

8 Inhoud en vergroten

Voorkennis Oppervlakten

Bladzijde 140

- 1 opp $\triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot 57 \cdot 24 = 684 \text{ mm}^2$
 opp $\triangle KLM = \frac{1}{2} \cdot 33 \cdot 20 = 330 \text{ mm}^2$
 opp $PQRS = \frac{1}{2}(72 + 20 + 36) \cdot 48 = 3072 \text{ mm}^2$
- 2 a diameter cirkel = 2 cm, dus straal = 1 cm.
 opp gele gebied = opp $DEFG$ - opp cirkel = $2,8 \cdot 2 - \pi \cdot 1^2 \approx 2,46 \text{ cm}^2$
 b diameter = 2,2 cm, dus straal = 1,1 cm.
 opp gele gebied = $\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 1,1^2 \approx 1,90 \text{ cm}^2$

Bladzijde 141

- 3 opp $ABEF = \text{opp } ABCD - \text{opp } \triangle DEF - \text{opp } \triangle BCE = 3 \cdot 2,2 - \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 1,2 - \frac{1}{2} \cdot 2,2 \cdot 1,2 = 4,2 \text{ cm}^2$
 opp $KLMN = \text{opp } PQRS - \text{opp } \triangle PKN - \text{opp } \triangle KQL - \text{opp } \triangle LRM - \text{opp } \triangle MSN =$
 $4 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2 = 6 \text{ cm}^2$
- 4 a $1,2 \text{ m}^3 = 1200 \text{ dm}^3$
 b $325 \text{ cm}^3 = 0,325 \text{ dm}^3$
 c $7000 \text{ mm}^3 = 7 \text{ cm}^3$
 d $12 \text{ dm}^3 = 12 \text{ L}$
 e $18 \text{ cm}^3 = 18 \text{ mL}$
 f $4,5 \text{ L} = 4,5 \text{ dm}^3$
 g $12 \text{ L} = 1200 \text{ cL}$
 h $0,7 \text{ L} = 7 \text{ dL}$
 i $1,2 \text{ L} = 1200 \text{ mL}$
- 5 a $7,3 \text{ m}^3 = 7300 \text{ dm}^3 = 7300 \text{ L}$
 b $6800 \text{ cm}^3 = 6,8 \text{ dm}^3 = 6,8 \text{ L}$
 c $50000 \text{ mm}^3 = 50 \text{ cm}^3 = 50 \text{ mL}$
 d $5,2 \text{ dm}^3 = 5,2 \text{ L} = 52 \text{ dL}$
 e $0,2 \text{ dm}^3 = 0,2 \text{ L} = 20 \text{ cL}$
 f $350 \text{ cm}^3 = 350 \text{ mL} = 35 \text{ cL}$

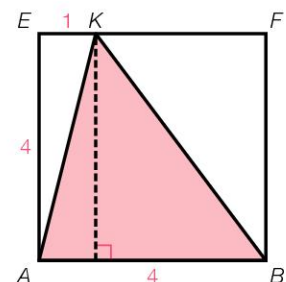
8.1 Inhoud prisma en cilinder

Bladzijde 142

- 1 a inhoud balk = $3 \cdot 4 \cdot 5 = 60 \text{ cm}^3$
 b inhoud prisma = $\frac{1}{2} \cdot 60 = 30 \text{ cm}^3$
 c opp $\triangle ACD = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 3 = 6 \text{ cm}^2$
 d opp grondvlak = 6 cm^2 en hoogte = 5 cm geeft opp grondvlak $\times$ hoogte = $6 \cdot 5 = 30 \text{ cm}^3$
 en dat is de inhoud van het prisma.
 Dus voor het prisma geldt de formule inhoud = opp grondvlak $\times$ hoogte.

Bladzijde 143

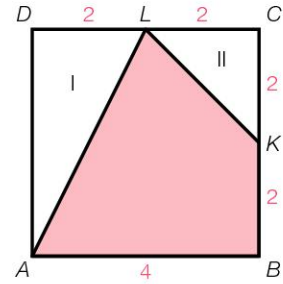
- 2 a grondvlak is $\triangle ABK$
 opp grondvlak = $\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4 = 8 \text{ cm}^2$
 hoogte prisma is $AD = 4 \text{ cm}$
 inhoud = $8 \cdot 4 = 32 \text{ cm}^3$



- b** grondvlak is vierhoek $ABKL$
 opp grondvlak = opp vierkant – opp I – opp II

$$= 4 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = 10 \text{ cm}^2$$

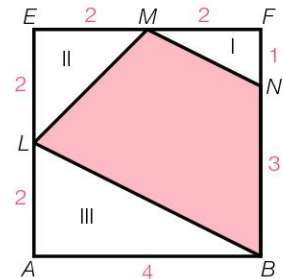
 hoogte is $AE = 4 \text{ cm}$
 inhoud = $10 \cdot 4 = 40 \text{ cm}^3$



- 3 a** grondvlak is vierhoek $BNML$
 opp grondvlak = opp vierkant – opp I – opp II – opp III

$$= 4 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2 = 9 \text{ cm}^2$$

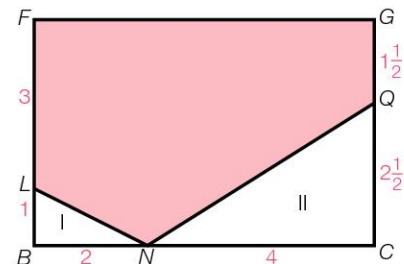
 hoogte is $BC = 3 \text{ cm}$
 inhoud = $9 \cdot 3 = 27 \text{ cm}^3$



- b** grondvlak is vijfhoek $FGQNL$
 opp grondvlak = opp rechthoek – opp I – opp II

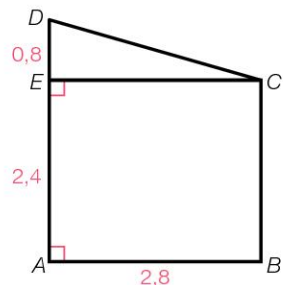
$$= 6 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2\frac{1}{2} = 18 \text{ cm}^2$$

 hoogte is $MN = 3 \text{ cm}$
 inhoud = $18 \cdot 3 = 54 \text{ cm}^3$

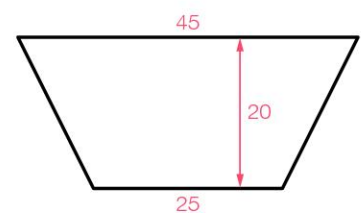


Bladzijde 144

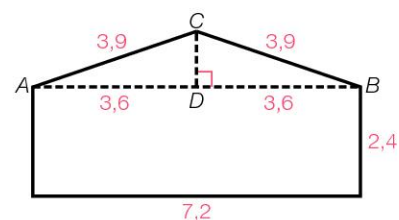
- 4** grondvlak is vierhoek $ABCD$
 opp grondvlak = $\frac{1}{2}(3,2 + 2,4) \cdot 2,8 = 7,84 \text{ m}^2$
 hoogte prisma = $1,5 \text{ m}$
 inhoud prisma = $7,84 \cdot 1,5 = 11,76 \text{ m}^3$
 De inhoud van de groentekas is $11,8 \text{ m}^3$.



- 5 a** opp grondvlak = $\frac{1}{2}(45 + 25) \cdot 20 = 700 \text{ cm}^2 = 7 \text{ dm}^2$
 hoogte prisma = $500 \text{ m} = 5000 \text{ dm}$
 inhoud prisma = $7 \cdot 5000 = 35\,000 \text{ dm}^3$
 Er past 35 000 liter water in het zijkanaal.
b opp grondvlak = 7 dm^2 (zie a)
 hoogte prisma = $2 \text{ m} = 20 \text{ dm}$
 inhoud prisma = $7 \cdot 20 = 140 \text{ dm}^3$
 Dus per seconde stroomt 140 liter water naar binnen.
 Dat is $60 \cdot 140 = 8400$ liter per minuut.
 Gonzales opent het kanaal $\frac{25\,000}{8400} \approx 3$ minuten per dag.



- 6 a** In $\triangle ACD$ is $\angle D = 90^\circ$, dus
 $AD^2 + CD^2 = AC^2$
 $3,6^2 + CD^2 = 3,9^2$
 $12,96 + CD^2 = 15,21$
 $CD^2 = 2,25$
 $CD = \sqrt{2,25} = 1,5 \text{ m}$
b De garage is $2,4 + 1,5 = 3,9 \text{ m}$ hoog.



- c opp grondvlak = $7,2 \cdot 2,4 + \frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 1,5 = 22,68 \text{ m}^2$
 hoogte prisma = 8 m
 inhoud prisma = $22,68 \cdot 8 = 181,44 \text{ m}^3$
 De inhoud van de garage is $181,44 \text{ m}^3$.

- 7 a In $\triangle BCE$ is $\angle E = 90^\circ$, dus $BE^2 + CE^2 = BC^2$
 $BE^2 + 1,2^2 = 2,0^2$
 $BE^2 + 1,44 = 4,00$
 $BE^2 = 2,56$
 $BE = 1,6$

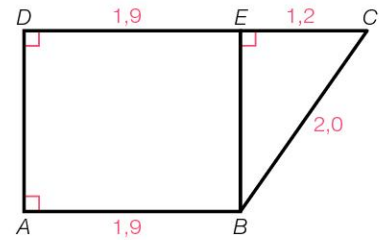
$$\text{opp grondvlak} = \frac{1}{2}(3,1 + 1,9) \cdot 1,6 = 4 \text{ m}^2$$

$$\text{inhoud} = 4 \cdot h = 4,6 \text{ m}^3$$

$$h = \frac{4,6}{4} = 1,15 \text{ m} = 115 \text{ cm}$$

Dus het water zit $120 - 115 = 5 \text{ cm}$ onder de rand.

- b opp binnenkant = opp bodem + opp zijanten = $4 + (1,9 + 2 + 3,1 + 1,6) \cdot 1,2 = 14,32 \text{ m}^2$
 Dus er is $14,32 \text{ m}^2$ betegeld.



Bladzijde 145

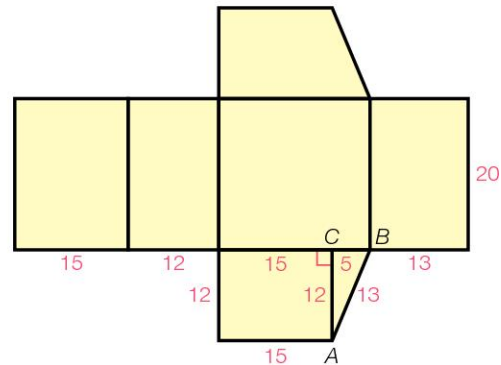
- 8 Zie de figuur hiernaast.

$$\begin{aligned} \text{In } \triangle ABC \text{ is } \angle C = 90^\circ, \text{ dus } AC^2 + BC^2 &= AB^2 \\ 12^2 + BC^2 &= 13^2 \\ 144 + BC^2 &= 169 \\ BC^2 &= 25 \\ BC &= 5 \end{aligned}$$

$$\text{opp grondvlak} = \frac{1}{2}(20 + 15) \cdot 12 = 210 \text{ mm}^2$$

$$\text{hoogte prisma} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{De inhoud van het doosje is } 210 \cdot 20 = 4200 \text{ mm}^3.$$



Bladzijde 146

- 9 a straal = $10 : 2 = 5 \text{ cm}$
 inhoud = $\pi \cdot 5^2 \cdot 10,3 = 808,9... \text{ cm}^3 = 808,9... \text{ mL}$
 Er kan dus 800 mL in het blik.
 b $808,9... - 800 = 8,9... \text{ mL}$
 Er kan dus nog 8 gehele mL bij.

- 10 a **buitenkant**
 diameter = 60 cm, dus straal = 30 cm = 3 dm
 hoogte = 1 meter = 10 dm
 $\left. \begin{aligned} &\text{inhoud} = \pi \cdot 3^2 \cdot 10 \text{ dm}^3 \\ &\text{binnenkant} \end{aligned} \right\}$
 diameter = 59 cm, dus straal = 29,5 cm = 2,95 dm
 hoogte = 1 meter = 10 dm
 $\left. \begin{aligned} &\text{inhoud} = \pi \cdot 2,95^2 \cdot 10 \text{ dm}^3 \\ &\text{inhoud staal zijkant} = \pi \cdot 3^2 \cdot 10 - \pi \cdot 2,95^2 \cdot 10 = 2,975\pi \approx 9,3 \text{ dm}^3 \end{aligned} \right\}$
 b gewicht staal = $7,9 \cdot 2,975\pi + 27 \approx 101 \text{ kg}$
 c diameter = 60 cm
 omtrek = $\pi \cdot 60 = 60\pi \approx 188,5 \text{ cm}$
 Dus de lengte van een strip is 188,5 cm.

- 11 a straal = $7,5 : 2 = 3,75 \text{ cm}$
 inhoud = $\pi \cdot 3,75^2 \cdot 15 = 662,6... \text{ cm}^3$
 Dus de inhoud van een blik is 663 cm^3 .
 b De lengte van de doos is $5 \cdot 7,5 = 37,5 \text{ cm}$.
 De breedte van de doos is $2 \cdot 7,5 = 15 \text{ cm}$.
 De hoogte van de doos is $2 \cdot 15 = 30 \text{ cm}$.
 De inhoud van de doos is $37,5 \cdot 15 \cdot 30 = 16875 \text{ cm}^3$.
 De inhoud van 20 blikken is $20 \cdot 662,6... = 13253,5... \text{ cm}^3$.
 Dus er is $16875 - 13253,5... \approx 3621 \text{ cm}^3$ niet gevuld.

- 12 $\text{straal} = 11,5 : 2 = 5,75 \text{ m}$
 $\text{lengte tunnel} = 12 \text{ km} = 12\,000 \text{ m}$
 $\text{inhoud tunnel} = \pi \cdot 5,75^2 \cdot 12\,000 = 1\,246\,426,8... \text{ m}^3$
 Het graven van de tunnel heeft $\frac{1\,246\,426,8...}{130 \cdot 24} \approx 400$ dagen geduurd.

- 13 **buitenkant**
 $\text{diameter} = 11 \text{ m, dus straal} = 5,5 \text{ m} = 55 \text{ dm}$
 $\text{hoogte} = 16 \text{ m} = 160 \text{ dm}$
 $\left. \begin{array}{l} \text{diameter} = 11 \text{ m, dus straal} = 5,5 \text{ m} = 55 \text{ dm} \\ \text{hoogte} = 16 \text{ m} = 160 \text{ dm} \end{array} \right\} \text{inhoud} = \pi \cdot 55^2 \cdot 160 \text{ dm}^3$
lift
 $\text{diameter} = 3,5 \text{ m, dus straal} = 1,75 \text{ m} = 17,5 \text{ dm}$
 $\text{hoogte} = 16 \text{ m} = 160 \text{ dm}$
 $\left. \begin{array}{l} \text{diameter} = 3,5 \text{ m, dus straal} = 1,75 \text{ m} = 17,5 \text{ dm} \\ \text{hoogte} = 16 \text{ m} = 160 \text{ dm} \end{array} \right\} \text{inhoud} = \pi \cdot 17,5^2 \cdot 160 \text{ dm}^3$
 De inhoud van het aquarium is $\pi \cdot 55^2 \cdot 160 - \pi \cdot 17,5^2 \cdot 160 = 1\,366\,592,8... \text{ dm}^3$.
 3 volle dagen is $3 \cdot 24 \cdot 60 = 4320$ minuten.
 De snelheid is $\frac{1\,366\,592,8...}{4320} \approx 316$ liter per minuut.

8.2 Inhoud piramide en kegel

Bladzijde 147

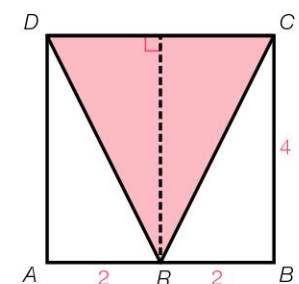
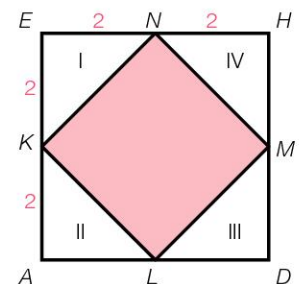
- 14 **a** *
b *
c *
d $\text{inhoud kubus} = 3^3 = 27 \text{ cm}^3$
 $\text{inhoud piramide} = 27 : 3 = 9 \text{ cm}^3$

Bladzijde 148

- 15 piramide $TABCD$
 grondvlak is vierhoek $ABCD$
 $\text{opp grondvlak} = 4^2 = 16 \text{ cm}^2$
 $\text{hoogte is } AE = 4 \text{ cm}$
 $\text{inhoud} = \frac{1}{3} \cdot 16 \cdot 4 = 21\frac{1}{3} \text{ cm}^3$

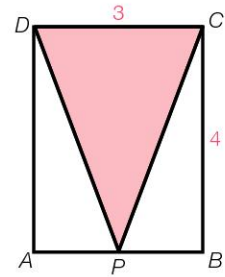
piramide $T KLMN$
 grondvlak is vierhoek $KLMN$
 $\text{opp grondvlak} = \text{opp vierkant} - \text{opp I} - \text{opp II} - \text{opp III} - \text{opp IV}$
 $= 4 \cdot 4 - 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = 8 \text{ cm}^2$
 $\text{hoogte is } AB = 4 \text{ cm}$
 $\text{inhoud} = \frac{1}{3} \cdot 8 \cdot 4 = 10\frac{2}{3} \text{ cm}^3$

piramide $T CDR$
 grondvlak is $\triangle CDR$
 $\text{opp grondvlak} = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4 = 8 \text{ cm}^2$
 $\text{hoogte } CG = 4 \text{ cm}$
 $\text{inhoud} = \frac{1}{3} \cdot 8 \cdot 4 = 10\frac{2}{3} \text{ cm}^3$

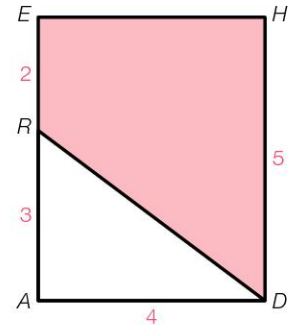


Bladzijde 149

- 16** piramide $G\ CPD$
 grondvlak is $\triangle CPD$
 opp grondvlak $= \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 = 6\text{ cm}^2$
 hoogte is $CG = 5\text{ cm}$
 inhoud $= \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 5 = 10\text{ cm}^3$



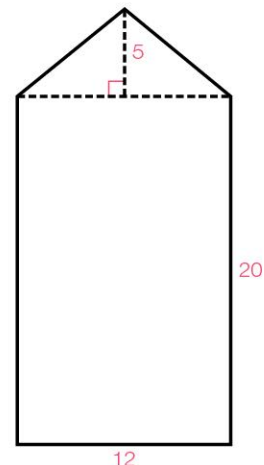
- piramide $F\ DHER$
 grondvlak is trapezium $DHER$
 opp grondvlak $= \frac{1}{2}(5 + 2) \cdot 4 = 14\text{ cm}^2$
 hoogte is $EF = 3\text{ cm}$
 inhoud $= \frac{1}{3} \cdot 14 \cdot 3 = 14\text{ cm}^3$



- 17 a** kaars I
 opp grondvlak $= 3^2 = 9\text{ cm}^2$
 hoogte $= 14\text{ cm}$
 inhoud $= \frac{1}{3} \cdot 9 \cdot 14 = 42\text{ cm}^3$
- kaars II
 opp grondvlak $= 4^2 = 16\text{ cm}^2$
 hoogte $= 8\text{ cm}$
 inhoud $= \frac{1}{3} \cdot 16 \cdot 8 = 42\frac{2}{3}\text{ cm}^3$
- kaars III
 opp grondvlak $= 5^2 = 25\text{ cm}^2$
 hoogte $= 5\text{ cm}$
 inhoud $= \frac{1}{3} \cdot 25 \cdot 5 = 41\frac{2}{3}\text{ cm}^3$
- b** De totale inhoud van de kaarsen is $42 + 42\frac{2}{3} + 41\frac{2}{3} = 126\frac{1}{3}\text{ cm}^3$.
- De totale brandtijd is $\frac{126\frac{1}{3}}{13} = 9,717\dots$ uur.
- Dat is 9 uur en $0,717\dots \cdot 60 \approx 43$ minuten.
- Dus de laatste kaars is om 22:43 uur opgebrand.

- 18** opp grondvlak $= 3 \cdot 3 = 9\text{ cm}^2$
 hoogte piramide $= 9\text{ cm}$
 inhoud piramide $= \frac{1}{3} \cdot 9 \cdot 9 = 27\text{ cm}^3$, dat is 0,027 liter.
- $\frac{20}{0,027} = 740,7\dots$
- Dus Waks kan 740 kaarsen maken.

- 19** De kerk is opgebouwd uit een balk, een piramide en een prisma.
- hoogte balk $= 20 + 5 + 4 = 29\text{ m}$
 inhoud balk $= 12 \cdot 12 \cdot 29 = 4176\text{ m}^3$
- opp grondvlak piramide $= 12 \cdot 12 = 144\text{ m}^2$
 hoogte piramide $= 35 - 29 = 6\text{ m}$
 inhoud piramide $= \frac{1}{3} \cdot 144 \cdot 6 = 288\text{ m}^3$
- Zie de schets hiernaast.
- opp grondvlak prisma $=$ opp rechthoek $+$ opp driehoek $=$
 $12 \cdot 20 + \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 5 = 270\text{ m}^2$
 hoogte prisma $= 30 - 12 = 18\text{ m}$
 inhoud prisma $= 270 \cdot 18 = 4860\text{ m}^3$
 Dus de inhoud van de kerk is $4176 + 288 + 4860 = 9324\text{ m}^3$.



Bladzijde 150

- 20 a**
- De stelling van Pythagoras geeft
- $x^2 + x^2 = 4^2$

$$2x^2 = 16$$

$$\begin{array}{r} : 2 \quad : 2 \end{array}$$

$$x^2 = 8$$

$$x = \sqrt{8} \vee x = -\sqrt{8}$$

x is een lengte, dus x is positief. Dit geeft $x = \sqrt{8}$.

- b**
- opp achthoek = opp vierkant + 4 · opp rechthoek + 4 · opp driehoek

$$= 4 \cdot 4 + 4 \cdot 4 \cdot x + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot x \cdot x$$

$$= 16 + 16\sqrt{8} + 2 \cdot \sqrt{8} \cdot \sqrt{8} = 16 + 16\sqrt{8} + 16 = 32 + 16\sqrt{8} = 77,254... \approx 77,25 \text{ mm}^3$$

- c**
- inhoud bovenste piramide =
- $\frac{1}{3} \cdot 77,254... \cdot 6 = 154,50... \text{ mm}^3$

$$\text{inhoud onderste piramide} = \frac{1}{3} \cdot 77,254... \cdot 8 = 206,01... \text{ mm}^3$$

Dus de inhoud van de diamant is $154,50... + 206,01... = 360,52... \approx 360,5 \text{ mm}^3$.

- d**
- De diamant weegt
- $360,52... \cdot 3,51 = 1265,43... \text{ mg}$
- .

Dat is $1265,43... : 200 \approx 6$ karaat.

- 21 a**
- opp grondvlak =
- $3,24 \text{ ha} = 32400 \text{ m}^2$

hoogte = 98 m

$$\text{inhoud} = \frac{1}{3} \cdot 32400 \cdot 98 = 1058400 \text{ m}^3$$

- b**
- Zie de figuur hiernaast.

$$AB = \sqrt{32400} = 180 \text{ m}$$

$$MS = 180 : 2 = 90 \text{ m}$$

De stelling van Pythagoras in $\triangle MST$ geeft

$$MT^2 = MS^2 + ST^2 = 90^2 + 98^2 = 17704$$

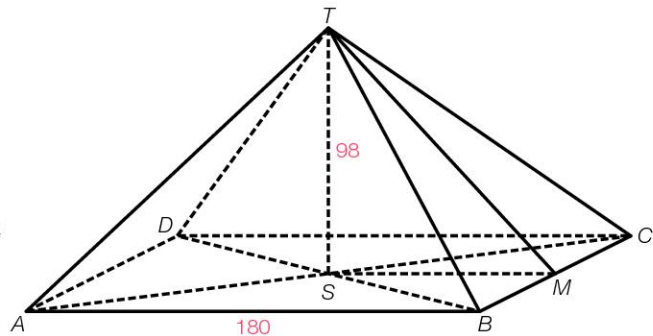
$$MT = \sqrt{17704} = 133,0... \text{ m}$$

$$\text{opp } \triangle BCT = \frac{1}{2} \cdot 180 \cdot 133,0... = 11975,0... \text{ m}^2$$

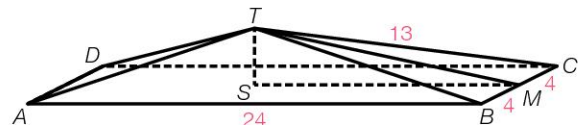
$$\text{opp piramide} = 4 \cdot 11975,0... = 47900,2... \text{ m}^2$$

$$\text{opp roestvrijstalen platen} =$$

$$0,95 \cdot 47900,2... \approx 45505 \text{ m}^2$$



- 22**
- Zie de figuur hiernaast.



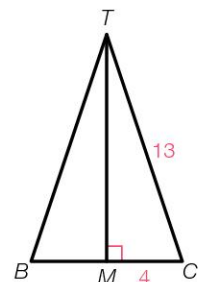
$\triangle BCT$ is gelijkbenig, dus $\angle M = 90^\circ$, dus $MT^2 + MC^2 = CT^2$

$$MT^2 + 4^2 = 13^2$$

$$MT^2 + 16 = 169$$

$$\begin{array}{r} - 16 \quad - 16 \end{array}$$

$$MT^2 = 153$$



In $\triangle SMT$ is $\angle S = 90^\circ$, dus $ST^2 + SM^2 = MT^2$

$$ST^2 + 12^2 = 153$$

$$ST^2 + 144 = 153$$

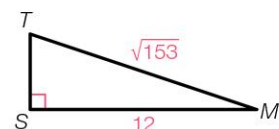
$$\begin{array}{r} - 144 \quad - 144 \end{array}$$

$$ST^2 = 9$$

$$ST = 3$$

$$\text{opp grondvlak} = 24 \cdot 8 = 192 \text{ cm}^2$$

$$\text{inhoud} = \frac{1}{3} \cdot 192 \cdot 3 = 192 \text{ cm}^3$$



Bladzijde 151

- 23 a** straal = $6 : 2 = 3$ cm

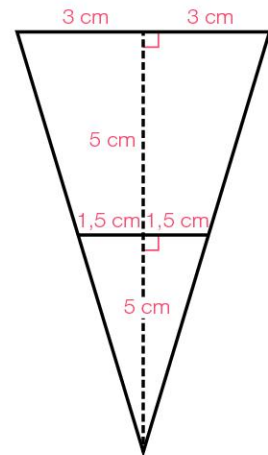
$$\text{inhoud} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 10 = 94,24... \approx 94,2 \text{ cm}^3$$

- b** Zie de figuur hiernaast.

$$\text{Er zit nog } \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 1,5^2 \cdot 5 = 11,78... \text{ cm}^3 \text{ in het glas.}$$

$$\text{Er is dus } 94,24... - 11,78... = 82,46... \text{ cm}^3 \text{ opgedronken.}$$

$$\text{Dat is } \frac{82,46...}{94,24...} \times 100\% = 87,5\%.$$



- 24** straal = $8 : 2 = 4$ m

inhoud toren = inhoud cilinder + inhoud kegel

$$= \pi \cdot 4^2 \cdot 6 + \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 4^2 \cdot (10 - 6) \approx 368,6 \text{ m}^3.$$

- 25** inhoud watertoren = inhoud hele kegel – inhoud kegel onder de grond

$$= \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 23^2 \cdot 40 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 8,7^2 \cdot 15 = 20969,7... \text{ m}^3$$

De watertoren kan dus 20969 m^3 water bevatten.

Bladzijde 152

- 26 a** Het potlood bestaat uit een cilinder en een kegel.

$$\text{straal} = 1,5 : 2 = 0,75 \text{ cm}$$

$$\text{inhoud potlood} = \text{inhoud cilinder} + \text{inhoud kegel} = \pi \cdot 0,75^2 \cdot 10 + \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 0,75^2 \cdot 2 = 18,849... \approx 18,85 \text{ cm}^3$$

- b** Het gewicht van de stift is $2,3 \cdot 1,2 = 2,76$ gram.

$$\text{Het hout weegt } (18,849... - 2,3) \cdot 0,9 = 14,894... \text{ gram.}$$

$$\text{Het potlood weegt } 2,76 + 14,894... \approx 17,7 \text{ gram.}$$

- 27** Zie de schets hiernaast.

De stelling van Pythagoras geeft $AD^2 + CD^2 = AC^2$

$$4^2 + CD^2 = 18^2$$

$$16 + CD^2 = 324$$

$$\begin{array}{r} -16 \\ -16 \end{array}$$

$$CD^2 = 308$$

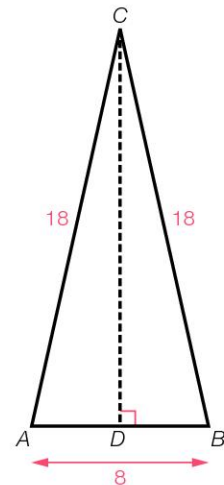
$$CD = \sqrt{308} = 17,54...$$

Dus de hoogte van het hoorntje is $17,54... \text{ cm} = 1,754... \text{ dm}$.

$$\text{straal} = 8 : 2 = 4 \text{ cm} = 0,4 \text{ dm}$$

$$\text{inhoud} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 0,4^2 \cdot 1,754... = 0,294... \text{ dm}^3$$

In het hoorntje zit $0,294... \cdot 650 \approx 191$ gram ijs.



- 28** straal = $10 : 2 = 5$ cm = $0,5$ dm

$$\text{hoogte} = 25 : 2 = 12,5 \text{ cm} = 1,25 \text{ dm}$$

$$\text{inhoud} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 0,5^2 \cdot 1,25 = 0,3272... \text{ dm}^3$$

In de onderste kegel zit $0,3272... \text{ dm}^3$ zand.

$$1,5 \text{ kg} = 1500 \text{ gram}$$

$$\text{Dus in de onderste kegel zit } 0,3272... \cdot 1500 = 490,8... \text{ gram zand.}$$

$$5 \text{ minuten} = 300 \text{ seconden}$$

Er stroomt $490,8... : 300 \approx 1,64$ gram zand per seconde door de opening van de zandloper.

- 29 a** Noem de hoogte van de cilinder h en de hoogte van de kegel k .

De hoogte van de kegel is 3 keer de hoogte van de cilinder, dus $k = 3h$.

Noem de straal van de cilinder c en de straal van de kegel r .

$$\text{inhoud cilinder} = \pi c^2 h \text{ en inhoud kegel} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot 3h = \pi r^2 h$$

Dus de straal van de kegel is gelijk aan de straal van de cilinder.

- b** De straal van de kegel is 6 keer de diameter van de cilinder.

Noem de straal van de cilinder r , dan is de straal van de kegel $6r$.

Noem de hoogte van de cilinder h en de hoogte van de kegel k .

Dit geeft inhoud cilinder $= \pi r^2 h$ en inhoud kegel $= \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (6r)^2 \cdot k = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 36r^2 \cdot k = 12\pi r^2 k$

inhoud kegel = inhoud cilinder geeft $\pi r^2 h = 12\pi r^2 k$

$$h = 12k$$

Dus de hoogte van de cilinder is 12 keer de hoogte van de kegel.

8.3 Vergroten en verkleinen

Bladzijde 153

30

a

Airbus A380	model	werkelijkheid
spanwijdte vleugels	5,32 meter	79,8 meter
lengte vliegtuig	4,80 meter	72 meter
hoogte vliegtuig	1,64 meter	24,6 meter

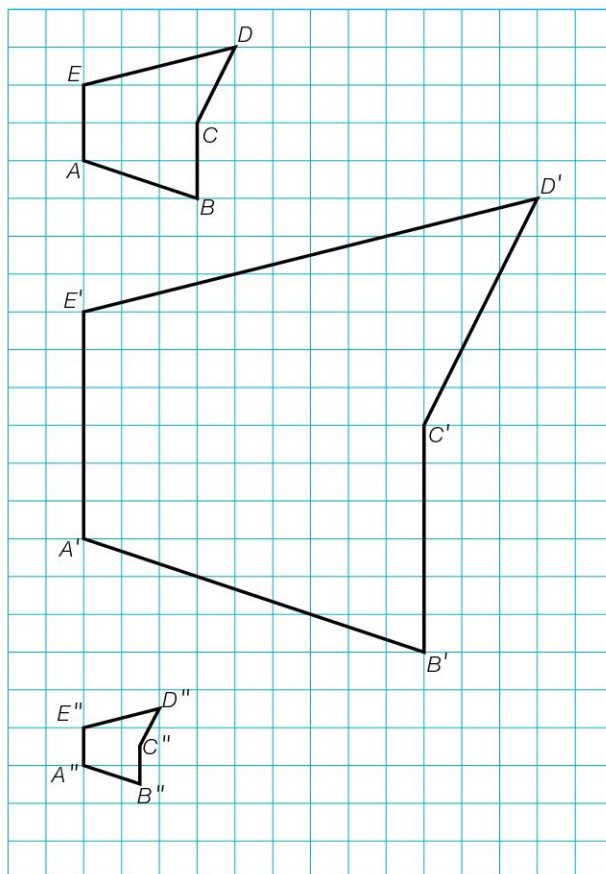
- b** $79,8 : 5,32 = 15$

Het model is gemaakt op schaal 1 : 15.

Bladzijde 154

31

a,b



32

- a** hoogte kaars A is 2 cm.

hoogte kaars B is 3,4 cm.

Kaars B is $\frac{3,4}{2} = 1,7$ keer zo hoog als kaars A .

breedte kaars A is 1 cm.

breedte kaars B is 1,7 cm

Kaars B is $\frac{1,7}{1} = 1,7$ keer zo breed als kaars A .

- b** De vergrotingsfactor is 1,7.
c hoogte kaars C is 4 cm.
 Kaars C is $\frac{4}{2} = 2$ keer zo hoog als kaars A .
 breedte kaars C is 2 cm.
 Kaars C is $\frac{2}{1} = 2$ keer zo breed als kaars A .
 De vergrotingsfactor is 2.

Bladzijde 156

- 33 a** Het origineel is I en het beeld is II.
 Opmeten van de hoogte van het stoomwolkje links geeft 20 mm.
 Opmeten van de hoogte van het stoomwolkje rechts geeft 64 mm.
 Dus $k = \frac{64}{20} = 3,2$.
b Opmeten van de hoogte van de beker geeft 41 mm.
 De hoogte van de beker in de vergroting is $3,2 \cdot 41 = 131,2 \text{ mm} \approx 13,1 \text{ cm}$.
- 34 a** Het origineel is I en het beeld is II.
 Opmeten van de diameter van de stip links geeft 5 mm.
 Opmeten van de diameter van de stip rechts geeft 30 mm.
 Dus $k = \frac{30}{5} = 6$.
b Opmeten van de breedte van het wifi icoon geeft 30 mm.
 De breedte van het wifi icoon in de vergroting is $6 \cdot 30 = 180 \text{ mm} = 18 \text{ cm}$.

Bladzijde 157

- 35 a** Het origineel zijn de twee ramen en het beeld is het huis.
 Opmeten van de totale breedte van de twee vensters op de kleurplaat van het huis geeft 36 mm.
 Opmeten van de totale breedte van de twee vensters op de verkleining geeft 12 mm.
 Dus $k = \frac{12}{36} = 0,333... \approx 0,33$.
b Opmeten van de hoogte van het huis op de verkleining geeft 43 mm.
 De hoogte van het huis op de kleurplaat is $\frac{43}{0,333...} = 129 \text{ mm} = 12,9 \text{ cm}$.
- 36 a** $\triangle ABC$ is het origineel, $\triangle A'B'C'$ is het beeld.
 Opmeten geeft $BC = 15 \text{ mm}$ en $B'C' = 27 \text{ mm}$.
 Dus $k = \frac{B'C'}{BC} = \frac{27}{15} = 1,8$.
b Opmeten geeft $AC = 7 \text{ mm}$.
 $A'C' = k \cdot AC = 1,8 \cdot 7 = 12,6 \text{ mm}$
c $\triangle ABC$ is het origineel, $\triangle A''B''C''$ is het beeld.
 Opmeten geeft $AC = 7 \text{ mm}$ en $A''C'' = 21 \text{ mm}$.
 Dus $k = \frac{A''C''}{AC} = \frac{21}{7} = 3$.
d Opmeten geeft $BC = 15 \text{ mm}$.
 $B''C'' = k \cdot BC = 3 \cdot 15 = 45 \text{ mm}$
- 37 a** De foto is het origineel, de poster is het beeld.
 $k = \frac{\text{breedte poster}}{\text{breedte foto}} = \frac{88}{10} = 8,8$
b lengte poster $= k \cdot \text{lengte foto} = 8,8 \cdot 15 = 132 \text{ cm}$

- 38** foto breedte : hoogte = $18 : 12 = 3 : 2$
 lijst 1 breedte : hoogte = $80 : 60 = 4 : 3$
 lijst 2 breedte : hoogte = $81 : 54 = 3 : 2$
 lijst 3 breedte : hoogte = $100 : 66 = 50 : 33$
 lijst 4 breedte : hoogte = $109 : 72$
 Dus hij gebruikt de lijst van 81 cm bij 54 cm, want hierbij is de verhouding tussen lengte en breedte gelijk aan de verhouding bij de foto.

8.4 Oppervlakte bij vergroten

Bladzijde 158

- 39 a Je hebt $8 \cdot 8 = 64$ kleine foto's nodig om het scherm van de iPad precies te bedekken.
b De oppervlakte van de vergroting is 64 keer zo groot als die van de kleine foto.

Bladzijde 159

- 40 Dolfijn I is het origineel, dolfijn II is het beeld.
De lengte van dolfijn I is 38 mm en lengte van dolfijn II is 44 mm.

$$k = \frac{44}{38} = 1,157...$$

$$\text{opp II} = k^2 \cdot \text{opp I} = 1,157...^2 \cdot 3,92 \approx 5,26 \text{ cm}^2$$

- 41 Logo I is het origineel, logo II het beeld.
De hoogte van logo I is 43 mm en de hoogte van logo II is 35 mm.

$$k = \frac{35}{43} = 0,81...$$

$$\text{opp II} = k^2 \cdot \text{opp I} = 0,81...^2 \cdot 10,2 \approx 6,8 \text{ cm}^2$$

- 42 De postzegel is het origineel en de postzegel in de catalogus is het beeld.
opp origineel = $4,2 \text{ cm}^2$ en $k = 2,5$
De oppervlakte van de zegel in de catalogus is $2,5^2 \cdot 4,2 = 26,25 \text{ cm}^2$.

Bladzijde 160

- 43 De opbrengst hangt af van de oppervlakte.
 $k = 5$, dus opp veld Rob = $5^2 \cdot \text{opp veld Klaas}$.
Klaas' opbrengst is zeven kistjes aardbeien,
dus Robs opbrengst is $5^2 \cdot 7 = 175$ kistjes aardbeien.

- 44 Alle schijven zijn even dik, dus het gewicht van een schijf is evenredig met de oppervlakte van de onder- of bovenkant. Het zijn cirkelvormige schijven, dus de oppervlakte van een schijf hangt af van de straal en dus van de diameter van de schijf.
Dus het gewicht van een schijf is evenredig met de diameter van de schijf.

De schijf met een diameter van 2 cm is het origineel, de overige schijven zijn steeds beeld.
Dit geeft de volgende vergrotingsfactoren.

$$\frac{2,2}{2} = 1,1 \quad \frac{2,4}{2} = 1,2 \quad \frac{2,6}{2} = 1,3 \quad \frac{2,8}{2} = 1,4 \quad \frac{3,0}{2} = 1,5 \quad \frac{3,2}{2} = 1,6 \quad \frac{3,4}{2} = 1,7$$

De acht schijven wegen samen

$$15 + 1,1^2 \cdot 15 + 1,2^2 \cdot 15 + 1,3^2 \cdot 15 + 1,4^2 \cdot 15 + 1,5^2 \cdot 15 + 1,6^2 \cdot 15 + 1,7^2 \cdot 15 = 225 \text{ gram.}$$

- 45 Het punt A is het midden van een zijde van de grote zeshoek, dus $k = 2$.
opp grote zeshoek = $2^2 \cdot \text{opp kleine zeshoek} = 4 \cdot \text{opp kleine zeshoek}$
opp blauwe gebied = opp grote zeshoek – opp kleine zeshoek
= $4 \cdot \text{opp kleine zeshoek} - \text{opp kleine zeshoek}$
= $3 \cdot \text{opp kleine zeshoek}$
opp blauwe gebied = 15 cm^2 , dus $3 \cdot \text{opp kleine zeshoek} = 15 \text{ cm}^2$
Dus de oppervlakte van de kleine zeshoek is 5 cm^2 .

- 46** vleugeloppervlakte echte Boeing = $k^2 \cdot$ vleugeloppervlakte model

$$\text{vleugeloppervlakte model} = 1000 \text{ cm}^2 = 0,1 \text{ m}^2$$

$$\text{vleugeloppervlakte echte Boeing} = 160 \text{ m}^2$$

Dus

$$160 = k^2 \cdot 0,1$$

$$\times 10 \quad \times 10$$

$$1600 = k^2$$

$$k^2 = 1600$$

$$k = \sqrt{1600} = 40$$

De lengte van het model is 90 cm en de spanwijdte van het model is 85 cm.

$$\text{lengte echte Boeing} = k \cdot \text{lengte model} = 40 \cdot 90 = 3600 \text{ cm} = 36 \text{ m}$$

$$\text{spanwijdte echte Boeing} = k \cdot \text{spanwijdte model} = 40 \cdot 85 = 3400 \text{ cm} = 34 \text{ m}$$

- 47** Stel de straal van de zwarte cirkel is r .

Dan is de straal van de buitenrand van de zwarte ring $3r$ en van de binnenrand $2r$.

$$\text{opp zwarte ring} = \text{opp cirkel met straal } 3r - \text{opp cirkel met straal } 2r$$

$$= \pi \cdot (3r)^2 - \pi \cdot (2r)^2 = 9\pi r^2 - 4\pi r^2 = 5\pi r^2$$

$$\text{opp zwarte cirkel} = \pi r^2$$

$$\frac{5\pi r^2}{\pi r^2} = 5, \text{ dus de oppervlakte van de zwarte cirkel moet met 5 vermenigvuldigd worden}$$

om de oppervlakte van de zwarte ring te krijgen.

Bladzijde 161

- 48 a** oppervlakte $PQRS$: oppervlakte $ABCD = 7,2 : 0,8 = 9$

Dus de oppervlakte van $PQRS$ is 9 keer zo groot als de oppervlakte van $ABCD$.

- b** $k = 3$, immers de oppervlakte van $PQRS$ is $k^2 = 3^2 = 9$ keer zo groot.

- 49 a** opp beeld = $8 \cdot$ opp origineel, dus $k = \sqrt{8}$.

$$\text{lengte vergroting} = \sqrt{8} \cdot 15 \approx 42,4 \text{ cm}$$

$$\text{breedte vergroting} = \sqrt{8} \cdot 10 \approx 28,3 \text{ cm}$$

b $k = \frac{\text{lengte vergroting}}{\text{lengte origineel}} = \frac{25}{15} = 1\frac{2}{3}$

$$\text{opp origineel} = 15 \cdot 10 = 150 \text{ cm}^2$$

$$\text{opp vergroting} = k^2 \cdot \text{opp origineel} = \left(1\frac{2}{3}\right)^2 \cdot 150 \approx 417 \text{ cm}^2$$

Bladzijde 162

- 50** De kleine vijver is origineel, de grote vijver is beeld.

$$\text{opp beeld} = 5 \cdot \text{opp origineel, dus } k = \sqrt{5}.$$

$$\text{diameter grote vijver} = \sqrt{5} \cdot 2,4 \approx 5,37 \text{ m}$$

- 51 a** B is origineel en C is beeld.

$$\text{opp } B = 20 \cdot 30 = 600 \text{ cm}^2$$

$$k^2 = \frac{\text{opp } C}{\text{opp } B} = \frac{1350}{600} = 2,25, \text{ dus } k = \sqrt{2,25} = 1,5.$$

$$\text{lengte } C = k \cdot \text{lengte } B = 1,5 \cdot 30 = 45 \text{ cm}$$

$$\text{breedte } C = k \cdot \text{breedte } B = 1,5 \cdot 20 = 30 \text{ cm}$$

De afmetingen van lijst C zijn 30 bij 45 cm.

- b** B is origineel en A is beeld.

$$k^2 = \frac{\text{opp } A}{\text{opp } B} = \frac{150}{600} = 0,25, \text{ dus } k = \sqrt{0,25} = 0,5.$$

$$\text{lengte } A = k \cdot \text{lengte } B = 0,5 \cdot 30 = 15 \text{ cm}$$

$$\text{breedte } A = k \cdot \text{breedte } B = 0,5 \cdot 20 = 10 \text{ cm}$$

De afmetingen van lijst B zijn 10 bij 15 cm.

52 $\text{opp grootzeil} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4,8 = 4,8 \text{ m}^2$

De grote boot is origineel, de kleinere versie is beeld.

$$k^2 = \frac{\text{opp beeld}}{\text{opp origineel}} = \frac{2,8}{4,8}, \text{ dus } k = \sqrt{\frac{2,8}{4,8}} = 0,76...$$

lengte ene rechthoekszijde beeld = $k \cdot$ lengte ene rechthoekszijde origineel = $0,76... \cdot 2 = 1,53 \text{ m}$

lengte andere rechthoekszijde beeld = $k \cdot$ lengte andere rechthoekszijde origineel = $0,76... \cdot 4,8 \approx 3,67 \text{ m}$

53 a De Airbus A380 is origineel, het schaalmodel is beeld.

$$k^2 = \frac{\text{opp beeld}}{\text{opp origineel}} = \frac{0,338}{845} = 0,0004, \text{ dus } k = \sqrt{0,0004} = 0,02.$$

lengte beeld = $k \cdot$ lengte origineel = $0,02 \cdot 72,7 = 1,454 \text{ meter}$

b De Airbus A380 is origineel, het schaalmodel is beeld.

De spanwijdte van het schaalmodel mag maximaal $0,6 \cdot 5 = 3 \text{ meter}$ zijn.

$$k = \frac{\text{spanwijdte beeld}}{\text{spanwijdte origineel}} = \frac{3}{79,8}$$

$$\text{oppervlakte beeld} = k^2 \cdot \text{oppervlakte origineel} = \left(\frac{3}{79,8}\right)^2 \cdot 845 \approx 1,19 \text{ m}^2$$

Dus de maximale vleugeloppervlakte van het schaalmodel is $1,19 \text{ m}^2$.

54 Zie de figuur hiernaast.

$$BC = 270 : 3 = 90 \text{ cm}$$

$$BD = 90 : 2 = 45 \text{ cm}$$

$$\angle D = 90^\circ, \text{ dus } CD^2 + BD^2 = BC^2$$

$$CD^2 + 45^2 = 90^2$$

$$CD^2 + 2025 = 8100$$

$$CD^2 = 6075$$

$$CD = \sqrt{6075}$$

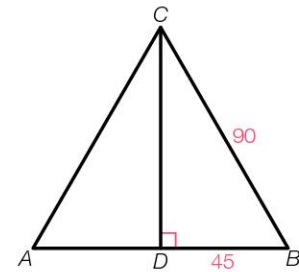
$$\text{opp bord I} = \text{opp } \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot 90 \cdot \sqrt{6075} = 3507,4... \text{ cm}^2$$

$$\text{opp bord II} = 25 \text{ dm}^2 = 2500 \text{ cm}^2$$

bord I is origineel, bord II is beeld.

$$k^2 = \frac{2500}{3507,4...} = 0,712..., \text{ dus } k = \sqrt{0,712...} = 0,844...$$

$$\text{omtrek bord II} = 0,844... \cdot \text{omtrek bord I} = 0,844... \cdot 270 \approx 228 \text{ cm}$$



8.5 Inhoud bij vergroten

Bladzijde 163

55 a Er passen 3 kubussen in de lengte en ook 3 in de breedte.

Dus er passen $3 \cdot 3 = 9$ kleine kubussen op de bodem van de grote kubus.

b Ze kan in de grote kubus 3 lagen kleine kubussen op elkaar stapelen.

c In de grote kubus passen 3 lagen van 9 kleine kubussen, dus $3 \cdot 9 = 27$ kleine kubussen.

Bladzijde 164

56 a Vat I is origineel en vat II is beeld.

$$k = 1,8 \text{ geeft inhoud II} = 1,8^3 \cdot \text{inhoud I} = 1,8^3 \cdot 45 \approx 262 \text{ L}$$

$$\text{b opp bodem II} = 1,8^2 \cdot \text{opp bodem I} = 1,8^2 \cdot 10 = 32,4 \text{ dm}^2$$

$$\text{c hoogte vat II} = 1,8 \cdot \text{hoogte vat I} = 1,8 \cdot 4,5 = 8,1 \text{ dm}$$

57 Kopje I is origineel en kopje II is beeld.

$$k = \frac{\text{hoogte II}}{\text{hoogte I}} = \frac{2,8}{5,5} = 0,5090...$$

$$\text{inhoud II} = k^3 \cdot \text{inhoud I} = 0,5090...^3 \cdot 110 \approx 15 \text{ mL}$$

Bladzijde 165

- 58 a** Fles I is origineel, fles II is beeld.
 $k = 5$ geeft inhoud II = $5^3 \cdot \text{inhoud I} = 5^3 \cdot 75 = 9375 \text{ mL}$
 $9375 \text{ mL} = 9,375 \text{ L}$, dat is minder dan 10 L .
- b** 80% van 9375 mL is $0,8 \cdot 9375 = 7500 \text{ mL}$.
 Hiermee kun je $\frac{7500}{75} = 100$ kleine flesjes vullen.
- 59 a** Fles I is origineel en fles II is beeld.
 gemeten hoogte I = 34 mm
 gemeten hoogte II = 48 mm
 $k = \frac{\text{hoogte II}}{\text{hoogte I}} = \frac{48}{34} = 1,41\dots$
- b** inhoud II = $1,41\dots^3 \cdot \text{inhoud I} = 1,41\dots^3 \cdot 0,75 \approx 2,1 \text{ liter}$
- c** opp etiket II = $1,41\dots^2 \cdot \text{opp etiket I} = 1,41\dots^2 \cdot 168 \approx 335 \text{ cm}^2$
- 60 a** Tube II is origineel en tube III is beeld.
 $k = \frac{\text{lengte III}}{\text{lengte II}} = \frac{9}{12} = 0,75$
- b** inhoud III = $0,75^3 \cdot \text{inhoud II} = 0,75^3 \cdot 45 = 18,984\dots \text{ cm}^3 \approx 19 \text{ mL}$
- c** Tube II is origineel en tube I is beeld.
 $k = \frac{\text{lengte I}}{\text{lengte II}} = \frac{15}{12} = 1,25$
 inhoud I = $1,25^3 \cdot \text{inhoud II} = 1,25^3 \cdot 45 = 87,890\dots \text{ cm}^3 \approx 88 \text{ mL}$
- d** $k = 1,25$ (zie c) geeft opp I = $1,25^2 \cdot \text{opp II} = 1,25^2 \cdot 60 = 93,75 \text{ cm}^2$
- 61 a** Formaat L is origineel, formaat XL is beeld.
 $k = \frac{\text{hoogte XL}}{\text{hoogte L}} = \frac{18}{12} = 1,5$
 De prijs hangt af van de inhoud.
 Dus prijs formaat XL = $k^3 \cdot \text{prijs formaat L} = 1,5^3 \cdot 2,50 = 8,4375$.
 De prijs van een blik van formaat XL is echter € 8,50.
 Omdat $8,4375 < 8,50$, is een blik van formaat L de beste koop.
- b** De materiaalkosten hangen af van de oppervlakte van het blik.
 opp formaat XL = $k^2 \cdot \text{opp formaat L}$, dus ook
 materiaalkosten formaat XL = $k^2 \cdot \text{materiaalkosten formaat L}$.
 Dit geeft $1,5^2 \cdot \text{materiaalkosten formaat L} = 30$
 $2,25 \cdot \text{materiaalkosten formaat L} = 30$
 Dus de materiaalkosten van een blik van formaat L zijn $\frac{30}{2,25} \approx 13 \text{ cent}$.
- c** De prijs van het voer hangt af van de hoeveelheid voer en dus van de inhoud van het blik.
 inhoud formaat XL = $k^3 \cdot \text{inhoud formaat L}$, dus ook
 inkoopkosten voer formaat XL = $k^3 \cdot \text{inkoopkosten voer formaat L}$.
 Dit geeft $1,5^3 \cdot \text{inkoopkosten voer formaat L} = 2$
 $3,375 \cdot \text{inkoopkosten voer formaat L} = 2$
 Dus de inkoopkosten van het kattenvoer in formaat L zijn $\frac{2}{3,375} \approx 0,59 \text{ euro}$.

Bladzijde 166

- 62** Het model is origineel, het echte vliegtuig is beeld.
 Schaal 1 : 35, dus $k = 35$.
- a** lengte echte vliegtuig = $k \cdot \text{lengte model} = 35 \cdot 205,7 = 7199,5 \text{ cm}$
 Het echte vliegtuig is $72,0 \text{ meter}$ lang.
- b** inhoud brandstoftanks echte vliegtuig = $k^3 \cdot \text{inhoud model} = 35^3 \cdot 7463,6 = 320001850 \text{ cm}^3$
 De brandstoftanks van het echte vliegtuig hebben een inhoud van $320,0 \text{ m}^3$.
- c** vleugeloppervlak echte vliegtuig = $k^2 \cdot \text{vleugeloppervlak model} = 35^2 \cdot 69,0 = 84525 \text{ dm}^2$
 Het vleugeloppervlak van het echte vliegtuig is $845,3 \text{ m}^2$.
- d** spanwijdte echte vliegtuig = $k \cdot \text{spanwijdte model} = 35 \cdot 22,8 = 798 \text{ dm}$
 De spanwijdte van het echte vliegtuig is $79,8 \text{ meter}$.
- e** De vleugels van het echte vliegtuig maken ook een hoek van $56,5^\circ$ met de romp.

- 63 a** De kleine melkauto is origineel, de grote is beeld met $k = \frac{1}{0,65} = 1,538\dots$

Dus inhoud grote melkauto = $1,538\dots^3 \cdot$ inhoud kleine melkauto = $3,641\dots \cdot$ inhoud kleine melkauto.
Dus er zijn vier kleine melkauto's nodig om alle melk over te pompen.

- b** inhoud grote melkauto = $\pi \cdot 1,25^2 \cdot 22 = 107,99\dots \text{ m}^3 \approx 108\,000 \text{ L}$

De totale wisseltijd is $3 \cdot 10 = 30$ minuten.

Er moet ongeveer 108 000 liter melk worden overgepompt.

Dat duurt $\frac{108\,000}{10} = 10\,800$ seconden ofwel $\frac{10\,800}{60} = 180$ minuten ofwel 3 uur.

De melk is om omstreeks 18:00 uur overgepompt.

- 64** De grootste pop is origineel, de kleinste pop is beeld.

$$k^3 = \frac{4}{500} = \frac{1}{125}$$

Dus $k = \frac{1}{5}$, omdat $\left(\frac{1}{5}\right)^3 = \frac{1}{125}$.

- 65** $k = 2$, immers bij de inhoud vermenigvuldig je met $k^3 = 2^3 = 8$.

Bladzijde 167

- 66 a** $\sqrt[3]{8} = 2$ $\sqrt[3]{27} = 3$ $\sqrt[3]{1} = 1$ $\sqrt[3]{1000} = 10$
b $\sqrt[3]{17} \approx 2,57$ $\sqrt[3]{84} \approx 4,38$ $\sqrt[3]{875} \approx 9,56$ $\sqrt[3]{0,86} \approx 0,95$

Bladzijde 168

- 67 a** Pan I is het origineel, pan II is het beeld.

$$k^3 = \frac{2,4}{2,8} = \frac{6}{7}$$

$$k = \sqrt[3]{\frac{6}{7}} = 0,949\dots \approx 0,95$$

- b** opp bodem II = $k^2 \cdot$ opp bodem I = $0,949\dots^2 \cdot 141,3 \approx 127,5 \text{ cm}^2$

- 68 a** Tent I is origineel, tent II is beeld.

$$k^3 = \frac{\text{inhoud tent II}}{\text{inhoud tent I}} = \frac{3,0}{1,8} = \frac{5}{3} \text{ geeft } k = \sqrt[3]{\frac{5}{3}} = 1,185\dots \approx 1,2$$

- b** opp tent II = $k^2 \cdot$ opp tent I = $1,185\dots^2 \cdot 1,52 \approx 2,14 \text{ m}^2$

In tent II is $2,14 \text{ m}^2$ tentdoek verwerkt.

- c** hoogte tent II = $k \cdot$ hoogte tent I = $1,185\dots \cdot 85 \approx 100,8 \text{ cm}$

- 69 a** Het complex heeft de vorm van een prisma.

opp grondvlak = opp ABCD – opp I – opp II

$$= 32 \cdot 40 - \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 20 - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 40 = 1120 \text{ m}^2$$

hoogte prisma = 30 m

inhoud prisma = $1120 \cdot 30 = 33\,600 \text{ m}^3$

De inhoud van het gebouw is $33\,600 \text{ m}^3$.

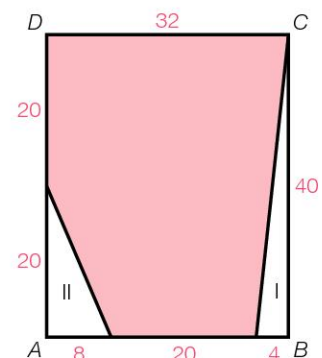
- b** Complex II is origineel en complex I is beeld.

De inhoud van complex I is twee keer zo klein als de inhoud van

complex II, dus $k^3 = \frac{1}{2}$ en $k = \sqrt[3]{\frac{1}{2}} = 0,793\dots$

opp stuk grond I = $k^2 \cdot$ opp stuk grond II = $0,793\dots^2 \cdot 32 \cdot 40 \approx 806 \text{ m}^2$

Dus de oppervlakte van het stuk grond dat nodig is voor de bouw van appartementengebouw I is 806 m^2 .



- c** Complex II is origineel en complex III is beeld.
De oppervlakte van het stuk grond dat nodig is voor de bouw van III is twee keer zo groot als de oppervlakte van het stuk grond waarop II is gebouwd, dus $k^2 = 2$ en $k = \sqrt{2} = 1,414...$
inhoud III = $k^3 \cdot \text{inhoud II} = 1,414...^3 \cdot 33\,600 \approx 95\,035 \text{ m}^3$
- d** De inhoud van complex I is twee keer zo klein als de inhoud van complex II ofwel de inhoud van complex II is twee keer zo groot als de inhoud van complex I.
Als I origineel is en II beeld, dan is $k^3 = 2$ en $k = \sqrt[3]{2}$.
Als II origineel is en III beeld, dan is $k = \sqrt{2}$ (zie onderdeel c).
Als I origineel is en III beeld, dan is $k = \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{2} \approx 1,8$.

Bladzijde 169

- 70 a** De grootste pylon is origineel, de kleinste pylon is beeld.
 $k = \frac{48}{65}$
gewicht = $\left(\frac{48}{65}\right)^3 \cdot 750 \approx 302,0 \text{ gram}$
- b** De pylon van 750 gram is origineel, de pylon van 1150 gram is beeld.
 $k^3 = \frac{1150}{750}$ geeft $k = \sqrt[3]{\frac{1150}{750}} = 1,153...$
hoogte = $1,153... \cdot 65 \approx 75,0 \text{ cm}$
- c** De pylon met middelste rode baan van 600 cm^2 is origineel, de pylon met middelste rode baan van 450 cm^2 is beeld.
 $k^2 = \frac{450}{600} = \frac{3}{4}$ geeft $k = \sqrt{\frac{3}{4}} = 0,866...$
gewicht = $0,866...^3 \cdot 750 \approx 487 \text{ gram}$
- 71 a** Olifanten hebben dikke poten om sterk genoeg te zijn om het grote gewicht te kunnen dragen.
- b** Een gerimpelde huid heeft een grotere oppervlakte dan een gladde huid, dus kan er via de huid betere afkoeling plaatsvinden.
- c** Op het land zou een walvis inzakken door zijn eigen gewicht, in zee is zijn lichaamsgewicht geen beperkende factor.
- d** Kleine (warmbloedige) dieren hebben verhoudingsgewijs een grote huidoppervlakte, dus veel afkoeling. Kleine dieren moeten verhoudingsgewijs dus veel eten om de lichaamstemperatuur op peil te houden.

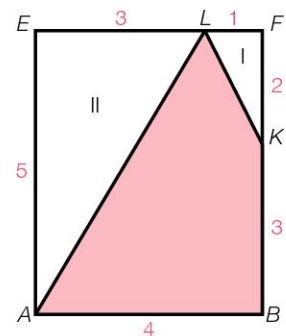
Gemengde opgaven

Bladzijde 170

- 1 a** Het grondvlak is vierhoek $ABKL$.
opp grondvlak = opp $ABFE$ – opp I – opp II
 $= 4 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 3 = 11,5 \text{ cm}^2$
hoogte prisma = $BC = 6 \text{ cm}$
inhoud prisma = $11,5 \cdot 6 = 69 \text{ cm}^3$
- b** opp grondvlak = $4 \cdot 6 = 24 \text{ cm}^2$
hoogte piramide = $AE = 5 \text{ cm}$
inhoud $EABCD = \frac{1}{3} \cdot 24 \cdot 5 = 40 \text{ cm}^3$
- c** opp grondvlak = $6 \cdot 2 = 12 \text{ cm}^2$
hoogte piramide = $EF = 4 \text{ cm}$
inhoud $EKMFG = \frac{1}{3} \cdot 12 \cdot 4 = 16 \text{ cm}^3$
- d** Mogelijkheid I
Het grondvlak van de cilinder bevindt zich in het vlak $ABCD$.
diameter = 4 cm , dus straal = $4 : 2 = 2 \text{ cm}$.
inhoud cilinder = $\pi \cdot 2^2 \cdot 5 \approx 62,8 \text{ cm}^3$

Mogelijkheid II

Het grondvlak van de cilinder bevindt zich in het vlak $BCGF$.
diameter = 5 cm , dus straal = $5 : 2 = 2,5 \text{ cm}$.
inhoud cilinder = $\pi \cdot 2,5^2 \cdot 4 \approx 78,5 \text{ cm}^3$



Mogelijkheid III

Het grondvlak van de cilinder bevindt zich in het vlak $ABFE$.

diameter = 4 cm, dus straal = $4 : 2 = 2$ cm.

inhoud cilinder = $\pi \cdot 2^2 \cdot 6 \approx 75,4 \text{ cm}^3$

Dus de grootste mogelijke inhoud is $78,5 \text{ cm}^3$.

$$\begin{aligned} 2 \quad a \quad \text{opp grondvlak} &= \text{opp I} + \text{opp II} + \text{opp III} \\ &= 6 \cdot 25 + \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 25 + \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 8 = 330 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

hoogte prisma = 12 cm

inhoud blok = $330 \cdot 12 = 3960 \text{ cm}^3 = 3,96 \text{ dm}^3$

- b De inhoud van het blok bestaat voor 5% uit sleuven, dus voor 95% uit hout.

95% van $3,96 \text{ dm}^3$ is $0,95 \cdot 3,96 = 3,762 \text{ dm}^3$.

Het hout weegt 1200 kg per m^3 , dus $1,2 \text{ kg per dm}^3$.

Het messenblok is $3,762 \cdot 1,2 = 4,5144 \text{ kg}$, dus ruim $4,5 \text{ kg}$.

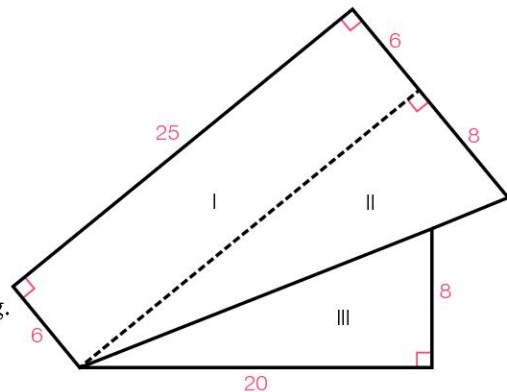
- c Alle afmetingen zijn gehalveerd, dus $k = \frac{1}{2}$.

Het gewicht is evenredig met de inhoud, dus

gewicht kleine blok = $k^3 \cdot \text{gewicht grote blok} =$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 4,5144 = 0,5643 \text{ kg}.$$

Dus het kleine messenblok is ongeveer 564 gram .



- 3 a De cilinder heeft diameter 20 m en hoogte $40 + 18 = 58 \text{ m}$.

straal = $20 : 2 = 10 \text{ m}$

inhoud cilinder = $\pi \cdot 10^2 \cdot 58 = 18221,2... \text{ m}^3$

Dus de inhoud is 18221 m^3 .

- b Het waterreservoir is een kegel met diameter 92 m en hoogte $64,8 + 18 = 82,8 \text{ m}$.

straal = $92 : 2 = 46 \text{ m}$

inhoud kegel = $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 46^2 \cdot 82,8 = 183474,0... \text{ m}^3$

Er past dus 183474 m^3 water in het waterreservoir.

Bladzijde 171

- 4 a Glas I is origineel en glas II is beeld.

$$k = \frac{\text{hoogte glas II}}{\text{hoogte glas I}} = \frac{8,4}{6} = 1,4$$

opp voetje glas II = $k^2 \cdot \text{opp voetje glas I} = 1,4^2 \cdot 9 = 17,64 \text{ cm}^2$

- b inhoud glas II = $k^3 \cdot \text{inhoud glas I} = 1,4^3 \cdot 70 = 192,08 \text{ mL}$

- c Glas I is origineel en glas III is beeld.

$$k^2 = \frac{\text{opp voetje glas III}}{\text{opp voetje glas I}} = \frac{36}{9} = 4, \text{ dus } k = \sqrt{4} = 2.$$

hoogte glas III = $k \cdot \text{hoogte glas I} = 2 \cdot 6 = 12 \text{ cm}$

- d inhoud glas III = $k^3 \cdot \text{inhoud glas I} = 2^3 \cdot 70 = 560 \text{ mL}$

- 5 a Formaat A is origineel, formaat B is beeld.

Het gewicht is evenredig met de inhoud, dus $k^3 = \frac{\text{inhoud B}}{\text{inhoud A}} = \frac{540}{150}$, dus $k = \sqrt[3]{\frac{540}{150}} = 1,532...$

lengte B = $k \cdot \text{lengte A} = 1,532... \cdot 8 \approx 12,3 \text{ cm}$

- b oppervlakte B = $k^2 \cdot \text{oppervlakte A}$ met $k = 1,532...$, dus $k^2 = 1,532...^2 \approx 2,35$.

Er is dus 2,35 keer zoveel karton nodig voor een doos van formaat B als voor een doos van formaat A.

- c Formaat A is origineel, formaat C is beeld.

oppervlakte formaat C = $10 \cdot \text{oppervlakte formaat A}$, dus $k^2 = 10$ en $k = \sqrt{10}$.

Het gewicht is evenredig met de inhoud.

Dus in doos C gaat $k^3 \cdot 150 = (\sqrt{10})^3 \cdot 150 \approx 4740 \text{ gram drop}$.

- 6 a** Raam A is origineel en raam B is beeld.

$$k^2 = \frac{\text{opp } B}{\text{opp } A} = \frac{250}{4000} = 0,0625, \text{ dus } k = \sqrt{0,0625} = 0,25.$$

$$\text{hoogte } B = k \cdot \text{hoogte } A = 0,25 \cdot 80 = 20 \text{ cm}$$

$$\text{breedte } A = \frac{4000}{80} = 50 \text{ cm}$$

$$\text{breedte } B = k \cdot \text{breedte } A = 0,25 \cdot 50 = 12,5 \text{ cm}$$

- b** Muur A is origineel en muur B is beeld.

$$\text{De hoeveelheid verf hangt af van de oppervlakte, dus } k^2 = \frac{16,25}{2,6} = 6,25 \text{ en } k = \sqrt{6,25} = 2,5.$$

$$\text{breedte } B = k \cdot \text{breedte } A = 2,5 \cdot 3,8 = 9,5 \text{ meter}$$

$$\text{hoogte } B = k \cdot \text{hoogte } A = 2,5 \cdot 3,2 = 8 \text{ meter}$$

- 7** De oorspronkelijke sneeuwbal is origineel en de gesmolten sneeuwbal is beeld.

De inhoud van het beeld is 25% van de inhoud van het origineel, dus inhoud beeld = $0,25 \cdot$ inhoud origineel.

$$\text{Dus } k^3 = 0,25 \text{ en } k = \sqrt[3]{0,25} = 0,629\dots$$

Voor de straal van de sneeuwbal geldt straal beeld = $k \cdot$ straal origineel = $0,629\dots \cdot$ straal origineel.

Het origineel is 100%, dus straal beeld is $0,629\dots \cdot 100\% = 62,99\%\dots$ van straal origineel.

De straal van de sneeuwbal is met $100\% - 62,99\%\dots \approx 37,0\%$ afgenomen.

- 8** $80 \text{ liter} = 80\,000 \text{ cm}^3$

$$\text{straal} = 40 : 2 = 20 \text{ cm}$$

inhoud grote bak = opp grondvlak $\times$ hoogte, dus

$$\text{hoogte} = \frac{\text{inhoud grote bak}}{\text{opp grondvlak}} = \frac{80000}{400\pi}.$$

$$\text{opp cilindermantel} = \text{omtrek} \times \text{hoogte} = 40\pi \cdot \frac{80000}{400\pi} = 8000 \text{ cm}^2$$

$$\text{opp grondvlak} = \pi \times \text{straal}^2 = 400\pi = 1256,63\dots \text{ cm}^2$$

$$\text{opp grote bak} = 8000 + 1256,63\dots = 9256,63\dots \text{ cm}^2$$

De grote bak is origineel, de kleine bak is beeld.

$$\text{inhoud kleine bak} = k^3 \cdot \text{inhoud grote bak, dus}$$

$$k^3 = \frac{\text{inhoud kleine bak}}{\text{inhoud grote bak}} = \frac{40}{80} = \frac{1}{2}, \text{ dus } k = \sqrt[3]{\frac{1}{2}} = 0,793\dots$$

$$\text{opp kleine bak} = k^2 \cdot \text{opp grote bak} = 0,793\dots^2 \cdot 9256,63\dots \approx 5831 \text{ cm}^2$$

Diagnostische toets

Bladzijde 174

- 1** Het grondvlak van de bak is vierhoek $ABCD$.

De stelling van Pythagoras in $\triangle AED$ geeft

$$AE^2 + DE^2 = AD^2$$

$$AE^2 + 15^2 = 39^2$$

$$AE^2 + 225 = 1521$$

$$- 225 \quad - 225$$

$$AE^2 = 1296$$

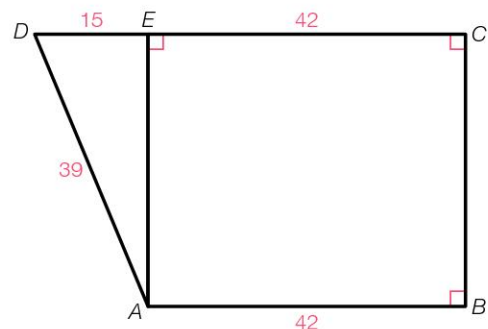
$$AE = \sqrt{1296} = 36$$

$$\text{opp grondvlak} = \frac{1}{2}(57 + 42) \cdot 36 = 1782 \text{ cm}^2$$

$$\text{hoogte prisma} = 78 \text{ cm}$$

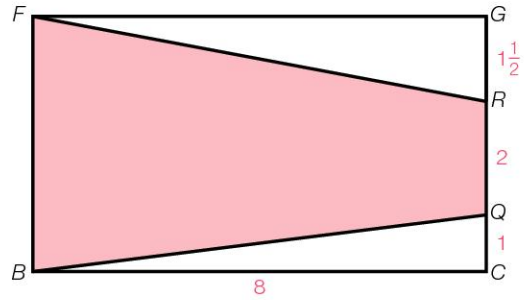
$$\text{inhoud prisma} = 1782 \cdot 78 = 138\,996 \text{ cm}^3 = 138,996 \text{ dm}^3 \approx 139 \text{ L}$$

Dus de inhoud van de bak is 139 L.



- 2 Het grondvlak is trapezium $BQRF$

$$\begin{aligned} \text{opp grondvlak} &= \frac{1}{2} \left(4\frac{1}{2} + 2 \right) \cdot 8 = 26 \text{ cm}^2 \\ \text{hoogte is } AB &= 6 \text{ cm} \\ \text{inhoud} &= 26 \cdot 6 = 156 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$



- 3 grote cilinder

$$\left. \begin{aligned} \text{diameter} &= 30 \text{ mm, dus straal} = 15 \text{ mm} = 0,15 \text{ dm} \\ \text{lengthe} &= 12 \text{ m} = 120 \text{ dm} \end{aligned} \right\} \text{inhoud} = \pi \cdot 0,15^2 \cdot 120 \text{ dm}^3$$

kleine cilinder

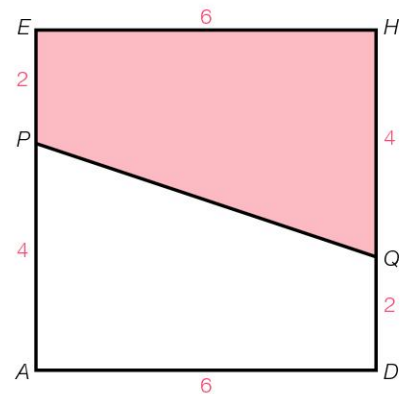
$$\left. \begin{aligned} \text{diameter} &= 25 \text{ mm, dus straal} = 12,5 \text{ mm} = 0,125 \text{ dm} \\ \text{lengthe} &= 12 \text{ m} = 120 \text{ dm} \end{aligned} \right\} \text{inhoud} = \pi \cdot 0,125^2 \cdot 120 \text{ dm}^3$$

buis

$$\begin{aligned} \text{inhoud} &= \text{inhoud grote cilinder} - \text{inhoud kleine cilinder} \\ &= \pi \cdot 0,15^2 \cdot 120 - \pi \cdot 0,125^2 \cdot 120 = 2,59... \text{ dm}^3 \\ \text{gewicht buis} &= 2,59... \cdot 7,2 \approx 19 \text{ kg} \end{aligned}$$

- 4 grondvlak is vierhoek $EHQP$

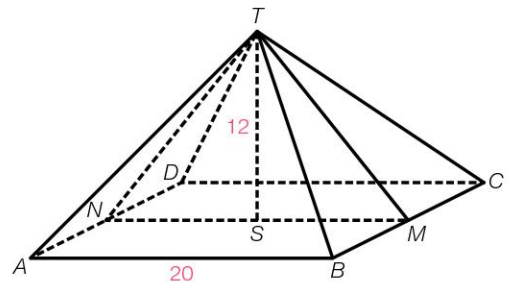
$$\begin{aligned} \text{opp grondvlak} &= \frac{1}{2} (2 + 4) \cdot 6 = 18 \text{ cm}^2 \\ \text{hoogte is } GH &= 6 \text{ cm} \\ \text{inhoud} &= \frac{1}{3} \cdot 18 \cdot 6 = 36 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$



- 5 a opp grondvlak = 0,04 ha = 400 m²

hoogte = 12 m

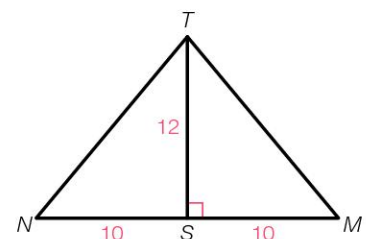
$$\text{inhoud} = \frac{1}{3} \cdot 400 \cdot 12 = 1600 \text{ m}^3$$



- b opp grondvlak = 400 m² geeft $AB = CD = \sqrt{400} = 20 \text{ m}$

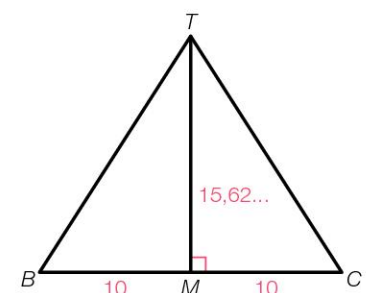
Zie de verticale dwarsdoorsnede door de top hiernaast.

$$\begin{aligned} \angle S &= 90^\circ, \text{ dus } MT^2 = MS^2 + ST^2 = 10^2 + 12^2 = 100 + 144 = 244 \text{ m}^2 \\ MT &= \sqrt{244} = 15,62... \text{ m} \end{aligned}$$



Zie een zijvlak hiernaast.

$$\text{opp} = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 15,62... \approx 156 \text{ m}^2$$



Bladzijde 175

- 6** straal = $1250 : 2 = 625 \text{ mm} = 6,25 \text{ dm}$
 hoogte bovenste kegel = $850 \text{ mm} = 8,5 \text{ dm}$
 inhoud bovenste kegel = $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6,25^2 \cdot 8,5 = 347,70... \text{ dm}^3$
 hoogte onderste kegel = $1580 \text{ mm} = 15,8 \text{ dm}$
 inhoud onderste kegel = $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6,25^2 \cdot 15,8 = 646,31... \text{ dm}^3$
 De inhoud van de boei is $347,70... + 646,31... \approx 994 \text{ dm}^3 = 994 \text{ liter}$.
- 7 a** Vaas I is origineel, vaas II is beeld.
 gemeten hoogte I = 14 mm
 gemeten hoogte II = 21 mm
 $k = \frac{\text{hoogte II}}{\text{hoogte I}} = \frac{21}{14} = 1,5$
 Vaas I is origineel, vaas III is beeld.
 gemeten hoogte III = 28 mm
 $k = \frac{\text{hoogte III}}{\text{hoogte I}} = \frac{28}{14} = 2$
- b** $k = 1,5$ geeft werkelijke hoogte vaas II = $1,5 \cdot \text{werkelijke hoogte vaas I} = 1,5 \cdot 18,6 = 27,9 \text{ cm}$
 $k = 2$ geeft werkelijke hoogte vaas III = $2 \cdot \text{werkelijke hoogte vaas I} = 2 \cdot 18,6 = 37,2 \text{ cm}$
- 8 a** B is origineel en C is beeld.
 opp formaat C = $k^2 \cdot \text{opp formaat B} = 1,15^2 \cdot 1,11 = 1,4679... \text{ m}^2 \approx 147 \text{ dm}^2$
- b** B is origineel en A is beeld.
 $k^2 = \frac{0,84}{1,11} = 0,756...$
 $k = \sqrt{0,756...} \approx 0,87$
- 9 a** Gum I is origineel, gum II is beeld.
 inhoud gum II = $k^3 \cdot \text{inhoud gum I} = 1,8^3 \cdot 2 \approx 11,7 \text{ cm}^3$
- b** Gum I is origineel, gum III is beeld.
 $k^3 = \frac{\text{inhoud gum III}}{\text{inhoud gum I}} = \frac{24}{2} = 12$ geeft $k = \sqrt[3]{12} \approx 2,29$
- c** Gum I is origineel, gum IV is beeld.
 $k^2 = \frac{\text{opp gum IV}}{\text{opp gum I}} = \frac{16}{10,6}$ geeft $k = \sqrt{\frac{16}{10,6}} = 1,228...$
 inhoud gum IV = $k^3 \cdot \text{inhoud gum I} = 1,228...^3 \cdot 2 \approx 3,7 \text{ cm}^3$

Herhaling**Bladzijde 176**

- 1 a** grondvlak is $\triangle PQR$
 opp grondvlak = $\frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 4 = 12 \text{ cm}^2$
 hoogte is $PS = 3 \text{ cm}$
 inhoud = $12 \cdot 3 = 36 \text{ cm}^3$

b Zie de figuur hiernaast.

$$BP = AB - AP = 5 - 2 = 3$$

De stelling van Pythagoras in $\triangle PBC$ geeft

$$CP^2 + BP^2 = BC^2$$

$$CP^2 + 3^2 = 5^2$$

$$CP^2 + 9 = 25$$

$$\quad - 9 \quad - 9$$

$$CP^2 = 16$$

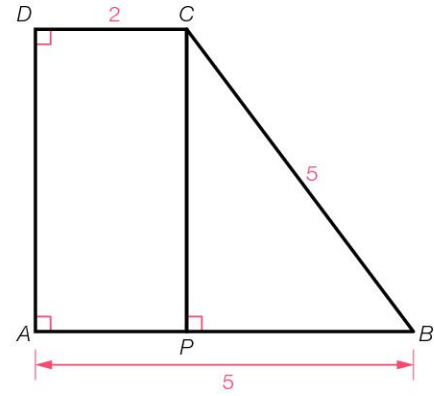
$$CP = \sqrt{16} = 4 \text{ cm}$$

c opp $ABCD = \frac{1}{2}(2 + 5) \cdot 4 = 14 \text{ cm}^2$

d opp grondvlak = 14 cm^2

hoogte is $BF = 3 \text{ cm}$

$$\text{inhoud} = 14 \cdot 3 = 42 \text{ cm}^3$$

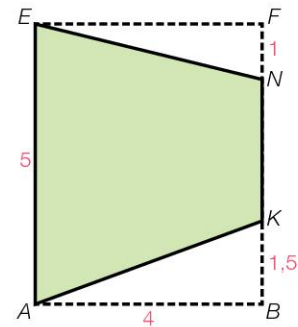


2 a $KN = 5 - 1 - 1,5 = 2,5$

$$\text{opp } AKNE = \frac{1}{2}(5 + 2,5) \cdot 4 = 15 \text{ cm}^2$$

b hoogte is $KL = 8 \text{ cm}$

$$\text{inhoud} = 15 \cdot 8 = 120 \text{ cm}^3$$



3 a grote cilinder

$$\left. \begin{array}{l} \text{diameter} = 8 \text{ cm, dus straal} = 4 \text{ cm} \\ \text{lengte} = 8 \text{ m} = 800 \text{ cm} \end{array} \right\} \text{inhoud} = \pi \cdot 4^2 \cdot 800 \text{ cm}^3$$

kleine cilinder

$$\left. \begin{array}{l} \text{diameter} = 5 \text{ cm, dus straal} = 2,5 \text{ cm} \\ \text{lengte} = 8 \text{ m} = 800 \text{ cm} \end{array} \right\} \text{inhoud} = \pi \cdot 2,5^2 \cdot 800 \text{ cm}^3$$

buis

$$\begin{aligned} \text{inhoud} &= \text{inhoud grote cilinder} - \text{inhoud kleine cilinder} \\ &= \pi \cdot 4^2 \cdot 800 - \pi \cdot 2,5^2 \cdot 800 = 24\,504,4... \approx 24\,504 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

b gewicht buis = $24\,504,4... \cdot 7,8 = 191\,134,4... \text{ g} \approx 191 \text{ kg}$

c grote cilinder

$$\left. \begin{array}{l} \text{diameter} = 7 \text{ cm, dus straal} = 3,5 \text{ cm} \\ \text{lengte} = 2 \text{ m} = 200 \text{ cm} \end{array} \right\} \text{inhoud} = \pi \cdot 3,5^2 \cdot 200 \text{ cm}^3$$

kleine cilinder

$$\left. \begin{array}{l} \text{diameter} = 6 \text{ cm, dus straal} = 3 \text{ cm} \\ \text{lengte} = 2 \text{ m} = 200 \text{ cm} \end{array} \right\} \text{inhoud} = \pi \cdot 3^2 \cdot 200 \text{ cm}^3$$

buis

$$\text{inhoud} = \text{inhoud grote cilinder} - \text{inhoud kleine cilinder}$$

$$= \pi \cdot 3,5^2 \cdot 200 - \pi \cdot 3^2 \cdot 200 = 2042,0... \text{ cm}^3$$

$$\text{gewicht buis} = 2042,0... \cdot 7,8 = 15\,927,8... \text{ gram} \approx 16 \text{ kg}$$

Bladzijde 177

- 4** piramide $HABCD$
 grondvlak is vierhoek $ABCD$
 opp grondvlak $= 4,5 \cdot 2,5 = 11,25 \text{ cm}^2$
 hoogte piramide is $DH = 3 \text{ cm}$
 inhoud piramide $= \frac{1}{3} \cdot 11,25 \cdot 3 = 11,25 \text{ cm}^3$
 piramide $MKNSP$
 grondvlak is vierhoek $KNSP$
 opp grondvlak $= 1 \cdot 3 = 3 \text{ cm}^2$
 hoogte piramide is $MN = 2,5 \text{ cm}$
 inhoud piramide $= \frac{1}{3} \cdot 3 \cdot 2,5 = 2,5 \text{ cm}^3$
- 5 a** opp grondvlak $= 0,25 \text{ ha} = 2500 \text{ m}^2$
 $AB = \sqrt{2500} = 50 \text{ m}$
b inhoud piramide $= \frac{1}{3} \cdot 2500 \cdot 40 = 33333\frac{1}{3} \text{ m}^3$
c $PQ = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2} \cdot 50 = 25 \text{ m}$
 De stelling van Pythagoras in $\triangle PQT$ geeft
 $PQ^2 + PT^2 = QT^2$
 $25^2 + 40^2 = QT^2$
 $625 + 1600 = QT^2$
 $QT^2 = 2225$
 $QT = \sqrt{2225} = 47,16... \approx 47,2 \text{ m}$
d opp $\triangle TBC = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 47,16... \approx 1179 \text{ m}^2$

- 6** straal $= 18 : 2 = 9 \text{ cm}$
 inhoud $= \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 9^2 \cdot 42 = 3562,5... \text{ cm}^3 = 3,5625... \text{ dm}^3 \approx 3,56 \text{ L}$
- 7** straal $= 225 : 2 = 112,5 \text{ m}$
 inhoud $= \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 112,5^2 \cdot 120 \approx 1590000 \text{ m}^3$

Bladzijde 178

- 8 a** Muts I is origineel, muts II is beeld.
 gemeten hoogte muts I $= 12 \text{ mm}$
 gemeten hoogte muts II $= 16 \text{ mm}$
 $k = \frac{\text{hoogte muts II}}{\text{hoogte muts I}} = \frac{16}{12} = 1,33... \approx 1,3$
 Muts I is origineel, muts III is beeld.
 gemeten hoogte muts III $= 22 \text{ mm}$
 $k = \frac{\text{hoogte muts III}}{\text{hoogte muts I}} = \frac{22}{12} = 1,83... \approx 1,8$
b $k = 1,33...$ geeft werkelijke hoogte muts II $= k \cdot \text{werkelijke hoogte muts I} = 1,33... \cdot 23 \approx 31 \text{ cm}$
 $k = 1,83...$ geeft werkelijke hoogte muts III $= k \cdot \text{werkelijke hoogte muts I} = 1,83... \cdot 23 \approx 42 \text{ cm}$
- 9 a** Logo I is origineel, logo II is beeld.
 gemeten breedte I $= 22,5 \text{ mm}$
 gemeten breedte II $= 45 \text{ mm}$
 $k = \frac{45}{22,5} = 2$
b opp II $= k^2 \cdot \text{opp I} = 2^2 \cdot 1,2 = 4,8 \text{ cm}^2$
c $k = 3,4$ geeft opp III $= k^2 \cdot \text{opp I} = 3,4^2 \cdot 1,2 \approx 13,9 \text{ cm}^2$
d opp IV $= \frac{11,25}{1,2} \cdot \text{opp logo I}$, dus $k = \sqrt{\frac{11,25}{1,2}} \approx 3,1$.
e opp logo V $= \frac{4,05}{1,2} \cdot \text{opp logo I}$, dus $k = \sqrt{\frac{4,05}{1,2}} \approx 1,8$.

- 10** a Vlag B is origineel, vlag C is beeld.
 $k = 1,36$ geeft opp $C = 1,36^2 \cdot \text{opp } B = 1,36^2 \cdot 4,6 = 8,508... \text{ m}^2 \approx 851 \text{ dm}^2$
- b Vlag B is origineel, vlag A is beeld.
 $k^2 = \frac{2,944}{4,6} = 0,64$ geeft $k = \sqrt{0,64} = 0,8$
- c Vlag B is origineel, vlag D is beeld.
 $k^2 = \frac{6,624}{4,6} = 1,44$ geeft $k = \sqrt{1,44} = 1,2$

Bladzijde 179

- 11** a Cilinder I is origineel, cilinder II is beeld.
 gemeten hoogte cilinder I = 10 mm
 gemeten hoogte cilinder II = 18 mm
 $k = \frac{\text{hoogte II}}{\text{hoogte I}} = \frac{18}{10} = 1,8$
- b $k = 1,8$ geeft inhoud II = $1,8^3 \cdot \text{inhoud I} = 1,8^3 \cdot 2 \approx 11,7 \text{ L}$
- c Cilinder I is origineel, cilinder III is beeld.
 $k = 0,8$ geeft inhoud III = $0,8^3 \cdot \text{inhoud I} = 0,8^3 \cdot 2 = 1,024 \text{ L}$
- 12** a Kaars II is origineel, kaars I is beeld.
 $k = \frac{\text{hoogte I}}{\text{hoogte II}} = \frac{8}{10,5} = 0,761...$
 inhoud I = $k^3 \cdot \text{inhoud II} = 0,761...^3 \cdot 150 \approx 66 \text{ cm}^3$
- b opp zijkant I = $k^2 \cdot \text{opp zijkant II} = 0,761...^2 \cdot 21 \approx 12 \text{ cm}^2$
- c Kaars II is origineel, kaars III is beeld.
 $k = \frac{\text{hoogte III}}{\text{hoogte II}} = \frac{14,7}{10,5} = 1,4$
 inhoud III = $k^3 \cdot \text{inhoud II} = 1,4^3 \cdot 150 \approx 412 \text{ cm}^3$
- d opp zijkant III = $k^2 \cdot \text{opp zijkant II} = 1,4^2 \cdot 21 \approx 41 \text{ cm}^2$
- 13** a $k^3 = 7$, dus $k = \sqrt[3]{7} \approx 1,91$.
- b $k^3 = 0,3$, dus $k = \sqrt[3]{0,3} \approx 0,67$.
- c Het gewicht hangt af van de inhoud.
 Kaars II weegt het dubbele van kaars I, dus $k^3 = 2$ en $k = \sqrt[3]{2} \approx 1,26$.
- d $k^3 = \frac{220}{80} = 2,75$, dus $k = \sqrt[3]{2,75} \approx 1,40$.

Onderzoek Zelfgelijkvormigheid**Bladzijde 180**

- 1** a *
- b *
- c *
- d *

- 2** a *

Bladzijde 181

- b *
- c *

- 3** a *

- b De figuur is zelfgelijkvormig. De gelijkzijdige witte driehoek met daarin de gele driehoek met de punt naar beneden komt in steeds kleiner formaat in de figuur terug.
 De vergrotingsfactor is $\frac{1}{2}$.

c Je hebt te maken met machten van 3.

stap 2 $3^2 = 9$ witte driehoeken

stap 6 $3^6 = 729$ witte driehoeken

stap n 3^n witte driehoeken

4 Teken een vierkant met zijden van 18 cm.

Teken zowel horizontaal als verticaal lijnen evenwijdig aan de zijden van het vierkant, waarbij de afstand tussen de lijnen $\frac{1}{3}$ keer de lengte van de zijde van het witte vierkant is.

Kleur het vierkant dat in het midden ontstaat geel.

Teken in elke wit vierkant zowel horizontaal als verticaal lijnen evenwijdig aan de zijden van zo'n wit vierkant, waarbij de afstand tussen de lijnen $\frac{1}{3}$ keer de lengte van de zijde van het witte vierkant is.

Enzovoort.

5

