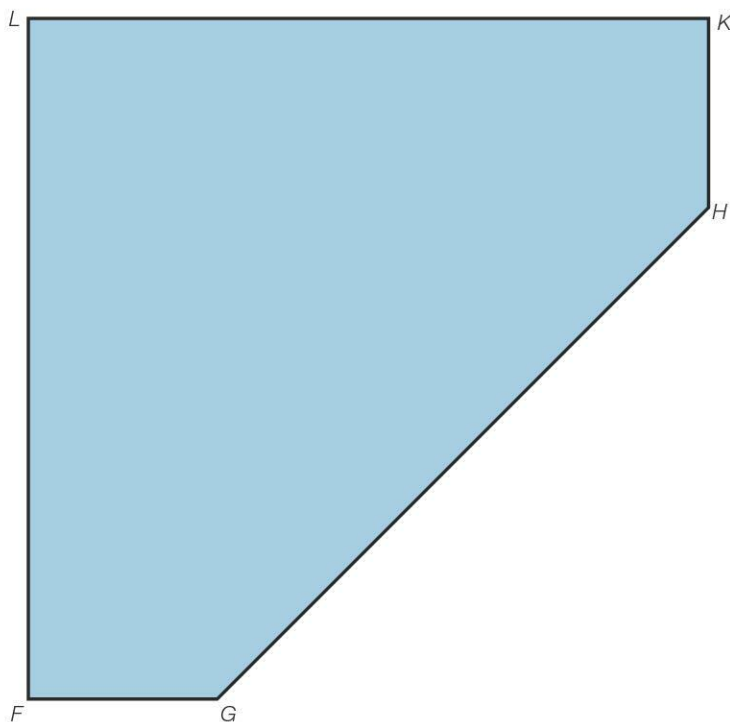
$$\begin{aligned} rhz^2 &= 166,41 \\ ? rhz^2 &= 233,56 \\ \hline sz^2 &= 400 \\ sz &= \sqrt{233,59} = 15,283... \\ AH &= 15,3 \text{ cm} \\ BH &= 18 - 15,3 = 2,7 \text{ cm} \\ \text{De aangegeven lengte van de doos} &= 18 + 2,7 = 20,7 \text{ cm.} \end{aligned}$$

- 90 Ruimtefiguur b hoort bij de uitslag.

8.3 Examenopgaven

Bladzijde 205

- 1 $H(25, 90, 55)$
- 2 $FL = KL = 90 : 10 = 9$ cm
 $FG = HK = 25 : 10 = 2,5$ cm



- 3 De oppervlakte van het grondvlak is gelijk aan het vierkant die er precies omheen past, min de oppervlakte van de driehoek die teveel is.
- $$\begin{aligned} \text{oppervlakte vierkant} &= 90 \times 90 = 8100 \text{ cm}^2 \\ \text{oppervlakte driehoek} &= 0,5 \times 65 \times 65 = 2112,5 \text{ cm}^2 \\ \text{oppervlakte grondvlak} &= 8100 - 2112,5 = 5987,5 \text{ cm}^2 \\ \text{inhoud prisma} &= 5987,5 \times 55 = 329312,5 \text{ cm}^3 \\ 329312,5 \text{ cm}^3 &= 329312,5 : 1000 = 329,3125 \text{ L} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 4 \quad rhz^2 = 8100 \\
 rhz^2 = 3025 \\
 rhz^2 = 625 \\
 \hline
 ? sz^2 = 11750 \\
 sz = \sqrt{11750} = 108,397... \\
 EH = 108 \text{ cm}
 \end{array}$$

Bladzijde 206

$$\begin{array}{l}
 5 \quad \text{De breedte van de plaat is gelijk aan de halve omtrek van de cirkel.} \\
 \text{breedte dakgoot} = 0,5 \times \pi \times 30 = 47,123... \text{ cm} \\
 \text{oppervlakte plaat} = 47,123... \times 400 = 18849,555... \text{ cm}^2 \\
 18849,55... \text{ cm}^2 = 18849,555... : 100 : 100 = 1,884... \text{ m}^2 \\
 \text{De oppervlakte van plaat is } 1,88 \text{ m}^2.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 6 \quad \text{straal cirkel} = 30 : 2 = 15 \text{ cm} \\
 \text{inhoud halve cilinder} = 0,5 \times \pi \times 15^2 \times 400 = 141\,371,6694 \text{ cm}^3 \\
 141\,371,6694 \text{ cm}^3 = 141\,371,6694 : 1000 = 141,371... \text{ L} \\
 \text{De inhoud van de mastgoot is } 141 \text{ L.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 7 \quad \text{De oppervlakte van het grondvlak is gelijk aan de rechthoek die er precies omheen} \\
 \text{past, min de oppervlakte van de driehoek die teveel is.} \\
 \text{oppervlakte rechthoek} = 29,5 \times 12,5 = 368,75 \text{ cm}^2 \\
 \text{oppervlakte driehoek} = 0,5 \times 4,5 \times 12,5 = 28,125 \text{ cm}^2 \\
 \text{oppervlakte grondvlak} = 368,75 - 28,125 = 340,625 \text{ cm}^2 \\
 \text{inhoud bakgoot} = 340,625 \times 400 = 136\,250 \text{ cm}^3 \\
 136\,250 \text{ cm}^3 = 136\,250 : 1000 = 136,25 \text{ L}
 \end{array}$$

Bladzijde 207

$$\begin{array}{l}
 8 \quad 800 \text{ miljoen} = 800\,000\,000 = 8 \times 10^8 \\
 \\
 9 \quad 10 \text{ jaar} = 10 \times 365 \times 24 = 87\,600 \text{ uur} \\
 800\,000\,000 : 87\,600 = 9132,420... \\
 \text{De snelheid van de ruimtesonde was } 9132 \text{ km/uur.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 10 \quad a = 5 : 2 = 2,5 \text{ km} \\
 b = 3 : 2 = 1,5 \text{ km} \\
 c = 3 : 2 = 1,5 \text{ km} \\
 \text{inhoud} = \frac{4}{3}\pi \times 2,5 \times 1,5 \times 1,5 = 23,561... \text{ km}^3 \\
 \text{De inhoud van de komeet is } 23,6 \text{ km}^3.
 \end{array}$$

$$11 \quad \text{Je krijgt dan een bol.}$$

Bladzijde 208

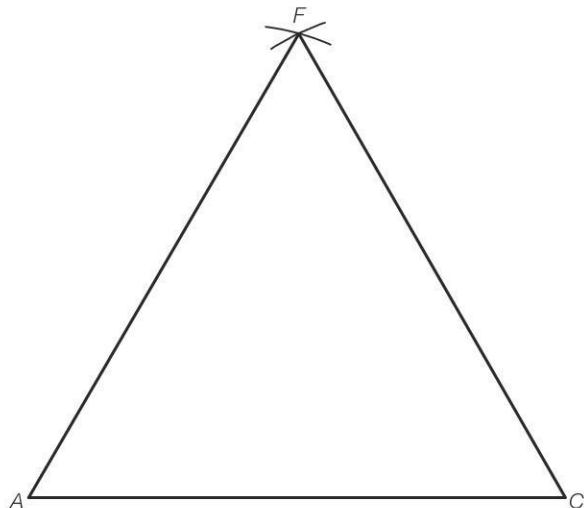
$$\begin{array}{l}
 12 \quad rhz^2 = 25 \\
 rhz^2 = 25 \\
 \hline
 ? sz^2 = 50 \\
 sz = \sqrt{50} = 7,071... \\
 AC = 7,1 \text{ cm}
 \end{array}$$

- 13 Driehoek BFS is een rechthoekige driehoek met $BS = 7,1 : 2 = 3,55$ cm en $BF = 5$ cm.

$$\tan \angle S = \frac{5}{3,55}$$

$$\angle S = 55^\circ$$

- 14 Driehoek ACF is een gelijkzijdige driehoek met zijden van 7,1 cm.



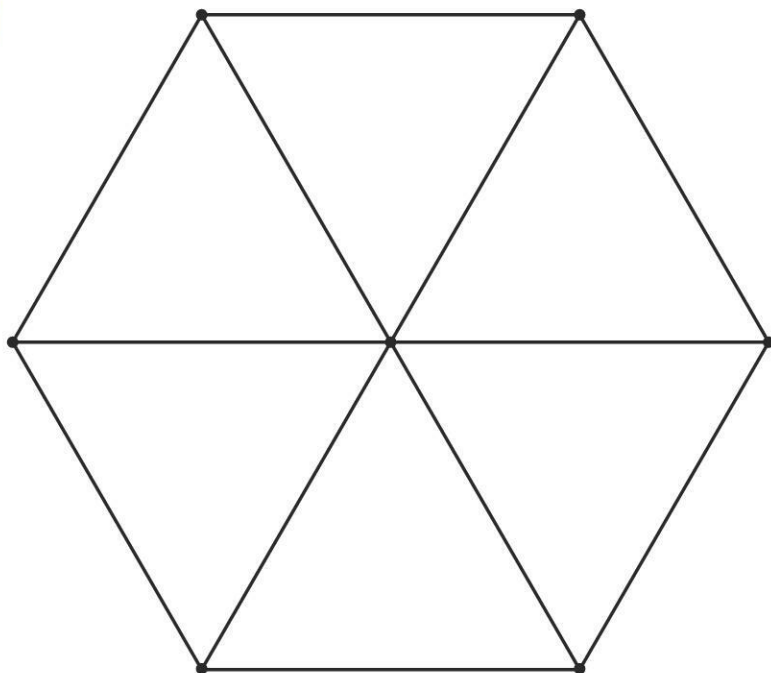
- 15 inhoud kubus $= 5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ cm}^3$
 inhoud piramide $= \frac{1}{3} \times 0,5 \times 5 \times 5 \times 5 = 20,8333... \text{ cm}^3$
 De inhoud van de figuur die overblijft is $125 - 20,83 = 104,17 \text{ cm}^3$.

- 16 straal bol $= 18 : 2 = 9$ m.
 inhoud bol $= \frac{4}{3} \times \pi \times 9^3 = 3053,628... \text{ m}^3$

Bladzijde 209

- 17 Het Atomium heeft 20 buizen.

- 18 $\text{rh}z^2 = 2209$
 $\text{rh}z^2 = 2209$
 $\text{rh}z^2 = 2209$
 $\hline +$
 $? \text{sz}^2 = 6627$
 $\text{sz} = \sqrt{6627} = 81,406...$
 $AG = 81,4$ m
 $AM = 81,4 : 2 = 40,7$ m



Examens

Examen GL/TL 2018 tijdvak 1

Bladzijde 212

- 1 De korting is $80 - 68 = € 12$.

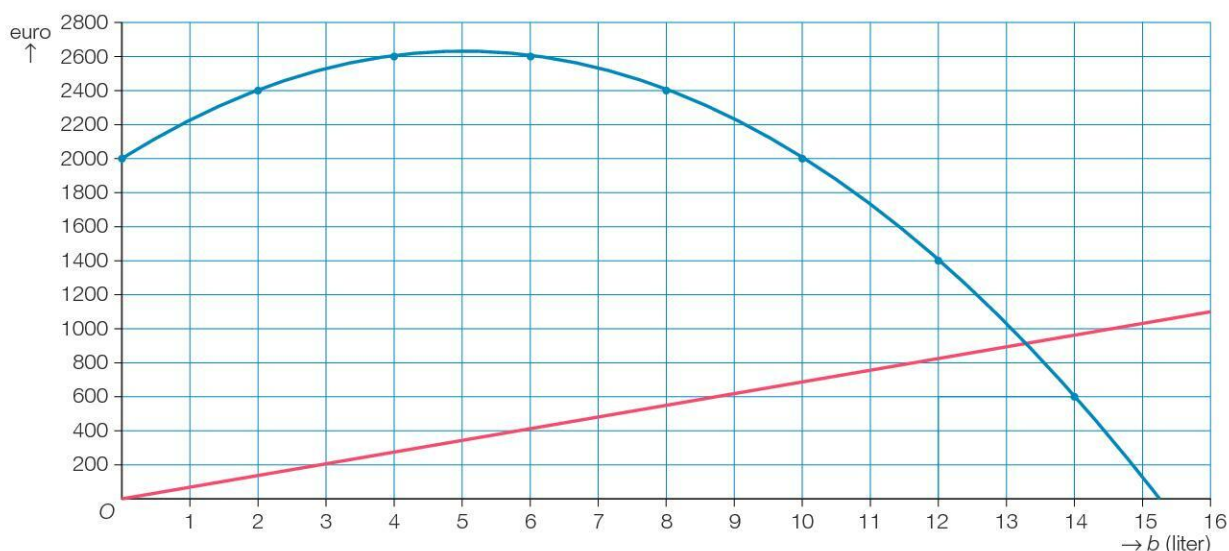
%	100	$\times$	? 15
€	80	1	12

$\begin{matrix} \text{ : 80 } & \times 12 \\ \text{ : 80 } & \times 12 \end{matrix}$

Frans krijgt 15% korting.

2

b (liter)	0	2	4	6	8	10	12	14
O (euro)	2000	2400	2600	2600	2400	2000	1400	600



Bladzijde 213

- 3 De opbrengst is $O = 2000 + 250 \times 3 - 25 \times 3^2 = € 2525$.
De kosten van het bestrijdingsmiddel zijn $K = 68 \times 3 = € 204$.
De winst is $2525 - 204 = € 2321$.
- 4 Als $b = 4$, dan $O = 2600$, $K = 272$ en winst is € 2328.
Als $b = 5$, dan $O = 2625$, $K = 340$ en winst is € 2285.
Frans maakt de meeste winst bij 4 liter bestrijdingsmiddel.
- 5 $700 \text{ miljoen} \times 0,89 = 623 \text{ miljoen euro}$
De waarde van de Mona Lisa is 623 miljoen euro.
- 6 $15 \times 6 = 90$ dagen
 $1,7 \text{ miljoen} = 1\,700\,000$
 $1\,700\,000 : 90 = 18\,888,8\dots$ bezoekers per dag
In Amerika kwamen meer bezoekers dan het gemiddelde aantal bezoekers in Parijs.

- 7 $2015 - 1975 = 40$ jaar
 $40 \times 52 \times 6 = 12\,480$ dagen
 $12\,480 \times 18\,000 = 224\,640\,000$
 Van 1 januari 1975 tot 1 januari 2015 hebben 225 miljoen bezoekers de Mona Lisa bekeken.

- 8 $100 : 77 = 1,29...$
 $80 : 53 = 1,50...$
 Nee, de poster is geen vergroting van de echte Mona Lisa.

Bladzijde 214

- 9 $rhz^2 = 81$
 $rhz^2 = 441$
 $\frac{rhz^2 = 81}{rhz^2 = 441} +$
 $? sz^2 = 522$

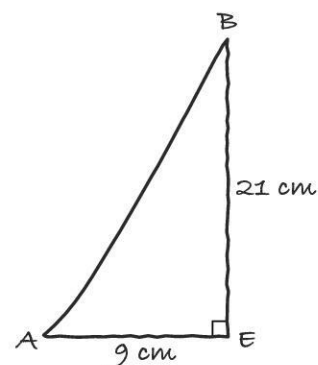
$$sz = \sqrt{522} = 22,847...$$

$$AB = 22,84 \text{ cm}$$

$$\text{omtrek cirkel} = \pi \times \text{diameter} = \pi \times 9 = 28,274...$$

$$2 \times 28,274... + 22,84 = 79,3888...$$

De totale lengte van het staaldraad is 79,4 cm.

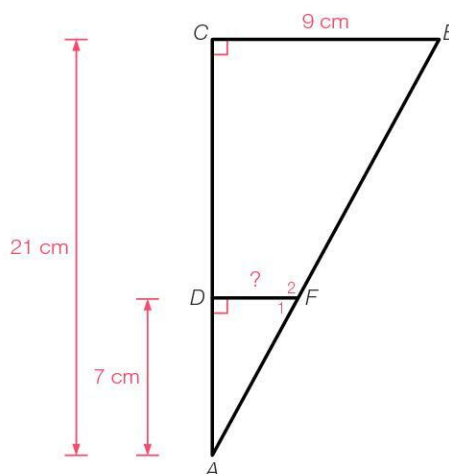
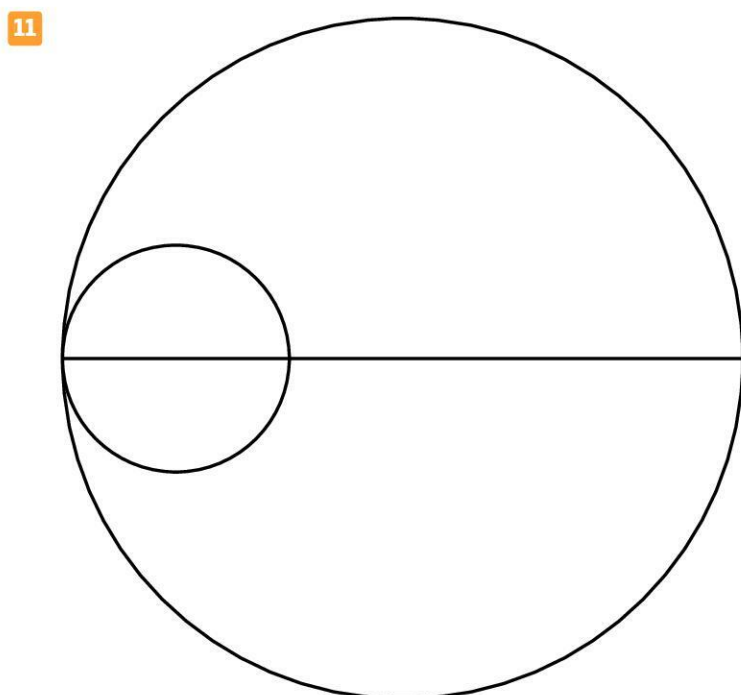


- 10 $\angle A = \angle A$
 $\angle B = \angle F_1$
 $\angle C = \angle D$
 $\triangle ABC \sim \triangle AFD$
 $\times 3 \left(\begin{array}{c|c|c} \triangle ABC & BC = 9 & AC = 21 \\ \hline \triangle AFD & FD = ? & AD = 7 \end{array} \right) : 3$

$$\text{vergrotingsfactor} = 21 : 7 = 3$$

$$9 : 3 = 3$$

$$DF = 3 \text{ cm}$$



Bladzijde 215

12 Deze formule heeft geen uitkomst bij $x = 0$.

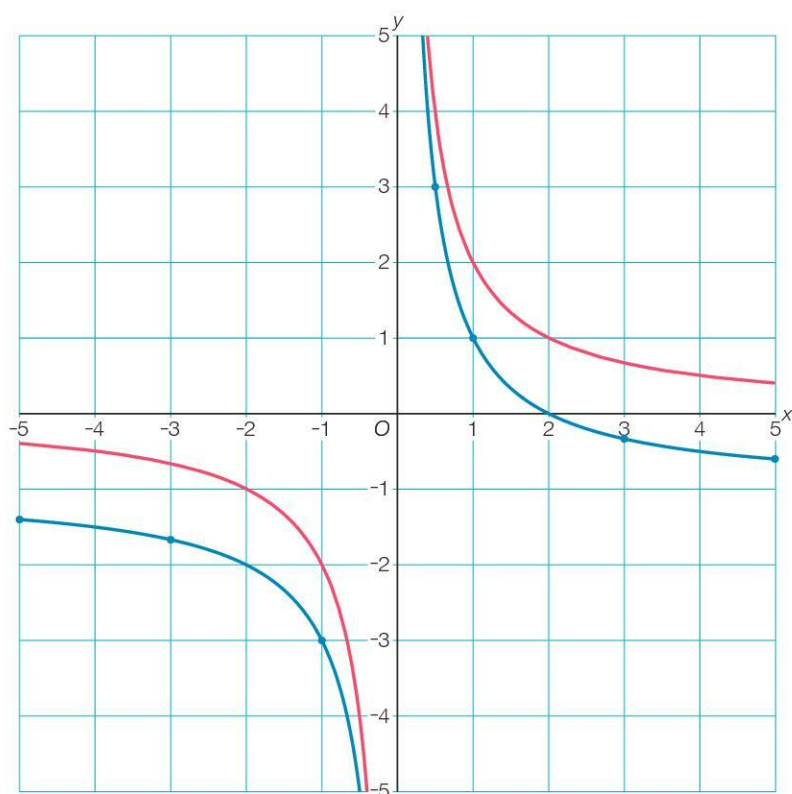
13 Als $x = 0,28$, dan $y = \frac{2}{0,28} = 7,142...$

Als $x = 0,29$, dan $y = \frac{2}{0,29} = 6,896...$

Als de $y = 7$ is, dan is $x = 0,29$.

14

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



Bladzijde 216

15 $1,77 : 2 = 0,885$

$$\sin \angle S_1 = \frac{0,885}{2,93}$$

$$\angle S_1 = 17,580...^\circ$$

$$\angle S = 2 \times 17,580... = 35^\circ$$

16 FS is $2,93 : 2 = 1,465$ m

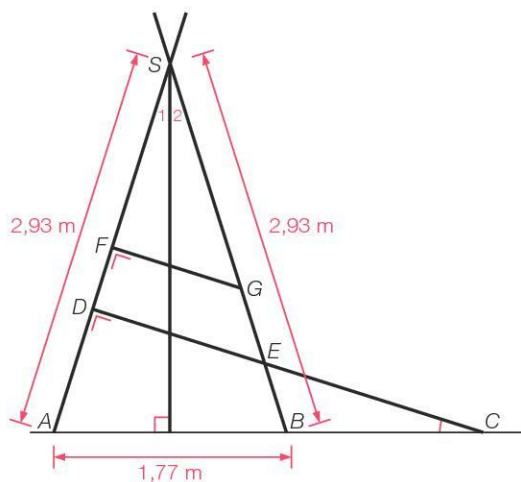
$$\tan 35^\circ = \frac{FG}{1,465}$$

$$FG = 1,465 \times \tan 35^\circ = 1,025...$$

FG is 1,025... m

$$1,025... \times 10 \times 10 = 102,5 \text{ cm}$$

$$FG = 103 \text{ cm}$$



- 17 $\angle A$ en $\angle B$ zijn samen $180 - 35 = 145^\circ$
 $\angle A = 145 : 2 = 72,5^\circ$
 $\angle C = 180 - 90 - 72,5 = 17,5^\circ$
 De hellingshoek voldoet aan de voorschriften, 18° is niet groter dan 20° .

Bladzijde 218

- 18 $7 \times 7 = 49$
 De figuur met $n = 7$ heeft 49 bollen.

- 19 begingetal = 4

n	0	1	2	3	4
k (aantal kubussen)	4	8	12	16	20

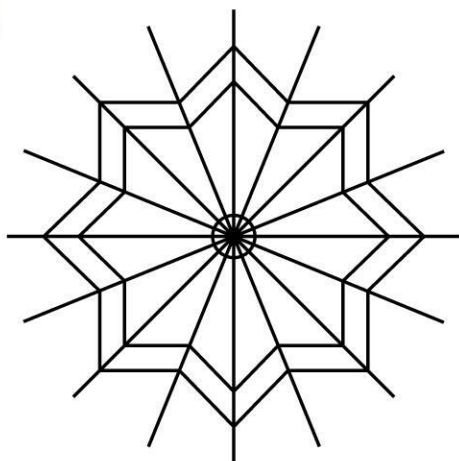
Uit de tabel blijkt, dat de richtingscoëfficiënt 4 is.

$$k = 4 + 4n$$

Hierin is k het *aantal* kubussen en n het *nummer* van de figuur.

- 20 $10 \times 10 = 100$ en $11 \times 11 = 121$
 Voor de 110 bollen is het grootste figuurnummer 10.
 Als $n = 10$ is $k = 44$ (dus kan ook voor de 50 kubussen).
 De grootste figuur die je kunt maken is $n = 10$.

21



Bladzijde 219

- 22 $\text{rh}z^2 = 42\,025$
 $\text{rh}z^2 = 42\,025$
 $\hline$
 $? \text{sz}^2 = 84\,050$
 $\text{sz} = \sqrt{84\,050} = 289,913\dots$
 $HD = 290 \text{ cm}$

- 23 oppervlakte vierkant $ACEG$ is $205 \times 205 = 42\,025 \text{ cm}^2$
 oppervlakte driehoek is $0,5 \times 60 \times 60 = 1800 \text{ cm}^2$
 oppervlakte bodem is $42\,025 + 4 \times 1800 = 49\,225 \text{ cm}^2$
 $49\,225 \text{ cm}^2 = 49\,225 : 100 : 100 = 4,9225 \text{ m}^2$
 De oppervlakte van de bodem van de waterbak is 5 m^2 .

- 24 $4,9225 \text{ m}^2 = 4,9225 \times 100 = 492,25 \text{ dm}^2$
 $1500 \text{ L} = 1500 \text{ dm}^3$
 $1500 : 492,25 = 3,047... \text{ dm}$
 $3,047... \times 10 = 30,47...$
 De hoogte van de waterbak is 30 cm .

Examen GL/TL 2018 tijdvak 2

Bladzijde 219

- 1 aflezen bij 5000 m geeft 225 seconden.
 $225 \text{ seconden} = 3 \text{ minuten en } 45 \text{ seconden}$

Bladzijde 220

- 2 $50 - 30 = 20 \text{ seconden}$
 $34\,500 - 28\,000 = 6500 \text{ m}$
 $6500 : 20 = 325 \text{ m/s}$
 $325 \text{ m/s} = 325 \times 3,6 = 1170 \text{ km/uur}$
 De topsnelheid van Baumgartner was 1170 km/uur .

- 3 Het begingetal is 2400 .
 De richtingscoëfficiënt is $\frac{-2200}{200} = -11$.
 $\text{hoogte} = 2400 - 11 \times \text{tijd}$
 Hierin is de *hoogte* in meters en de *tijd* in seconden.

Bladzijde 221

- 4 De winst per kg is $1,05 - 0,65 = €0,40$.
 De totale winst is $400 \times 0,40 = €160$.

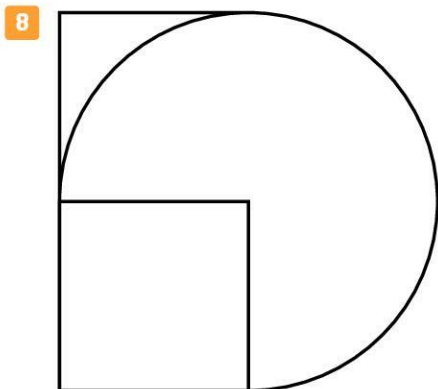
5

p (centen)	65	85	105	125	145	165
W (€)	0,00	95,40	160,40	195,00	199,20	173,00

- 6 Bij $p = 137$ is $W = €201,17$.
 Bij $p = 139$ is $W = €201,13$.
 Bij $p = 138$ is $W = €201,19$.
 De winst is zo hoog mogelijk bij $p = 138$ cent per kg.

Bladzijde 222

- 7 oppervlakte één grijs vlak is $25 \times 25 = 625 \text{ cm}^2$
 oppervlakte twee grijze vlakken is $2 \times 625 = 1250 \text{ cm}^2$



- 9 oppervlakte hele grondvlak element is $\pi \times 10^2 = 314,159... \text{ cm}^2$
 oppervlakte $\frac{3}{4}$ grondvlak element is $\frac{3}{4} \times 314,159... = 235,619... \text{ cm}^2$
 inhoud element is $235,619... \times 10 = 2356,19... \text{ cm}^3$
 inhoud kunstwerk is $6 \times 2356,19... = 14\,137,166 \text{ cm}^3$

Bladzijde 223

- 10 $\angle E = 180 - 90 - 20 = 70^\circ$

11 $\tan 20^\circ = \frac{DE}{400}$

$$DE = 400 \times \tan 20 = 145,588...$$

$$DE = 146 \text{ cm}$$

$$AE = 220 + 146 = 366 \text{ cm}$$

12 $rhz^2 = 3600$

$$rhz^2 = 3600$$

$$\frac{\quad}{\quad} +$$

$$? sz^2 = 7200$$

$$sz = \sqrt{7200} = 84,852...$$

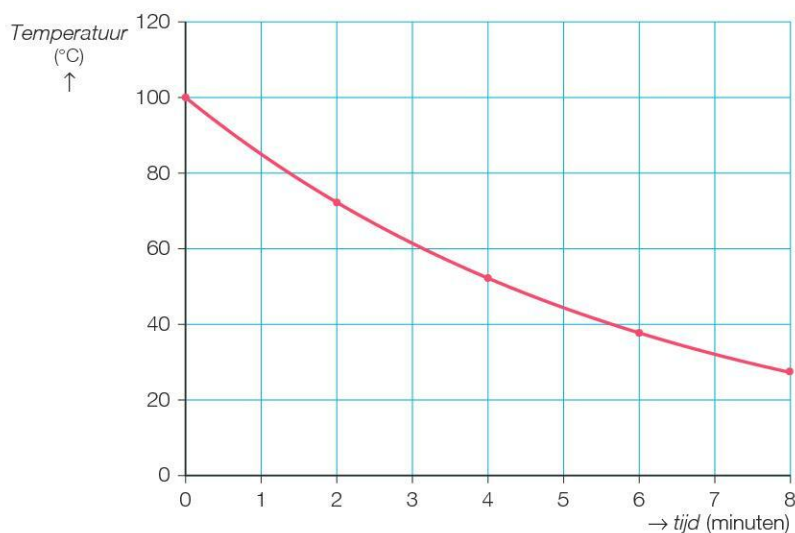
$$FG = 85 \text{ cm}$$

Bladzijde 224

- 13 De temperatuur neemt volgens de formule per minuut met 15% af.

14

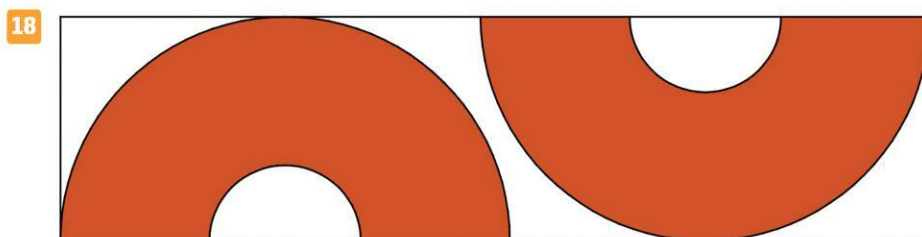
tijd (minuten)	0	2	4	6	8
Temperatuur (°C)	100	72	52	38	27



- 15 tijd = 6,2 geeft $\text{Temperatuur} = 100 \times 0,85^{6,2} = 36,508... ^\circ\text{C}$
 tijd = 6,3 geeft $\text{Temperatuur} = 100 \times 0,85^{6,3} = 35,920... ^\circ\text{C}$
 Het duurt 6,3 minuten totdat het water voldoende is afgekoeld.

Bladzijde 225

- 16 Het aantal hoeken tussen de latten is 16.
 $180 : 16 = 11,25$
 De hoek tussen twee latten is 11° .
- 17 oppervlakte halve grote cirkel is $0,5 \times \pi \times 0,9^2 = 1,272 \text{ m}^2$
 oppervlakte halve kleine cirkel is $0,5 \times \pi \times 0,3^2 = 0,141 \text{ m}^2$
 oppervlakte beschildeerde gedeelte is $1,272 - 0,141 = 1,131$
 De oppervlakte van het rijstpapier is afgerond $1,13 \text{ m}^2$.



Bladzijde 226

- 19
- | | | | |
|--------|-----|---|-----|
| % | 100 | 1 | 8 |
| aantal | 7,5 | ? | 0,6 |
- Arrows indicate: 100 to 1 ($\div 100$), 1 to 8 ($\times 8$), 7,5 to ? ($\div 100$), ? to 0,6 ($\times 8$). A blue 'X' is in the middle cell.

Er zijn 0,6 miljard mensen met blauwe ogen op de wereld.

- 20
- | | | | |
|--------|-----|---|-----------|
| % | 100 | ? | 42,941... |
| aantal | 17 | 1 | 7,3 |
- Arrows indicate: 100 to ? ($\div 17$), ? to 42,941... ($\times 7,3$), 17 to 1 ($\div 17$), 1 to 7,3 ($\times 7,3$). A blue 'X' is in the middle cell.

In Nederland is 42,9% van de mensen bijziend.

- | | | | |
|--------|-----|---|----------|
| % | 100 | 1 | 42,9 |
| aantal | 7,5 | ? | 3,215... |
- Arrows indicate: 100 to 1 ($\div 100$), 1 to 42,9 ($\times 42,9$), 7,5 to ? ($\div 100$), ? to 3,215... ($\times 42,9$). A blue 'X' is in the middle cell.

$3,2 \text{ miljard} = 3,2 \times 10^9$
 Op de hele wereld zijn $3,2 \times 10^9$ mensen bijziend.

- 21 Elke 6 seconden is 10 keer per minuut.
 Dit is per jaar $10 \times 60 \times (24 - 8) \times 365 = 3\,504\,000$.
 $3\,504\,000 \times 79 = 276\,816\,000$
 Een man van 79 jaar knippert in zijn leven 276 816 000 keer met zijn ogen.

- 22** 8% betekent *acht op de honderd*.
Dit is minder dan 1 op de 250.
Dus er zijn naar verhouding meer mannen die kleurenblind zijn.

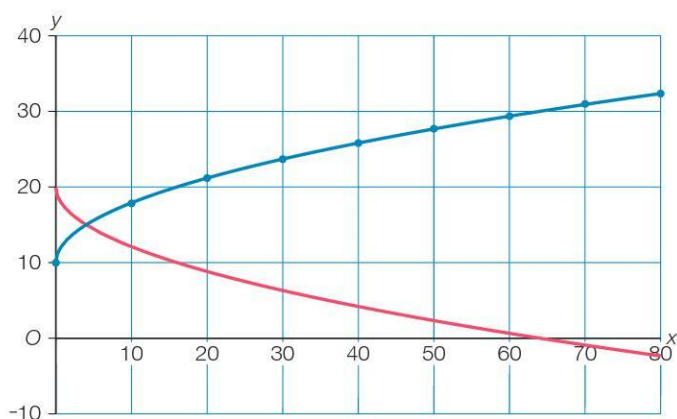
Bladzijde 227

- 23** $y = 20 - 2,5\sqrt{6} = 13,876...$
Als $x = 6$ dan is $y = 14$.

- 24** Als $x = 10,2$ dan $y = 12,015...$
Als $x = 10,3$ dan $y = 11,976...$
Als de y -waarde 12 is, dan is $x = 10,2$.

25

x	0	10	20	30	40	50	60	70	80
y	10	18	21	24	26	28	29	31	32



Examen GL/TL 2019 tijdvak 1

Bladzijde 228

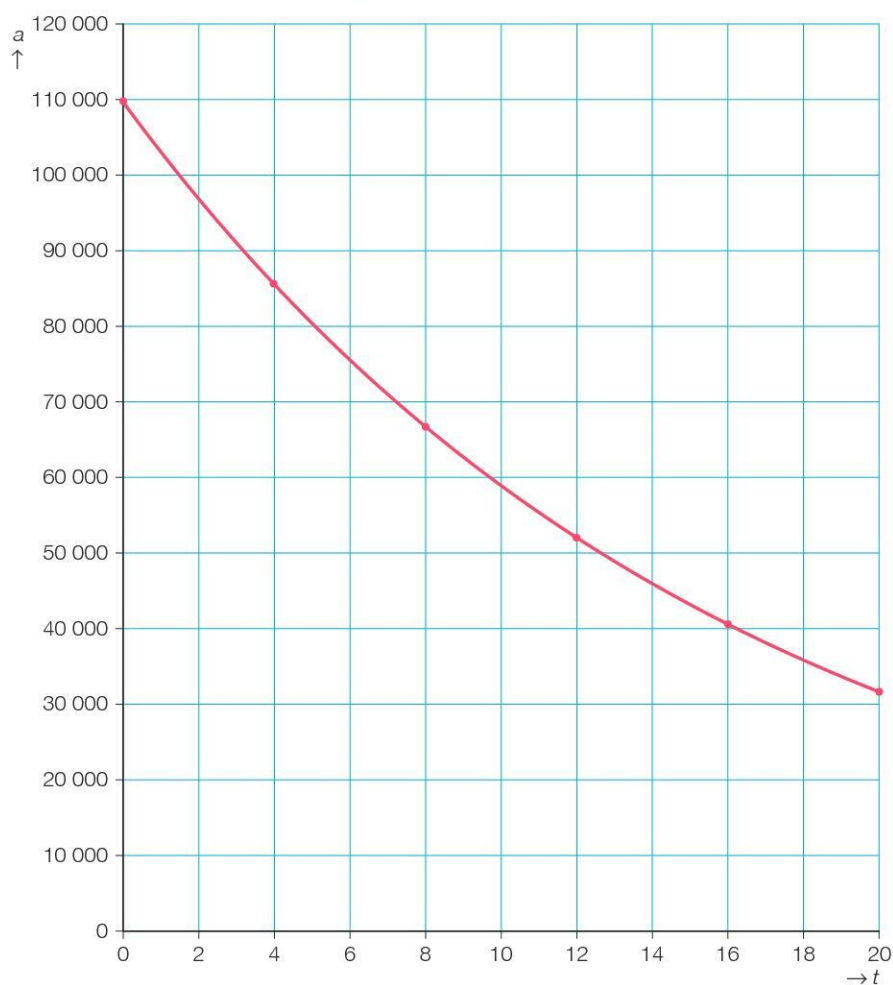
- 1** $110\,000 - 41\,000 = 69\,000$

		$\div 110\,000$	$\times 69\,000$
%	100	$\times$	? 62,727...
aantal	110 000	1	69 000
	$\div 110\,000$	$\times 69\,000$	

Het aantal vliegenzwammen is met 62,7% afgenomen.

- 2** $100 - 94 = 6$
Het aantal vliegenzwammen neemt met 6% per jaar af.

3	t (aantal jaren na 1999)	0	4	8	12	16	20
	a (aantal vliegenzwammen)	110 000	86 000	67 000	52 000	41 000	32 000



- 4 Het begingetal is 21 000.

$$27\,000 - 21\,000 = 6000$$

$$2015 - 1999 = 16$$

$$6000 : 16 = 375$$

$$rc = 375$$

$$a = 21\,000 + 375t$$

Hierin is a het aantal paddenstoelen en t het aantal jaren na 1999.

Bladzijde 229

- 5 $1\text{ m} = 10\text{ dm}$ en $1\text{ mm} = 0,01\text{ dm}$
 $10 \times 10 \times 0,01 = 1\text{ dm}^3 (= 1\text{ liter})$

- 6 oppervlakte dak $= 4,5 \times 14 = 63\text{ m}^2$
 $839 \times 63 = 52\,857\text{ liter}$

- 7 $1,10 \text{ m} = 1,10 \times 10 = 11 \text{ dm}$
oppervlakte cirkel $= \pi \times \text{straal}^2$
 $\pi \times 11^2 = 380,132... \text{ dm}^2$
 $10\,000 : 380,132... = 26,306... \text{ dm}$
 $26,306...; 10 = 2,630$
De hoogte van de watertank is 2,63 m.

- 8 De vergrotingsfactor is $12 : 6 = 2$.
 $15\,000 : 2^3 = 1875$
De inhoud van de kleine watertank is 1875 liter.

Bladzijde 230

- 9 $t = 1988 - 1970 = 18$
 $A = -40 \times 18^2 + 2160 \times 18 + 15\,840 = 41\,760$
 $41\,760 \times 1000 = 41\,760\,000$
Dit is afgerond 42 miljoen boeken.

- 10 $t = 2016 - 1970 = 46$ jaren
 $A = -40 \times 46^2 + 2160 \times 46 + 15\,840 = 30\,560$
 $30\,560 \times 100 = 3\,056\,000$ boeken
 $9 + 11 = 20$

jeugd	9	$\times$	? 13 752 000
volwassenen	11		
totaal	20	1	30 560 000

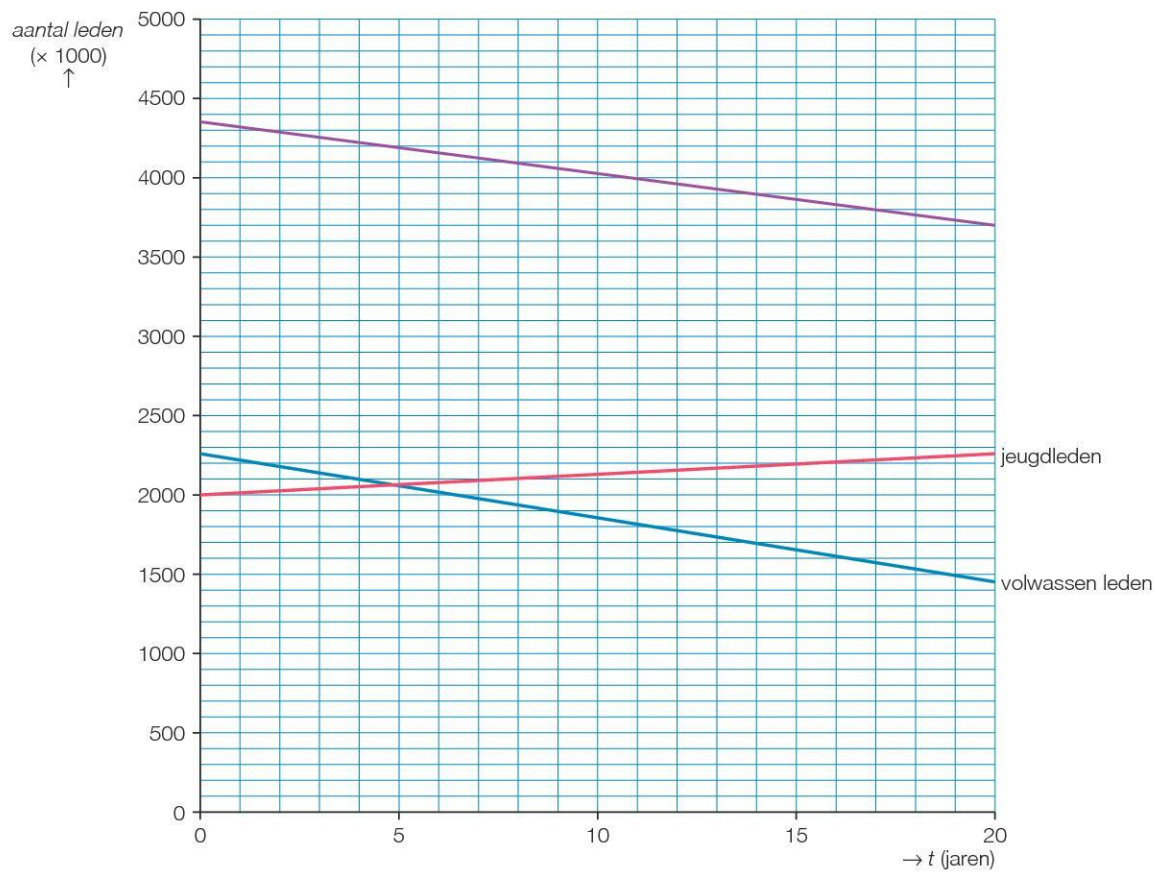
$9 : 20 \quad \times 30\,560\,000$

$9 : 20 \times 30\,560\,000 = 13\,752\,000$
Dit zijn 14 miljoen jeugdboeken.

- 11 $t = 26 \rightarrow 44\,960 (\times 1000 \text{ boeken})$
 $t = 27 \rightarrow 45\,000 (\times 1000 \text{ boeken})$
 $t = 28 \rightarrow 44\,960 (\times 1000 \text{ boeken})$
 $1970 + 27 = 1997$
Op 1 januari 1997 was het aantal boeken maximaal.

12

t (jaren)	0	5	10	15	20
jeugdleden ($\times 1000$)	2000	2060	2140	2200	2250
volwassen leden ($\times 1000$)	2250	2060	1850	1650	1450
totaal aantal leden ($\times 1000$)	4250	4120	3990	3850	3700



Bladzijde 231

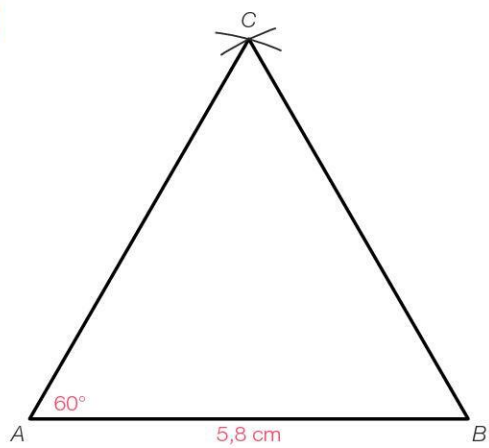
13 $\angle A = \frac{180 - 90}{2} = 45^\circ$

$$\cos 45^\circ = \frac{AT}{58}$$

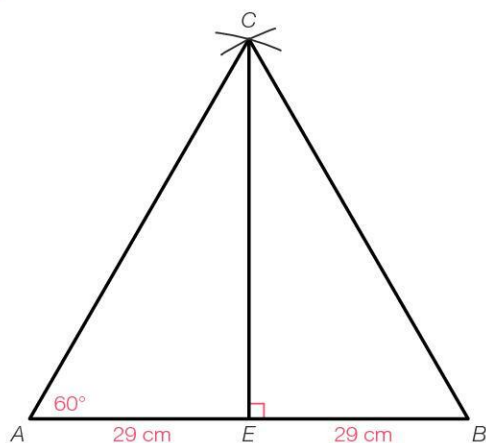
$$AT = 58 \times \cos 45^\circ = 41,012...$$

$$AT = 41 \text{ cm}$$

14



15 $AE = 58 : 2 = 29 \text{ cm}$



$$\begin{aligned} ? \text{ rhz}^2 &= 2523 \\ \text{rhz}^2 &= 841 \\ \hline \text{sz}^2 &= 3364 \\ \text{rhz} &= \sqrt{2523} = 50,229... \\ CE &= 50,2 \text{ cm} \end{aligned}$$

16 $CT = AT = 41 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \sin \angle C &= \frac{23,7}{41} \\ \angle C &= 35^\circ \end{aligned}$$

Bladzijde 232

17 $D = \frac{1,5^3 \times 53}{40} = 4,471...$

De duikplank buigt 4,5 cm door.

18 $G = 103 \rightarrow D = 69,5 \text{ cm}$

$G = 104 \rightarrow D = 70,2 \text{ cm}$

Het maximale gewicht van een persoon op de duikplank is 103 kg.

19 Als L twee keer zo groot wordt, wordt D 2^3 keer zo groot.
De grote duikplank buigt 8 keer zo ver door.

20 bijvoorbeeld $G = 50$

$$D = \frac{2^3 \times 50}{40} = 10 \text{ en } D = a \times 50$$

$$a = 10 : 50 = 0,2$$

Bladzijde 233

21 $8848 + 11\,034 = 19\,882 \text{ m}$

Er zit 19 882 m verschil tussen het hoogste en het laagste punt ter wereld.

22

%	100	1	2,7
aantal	? 7148,148...	×	193

$\times 100$ $: 2,7$
 $\times 100$ $: 2,7$

Het totaal aantal beklimmers van de Mount Everest is 7148.

23 De koershoek van kamp 4 naar de top is 351° .

24 $8848 - 7950 = 898$ m
 $\sin \text{hellingshoek} = \frac{898}{2000}$

De aangegeven hellingshoek is 27° .

Examen GL/TL 2019 tijdvak 2

Bladzijde 234

1 De naam van deze ruimtefiguur is prisma.

2 $76 \text{ cm} = 76 : 10 : 10 = 0,76 \text{ m}$
 $0,76 \times 2,28 = 1,7328 \text{ m}^2$
 $1,7328 \times \frac{4}{5} = 1,38624$
Het konijn kan op $1,4 \text{ m}^2$ gras eten.

3 $\frac{1}{2} AB = 76 : 2 = 38 \text{ cm}$
 $\cos 40^\circ = \frac{38}{AC}$
 $AC = 38 : \cos 40^\circ = 49,605\dots$
 $AC = 50 \text{ cm}$

Bladzijde 235

4 Er zijn 12 randen met 13 grijze kubusjes + 8 grijze kubusjes op de hoekpunten.
164 kubusjes zijn grijs.

5	nummer	1	2	3	4
	aantal witte kubusjes	0	7	32	81
	aantal grijze kubusjes	8	20	32	44
	totaal aantal kubusjes	8	27	64	125

6 $n = 9 \rightarrow a = 9^3 + 3 \times 9^2 - 9 \times 9 + 5 = 896$ witte kubusjes
 $n = 10 \rightarrow a = 10^3 + 3 \times 10^2 - 9 \times 10 + 5 = 1215$ witte kubusjes
De grootste kubus die je kunt maken met 1000 witte kubusjes is nummer 9.

7 Het begingetal is -4 .
De rc is 12.
 $a = -4 + 12n$

Bladzijde 236

8 De koershoek van de vulkaan richting Amsterdam is 156° .

9 afstand vulkaan – Amsterdam = $4,9 \text{ cm}$
 $4,9 \times 40\,000\,000 = 196\,000\,000 \text{ cm}$
 $196\,000\,000 : 10 : 10 : 10 : 10 : 10 = 1960 \text{ km}$
 $1960 : 65 = 30,153\dots$
Het duurde ruim 30 uur voordat de aswolk bij Amsterdam was.

- 10** 1,26 miljard = 1 260 000 000
 100 miljoen = 100 000 000
 $8 \times 100\,000\,000 = 800\,000\,000$
 $1\,260\,000\,000 - 800\,000\,000 = 460\,000\,000$
 Het vliegverbod heeft de luchtvaartmaatschappijen $4,6 \times 10^8$ euro gekost.

- 11** $290 \times 3600 \times 24 \times 8 = 200\,448\,000 \text{ m}^3$ lava
 $100\,000 \text{ km}^2 = 100\,000 \times 100 \times 100 \times 100 = 1 \times 10^{11} \text{ m}^2$
 $200\,448\,000 : (1 \times 10^{11}) = 0,002... \text{ m}$
 $0,002 \times 10 \times 10 \times 10 = 2$
 De laag lava zou 2 mm zijn.

Bladzijde 237

- 12** $? \text{ rhz}^2 = 1300$
 $\text{rhz}^2 = 3600$
 $\frac{\text{rhz}^2}{\text{rhz}^2} +$
 $\frac{\text{sz}^2}{\text{sz}^2} = 4900$
 $\text{rhz} = \frac{1}{2}AC = \sqrt{1300} = 36,055...$
 $AC = 36,055... \times 2 = 72,111...$
 $AC = 72 \text{ cm}$

- 13** $\cos \angle C = \frac{60}{70}$
 $\angle C = 31^\circ$

- 14** $BC = \frac{200 - 120}{2} = 40 \text{ cm}$
 $\text{rhz} = 72 : 2 = 36 \text{ cm}$
 $? \text{ rhz}^2 = 304$
 $\text{rhz}^2 = 1296$
 $\frac{\text{rhz}^2}{\text{rhz}^2} +$
 $\frac{\text{sz}^2}{\text{sz}^2} = 1600$
 $\sqrt{304} = 17,435...$
 $17,435... + 5 = 22,435...$
 De afstand tussen B en het plafond is 22 cm.

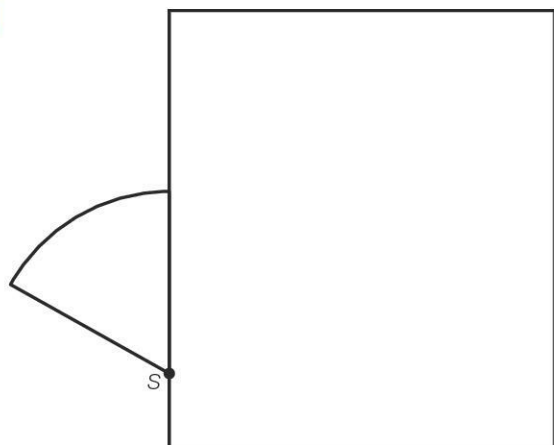
Bladzijde 238

- 15** $h = -0,48 \times 5^2 + 2,4 \times 5 = 0 \text{ m}$
 Bij een breedte van 5 m is de hoogte weer gelijk aan 0 m, dus de breedte is 5 m.
- 16** hoogste punt bij b is $5 : 2 = 2,5 \text{ m}$
 $h = -0,48 \times 2,5^2 + 2,4 \times 2,5 = 3 \text{ m}$
 De hoogte van de trekkershut is 3 m.
- 17** $1 \text{ m} = 1 \times 10 \times 10 = 100 \text{ cm}$
 $500 - 2 \times 100 = 300 \text{ cm}$
 $300 - 2 \times 73 = 154 \text{ cm}$
 De ruimte tussen de twee stapelbedden is 154 cm.
- 18** $15 : 3^2 = 1,666...$
 De vloeroppervlakte van het hondenhutje is $1,67 \text{ m}^2$.

Bladzijde 239

- 19 oppervlakte vierkant $= 21 \times 21 = 441 \text{ cm}^2$
 oppervlakte kwartcirkel $= \pi \times 1,5^2 : 4 = 1,767... \text{ cm}^2$
 oppervlakte afgesneden deel is $1,5 \times 1,5 - 1,767... = 0,482... \text{ cm}^2$
 oppervlakte grondvlak is $441 - 4 \times 0,482... = 439,068... \text{ cm}^2$
 De oppervlakte van het grondvlak van de suikerbus is 439 cm^2 .

20



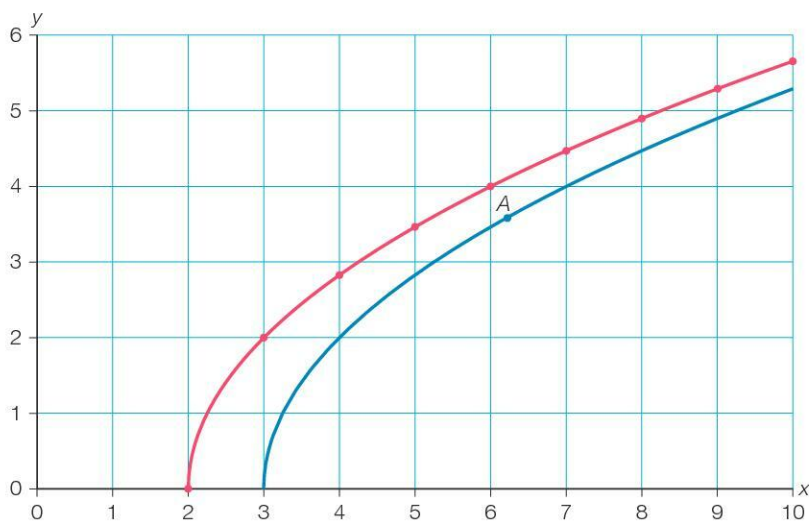
- 21 oppervlakte cirkel $= \pi \times 10^2 = 314,159... \text{ cm}^2$
 zijkant is $\frac{50}{360}$ deel van de cirkel
 oppervlakte zijkant $= \frac{50}{360} \times 314,159... = 43,633...$
 De oppervlakte van de zijkant van de suikerbus is 44 cm^2 .

Bladzijde 240

- 22 $y = 2 \times \sqrt{(6,2 - 3)} = 3,58$
- 23 $2 \times \sqrt{(x - 3)} = 8$
 $x = 18 \rightarrow 2 \times \sqrt{18 - 3} = 2 \times \sqrt{15} = 7,745... \quad \text{te weinig}$
 $x = 19 \rightarrow 2 \times \sqrt{19 - 3} = 2 \times \sqrt{16} = 8 \quad \text{klopt}$
 De x -coördinaat is 19.
- 24 De wortel uit een negatief getal bestaat niet.
 $x - 3$ moet groter of gelijk aan 0 zijn.
 Dat is zo als x groter of gelijk aan 3 is.
 Lucy heeft gelijk.

25

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



Examen KB 2018

Bladzijde 241

- 1 $2,5 \text{ kg} = 2,5 \times 1000 = 2500 \text{ g}$
 Voor 2500 gram betaalt hij € 6,15.
 Voor 1 gram betaalt hij $6,15 : 2500 = 0,00246$.
 $0,00246 \times 400 = 0,984$
 Voor 400 gram betaalt hij € 0,98.

- 2 Hij moet $4 \times 70 = 280$ gram water toevoegen.
 $280 \text{ g} = 280 : 1000 = 0,28 \text{ kg}$
 0,28 liter water weegt 0,28 kg
 $0,28 \text{ L} = 0,28 \times 10 = 2,8 \text{ dL}$

- 3
- | | | | |
|--------|-----|---|-----|
| % | 100 | 1 | 80 |
| aantal | 400 | ? | 320 |
- Diagram showing the relationship between percentage and count:
- From 100% to 1%: $\div 100$
 - From 1% to 80%: $\times 80$
 - From 400 to ? (aantal): $\div 100$
 - From ? (aantal) to 320: $\times 80$

Mannes moet minimaal 320 gram rozijnen aan de broodmix toevoegen.

- 4 $17.30 \text{ uur} - 2 \text{ uur} = 15.30 \text{ uur}$
 $15.30 \text{ uur} - 30 \text{ minuten} = 15.00 \text{ uur}$
 Er blijven nog $54 - 30 = 24$ minuten over.
 $15.00 \text{ uur} - 24 \text{ minuten} = 14.36 \text{ uur}$
 Mannes moet het mengsel om uiterlijk 14.36 uur in de broodbakmachine doen.

Bladzijde 242

- 5 $1990 - 1996 = 6 \text{ jaar}$
 $6 \times 17\,500 = 105\,000$
 $180\,000 + 105\,000 = 285\,000$
 In 1990 waren er 285 000 scholeksters.

- 6 In twee jaar zijn er $180\,000 - 150\,000 = 30\,000$ minder.
 In één jaar is dat $30\,000 : 2 = 15\,000$.
 Van 1998 tot 2002 is 4 jaar.
 $4 \times 15\,000 = 60\,000$
 $150\,000 - 60\,000 = 90\,000$
 In 2002 zouden er 90 000 scholeksters zijn.

7 $rc = \frac{-40}{10} = -4$
 $a = 150 - 4t$

8

%	100	1	65
aantal	98 000	$\times$	? 63 700

Diagram showing the relationship between percentage and count. Arrows indicate the operations: from 100% to 1% is $: 100$, from 1% to 65% is $\times 65$. Similarly, from 98 000 to the unknown count is $: 100$, and from the unknown count to 63 700 is $\times 65$.

Dit zijn 63 700 scholeksters.

Bladzijde 243

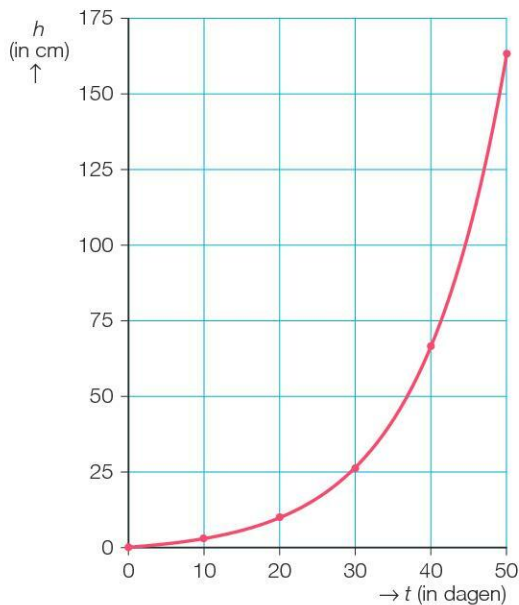
- 9 $360^\circ : 10 = 36^\circ$
- 10 $\angle B + \angle C = 180 - 36 = 144^\circ$
 $\angle C = 144 : 2 = 72^\circ$
- 11 $\angle M$ in driehoek ECM is $36 : 2 = 18^\circ$
 $\sin 18^\circ = \frac{CE}{30}$
 $30 \times \sin 18^\circ = 9,270\dots$
 $CE = 9,27$ cm
 $BC = 2 \times 9,27 = 18,54$ cm
 De lengte van BC is 18,5 cm.

Bladzijde 244

- 12 $2 \times 1,0932^{50} - 2 = 170,191\dots$
 Dit is afgerond 170 cm.

13 $h = 2 \times 1,0932^t - 2$

t (in dagen)	0	10	20	30	40	50
h (in cm)	0	3	10	27	69	170



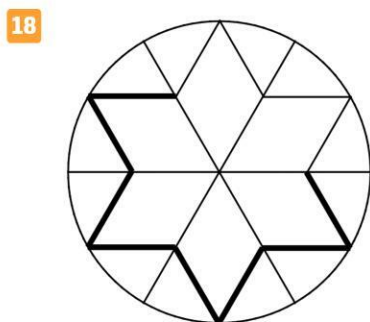
- 14 $t = 110 \rightarrow h = 170 + 10 \times \sqrt{(110 - 50)} = 247,459...$ te weinig
 $t = 115 \rightarrow h = 170 + 10 \times \sqrt{(115 - 50)} = 250,622...$ te veel
 $t = 114 \rightarrow h = 170 + 10 \times \sqrt{(114 - 50)} = 250$ klopt
 114 dagen na het zaaien heeft de zonnebloem de maximale hoogte bereikt.

- 15 $2000 : 25 = 80$
 Dat is 80 keer zo veel.

- 16 $17,5 \times 7 \text{ miljard} \times 1,5 = 183,75 \text{ miljard}$
 Er is dan 183,75 miljard kg zonnebloempitten nodig.

Bladzijde 245

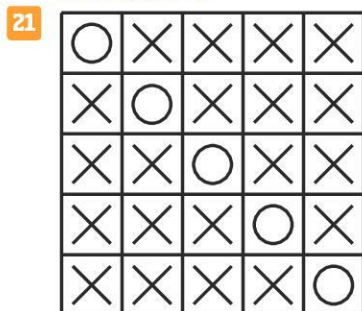
- 17 De hoogte van de rechthoek is $2,5 \times 0,6 = 1,5 \text{ m}$.
 oppervlakte rechthoek = $0,6 \times 1,5 = 0,9 \text{ m}^2$
 De straal van de cirkel is $0,6 : 2 = 0,3 \text{ m}$.
 oppervlakte halve cirkel = $0,5 \times \pi \times 0,3^2 = 0,141...$
 $0,141... + 1,5 = 1,641...$
 De oppervlakte van het raam is $1,04 \text{ m}^2$.



- 19 $AS = 30 : 2 = 15 \text{ cm}$
 $\tan 30^\circ = \frac{BS}{15}$
 $15 \times \tan 30^\circ = 8,660...$
 $BS = 8,66 \text{ cm}$
 $DB = 2 \times 8,66 = 17,32 \text{ cm}$

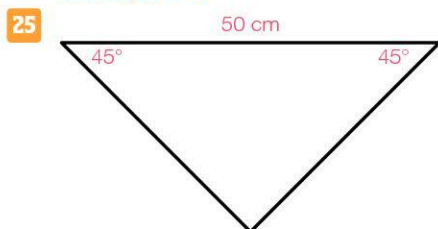
- 20 De oppervlakte van driehoek ABD is $0,5 \times 17,32 \times 15 = 129,9 \text{ cm}^2$.
 De oppervlakte van één ruit is $2 \times 129,9 = 259,8 \text{ cm}^2$.
 Een ster bestaat uit 6 ruiten.
 De oppervlakte van een ster is $6 \times 259,8 = 1558,8 \text{ cm}^2$.

Bladzijde 246



- 22 Figuurnummer 8 bestaat uit $8 \times 8 = 64$ hokjes.
 In 8 van deze hokjes staat een cirkel.
 Figuurnummer 8 heeft $64 - 8 = 56$ kruisjes.
- 23 figuurnummer 9 $\rightarrow$ 9 cirkels en $81 - 9 = 72$ kruisjes klopt niet
 figuurnummer 10 $\rightarrow$ 10 cirkels en $100 - 10 = 90$ kruisjes klopt niet
 figuurnummer 11 $\rightarrow$ 11 cirkels en $121 - 11 = 110$ kruisjes klopt
 Figuurnummer 11 heeft 10 keer zoveel kruisjes als cirkels in het vierkant.
- 24 $n = 16 \rightarrow$ aantal kruisjes $= 6 \times 16^2 - 6 \times 16 = 1440$ te weinig
 $n = 18 \rightarrow$ aantal kruisjes $= 6 \times 18^2 - 6 \times 18 = 1836$ te veel
 $n = 17 \rightarrow$ aantal kruisjes $= 6 \times 17^2 - 6 \times 17 = 1632$ klopt
 Bij figuurnummer 17 zit op elk vlak 17 cirkels.
 Er zijn 6 vlakken, dus in totaal $6 \times 17 = 102$ cirkels.

Bladzijde 247



- 26 Tafelblad A en C samen is een vierkant van 35 cm bij 35 cm.
 oppervlakte tafelblad A en C samen is $35 \times 35 = 1225 \text{ cm}^2$.
 De oppervlakte van tafelblad B is $2750 - 1225 = 1525 \text{ cm}^2$.

Examen KB 2019

Bladzijde 248

- 1 $19.01 \text{ uur} + 15 \text{ uur} = 34.01 \text{ uur}$
 $34.01 \text{ uur} - 24 \text{ uur} = 10.01 \text{ uur}$
 $10.01 \text{ uur} + 6 \text{ minuten} = 10.07 \text{ uur}$
 De trein komt de volgende dag om 10:07 uur aan.

- 2 Er gaan $6 + 4 + 2 = 12$ personen mee.
 Voor de reis en reservering moet $12 \times 59 + 37 = € 745$ betaald worden.
 Voor de slaapruimtes moet $6 \times 27,50 + 4 \times 37,50 + 2 \times 70 = € 455$ betaald worden.
 In totaal zijn de kosten $745 + 455 = € 1200$.

Bladzijde 249

- 3 Van 18.10 uur tot 19.00 uur is 50 minuten.
 Van 19.00 uur tot 24.00 uur is 5 uur.
 Van 00.00 uur tot 09.59 uur is 9 uur en 59 minuten.
 $50 \text{ minuten} + 5 \text{ uur} + 9 \text{ uur} + 59 \text{ minuten} = 14 \text{ uur en } 109 \text{ minuten}$.
 109 minuten is 1 uur en 49 minuten.
 De terugreis duurt 15 uur en 49 minuten.
 De heenreis duurt 15 uur en 6 minuten.
 De terugreis duurt $49 - 6 = 43$ minuten langer.

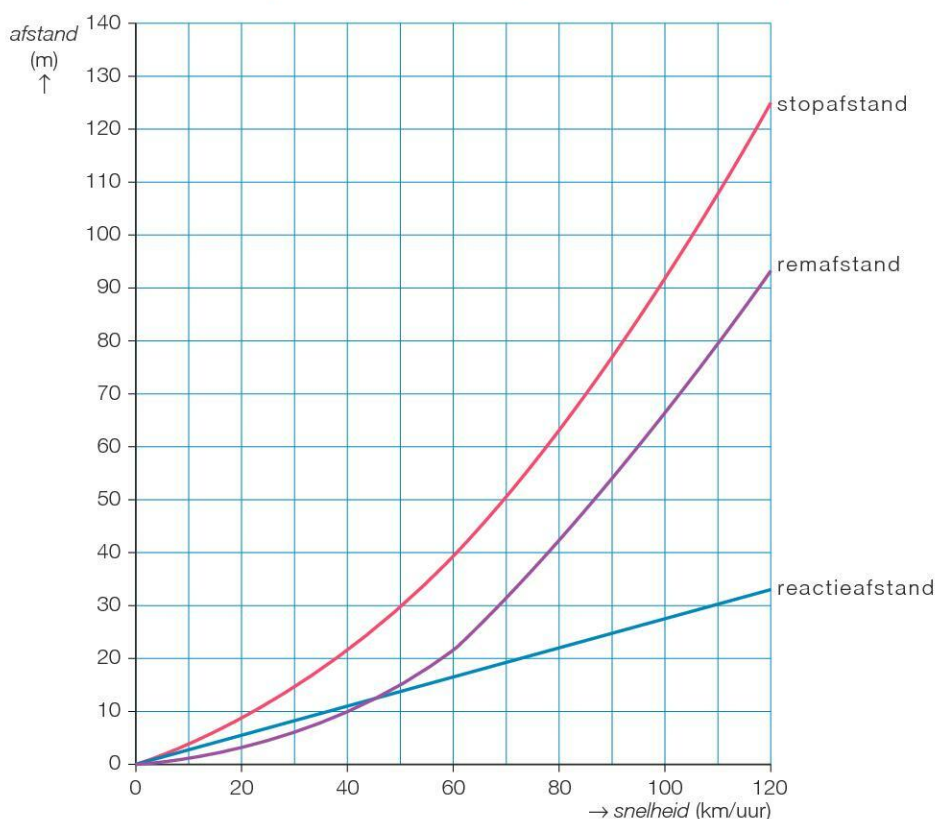
- 4 $9426,70 : 7,4352 = 1267,847...$
 Dit is € 1267,85.

- 5 $21,4 - 11,1 = 10,3$

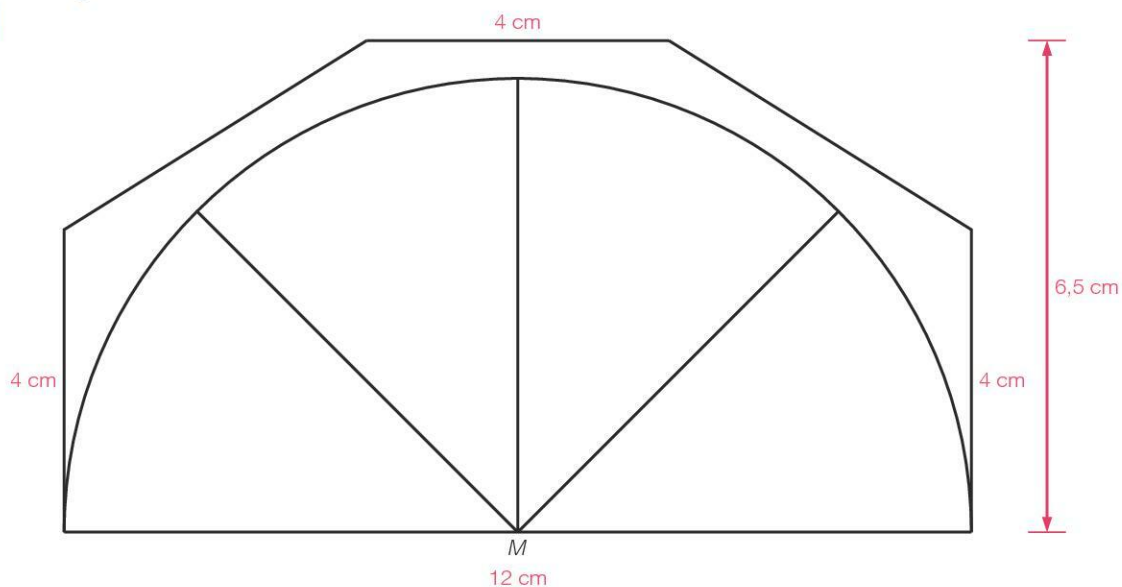
- 6 Bij 80 km/uur is de remafstand $63,4 - 22,2 = 41,2$ m.
 Bij 40 km/uur is de remafstand 10,3 m.
 $2 \times 10,3 = 20,6$
 De remafstand verdubbelt niet, Sam heeft geen gelijk.

7

snelheid (km/uur)	stopafstand (m)	reactieafstand (m)	remafstand (m)
40	21,4	11,1	10,3
80	63,4	22,2	41,2
120	125,9	33,3	92,6



8



9

$$rhz^2 = 6,25$$

$$rhz^2 = 16$$

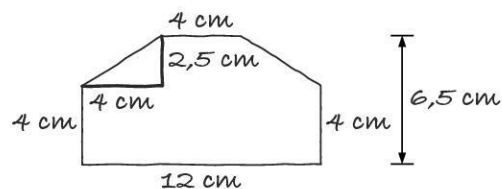
$$? sz^2 = 22,25 +$$

$$sz = \sqrt{22,25} = 4,716...$$

De lengte van de schuine zijde is afgerond 4,7 cm.

$$12 + 4 + 4,7 + 4 + 4,7 + 4 = 33,4$$

De omtrek van het voorvlak is 33,4 cm.



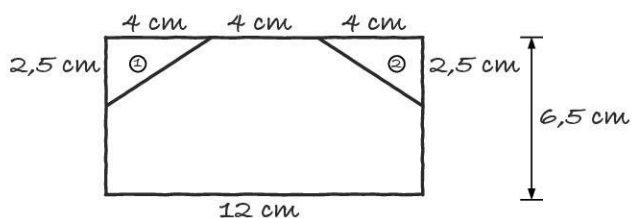
10

$$\text{oppervlakte rechthoek} = 12 \times 6,5 = 78 \text{ cm}^2$$

$$\text{oppervlakte driehoek } \textcircled{1} = 0,5 \times 4 \times 2,5 = 5 \text{ cm}^2$$

$$\text{oppervlakte driehoek } \textcircled{2} = 0,5 \times 4 \times 2,5 = 5 \text{ cm}^2$$

$$\text{oppervlakte voorvlak} = 78 - 5 - 5 = 68 \text{ cm}^2$$



11

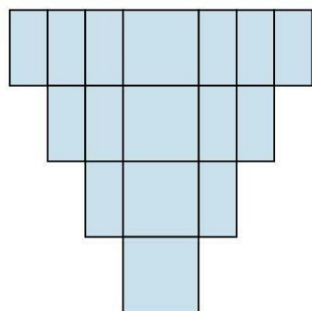
$$\text{inhoud prisma} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$$

$$\text{oppervlakte grondvlak} = 68 \text{ cm}^2$$

$$68 \times \text{hoogte} = 170$$

$$\text{hoogte} = 170 : 68 = 2,5 \text{ cm}$$

12



- 13 Rij 5 bestaat uit $\frac{1}{2} \times 5^2 + \frac{1}{2} \times 5 = 15$ kubussen.
 Rij 1, 2, 3 en 4 bestaan samen uit $1 + 3 + 6 + 10 = 20$ kubussen.
 In totaal zijn er $20 + 15 = 35$ kubussen nodig voor een bouwwerk met 5 rijen.

- 14 $n = 13 \rightarrow \frac{1}{2} \times 13^2 + \frac{1}{2} \times 13 = 91$
 $n = 14 \rightarrow \frac{1}{2} \times 14^2 + \frac{1}{2} \times 14 = 105$
 Voor rij 14 zijn voor het eerst meer dan 100 kubussen nodig.

Bladzijde 252

- 15 10,4 miljoen = 10 400 000
 $10\,400\,000 : 4200 = 2476,190...$
 Per deelnemer werd gemiddeld €2500 ingezameld.

- 16 De afname is $11,1 - 10,4 = 0,7$ miljoen.

		$\div 11,1$	$\times 0,7$	
%	100	$\times$	? 6,306...	
aantal	11,1	1	0,7	
	$\div 11,1$	$\times 0,7$		

In 2017 werd 6,3% minder ingezameld dan in 2016.

- 17 Het hoogteverschil is $1860 - 799 = 1061$ m.

$$\sin \text{hellingshoek} = \frac{1061}{13\,800}$$

$$\text{hellingshoek} = 4^\circ$$

- 18 $1 \text{ km} = 1 \times 10 \times 10 \times 10 = 1000 \text{ m}$

$$\sin 11,5^\circ = \frac{\text{hoogteverschil}}{1000}$$

$$1000 \times \sin 11,5^\circ = 199,367...$$

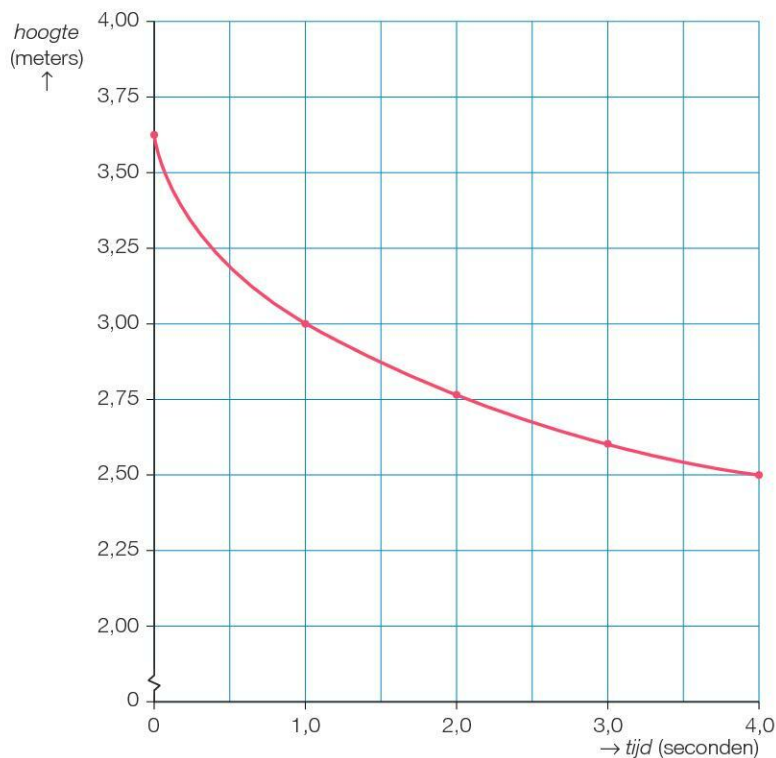
Het hoogteverschil is afgerond 199 m.

Bladzijde 253

- 19 In 1 seconde heeft ze $25 : 4 = 6,25$ m af.
 $6,25 \text{ m/s} = 6,25 \times 3,6 = 22,5 \text{ km/uur}$
 Haar gemiddelde snelheid is 22,5 km/uur.

- 20 $3,6 - \sqrt{(0,31 \times 3)} = 2,635...$
 Dit is afgerond 2,6 meter.

- 21
- | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| tijd (seconden) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| hoogte (meters) | 3,6 | 3,0 | 2,8 | 2,6 | 2,5 |



- 22** De katrol moet $1 + 1,75 = 2,75$ m boven de grond zijn.
 tijd = 2,2 $\rightarrow 3,6 - \sqrt{(0,31 \times 2,2)} = 2,774...$ te veel
 tijd = 2,4 $\rightarrow 3,6 - \sqrt{(0,31 \times 2,4)} = 2,737...$ te weinig
 tijd = 2,3 $\rightarrow 3,6 - \sqrt{(0,31 \times 2,3)} = 2,755...$ te veel
 2,755... ligt dichterbij 2,75 dan 2,737...
 Na 2,3 seconden is het zitje 1 meter boven de grond.

Bladzijde 254

- 23** De 8 rechte stukken zijn samen $8 \times 40 = 320$ cm.
 De omtrek van één cirkel is $\pi \times 20 = 62,831...$ cm.
 Dit is afgerond 62,83 cm.
 De omtrek van de 5 cirkels is $5 \times 62,83 = 314,25$ cm.
 Het verbindingsstuk is 20 cm lang.
 Voor het omhulsel is $320 + 314,25 + 20 = 654,15$ cm koperdraad gebruikt.

- 24** $\pi \times \text{diameter} = 50$
 diameter = 15 $\rightarrow \pi \times 15 = 47,123...$ te weinig
 diameter = 17 $\rightarrow \pi \times 17 = 53,407...$ te veel
 diameter = 16 $\rightarrow \pi \times 16 = 50,265...$ te veel
 50,265... ligt dichterbij 50 dan 47,123...
 De lengte van het verbindingsstuk is dan 16 cm.

- 25** $6 \text{ m} = 6 \times 10 \times 10 = 600 \text{ cm}$
 $266 + 8h = 600$
 $-266 \quad -266$
 $8h = 334$
 $: 8 \quad : 8$
 $h = 41,75$

Het omhulsel kan maximaal 41 cm hoog worden.

Verantwoording

Beeld

Illustraties: Richard van de Pol, Tilburg

Technisch tekenwerk: Integra Software Services, India

Cartografie: Van Oort redactie en kartografie, Almere

Foto's

Cito / Examen wiskunde vmbo TL 2016 2e tijdvak: p. 31

Cito / Examen wiskunde vmbo TL 2010 1e tijdvak: p. 60

Cito / Examen wiskunde vmbo TL 2018 2e tijdvak: p. 80

Cito / Examen wiskunde vmbo KB 2018 1e tijdvak: p. 91

Eventuele op- en aanmerkingen over deze of andere uitgaven kunt u richten aan:

Noordhoff Uitgevers bv, Afdeling Voortgezet onderwijs, Antwoordnummer 13,
9700 VB Groningen of via het contactformulier op www.mijnnoordhoff.nl.

De informatie in deze uitgave is uitsluitend bedoeld als algemene informatie. Aan deze informatie kunt u geen rechten of aansprakelijkheid van de auteur(s), redactie of uitgever ontleenen.

Colofon

Omslagontwerp: InOntwerp, Assen

Ontwerp binnenwerk: Ebel Kuipers grafisch ontwerp, Sappemeer

Lay-out: Integra Software Services

Klimaatneutraal

Noordhoff vindt jouw toekomst belangrijk en daarom hebben wij dit boek klimaatneutraal geproduceerd.



0 / 21

© 2021 Noordhoff Uitgevers bv, Groningen/Utrecht, The Netherlands

Deze uitgave is beschermd op grond van het auteursrecht. Wanneer u (her)gebruik wilt maken van de informatie in deze uitgave, dient u vooraf schriftelijke toestemming te verkrijgen van Noordhoff Uitgevers bv. Meer informatie over collectieve regelingen voor het onderwijs is te vinden op www.onderwijsauteursrecht.nl.

This publication is protected by copyright. Prior written permission of Noordhoff Uitgevers bv is required to (re)use the information in this publication.

ISBN 978-90-01-89333-0

