Hoofdstuk 8 - Ruimtefiguren

Voorkennis

V-1a De oppervlakte van $\triangle ABC$ is $12 \times 5 : 2 = 30$ cm^2.

b

zijde	kwadraat
$AB = 12$	144
$AC = 5$	25 +
$BC = \ldots$	169

$BC = \sqrt{169} = 13$ cm

c De omtrek van $\triangle ABC$ is $5 + 12 + 13 = 30$ cm.

d $BD = 12 - 4 = 8$ cm

De oppervlakte van $\triangle BCD$ is $8 \times 5 : 2 = 20$ cm^2.

zijde	kwadraat
$AD = 4$	16
$AC = 5$	25 +
$CD = \ldots$	41

$CD = \sqrt{41} \approx 6,40$ cm

De omtrek van $\triangle BCD$ is $8 + 13 + 6,40 = 27,40$ cm.

V-2a

zijde	kwadraat
$LP = 3$	9
$MP = \ldots$	16 +
$LM = 5$	25

$MP = \sqrt{16} = 4$ cm

b De oppervlakte van het parallellogram is $7 \times 4 = 28$ cm^2.

c De oppervlakte van $\triangle KLN$ is $7 \times 4 : 2 = 14$ cm^2.

V-3a De straal is 3 m.

De oppervlakte van de cirkel is $\pi \times 3 \times 3 = 9\pi \approx 28,3$ m^2.

b De omtrek van de cirkel is $\pi \times 6 = 6\pi \approx 18,8$ m.

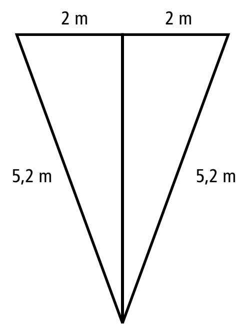
c Uit $\pi \times straal \times straal = 20$ volgt $straal^2 = 20 : \pi = 6,366\ldots$

en dus $straal = \sqrt{6,366...} = 2,523\ldots$ en $diameter = 5,046\ldots$.

De omtrek is $\pi \times 5,046\ldots \approx 15,85$ m.

V-4a

zijde	kwadraat
2	4
…	23,04 +
5,2	27,04



De hoogte is $\sqrt{23,04} = 4,8$ m.

b De oppervlakte van de driehoek is $4 \times 4,8 : 2 = 9,6$ m^2.

De oppervlakte van de halve cirkel is $\pi \times 2 \times 2 : 2 \approx 6,28$ m^2.

De totale oppervlakte is $9,6 + 6,28 = 15,88$ m^2.

Per jaar betaalt de eigenaar $15,88 \times 150 = 2382$ euro.

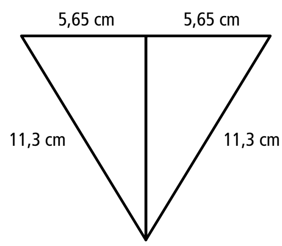
Voor twee jaar betaalt hij dus $2382 \times 2 = 4764$ euro.

V-5a De inhoud is $20 \times 8 \times 30 = 4800$ cm^3.
b De lengte is $6 \times 8 = 48$ cm.
De breedte is $2 \times 20 = 40$ cm.
De hoogte is 30 cm.
c De inhoud is $48 \times 40 \times 30 = 57\,600$ cm^3 ofwel 57,6 liter.
Of: $12 \times 4800 = 57\,600$ cm^3 (er zitten 12 pakken in de doos).

V-6a De oppervlakte van één zijvlak is $8 \times 8 = 64$ cm^2.
De oppervlakte van de kubus is $6 \times 64 = 384$ cm^2.
b

zijde	*kwadraat*
8	64
8	64 +
...	128

De lengte is $\sqrt{128} \approx 11{,}3$ cm.
c Drie zijvlakken zijn vierkanten met een oppervlakte van 64 cm^2.
Drie zijvlakken zijn driehoeken met een oppervlakte van $64 : 2 = 32$ cm^2.
Eén zijvlak is een gelijkzijdige driehoek met zijden van 11,3 cm.



zijde	*kwadraat*
5,65	31,92
...	95,77 +
11,3	127,69

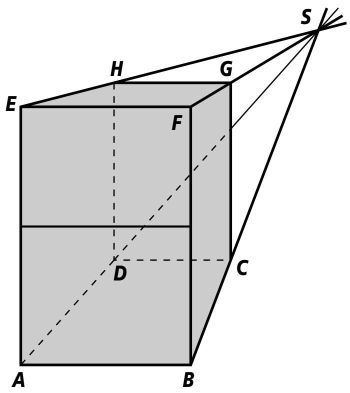
De hoogte is $\sqrt{95,77} \approx 9{,}786$ cm.
De oppervlakte van deze driehoek is $11{,}3 \times 9{,}786 : 2 \approx 55{,}3$ cm^2.
De totale oppervlakte van figuur B is $3 \times 64 + 3 \times 32 + 55{,}3 \approx 343{,}3$ cm^2.

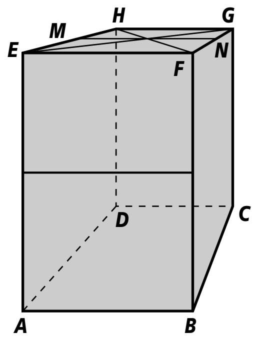
V-7a Een rijplaat is 6 meter lang, 1,7 meter breed en 0,014 meter dik.
De inhoud van een rijplaat is $6 \times 1{,}7 \times 0{,}014 = 0{,}1428$ m^3.
Een rijplaat weegt $0{,}1428 \times 7{,}997 \approx 1{,}14$ ton.
b $40 : 1{,}14 \approx 35{,}08$
De oplegger kan maximaal 35 platen vervoeren.

V-8 De vijver is 45 dm lang, 25 dm breed en 11 dm diep.
De inhoud van de vijver is $45 \times 25 \times 11 = 12\,375$ dm^3, dus 12 375 liter.
Het filter is dus geschikt voor de vijver van Dirk.

8-1 Tekenen

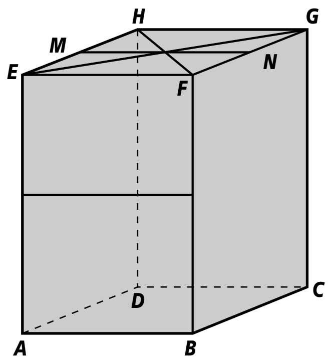
1a Ja, de vorm is in werkelijkheid een rechthoek en op de foto ook.
b Nee, de vorm van de bovenkant is in werkelijkheid een rechthoek en op de foto niet.
c Kijk naar de vloertegels. De kast is twee tegels breed en drie tegels diep.



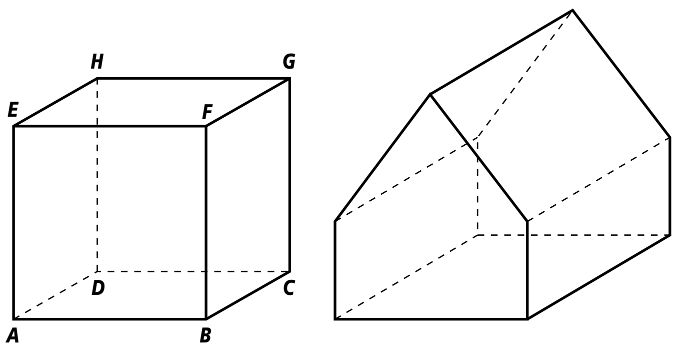


2a Zie de tekening hier linksboven.
b De lijnen door AD en BC zijn in werkelijkheid ook evenwijdig met EH.
c Zie de tekening hier linksboven.
d Dat zijn de lijnen door AB, EF, CD en HG en de horizontale lijn in het voorvlak.
e Zie de tekening hier rechtsboven.
f Nee, in de tekening liggen ze niet in het midden.

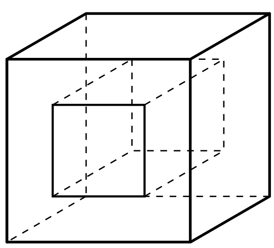
3a De grensvlakken $ABFE$ en $DCGH$ hebben in de tekening dezelfde vorm als in werkelijkheid.
b Ja, alle lijnen die in werkelijkheid evenwijdig lopen zijn in deze tekening ook evenwijdig.
c Zie de tekening hiernaast.
d Ja, het midden van een lijnstuk ligt ook in de tekening in het midden.



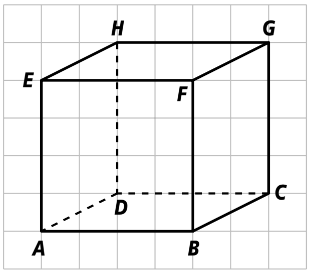
4a/b

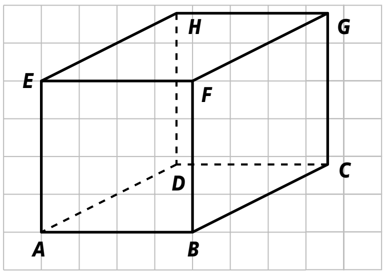


5



6a/b De tekening hieronder is op schaal 1 : 2.





c De ruimtefiguur lijkt nu op een balk in plaats van een kubus.

d In een tekening in parallelprojectie worden lijnstukken die evenwijdig zijn met het tekenvlak *net zo lang* getekend als in werkelijkheid; lijnstukken die loodrecht op het tekenvlak staan worden *korter* getekend dan in werkelijkheid.

8-2 Vergroten

7a

nummer	*ribbe* in cm	*oppervlakte* in cm^2	*inhoud* in cm^3
1	2	24	8
2	4	96	64
3	6	216	216

b De 17^e kubus heeft ribben van $17 \times 2 = 34$ cm.
De oppervlakte van deze kubus is $34 \times 34 \times 6 = 6936$ cm^2.
De inhoud van deze kubus is $34 \times 34 \times 34 = 39\,304$ cm^3.

8a De inhoud van de kleine kist is $50 \times 45 \times 30 = 67\,500$ cm^3.
Van de grote kist is de lengte $3 \times 50 = 150$ cm, de breedte $3 \times 45 = 135$ cm en de hoogte $3 \times 30 = 90$ cm.
De inhoud van de grote kist is $150 \times 135 \times 90 = 1\,822\,500$ cm^3.

b Je moet de inhoud met $1\,822\,500 : 67\,500 = 27$ vermenigvuldigen.

c De oppervlakte van de kleine kist is
$2 \times 50 \times 45 + 2 \times 50 \times 30 + 2 \times 45 \times 30 = 4500 + 3000 + 2700 = 10\,200$ $cm^2 \approx 1$ m^2.

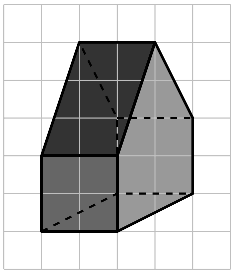
d Alle afmetingen zijn drie keer zo groot, dan is de oppervlakte negen keer zo groot.
Hij heeft dus voor ongeveer 9 m^2 verf nodig.

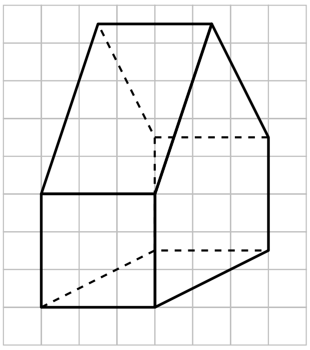
9a De oppervlakte is $2 \times 23 \times 36 + 2 \times 42 \times 36 + 2 \times 23 \times 42 = 6612$ cm^2.
De inhoud is $23 \times 42 \times 36 = 34\,776$ cm^3.

b De factor is 3.
De oppervlakte is dus $6612 \times 3^2 = 59\,508$ cm^2.
De inhoud is $34776 \times 3^3 = 938\,952$ cm^3.

c De factor is 0,5.
De oppervlakte is $6612 \times 0{,}5^2 = 1653$ cm^2.
De inhoud $34776 \times 0{,}5^3 = 4347$ cm^3.

10a/b





c De factor is 1,5.
De oppervlakte van het nieuwe blokje is $54{,}8 \times 1{,}5^2 = 123{,}3$ cm^2.

d De factor is 1,5.
De inhoud van het nieuwe blokje is $26 \times 1{,}5^3 = 87{,}75$ cm^3.

11a De straal van de grote (halve) cirkel is $50 : 2 = 25$ cm.
De verticale rechte stukken zijn $75 - 25 = 50$ cm lang.
Voor de rechte stukken is $4 \times 50 = 200$ cm nodig.
Voor de grote halve cirkel is $\pi \times 50 : 2 \approx 78{,}54$ cm nodig.
Voor de twee kleine halve cirkels met diameter 25 cm is $\pi \times 25 \approx 78{,}54$ cm nodig.
In totaal is er dus $200 + 2 \times 78{,}54 \approx 357$ cm loodlint nodig.

b Het gele stuk glas bestaat uit een rechthoek en een halve cirkel met straal 12,5 cm.
De oppervlakte van de rechthoek is $25 \times 50 = 1250$ cm^2.
De oppervlakte van de halve cirkel is $\pi \times 12{,}5 \times 12{,}5 : 2 \approx 245{,}44$ cm^2.
De oppervlakte van het gele stuk glas is dus $1250 + 245{,}44 \approx 1495$ cm^2.

De oppervlakte van het blauwe stuk glas is $1250 - 245{,}44 \approx 1005$ cm^2.

Van het paarse stuk glas past de linker halve cirkel op de rechter halve cirkel,
zodat de oppervlakte gelijk is aan die van een halve cirkel met straal 25 cm.
De oppervlakte van het paarse stuk glas is $\pi \times 25 \times 25 : 2 \approx 982$ cm^2.

c De factor is $125 : 50 = 2{,}5$.
De lengte van het benodigde loodlint is $357 \times 2{,}5 \times 5 \approx 4463$ cm.

d De factor is 2,5.
De oppervlakte van het gele glas voor de vijf ramen is
$1495 \times 2{,}5^2 \times 5 \approx 46\,719$ cm^2 $\approx 4{,}7$ m^2.
De oppervlakte van het blauwe glas voor de vijf ramen is
$1005 \times 2{,}5^2 \times 5 \approx 31\,406$ cm^2 $\approx 3{,}1$ m^2.
De oppervlakte van het paarse glas voor de vijf ramen is
$982 \times 2{,}5^2 \times 5 \approx 30\,688$ cm^2 $\approx 3{,}1$ m^2.

12a De factor is 0,5.
Er kan $1 \times 0{,}5^3 = 0{,}125$ liter verf in dat blik.

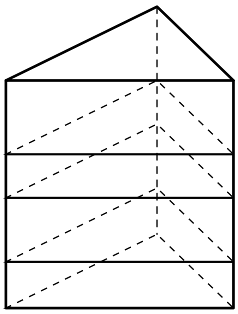
b De factor is 0,5.
De oppervlakte is $588 \times 0{,}5^2 = 147$ cm^2. Er is 147 cm^2 blik nodig.

c De inhoud is 5 keer zo groot. Voor de factor k geldt dus $k^3 = 5$.
Met je rekenmachine proberen vind je $k \approx 1{,}71$, want $1{,}71^3 \approx 5$.
De diameter van het blik is $11 \times 1{,}71 \approx 18{,}8$ cm.
De hoogte van het blik is $11{,}5 \times 1{,}71 \approx 19{,}7$ cm.

d De oppervlakte van dit blik is $371 : 588 \approx 0{,}63$ keer zo groot.
Voor de factor k geldt dus $k^2 \approx 0{,}63$, dus $k \approx \sqrt{0{,}63} \approx 0{,}8$.
De inhoud van dit blik is $1 \times 0{,}8^3 \approx 0{,}5$ liter.

8-3 Balk, prisma en cilinder

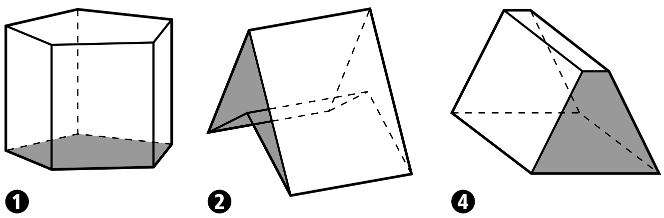
13a/b/c



d De drie doorsneden zijn evenwijdig aan elkaar.

14a De figuren 1, 2 en 4 zijn prisma's, figuur 3 niet.

b



15 Deze eigenschap geldt ook voor de figuren kubus, balk en cilinder.

16a De inhoud is $4 \times 4 \times 14 = 224$ cm^3.

b De inhoud van één helft is $224 : 2 = 112$ cm^3.

c Het grondvlak is de helft van een vierkant met oppervlakte $4 \times 4 = 16$ cm^2.
De oppervlakte van het grondvlak is dus $16 : 2 = 8$ cm^2.
Volgens de formule is de inhoud $= 8 \times 14 = 112$ cm^3 en dat klopt.

17a De twee stukken vormen samen een balk van 3 meter bij 4 meter bij 10 meter.
De inhoud is $3 \times 4 \times 10 = 120$ m^3.

b Oppervlakte grondvlak is $6 \times 10 = 60$ m^2.
De hoogte is 4 meter. $60 \times 4 = 240$ m^3, maar de inhoud is 120 m^3.

c Je moet de driehoek als grondvlak nemen. De hoogte is de lengte van de zolder, dus 10 meter.

18 Bereken eerst de hoogte van de driehoek.

zijde	*kwadraat*
7,5	56,25
…	100 +
12,5	156,25

De hoogte van de driehoek is $\sqrt{100} = 10$ cm.
De oppervlakte van het grondvlak is $15 \times 10 : 2 = 75$ cm^2.
De oppervlakte van het grondvlak van de cilinder uit het voorbeeld is $25\pi \approx 78{,}5$ cm^2.
Het prisma heeft een kleiner grondvlak. Om toch dezelfde inhoud te hebben, moet het prisma dus langer zijn dan de cilinder.

19 De inhoud van de balk is $8 \times 5 \times 3 = 120$ cm^3. De cilinder heeft als grondvlak een cirkel met straal 7 cm. De oppervlakte van het grondvlak is $\pi \times 7^2 = 49\pi$ cm^2.
De inhoud van de cilinder is $49 \times \pi \times 10 \approx 1539{,}4$ cm^3. Het prisma heeft als grondvlak een gelijkzijdige driehoek met zijde 6 cm. De hoogte van de driehoek bereken je met de stelling van Pythagoras:

zijde	*kwadraat*
3	9
…	27 +
6	36

hoogte = $\sqrt{27} \approx 5{,}2$
De oppervlakte van het grondvlak is $6 \times \sqrt{27} : 2 \approx 15{,}59$ cm^2.
De inhoud van het prisma is $15{,}59 \times 8 \approx 124{,}7$ cm^3.

8-4 Piramide, kegel en bol

20a *F.ABCD* is een piramide.
b Het gaat telkens om een piramide met als grondvlak een vierkant met zijde 6 cm, en een hoogte van 6 cm.
c Drie van deze piramiden vormen samen precies een kubus, dus de inhoud van een zo'n piramide is $\frac{1}{3}$ deel van de inhoud van de kubus.
d Voor de kubus geldt:
inhoud = *oppervlakte grondvlak* × *hoogte* en de inhoud van de piramide is $\frac{1}{3}$ van de inhoud van de kubus.
e De inhoud van de piramide is $\frac{1}{3} \times 36 \times 6 = 72$ cm^3.

21 **1^e^ figuur:**
Inhoud is $\frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 10 \approx 167{,}6$ cm^3.
2^e^ figuur:
Twee kegels, waarvan de straal van het grondvlak gelijk is aan 1,5 cm en de hoogte 4,5 cm.
Inhoud één kegel is $\frac{1}{3} \times \pi \times 1{,}5^2 \times 4{,}5 \approx 10{,}60$ cm^3.
Totale inhoud dus $2 \times 10{,}60 \approx 21{,}2$ cm^3.

3^e^ figuur:
De piramide heeft een gelijkzijdige driehoek als grondvlak. De hoogte berekenen met de stelling van Pythagoras:

zijde	*kwadraat*
3	9
...	27 +
6	36

De hoogte is $\sqrt{27} \approx 5{,}2$.
De oppervlakte van het grondvlak is
$(6 \times \sqrt{27}) : 2 \approx 15{,}59$ cm^2.
De inhoud is $\frac{1}{3} \times 15{,}59 \times 7 \approx 36{,}4$ cm^3.

22a $\frac{1}{3} \times G \times 16 = 676$ dus $G = 676 : (\frac{1}{3} \cdot 16) = 126{,}75$ cm^2
Omdat het grondvlak een vierkant is, is de lengte van de zijden $\sqrt{126{,}75} \approx 11{,}26$ cm.

b $\frac{1}{3} \times G \times 14 = 520$ dus $G = 520 : (\frac{1}{3} \cdot 14) \approx 111{,}43$ cm^2.
Het grondvlak is een cirkel, dus $\times r^2 = 111{,}43$.
$r^2 = 111{,}43 : \pi \approx 35{,}47$ dus $r = \sqrt{35{,}47} \approx 5{,}96$ cm.
De diameter is $2 \times 5{,}96 \approx 11{,}9$ cm.

23a De ribbe van de kubus is $2r$.
De inhoud is $(2r)^3 = 8r^3$.

b De inhoud van de bol is ongeveer de helft van die van de kubus, dus formule B zal kloppen.

c Eén zijvlak heeft oppervlakte $(2r)^2 = 4r^2$.
De oppervlakte van de kubus is dus $6 \times 4r^2 = 24r^2$.

d De oppervlakte van de bol is kleiner dan die van de kubus, dus het getal op de puntjes is kleiner dan 24.

24a De diameter van de bol is ook 8 cm, dus de straal is 4 cm.
De inhoud van de bol is $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 4^3 \approx 268{,}1$ cm^3.

b De inhoud van de kubus is $8 \times 8 \times 8 = 512$ cm^3.
$268{,}1 : 512 \times 100\% \approx 52{,}4\%$
De bol vult ongeveer 52,4% van de inhoud van de kubus.

c De oppervlakte van de bol is $4 \cdot \pi \cdot 4^2 \approx 201{,}1$ cm^2.

d De oppervlakte van de kubus is $6 \times 8 \times 8 = 384$ cm^2.
$201{,}1 : 384 \times 100\% \approx 52{,}4\%$
De oppervlakte van de bol is ongeveer 52,4% van die van de kubus.

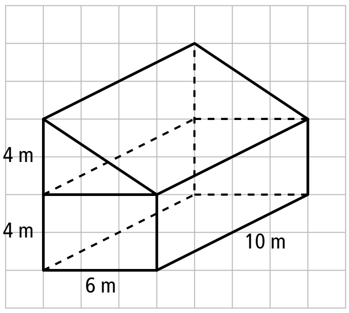
25a De oppervlakte van de aarde is $4 \cdot \pi \cdot 6400^2 \approx 515$ miljoen km^2.

b De inhoud van de aarde is $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 6400^3 \approx 1{,}098 \times 10^{12}$ km^3.
De straal van de aarde + dampkring is 6400 + 700 = 7100 km.
De inhoud van de aarde + dampkring is $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 7100^3 \approx 1{,}499 \times 10^{12}$ km^3.
De inhoud van de dampkring is $1{,}499 \times 10^{12} - 1{,}098 \times 10^{12} \approx 4{,}01 \times 10^{11}$ km^3.

26a De straal van een tennisbal is 6,5 : 2 = 3,25 cm.
De inhoud van één tennisbal is $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 3,25^3 \approx 143,8$ cm^3.
b De inhoud van vier tennisballen is $4 \times 143,8 \approx 575,2$ cm^3.
De koker is een cilinder waarvan de straal van het grondvlak gelijk is aan 3,25 cm.
De hoogte van de cilinder is $4 \times 6,5 = 26$ cm.
De oppervlakte van het grondvlak is $\pi \cdot 3,25^2 \approx 33,18$ cm^2.
De inhoud van de cilinder is $33,18 \times 26 \approx 862,8$ cm^3.
$575,2 : 862,8 \times 100\% \approx 66,7\%$
De vier tennisballen nemen ongeveer 66,7% van de ruimte in de koker in.

8-5 Samengestelde figuren

27a



b De inhoud van de balk is $6 \times 10 \times 4 = 240$ m^3.
c De inhoud van het prisma is $(6 \times 4 : 2) \times 10 = 120$ m^3.
d De inhoud van het huis is $240 + 120 = 360$ m^3.

28 Het huis bestaat uit een balk en een prisma. De dakkapel is een prisma.
De inhoud van de balk is $6 \times 8 \times 3 = 144$ m^3.
De inhoud van het dak is $(6 \times 3 : 2) \times 8 = 72$ m^3.
De inhoud van de dakkapel is $(3 \times 3 : 2) \times 4 = 18$ m^3.
De totale inhoud is $144 + 72 + 18 = 234$ m^3.

29 De toren is een balk met een prisma.
De inhoud van de balk is $4 \times 3 \times 24 = 288$ m^3.
De inhoud van het prisma is $(4 \times 4 : 2) \times 3 = 24$ m^3.
De kerk is een balk met een prisma.
De inhoud van de balk is $12 \times 20 \times 8 = 1920$ m^3.
De inhoud van het prisma is $(12 \times 12 : 2) \times 20 = 1440$ m^3.
De totale inhoud van het kerkje is $288 + 24 + 1920 + 1440 = 3672$ m^3.

30 Voor het grondoppervlak geldt: $\pi \times r^2 = 1200$, dus
$r^2 = 1200 : \pi$ en $r = \sqrt{1200 : \pi} \approx 19,54$ meter.
De hoogte van de cilinder is 25 – 19,54 = 5,46 meter.
Inhoud van de cilinder = $1200 \times 5,46 = 6552$ m^3,
inhoud halve bol = $\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \pi \times 19,54^3 \approx 15\,625$ m^3.
De totale inhoud is $6552 + 15625 = 22\,177$ m^3.

31a De ring is een cilinder met daar een cilinder uitgehaald.
De straal van de grote cilinder is 8 : 2 = 4 cm.
Oppervlakte grote cirkel = $\pi \times 4^2 = 16\pi$ cm^2.
De inhoud van de grote cilinder is $16\pi \times 1 = 16\pi \approx 50{,}27$ cm^3.
De straal van de kleine cilinder is 4 : 2 = 2 cm.
Oppervlakte kleine cirkel = $\pi \times 2^2 = 4\pi$ cm^2.
De inhoud van de kleine cilinder is $4\pi \times 1 = 4\pi \approx 12{,}57$ cm^3.
De inhoud van de ring is 50,27 – 12,57 = 37,7 cm^3.

b De oppervlakte van de bovenkant is $16\pi - 4\pi = 12\pi$ cm^2.
De binnenwand is een rechthoek met als lengte de omtrek van de kleine cirkel, dus $\pi \times 4 = 4\pi$ cm, en hoogte 1 cm.
De oppervlakte van de binnenwand is $4\pi \times 1 = 4\pi$ cm^2,
De oppervlakte van de buitenwand is $\pi \times 8 \times 1 = 8\pi$ cm^2.
De totale oppervlakte is $2 \times 12\pi + 4\pi + 8\pi = 36\pi$ cm^2 $\approx 113{,}1$ cm^2.

32a De diameter van het bovenstuk van de regenmeter is twee keer zo groot als die van het onderstuk. De oppervlakte van het bovenstuk is dan vier keer zo groot als die van het onderstuk. Na een regenbui van 4 mm zou in het bovenstuk het water 4 mm hoog staan en dus in het onderstuk $4 \times 4 = 16$ mm.

b Er is 50 : 4 = 12,5 mm regen gevallen.

33a Het weggesneden stuk heeft de vorm van een piramide.

b De inhoud van de balk is $16 \times 12 \times 10 = 1920$ m^3.
De inhoud van de piramide = $\frac{1}{3} \times (8 \times 5) : 2 \times 6 = 40$ m^3.
De inhoud van het overgebleven stuk is 1920 – 40 = 1880 m^3.

34 Je kunt de boerderij splitsen in balken en prisma's.
Eerst het huis:
Inhoud balk = $8 \times 6 \times 3 = 144$ m^3,
inhoud prisma = $(6 \times 3 : 2) \times 8 = 72$ m^3.
Nu de schuur:
Inhoud balk = $15 \times 12 \times 3 = 540$ m^3,
inhoud prisma = $(12 \times 6 : 2) \times 15 = 540$ m^3.
Inhoud totaal = 144 + 72 + 540 + 540 = 1296 m^3.

8-6 Gemengde opdrachten

35a Het water stond toen 30 cm hoog.
De inhoud is $40 \times 20 \times 30 = 24\,000$ cm^3 = 24 dm^3 ofwel 24 liter.
Er zat 24 liter water in.

b De lengte van de rode lijn is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 35 cm en 20 cm. Met de stelling van Phytagoras:

zijde	*kwadraat*
35	1225
20	400 +
...	1625

De lengte van de rode lijn is $\sqrt{1625} \approx 40{,}31$ cm.
De oppervlakte is $40{,}31 \times 40 = 1612$ cm^2.

c Op dat moment is het aquarium nog voor de helft gevuld met water.
De inhoud van het aquarium is $40 \times 20 \times 35 = 28\,000$ cm^3 = 28 liter.
Er zit op dat moment dus nog 14 liter water in.
Jos heeft dan al 24 – 14 = 10 liter water uit het aquarium gegoten.

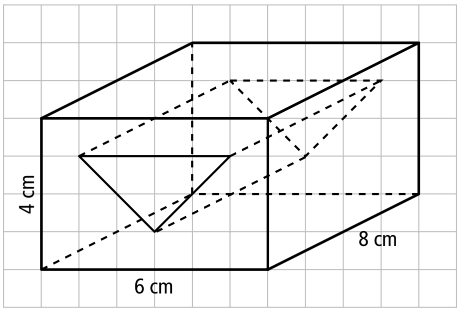
36a

zijde	*kwadraat*
2	4
…	12 +
4	16

De hoogte is $\sqrt{12} \approx 3{,}46$ cm.

b De oppervlakte van één driehoek is $4 \times \sqrt{12} : 2 = 2\sqrt{12} \approx 6{,}928\ldots$ cm^2.
De oppervlakte van het grondvlak is $6 \times 2\sqrt{12} = 12\sqrt{12} \approx 41{,}569\ldots$ cm^2.
De inhoud van het prisma is $12\sqrt{12} \times 20 = 240\sqrt{12} \approx 831{,}4$ cm^3.

37a



b De figuur is een balk met een prisma daar uit gehaald.
De inhoud van de balk is $6 \times 8 \times 4 = 192$ cm^3.
De inhoud van het prisma is $(4 \times 2 : 2) \times 8 = 32$ cm^3.
De inhoud van de ruimtefiguur is 192 – 32 = 160 cm^3.

38a De inhoud is $\frac{1}{3} \times (3 \times 3 : 2) \times 3 = 4{,}5$ cm^3.

b De inhoud van de kubus is $6 \times 6 \times 6 = 216$ cm^3.
De inhoud van het veertienvlak is $216 - 8 \times 4{,}5 = 180$ cm^3.

39a Het grondvlak met straal 5 cm heeft een oppervlakte van $\pi \times 5^2 = 25\pi$.
De inhoud is $\pi \times 5^2 \times 11 \approx 863{,}94$ cm^3 = 863,94 ml.

b De oppervlakte van boven- en onderkant zijn samen $2 \times \pi \times 5^2 \approx 157{,}1$ cm^2.
De zijkant van het blik is een rechthoek waarvan de lengte gelijk is aan de omtrek van het deksel dus $10 \times \pi \approx 31{,}4$ cm, en de hoogte gelijk is aan 11 cm.
De oppervlakte van deze rechthoek is $10 \times \pi \times 11 \approx 345{,}6$ cm^2.
Er is $157{,}1 + 345{,}6 \approx 502{,}7$ cm^2 blik nodig.

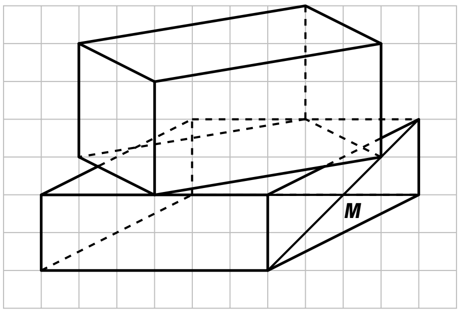
c De factor is 0,5.
De inhoud van het blik is $863{,}9 \times 0{,}5^3 \approx 107{,}99$ cm^3
De oppervlakte is $502{,}7 \times 0{,}5^2 \approx 125{,}7$ cm^2.

d De materiaalkosten zijn afhankelijk van de oppervlakte van het blik. In het grote blik past acht keer zoveel als in het kleine blik. De oppervlakte is echter maar vier keer zo groot. Dus de kosten zijn naar verhouding het kleinst bij het grote blik.

40 De schuur zelf bestaat uit een balk en een prisma.
Het dak van de aanbouw kun je opdelen in een prisma en een piramide.
Verder heeft de aanbouw nog een balk.
De inhoud van de twee balken die samen de benedenverdieping vormen, is
$4 \times 8 \times 3 + 3 \times 3 \times 3 = 123$ m^3.
De inhoud van het dak is $(4 \times 2 : 2) \times 8 + (3 \times 2 : 2) \times 3 + \frac{1}{3} \times (3 \times 2 : 2) \times 2 = 43$ m^3.
De inhoud van de schuur met aanbouw is $123 + 43 = 166$ m^3.

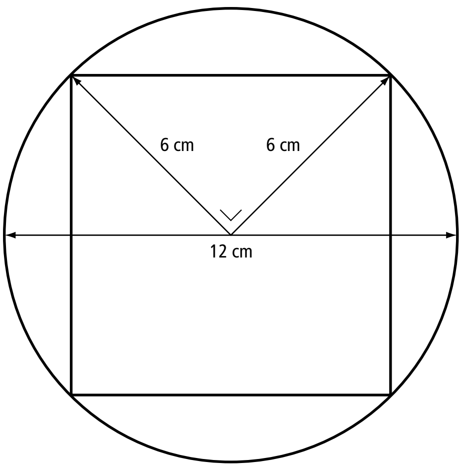
Test jezelf

T-1a/b



T-2a Een munt van 50 cent is $2 \times 1{,}25 = 2{,}5$ mm dik.
b De inhoud van een munt van 50 cent is $565 \times 1{,}25^3 \approx 1104$ mm^3.
c De oppervlakte van een munt van 10 cent is $471 : 1{,}25^2 \approx 301$ mm^2.

T-3a



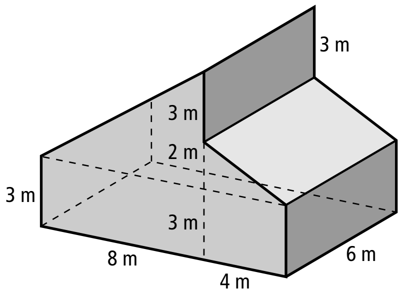
b De oppervlakte van het grondvlak van het cilindervormige doosje is
$\pi \times 6^2 \approx 113{,}1$ cm^2. De inhoud van dit doosje is $113{,}1 \times 19 \approx 2149$ cm^3.

zijde	*kwadraat*
6	36
6	36 +
...	72

De zijden van het grondvlak van het balkvormige doosje zijn $\sqrt{72}$ cm.
De oppervlakte van het grondvlak is dan $\sqrt{72} \times \sqrt{72} = 72$ cm^2.
De inhoud van het balkvormige doosje is $72 \times 19 = 1368$ cm^3.
De inhoud van het cilindervormige doosje is $2149 : 1368 \approx 1{,}57$ keer zo groot.
De bewering van Karin is juist.

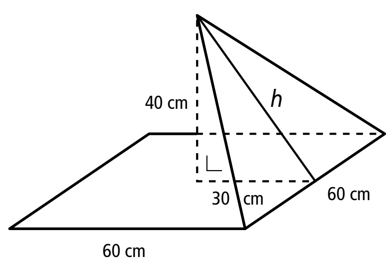
T-4a De straal van een balletje is 40 : 2 = 20 mm = 2 cm.
De inhoud is $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 2^3 \approx 33{,}5$ cm^3.
b De inhoud van zes balletjes is $6 \times 33{,}5 = 201$ cm^3.
De cilinder is $6 \times 40 = 240$ mm = 24 cm hoog.
Het grondvlak van de cilinder is een cirkel met straal 20 mm = 2 cm.
De inhoud van de cilinder is $\pi \times 2^2 \times 24 \approx 301{,}6$ cm^3.
In deze verpakking blijft 301,6 – 201 = 100,6 cm^3 ruimte over.
Het doosje is een balk van $2 \times 40 = 80$ mm = 8 cm lang, 40 mm = 4 cm breed en $3 \times 40 = 120$ mm = 12 cm hoog.
De inhoud van het doosje is $8 \times 4 \times 12 = 384$ cm^3.
In deze verpakking blijft 384 – 201 = 183 cm^3 ruimte over.
In de cilindervormige verpakking blijft de minste ruimte over.

T-5a



b Je kunt de villa opsplitsen in een balk en twee prisma's.
De inhoud van de balk is $12 \times 3 \times 6 = 216$ m^3.
De inhoud van het linker prisma is $(8 \times 5 : 2) \times 6 = 120$ m^3.
De inhoud van het rechter prisma is $((4 \times 2 : 2) \times 6 = 24$ m^3.
De totale inhoud is 216 + 120 + 24 = 360 m^3.

T-6a Het grondvlak is 6 dm bij 6 dm en heeft dus een oppervlakte van $6 \times 6 = 36$ dm^2.
De inhoud is 48 liter = 48 dm^3.
Dus $\frac{1}{3} \cdot 36 \cdot \textit{hoogte} = 48$ ofwel $12 \cdot \textit{hoogte} = 48$.
De lichtkoepel is 48 : 12 = 4 dm = 40 cm hoog.
b Het zijn vier gelijkbenige driehoeken.
De hoogte van zo'n driehoek reken je uit met de stelling van Pythagoras.



zijde	*kwadraat*
30	900
40	1600 +
...	2500

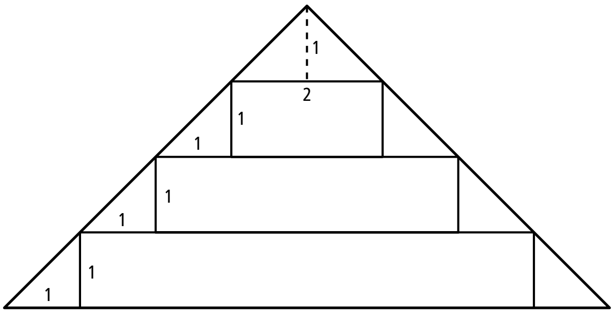
De hoogte is $h = \sqrt{2500} = 50$ cm.
De oppervlakte van één driehoek is $60 \times 50 : 2 = 1500$ cm^2.
De totale oppervlakte is $4 \times 1500 = 6000$ cm^2.
De lichtkoepel bestaat uit 6000 cm^2 = 0,6 m^2 plexiglas.

T-7a De inhoud van de balk is $10 \times 8 \times 4 = 320$ cm^3. De inhoud van de piramide is $\frac{1}{3} \times 10 \times 8 \times 5 = 133\frac{1}{3}$ cm^3. De inhoud van de maquette is $453\frac{1}{3}$ cm^3.

b De factor is 75.
De inhoud van het huis is $75^3 \times 453\frac{1}{3} = 191\,250\,000$ cm^3 oftewel 191,25 m^3.

c De factor is 75.
De oppervlakte van het huis is bij benadering $75^2 \times 265 = 1\,490\,625$ cm^2, dus ongeveer 149 m^2.

T-8a



In het vooraanzicht hierboven zie je dat het kegelvormige doosje de schijventoren aan de randen raakt en precies één cm hoger is. De hoogte van het kegelvormige doosje is 4 cm.

b In het vooraanzicht zie je dat de diameter van het kegelvormige doosje 8 cm is.

c De inhoud van de schijventoren is
$\pi \times 3^2 \times 1 + \pi \times 2^2 \times 1 + \pi \times 1^2 \times 1 \approx 43{,}98$ cm^3.
De inhoud van het kegelvormige doosje is $\frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 4 \approx 67{,}02$ cm^3.
De schijventoren neemt $43{,}98 : 67{,}02 \times 100\% \approx 66\%$ van de ruimte in het doosje in.