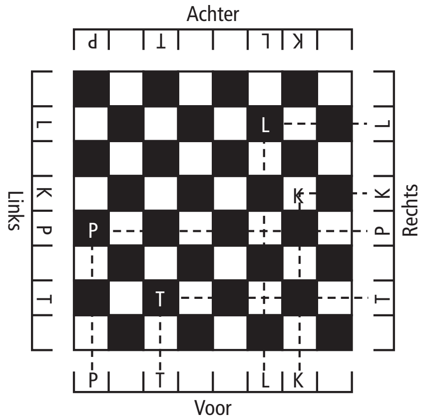
Hoofdstuk 8 – Ruimtemeetkunde

Opstap In de ruimte

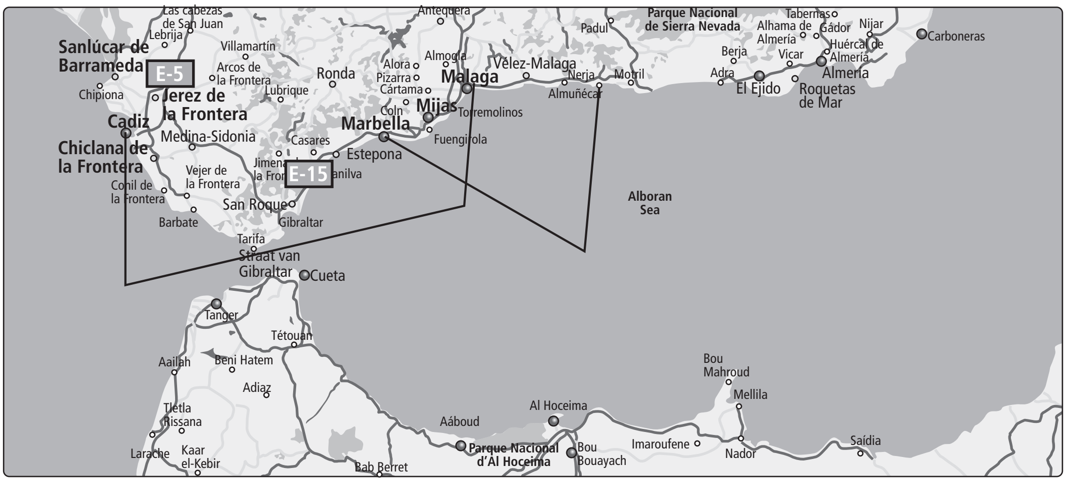
O-1ab



O-2a De schaal van de kaart is 1 : 3 500 000.

b 1 cm op de kaart komt overeen met 35 km in de werkelijkheid.

c



1 : 3 500 000

d Hij vaart in de richting Al Hoceima.

e Zie de kaart hierboven.

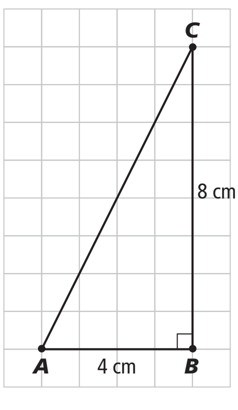
f Hij komt terecht in Marbella.

O-3ab Zie opdracht O-2c.

c Het laatste deel van de route vaart hij onder een koershoek van 22º.

O-4a $H(0, 0, 5)$; $P(8, 4, 2)$; $R(8, 0, 3)$

b



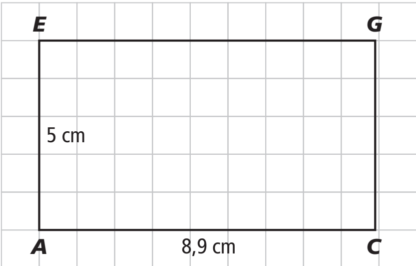
c

lengte	*kwadraat*
$AB = 4$	16
$BC = 8$	64 +
$AC = ?$	80

$AC = \sqrt{80} = 8{,}94$

$AC = 8{,}9$ cm

d Diagonaalvlak $ACGE$ is een rechthoek van 8,9 cm bij 5 cm.



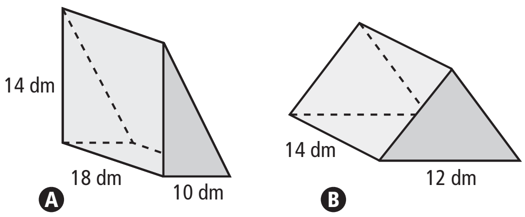
e

lengte	*kwadraat*
$AC = 8{,}9$	80
$CG = 5$	25 +
$AG = ?$	105

$AG = \sqrt{105} = 10{,}25$

$AG = 10{,}2$ cm

0-5a De bodems zijn grijs gekleurd.



b Prisma A:
De oppervlakte van de bodem is $10 \times 14 : 2 = 70$ dm^2.
De inhoud van het prisma is $70 \times 18 = 1260$ dm^3.
Prisma B:
De oppervlakte van de bodem is $12 \times 10 : 2 = 60$ dm^2.
De inhoud van het prisma is $60 \times 14 = 840$ dm^3.

c De getekende uitslag hoort bij prisma A.

0-6a De factor van de vergroting is $90 : 18 = 5$.

b De breedte van de poster is $5 \times 13 = 65$ cm.

c De oppervlakte van de foto is $13 \times 18 = 234$ cm^2.
De oppervlakte van de poster is $65 \times 90 = 5850$ cm^2.

0-7a De oppervlakte van de cirkel is $3 \times 3 \times \pi = 28{,}27$ cm^2.

b De oppervlakte van het gearceerde deel is $121 - 28{,}27 = 92{,}73$ cm^2.

0-8 Kegel:
De oppervlakte van de bodem is $3 \times 3 \times \pi = 28{,}27$ cm^2.
De inhoud van de kegel is $28{,}27 \times 8 : 3 = 75{,}4$ cm^3.
Cilinder:
De oppervlakte van de bodem is $3 \times 3 \times \pi = 28{,}27$ cm^2.
De inhoud van de cilinder is $28{,}27 \times 7 = 197{,}9$ cm^3.
Piramide:
De oppervlakte van de bodem is $6 \times 6 = 36$ cm^2.
De inhoud van de piramide is $36 \times 8 : 3 = 96$ cm^3.

8-1 Koersen

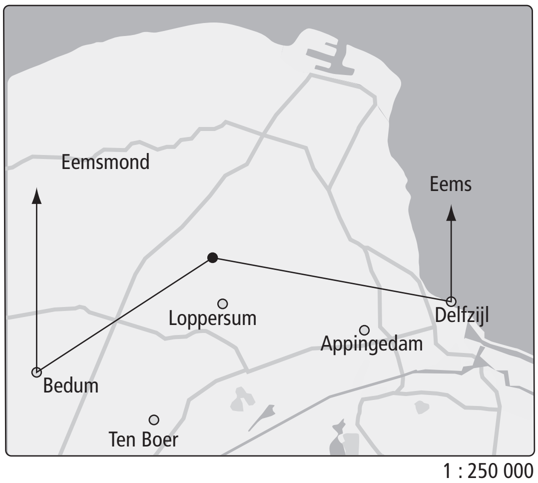
1a De betekenis van 7 km is dat de afstand van Bedum naar de plaats van de aardbeving 7 km is.

b

afstand op de kaart in cm	1	0,4	2,8
afstand in werkelijkheid in km	2,5	1	7

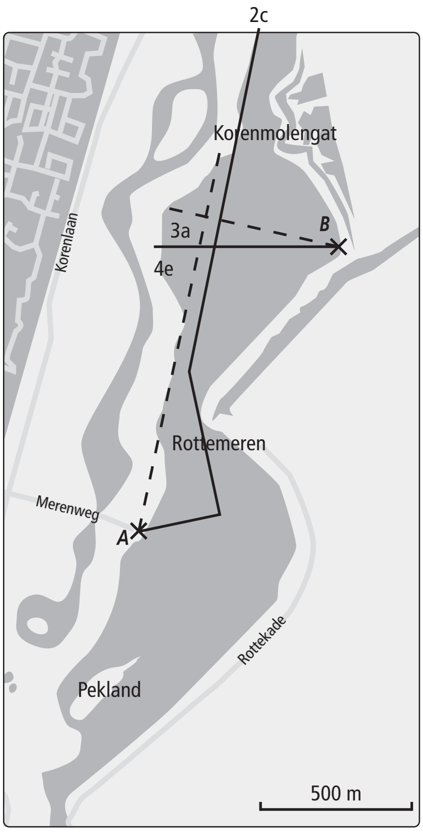
In de tabel zie je dat 7 km in werkelijkheid overeenkomt met 2,8 cm op de kaart.

c



d Vanuit Delfzijl ligt de plaats van de aardbeving onder een koershoek van 280º en op de kaart op een afstand van 3,2 cm. Dat is een afstand van 8 km in de werkelijkheid. In Delfzijl geeft men de coördinaten (8 km, 280º) aan het centrum van de aardbeving.

2a



b Zie opdracht 2a.

c Zie opdracht 2a. Hij komt op een plaats buiten de kaart terecht.

3a Zie de kaart bij opdracht 2a.

b

afstand op de kaart in cm	2	1	1,8
afstand in werkelijkheid in m	500	250	450

De afstand van de surfer tot de fietser bij *B* is 450 m.

4a Op de kaart is zijn zwemtocht 2,4 cm.

afstand op de kaart in cm	2	1	2,4
afstand in werkelijkheid in m	500	250	600

De zwemtocht is 600 m lang.

b

afstand in meters	3000	1	600
tijd in minuten	60	0,02	12

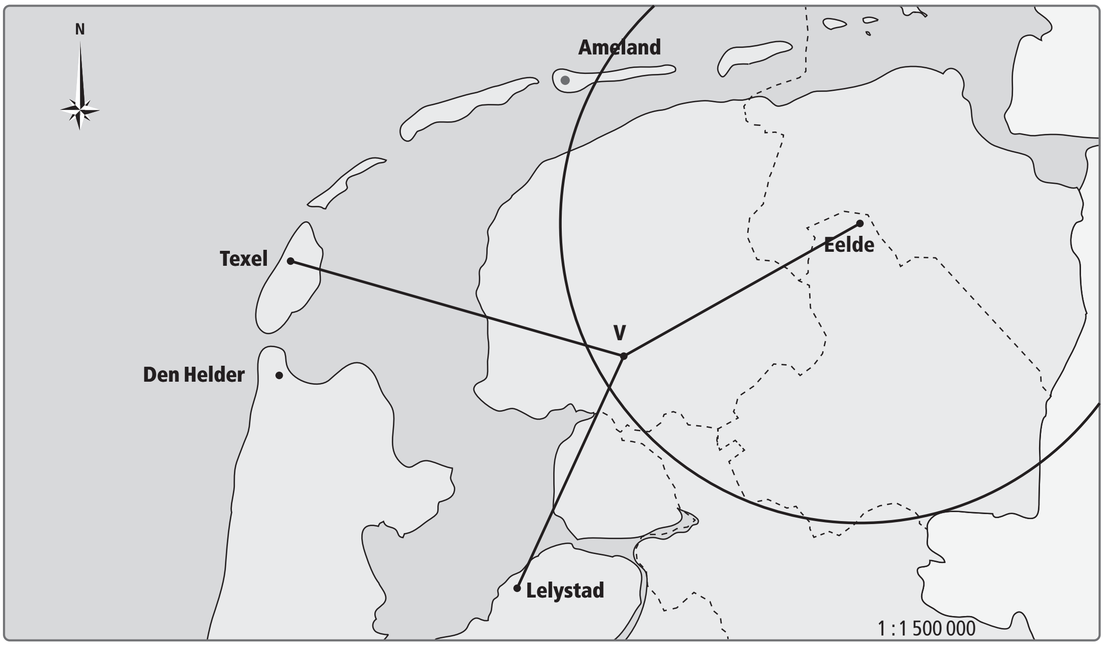
De zwemtocht duurt 12 minuten.

5a De afstand van Texel tot het vliegtuigje is 67,5 km.

b Het vliegtuigje vliegt op een hoogte van 800 meter.

c Op de kaart is 1 cm in werkelijkheid 1 500 000 cm en
1 500 000 cm = 15 000 m = 15 km.
67,5 km : 15 km = 4,5
Op de kaart is het vliegtuigje 4,5 cm van Texel verwijderd.

d



e Op de kaart is de afstand van het vliegtuigje tot Eelde 3,6 cm. Dat is in werkelijkheid 54 km.
De coördinaten van het vliegtuigje zijn (54 km; 240º; 800 m).

f De afstand tot Lelystad is $3{,}4 \times 15 = 51$ km.

g Het vliegtuigje is iets dichter bij Lelystad, dus kan de piloot het best landen op luchthaven Lelystad.

6a Zie opdracht 5d.

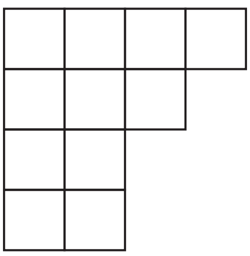
b 1 cm op de kaart is in werkelijkheid 15 km.
De straal van het gebied is $4 \times 15 = 60$ km.

c De oppervlakte van het gebied is $60 \times 60 \times \pi = 11\,310$ km^2.

d Een helikopter kan vanuit Texel landen in Noord-Holland en Friesland.
Een helikopter kan vanuit Lelystad landen in Flevoland, Noord-Holland, Friesland, Drente, Overijssel en Gelderland.
Een helikopter kan vanuit Eelde in Friesland, Groningen, Drente en Overijssel landen.

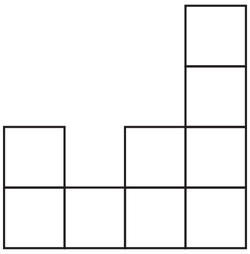
8-2 Aanzichten

7a

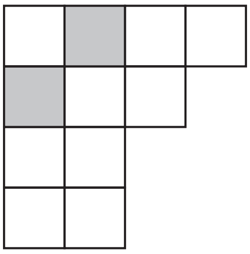


b Het bouwwerk bestaat uit 19 kubussen.

c

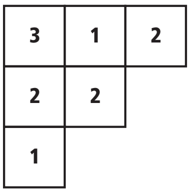


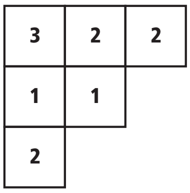
d Als je de bovenste kubus op de twee aangegeven plaatsen weghaalt, dan veranderen bovenaanzicht en rechter zijaanzicht niet.



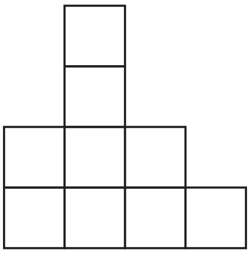
8a Jordy heeft gelijk, want in beide bouwwerken staan kubussen op de aangegeven plaats.

bc

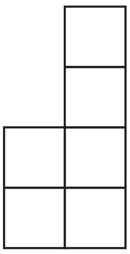




9a



b



c

2	4	0	1
0	0	2	

10a

B	B	B
W	B	B
W	G	B

b

B	B	B
B	B	W
B	G	W

11a Achter ziet Marijn op de bovenste dobbelsteen een 5. Daaronder ziet hij minimaal een 1. Op de middelste dobbelsteen ligt 1 boven, dus ziet hij minimaal een 2. Op de vierde dobbelsteen staat een 6. Dus hij ziet minimaal $5 + 1 + 2 + 6 = 14$ ogen.

b

4	6
6	6

c Je kunt rechts vooraan een dobbelsteen bijzetten zonder dat het vooraanzicht en rechter zijaanzicht veranderen.

d AC zie je in het linker zijaanzicht.

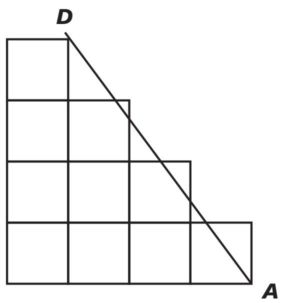
e AB is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 6 cm en 4 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 6	36
rhz = 4	16 +
AB = ?	52

$AB = \sqrt{52} = 7{,}2$ cm

12a Voor het berekenen van AD heb je het linker zijaanzicht nodig.

b

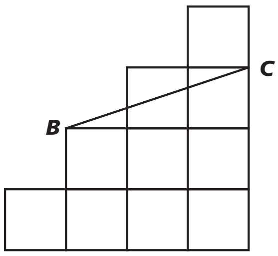


c Lijnstuk AD is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 3 cm en 4 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 3	9
rhz = 4	16 +
AD = ?	25

$AD = \sqrt{25} = 5$
$AD = 5$ cm

d



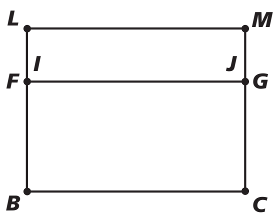
e Lijnstuk BC is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 3 cm en 1 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 3	9
rhz = 1	1 +
BC = ?	10

$BC = \sqrt{10} = 3{,}16$
$BC = 3{,}2$ cm

13a $B(4, 5, 0)$ en $G(0, 5, 2)$

b

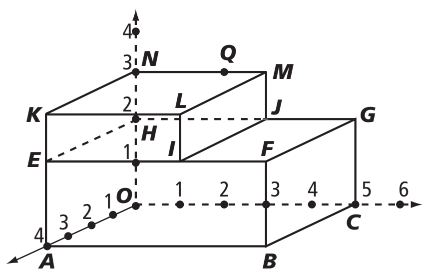


c Lijnstuk BG is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 4 cm en 2 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 4	16
rhz = 2	4 +
BG = ?	20

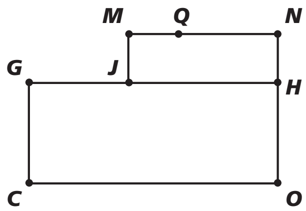
$BG = \sqrt{20} = 4{,}47$
$BG = 4{,}5$ cm

d



Punt Q ligt op ribbe NM zo, dat $NQ = 2$ cm.

e



f Lijnstuk QC is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 3 cm en 3 cm.

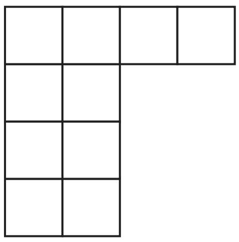
lengte	*kwadraat*
rhz = 3	9
rhz = 3	9 +
QC = ?	18

$QC = \sqrt{18} = 4{,}24$
$QC = 4{,}2$ cm

ICT Aanzichten

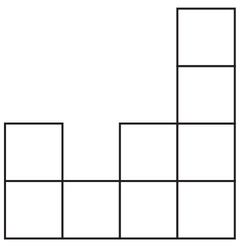
I-1ab -

c

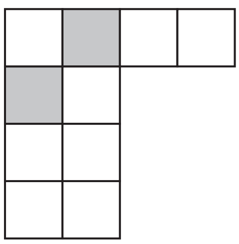


d Het bouwwerk bestaat uit 18 kubussen.

e



f Als je de bovenste kubus op de twee aangegeven plaatsen weghaalt, dan veranderen bovenaanzicht en rechter zijaanzicht niet.



I-2a -

b Aanzicht 1 is het rechter zijaanzicht.
Aanzicht 2 is het linker zijaanzicht.
Aanzicht 3 is het achteraanzicht.
Aanzicht 4 is het vooraanzicht.

I-3ab -

c

3	1	2
2	2	
1		

d -

e

3	2	2
1	1	
2		

f Bijvoorbeeld: bij kubusbouwsel 1 ligt links vóór maar één kubus en bij kubusbouwsel 2 twee kubussen.

I-4ab -

c Je hebt minimaal 12 kubusjes nodig.

d Je kunt maximaal 23 kubusjes gebruiken.

e

1	1	1	1
2	1	2	3
1	1	1	1
2	1	2	2

I-5a (Opmerking: de tekening in het boek is niet helemaal correct.)
Achter ziet Marijn op de bovenste dobbelsteen een 5. Daaronder ziet hij minimaal een 1. Op de middelste dobbelsteen ligt 1 boven, dus ziet hij minimaal een 2. Op de vierde dobbelsteen staat een 6. Dus hij ziet minimaal $5 + 1 + 2 + 6 = 14$ ogen.

b

4	6
6	6

c AC zie je in het linker zijaanzicht.

d AC is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 2 cm en 4 cm.

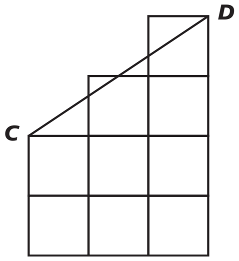
lengte	*kwadraat*
rhz = 4	16
rhz = 2	4 +
AC = ?	20

$AC = \sqrt{20} = 4{,}47$ cm

I-6a -

b Om CD te berekenen heb je het rechter zijaanzicht nodig.

c



d Lijnstuk CD is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 3 cm en 2 cm.

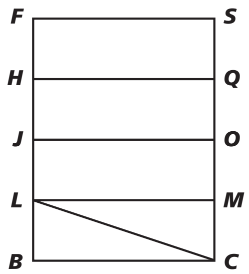
lengte	*kwadraat*
rhz = 3	9
rhz = 2	4 +
CD = ?	13

$CD = \sqrt{13} = 3{,}61$

$CD = 3{,}6$ cm

I-7a -

b



c $K(3, 4, 1)$ en $R(0, 1, 3)$

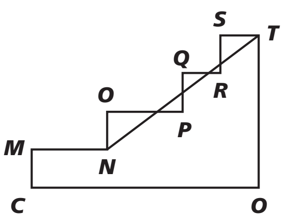
d Lijnstuk LC is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 3 cm en 1 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 3	9
rhz = 1	1 +
LC = ?	10

$LC = \sqrt{10} = 3{,}16$

$LC = 3{,}2$ cm

e



f Lijnstuk TN is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 4 cm en 3 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 4	16
rhz = 3	9 +
TN = ?	25

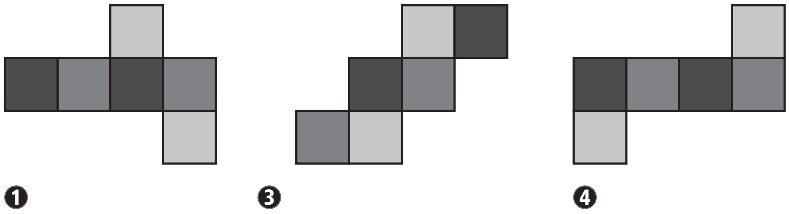
$TN = \sqrt{25} = 5$

$TN = 5$ cm

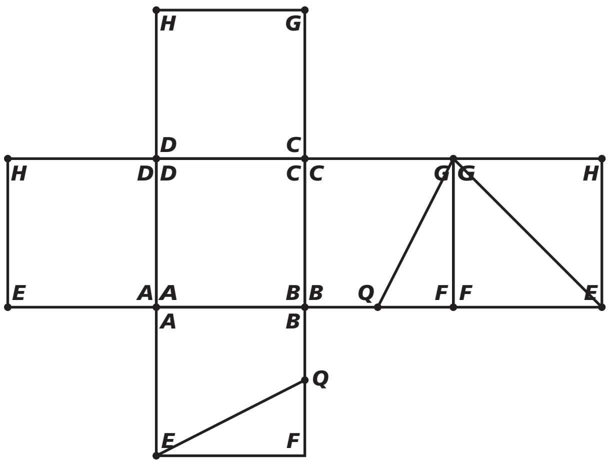
8-3 Uitslagen

14a Van de uitslagen 1, 3 en 4 kun je een kubus vouwen.

b



15ab



c Lijnstuk QG is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met de rechthoekszijden QF en FG.

lengte	*kwadraat*
QF = 2	4
FG = 4	16 +
QG = ?	20

$QG = \sqrt{20} = 4{,}47$

$QG = 4{,}5$ cm

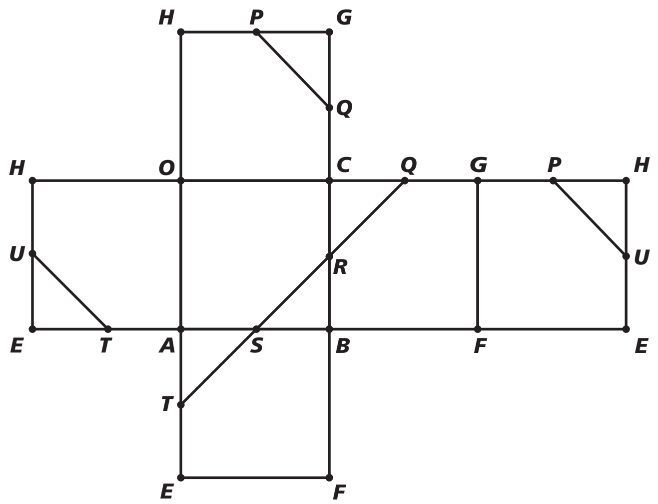
16a In de uitslag uit het voorbeeld zijn HF en DE al getekend.

b

lengte	*kwadraat*
AD = 2	4
AE = 2	4 +
DE = ?	8

$DE = \sqrt{8} = 2{,}8$ cm

17ab



c Elk van de zes even lange lijnstukken is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 1,5 cm en 1,5 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 1,5	2,25
rhz = 1,5	2,25 +
PQ = ?	4,5

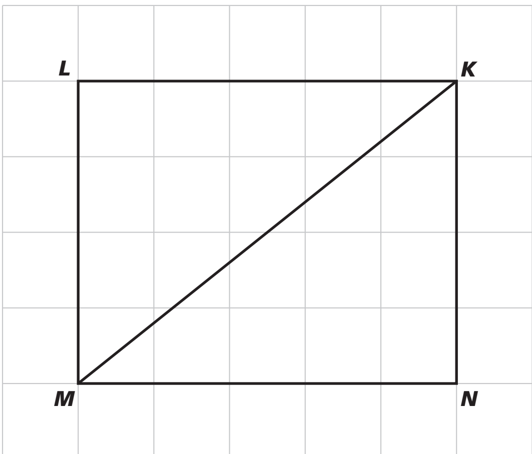
$PQ = \sqrt{4{,}5} = 2{,}12$
$PQ = 2{,}12$ cm
De lengte van de zes lijnstukken is $6 \times 2{,}12 = 12{,}72$ cm.

18a Vlak $KLMN$ heeft de vorm van een rechthoek.

b Van rechthoek $KLMN$ is KL de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 4 cm en 3 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 3	9
rhz = 4	16 +
KL = ?	25

$KL = \sqrt{25} = 5$
$KL = 5$ cm



c Lijnstuk MK is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met de rechthoekszijden MN en NK.

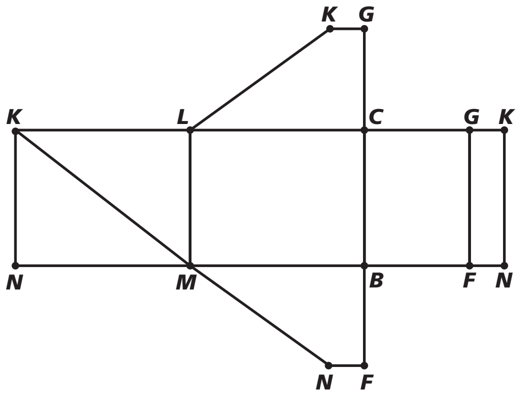
lengte	*kwadraat*
MN = 5	25
NK = 4	16 +
MK = ?	41

$MK = \sqrt{41} = 6{,}40$

$MK = 6{,}4$ cm

d *MBCI.NFGK* is een prisma want je kunt deze ruimtefiguur in gelijke plakken verdelen. Het grondvlak van het prisma heeft dezelfde vorm als het snijvlak.

e



19a Lijnstuk BT is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met de rechthoekszijden BC en CT.

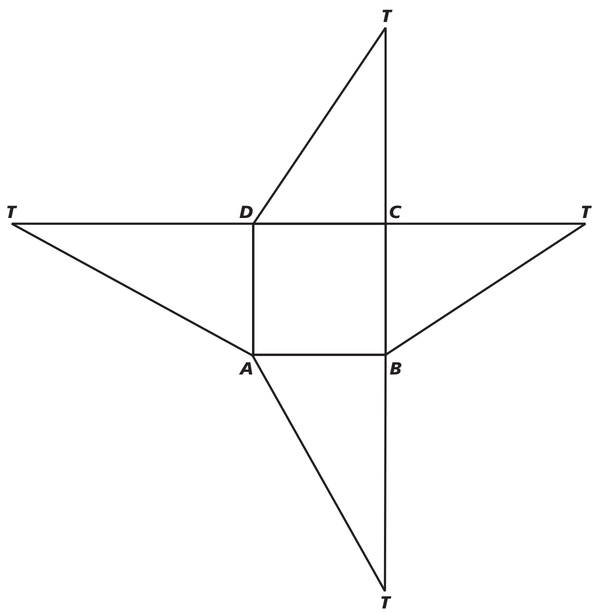
lengte	*kwadraat*
BC = 4	16
CT = 6	36 +
BT = ?	52

$BT = \sqrt{52} = 7{,}21$

$BT = 7{,}2$ cm

Lijnstuk DT is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met de rechthoekszijden DC en CT. DT heeft dezelfde lengte als BT en er geldt dus $DT = 7{,}2$ cm.

b

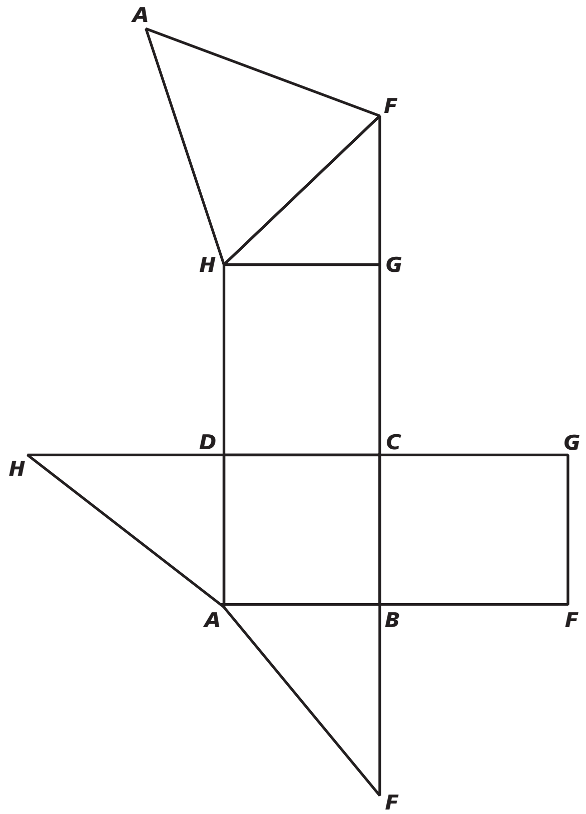


lengte	kwadraat
$AD = 4$	16
$DT = 7{,}2$	52 +
$AT = ?$	68

$AT = \sqrt{68} = 8{,}246$

$AT = 8{,}2$ cm

20a



b Lijnstuk AF is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met de rechthoekszijden AB en BF.

lengte	kwadraat
$AB = 40$	1600
$BF = 50$	2500 +
$AF = ?$	4100

$AF = \sqrt{4100} = 64{,}03$

$AF = 64{,}0$ cm

Driehoek AFH is gelijkbenig, dus geldt $AF = AH = 64{,}0$ cm.

Lijnstuk FH is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met de rechthoekszijden FG en GH.

Lengte	kwadraat
$FG = 40$	1600
$GH = 40$	1600 +
$FH = ?$	3200

$FH = \sqrt{3200} = 56{,}57$

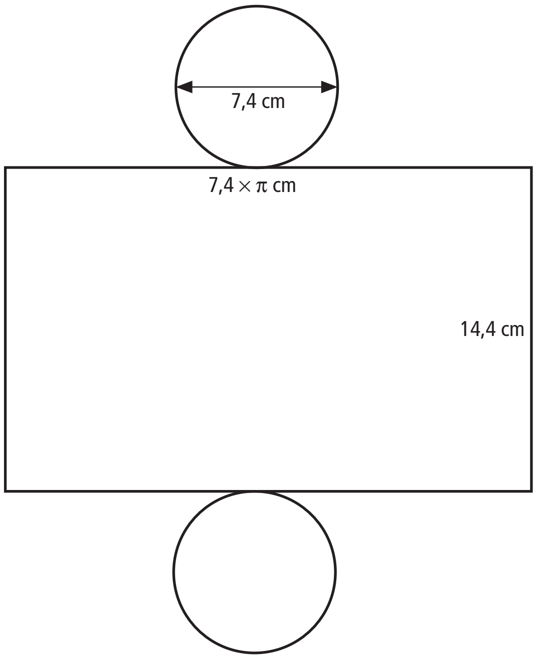
$FH = 56{,}6$ cm

c De inhoud van de piramide $A.EFH$ is *oppervlakte grondvlak* $\times$ *hoogte* $: 3 =$ $(40 \times 40 : 2) \times 50 : 3 = 13\,333$ cm^3.

8-4 Oppervlakte en inhoud ruimtefiguren

21a De oppervlakte van de bodem is $3{,}7 \times 3{,}7 \times \pi = 43{,}0$ cm^2.
De inhoud van het blik is $43{,}0 \times 14{,}4 = 619{,}3$ cm^3.

b



c De oppervlakte van het etiket is $7{,}4 \times \pi \times 14{,}4 = 334{,}8$ cm^2.

d *oppervlakte kleine etiket* × 100 = *oppervlakte grote etiket*

e De oppervlakte van de bodem van het grote blik is $37 \times 37 \times \pi = 4301$ cm^2.
De inhoud van het grote blik is $4301 \times 144 = 619\,321$ cm^3.
De inhoud van het grote blik is $619\,321 : 619{,}3 = 1000$ keer zo groot als de inhoud van het kleine blik.

22a De vergrotingsfactor is $9 : 3 = 3$.

b De oppervlakte van balk *ABCD.EFGH* is $2 \times 3 \times 2 + 2 \times 2 \times 1 + 2 \times 3 \times 1 = 22$ cm^2.

c De oppervlakte van balk *QRST.UVWX* is $3^2 \times 22 = 198$ cm^2.

d De inhoud van balk *ABCD.EFGH* is $3 \times 2 \times 1 = 6$ cm^3.

e De inhoud van balk *QRST.UVWX* is $3^3 \times 6 = 162$ cm^3.

23a De oppervlakte van het grondvlak is $15 \times 15 = 225$ cm^2.
De inhoud van de kaars is $225 \times 16 : 3 = 1200$ cm^3.

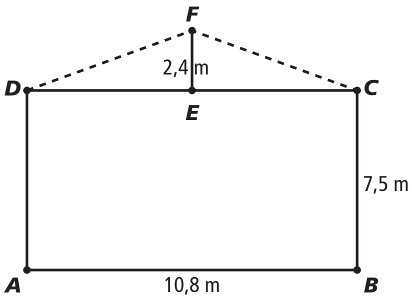
b De inhoud van de grote kaars is $2^3 \times 1200 = 9600$ cm^3.

24a Je ziet een cilinder en een prisma.

b De oppervlakte van de bodem van de cilinder is $3{,}5 \times 3{,}5 \times \pi = 38{,}48$ dm^2.
De inhoud van de cilinder is $38{,}48 \times 3 = 115{,}45$ dm^3.
De oppervlakte van de bodem van het prisma is $5 \times 4 : 2 = 10$ cm^2.
De inhoud van het prisma is $10 \times 8 = 80$ cm^3.

25a Het huis heeft de vorm van een prisma want je kunt deze ruimtefiguur in gelijke plakken verdelen. Het grondvlak van het prisma heeft dezelfde vorm als het snijvlak.

b



c De oppervlakte van de bodem van het prisma is $(10{,}8 \times 7{,}5) + (10{,}8 \times 2{,}4 : 2)$
$= 81 + 12{,}96 = 93{,}96$ m^2.

d De inhoud van het huis is $93{,}96 \times 8{,}4 = 789{,}3$ m^3.

26a De oppervlakte van de bodem van de kegel is $21 \times 21 \times \pi = 1385{,}44$ cm^2.
De inhoud van de bak is $1385{,}44 \times 86 : 3 = 39\,716$ cm^3.

b 39 716 cm^3 = 39,716 dm^3 = 39,716 liter.
De inhoud van de bak is bijna 40 liter.

27a De oppervlakte van de bodem van de kegel is $24 \times 24 \times \pi = 1809{,}56$ cm^2.
De inhoud van de bak is $1809{,}56 \times 92 : 3 = 55\,493$ cm^3.

b 55 493 cm^3 = 55,493 dm^3 = 55,493 liter.
De inhoud van deze bak is bijna 55,5 liter.

8-5 Oppervlakte samengestelde ruimtefiguren

28 De oppervlakte van één balk is $2 \times 1{,}8 \times 1{,}8 + 4 \times 1{,}8 \times 2{,}4 = 23{,}76$ m^2.
Er moet worden schoongemaakt $2 \times 23{,}76 = 47{,}52$ m^2, maar de bodem van $1{,}8 \times 1{,}8$ wordt niet schoongemaakt.
In totaal wordt dus gereinigd 44,28 m^2.

29a De ruimtefiguur is de helft van een balk van 80 cm bij 80 cm bij 20 cm met ronde opening.
Met de stelling van Pythagoras kun je de lengte van de diagonaal van het grondvlak berekenen. Deze diagonaal is 113,14 cm lang. Hiervan hoort een lengte van 40 cm bij de diameter van de ronde opening. De lengten van de gele rechthoeken zijn samen $113{,}14 - 40 = 73{,}14$ cm.
De oppervlakte van de twee gele rechthoeken is $73{,}14 \times 20 = 1462{,}74$ cm^2.

b Het blauwe gedeelte heeft de vorm van een halve cilindermantel met een diameter van 40 cm.

c De omtrek van een cirkel met een diameter van 40 cm is 125,66 cm.
De helft hiervan is 62,83 cm.
De oppervlakte van het blauwe deel is $62{,}83 \times 20 = 1256{,}6$ cm^2.

d Het halve rode vierkant heeft een oppervlakte van $80 \times 80 : 2 = 3200$ cm^2.
Hiervan gaat nog af een halve cirkel met een diameter van 40 cm.
De oppervlakte van de rode bovenkant is $3200 - (20 \times 20 \times \pi : 2)$
$= 3200 - 628{,}3 = 2571{,}7$ cm^2.

30a In de zandbak kun je een balk en een cilinder ontdekken.

b De diameter van de ronde opening is $180 - 10 - 10 = 160$ cm. De straal is dus 80 cm.
De oppervlakte van de rode bovenkant is
$(180 \times 180) - (80 \times 80 \times \pi) = 12\,293{,}8$ cm^2.
De oppervlakte van één element is $12\,293{,}8 : 2 = 6146{,}9$ cm^2.

c De lengte van het gele grensvlak is de halve omtrek van een cirkel met diameter 160 cm. Dat is $160 \times \pi : 2 = 251{,}33$ cm.
De oppervlakte van het gele grensvlak van één element is
$251{,}33 \times 30 = 7539{,}8$ cm^2.

d De oppervlakte van één element bestaat uit:
een rechthoek met oppervlakte $180 \times 30 = 5400$ cm^2
twee rechthoeken met oppervlakte $90 \times 30 \times 2 = 5400$ cm^2
twee rechthoeken met oppervlakte $30 \times 10 \times 2 = 600$ cm^2
het gele grensvlak met oppervlakte $(160 \times \pi : 2) \times 30 = 7539{,}8$ cm^2
de rode bovenkant met oppervlakte 6146,9 cm^2 (zie opdacht b)
De totale oppervlakte is 25 086,7 cm^2. Dat is bijna 251 dm^2.

31a Het schaalmodel bestaat uit:
voorkant met oppervlakte $(120 \times 65) + (30 \times 25) + (60 \times 25) = 10\,050$ mm^2
achterkant met oppervlakte 10 050 mm^2
twee zijkanten met oppervlakte $90 \times 65 \times 2 = 11\,700$ mm^2
twee schuine dakdelen $39{,}1 \times 90 \times 2 = 7029{,}2$ mm^2
bovenkant met oppervlakte $60 \times 90 = 5400$ mm^2
onderkant met oppervlakte $120 \times 90 = 10\,800$ mm^2
De totale oppervlakte is 55 029,2 mm^2. Dat is 550,3 cm^2.

b Als ze het huis nabouwt met schaal 1 : 50 heeft ze vier keer zoveel karton nodig. De afmetingen van haar huis worden twee keer zo groot. De oppervlakte wordt dan vier keer zo groot.

32a Het grootste gebogen vlak is een kwart van de cilindermantel met een straal van 120 cm.
De lengte van deze cilindermantel is $240 \times \pi : 4 = 188{,}5$ cm.
De oppervlakte van het gebogen vlak is $188{,}5 \times 60 = 11\,310$ cm^2. Dat is 113,1 dm^2.

b De oppervlakte van het kunstwerk bestaat uit:
een onderkant met oppervlakte $120 \times 60 = 7200$ cm^2
voor- en achterkant balk met oppervlakte $120 \times 60 \times 2 = 14\,400$ cm^2
linker en rechter zijkant balk met oppervlakte $60 \times 60 \times 2 = 7200$ cm^2
bovenkant balk met oppervlakte $60 \times 60 = 3600$ cm^2
voorkant gebogen deel met oppervlakte $60 \times 60 = 3600$ cm^2
voorkant en achterkant gebogen element met oppervlakte
$(120^2 \times \pi - 60^2 \times \pi) : 2 = 16\,965$ cm^2
oppervlakte grote gebogen vlak 11 310 cm^2
Het kleinste gebogen vlak is een kwart van de cilindermantel met een straal van 60 cm.
De lengte van deze cilindermantel is $120 \times \pi : 4 = 94{,}2$ cm.
De oppervlakte van het kleinste gebogen vlak is $94{,}2 \times 60 = 5655$ cm^2.
De totale oppervlakte van het kunstwerk is 69 930 cm^2. Dat is 699,3 dm^2.

8-6 Inhoud samengestelde ruimtefiguren

33a Er zijn twee mogelijkheden:
balk 1 met $50 \times 65 \times 20$ cm en balk 2 met $50 \times 45 \times 20$ cm of
balk 1 met $50 \times 20 \times 20$ cm en balk 2 met $50 \times 45 \times 40$ cm

b Inhoud balk 1 $= 50 \times 65 \times 20 = 65\,000$ cm^3
Inhoud balk 2 $= 50 \times 45 \times 20 = 45\,000$ cm^3 of
Inhoud balk 1 $= 50 \times 20 \times 20 = 20\,000$ cm^3
Inhoud balk 2 $= 50 \times 45 \times 40 = 90\,000$ cm^3

c Inhoud figuur A $= 65\,000 + 45\,000 = 110\,000$ cm^3 of
Inhoud figuur A $= 20\,000 + 90\,000 = 110\,000$ cm^3

d Inhoud figuur B $= 50 \times 45 \times 50 – 14 \times 20 \times 45 = 99\,900$ dm^3

34a De oppervlakte van de bodem van het bakje is
$(6{,}4 \times 6{,}4 \times \pi) - (1{,}5 \times 1{,}5 \times \pi) = 121{,}6$ cm^2.
In het bakje kan $121{,}6 \times 2{,}7 = 328{,}3$ cm^3 sap.

b 1 cm^3 = 1 mL = 0,1 cL
In het bakje kan 32,8 cL.

c $328{,}3 : 150 = 2{,}2$
Je kunt iets meer dan twee glazen met het sap vullen.

35a De inhoud van één balk is
$12 \times 40 \times 400 + 50 \times 12 \times 400 = 432\,000$ cm^3.

b Voor één balk is 0,432 m^3 beton nodig.
Voor 45 balken is $45 \times 0{,}432 = 19{,}44$ m^3 beton nodig.

c De kosten voor het beton zijn $19{,}44 \times$ € 80,- = € 1.555,20.

36a De oppervlakte van de bodem van een behangrol is
$(5 \times 5 \times \pi) - (1{,}5 \times 1{,}5 \times \pi) = 71{,}5$ cm^2.
De inhoud van een behangrol is $71{,}5 \times 53 = 3788$ cm^3.

b De inhoud van de doos behangrollen is $70 \times 53 \times 30 = 111\,300$ cm^3.
In de doos passen 21 behangrollen. Deze nemen samen plaats in van
$21 \times 3788 = 79\,548$ cm^3.
Er zit dus $111\,300 - 79\,548 = 31\,752$ cm^3 lucht in de doos. Dat is bijna 32 dm^3 lucht.

37a De vloer van de huiskamer bestaat uit een rechthoek en twee halve cirkels.
De oppervlakte van de huiskamervloer is
$9{,}48 \times 5{,}4 + 2{,}365 \times 2{,}365 \times \pi : 2 + 1{,}35 \times 1{,}35 \times \pi : 2 = 51{,}192 + 8{,}786 + 2{,}863 =$
$62{,}841$ m^2.

b De houten vloer kost $62{,}841 \times$ € 45,- = € 2.827,85.

c De inhoud van de kamer is $62{,}841 \times 2{,}7 = 169{,}7$ m^3.

38a De inhoud van het zwembad bestaat uit een balk, een prisma en een balk.
De inhoud van het bad is
$(7 \times 1 \times 12) + (2 \times 8 : 2 \times 12 + 1 \times 8 \times 12) + (10 \times 3 \times 12) = 636$ m^3.

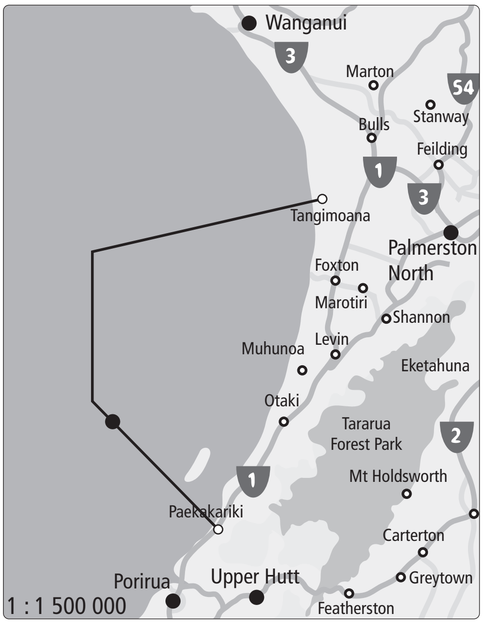
b Dat is 636 000 liter.

Test jezelf

T-1/T-6 Zie de antwoorden in je boek.

Extra oefening

E-1a



b Zie de kaart bij opdracht a.

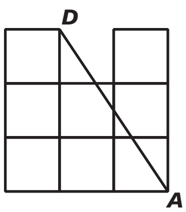
c Hij vaart in de richting van de plaats Paekakariki.

d Hij heeft na zeven uur varen een afstand van 84 km afgelegd. De boot bevindt zich dan op de plaats van de stip van het laatste deel van de route.
De kustwacht krijgt de coördinaten (200º, 82,5 km) door.

e 82,5 : 150 = 0,55; de helikopter bereikt de boot na 0,55 × 60 = 33 minuten.

E-2a Om AD te berekenen heb je het linker zijaanzicht nodig.

b

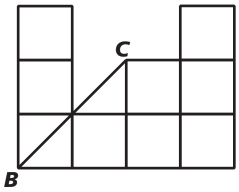


c Lijnstuk AD is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 6 cm en 4 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 6	36
rhz = 4	16 +
AD = ?	52

$AD = \sqrt{52} = 7{,}21$
$AD = 7{,}2$ cm

d



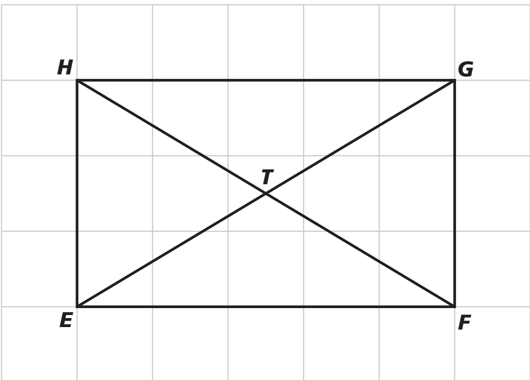
e Lijnstuk BC is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 4 cm en 4 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 4	16
rhz = 4	16 +
BC = ?	32

$BC = \sqrt{32} = 5{,}66$

$BC = 5{,}7$ cm

E-3a Het bovenaanzicht is op schaal 1 : 2 getekend.



b Lijnstuk TF is de langste zijde van een rechthoekige driehoek met rechthoekszijden van 5 cm en 3 cm.

lengte	*kwadraat*
rhz = 5	25
rhz = 3	9 +
TF = ?	34

$TF = \sqrt{34} = 5{,}83$

$TF = 5{,}8$ cm

In het bovenaanzicht kun je zien dat $TF = TG$, dus $TG = 5{,}8$ cm.

c De oppervlakte van de bodem van prisma $ABS.EFT$ is $10 \times 3 : 2 = 15$ cm^2.
De inhoud van het prisma is $15 \times 5 = 75$ cm^3.

E-4a De oppervlakte van het pak is $2 \times 7 \times 7 + 4 \times 7 \times 21 = 686$ cm^2.
Er is per pak 686 cm^2 folie nodig.

b De inhoud van het pak is $7 \times 7 \times 21 = 1029$ cm^3.

c Voor de vergroting is $15^2 \times 686 = 154\,350$ cm^2 folie nodig. Dat is 15,44 m^2.

d De inhoud van de vergroting is $15^3 \times 1029 = 3\,472\,875$ cm^3. Dat is 3,5 m^3.

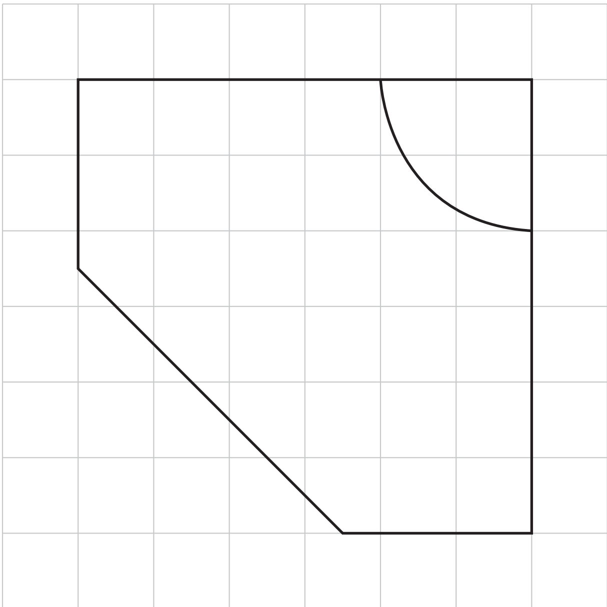
E-5a De oppervlakte van de halve cilinder is
$(10 \times \pi : 2) \times 25 + (2 \times 5 \times 5 \times \pi : 2) + (10 \times 25) = 721{,}24$ cm^2.

b De oppervlakte van het blok is
$2 \times 10 \times 10 + 4 \times 10 \times 5 = 400$ cm^2.

c Het gemeenschappelijke vlak van 10 cm bij 10 cm telt bij de oppervlakte van de hele figuur niet mee.

d De oppervlakte van de figuur is
$721{,}24 - 100 + 400 - 100 = 921{,}24$ cm^2.

E-6a Het bovenaanzicht is op schaal 1 : 20 getekend.



b De oppervlakte van de bodem van het bad is
$(12 \times 12) - (7 \times 7 : 2) - (4 \times 4 \times \pi : 4) = 106{,}9$ dm^2.

c De oppervlakte van de bodem van het zitgedeelte is $4 \times 4 \times \pi : 4 = 12{,}57$ dm^2.
De inhoud van het zitgedeelte is $12{,}57 \times 4 = 50{,}3$ dm^3.

d De hoeveelheid water in het bad is
$106{,}9 \times 4{,}5 - 50{,}3 = 430{,}75$ dm^3. Dat is bijna 431 liter.

Verwerken en toepassen

V-1a De coördinaten van B zijn $(6, 3, 0)$.

b In driehoek DEA geldt: $\tan\angle D = \frac{8}{6}$ en $\angle D = 53°$.

c Bereken eerst in de rechthoekige driehoek DFP de lengte van DF.

lengte	*kwadraat*
DM = 3	9
FM = 3	9 +
DF = ?	18

$DF = \sqrt{18} = 4{,}24$

lengte	*kwadraat*
DF = 4,24	18
FP = 8	64 +
DP = ?	82

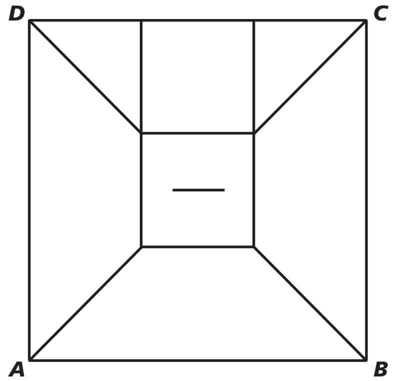
$DP = \sqrt{82} = 9{,}1$

d De oppervlakte van de onderste cilinder is $3 \times 3 \times \pi = 28{,}27$
De hoogte van deze cilinder is $\frac{200}{28{,}27} = 7{,}07$
De cirkel is op een hoogte van 7,1 boven het grondvlak getekend.

V-2a De beide piramides zijn gelijkvormig. De afmetingen van de piramide $ABCD.T$ zijn drie keer zo groot als van de piramide $EFGH.T$.
De hoogte van piramide $EFGH.T$ is $\frac{1}{3} \times 24$ cm $= 8$ cm.

b De oppervlakte van de bodem van de piramide is $18 \times 18 = 324$ cm^2.
De inhoud van de piramide is $324 \times 24 : 3 = 2592$ cm^3.
De oppervlakte van de bodem van het deksel is $6 \times 6 = 36$ cm^2.
De inhoud van het deksel is $36 \times 8 : 3 = 96$ cm^3.
1% van de inhoud van de hele piramide is 25,92 cm^3.
De inhoud van het deksel is $96 : 25{,}92 = 3{,}7\%$ van de inhoud van de hele piramide.
De tekst in de advertentie is dus niet waar.

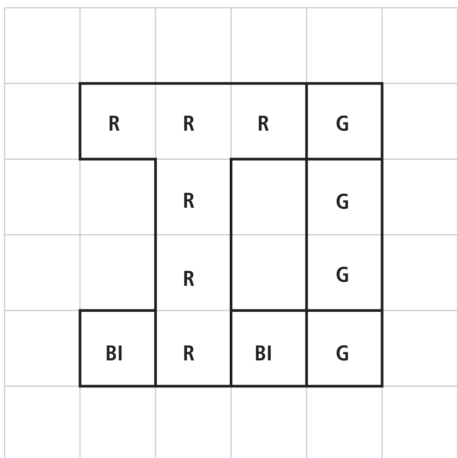
c



schaal 1 : 4

V-3a De letter T heeft de vorm van een prisma.
De oppervlakte van de bodem van dit prisma is $6 \times 2 + 6 \times 2 = 24$ cm^2.
De inhoud van het prisma is $24 \times 2 = 48$ cm^3.
Voor de letter T is 48 cm^3 kunststof nodig.

b Het bovenaanzicht is hieronder op schaal 1 : 2 getekend.



c De inhoud van de vergroting wordt $20^3 = 8000$ keer zo groot als het ruimtelijk model.
De inhoud van de vergroting is 8000×176 cm^3 $= 1\,408\,000$ cm^3.
Er is 1,41 m^3 kunststof nodig voor de vergroting.

V-4a De twee rode zitgedeelten vormen een cirkel met een diameter van 190 cm.
De oppervlakte van deze cirkel is $95 \times 95 \times \pi = 28\,352{,}87$ cm^2.
De oppervlakte van de twee rode zitgedeelten is ongeveer 2,8 m^2.

b De oppervlakte van de twee blauwe bovenkanten wordt gevormd door het verschil van de oppervlakte van een cirkel met diameter 380 cm en de oppervlakte van een cirkel met diameter 190 cm. De oppervlakte van de blauwe bovenkant is
$(190 \times 190 \times \pi) - (95 \times 95 \times \pi) = 85\,058{,}62$ cm^2.
De oppervlakte van de blauwe bovenkant is iets meer dan 8,5 m^2.

c De inhoud van de bank is $(8{,}5 \times 1{,}2) + (2{,}8 \times 0{,}6) = 11{,}88$ m^3.

d In het bad zonder jet-bank kan $20 \times 10 \times 1 = 200$ m^3 water. Deze hoeveelheid wordt verminderd met het deel van de bank onder water.
In het bad zit $200 - (8{,}5 \times 1 + 2{,}8 \times 0{,}6) = 200 - 10{,}18 = 189{,}82$ m^3 water.
Dat is 189 820 liter.

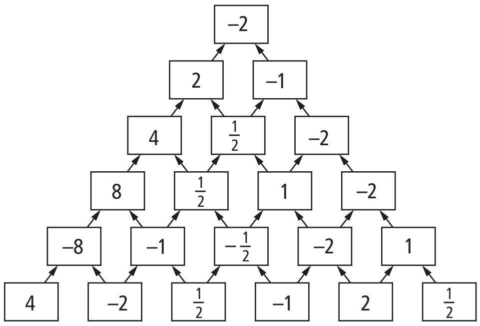
Rekenen 10

R-1a $3{,}72 - 8{,}4 \times 2{,}1 = -13{,}92$
b $2{,}4^2 + 6{,}35 : -5 = 4{,}49$
c $(9{,}54 + 3{,}16) \times (8{,}4 - 3{,}17) = 66{,}42$
d $5{,}75 : 8{,}3 \times 24 = 16{,}63$
e $15 : (6{,}6 + 3{,}33) = 1{,}51$
f $-5{,}6 : -8 + -2{,}7 \times 1{,}9 = -4{,}43$

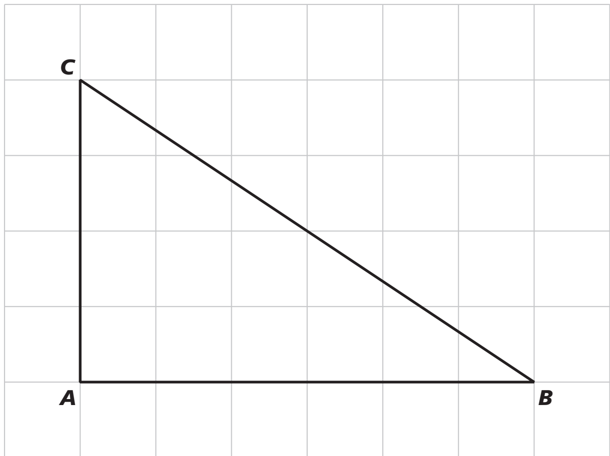
R-2 Oppervlakte driehoek A =
opp. rechthoek − opp. driehoek 1 − opp. driehoek 2 − opp. driehoek 3 =
$28 - 2 \times 7 : 2 - 2 \times 2 : 2 - 4 \times 5 : 2 = 9$.
Oppervlakte driehoek B =
opp. rechthoek − opp. driehoek 1 − opp. driehoek 2 − opp. driehoek 3 =
$24 - 2 \times 4 : 2 - 4 \times 2 : 2 - 6 \times 2 : 2 = 10$.
Oppervlakte driehoek C =
opp. rechthoek − opp. driehoek 1 − opp. driehoek 2 − opp. driehoek 3 =
$30 - 2 \times 6 : 2 - 3 \times 2 : 2 - 5 \times 4 : 2 = 11$.

R-3a 15 m = 1500 cm
b 12 kg = 12 000 gram
c 3,2 liter = 320 cL
d 6000 mm = 60 dm
e 500 mg = 0,5 gram
f 150 mL = 0,15 liter
g 3,7 liter = 3,7 dm^3
h 2,7 dm^3 = 2700 cm^3
i 8,1 km = 8100 m
j 22 m^2 = 22 000 dm^2
k 0,75 kg = 750 000 mg
l 86 000 mm^2 = 8,6 dm^2
m 420 000 cm^3 = 0,42 m^3
n 750 cL = 7,5 dm^3
o 900 000 cm^3 = 0,9 m^3

R-4



R-5a



b

lengte	*kwadraat*
$AB = 6$	36
$AC = 4$	$\underline{16\ +}$
$BC = ?$	52

$BC = \sqrt{52} = 7{,}21$

$BC = 7{,}2$ cm

c $\sin \angle B = \dfrac{AC}{BC} = \frac{4}{7{,}2} = 0{,}556$

$\cos \angle B = \dfrac{AB}{BC} = \frac{6}{7{,}2} = 0{,}833$

$\tan \angle B = \dfrac{AC}{AB} = \frac{4}{6} = 0{,}667$

d $\angle B = 34^\circ$

Oefenopdrachten werkboek

1a Haar koershoek is 105º.

b

Schaal 1: 700 000

c Het laatste deel van de tocht vaart ze onder een koershoek van 250º.

d De lengte van het laatste deel van haar tocht is ongeveer 10,5 km.

snelheid in minuten	60	5	52,5
afstand in km	12	1	10,5

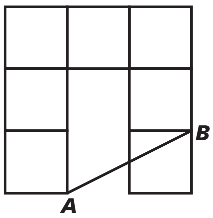
Over het laatste deel van de tocht doet ze ongeveer 52,5 minuten.

e De coördinaten van Nienke vanuit de helikopter zijn (28 km, 245º).

2a

1	1	4
3		1
1		1

b

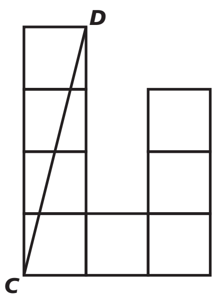


c

lengte	*kwadraat*
rhz = 2	4
rhz = 1	1 +
AB = ?	5

$AB = \sqrt{5} = 2{,}2$

d



e

lengte	*kwadraat*
rhz = 4	16
rhz = 1	1 +
CD = ?	17

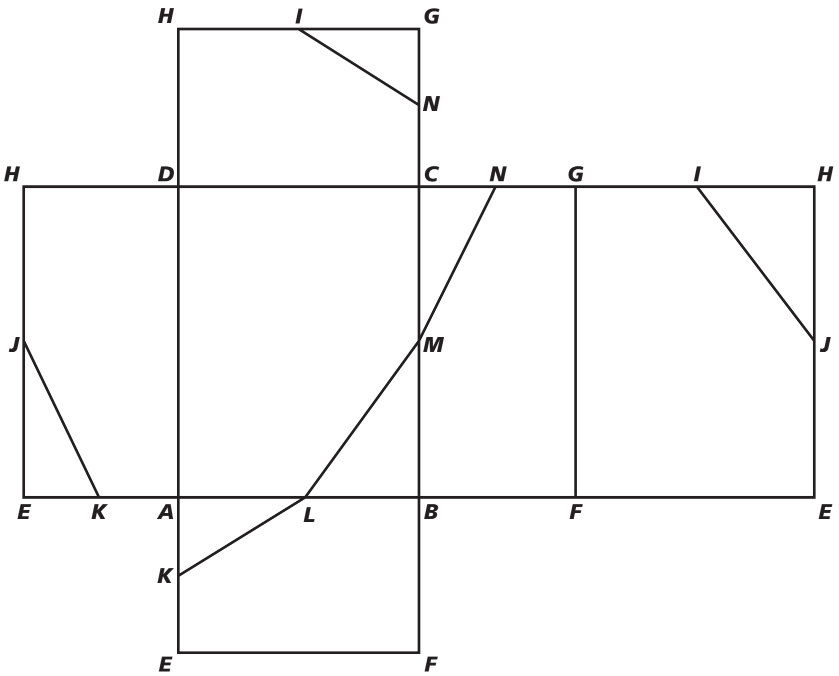
$CD = \sqrt{17} = 4{,}1$

f

lengte	*kwadraat*
rhz = 2	4
rhz = 3	9 +
AE = ?	13

$AE = \sqrt{13} = 3{,}6$

3a/c



d $KL = IN$

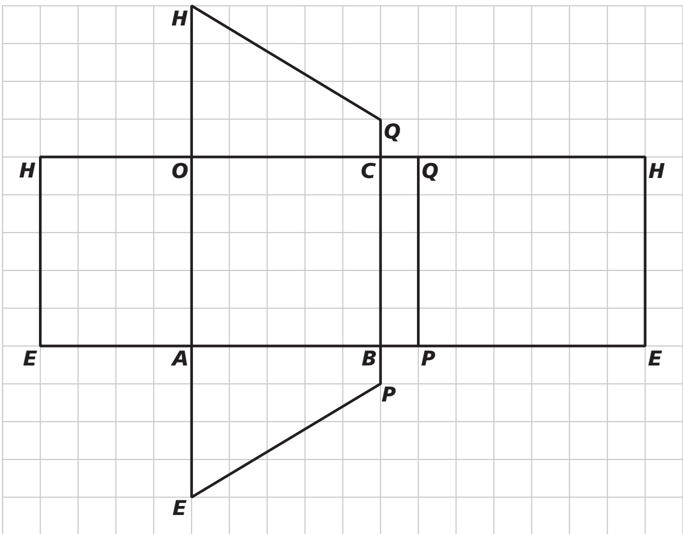
4a $P(5, 5, 1); Q(0, 5, 1)$

b

lengte	*kwadraat*
rhz = 5	25
rhz = 3	9 +
EP = ?	34

$EP = \sqrt{34} = 5{,}8$

c



d De oppervlakte van de bodem van het prisma is $(3 \times 5 : 2) + (5 \times 1) = 12{,}5$ cm^2.

e De inhoud van prisma $ABCO.EPQH$ is $12{,}5 \times 5 = 62{,}5$ cm^3.

5a De oppervlakte van het konijnenhok is
$2 \times 5 \times 10 + 2 \times 10 \times 6 + 2 \times 5 \times 6 = 280$ dm^2.

b De oppervlakte van het nieuwe konijnenhok is
$3^2 \times 280$ dm$^2 = 2520$ dm^2.

c De inhoud wordt met de factor 3^3 vergroot.

d De inhoud van het nieuwe konijnenhok is $3^3 \times 5 \times 10 \times 6 = 8100$ dm^3.

6a Eén van de vlakken van de snavel heeft een lengte van 10 dm. De breedte kun je berekenen met behulp van de stelling van Pythagoras.

lengte	*kwadraat*
rhz = 6	36
rhz = 6	36 +
langste zijde = ?	72

De lengte van het vlak van de snavel is $\sqrt{72} = 8{,}5$ dm.
De oppervlakte van de vier vlakken van de gele snavel is
$2 \times 6 \times 6 : 2 + 10 \times 8{,}5 + 10 \times 6 = 181$ dm^2.

b

lengte	*kwadraat*
rhz = 15	225
rhz = 15	225+
AB = ?	450

$AB = \sqrt{450} = 21{,}2$ dm

c Het gedeelte dat zwart wordt geverfd bestaat uit negen vlakken met oppervlakte:
$2 \times 4 \times 10 = 80$ dm^2
$2 \times 4 \times 12 = 96$ dm^2
$10 \times 3 = 30$ dm^2
$2 \times 15 \times 15 : 2 = 225$ dm^2
$10 \times 15 = 150$ dm^2
$10 \times 21{,}2 = 212$ dm^2
De totale oppervlakte van het zwarte deel is 793 dm^2.

d Het zwarte deel heeft een oppervlakte van 7,93 m^2. Een bus verf voor 7 – 8 m^2 zou dus net voldoende zijn.

7a De oppervlakte van de bodem van de kegel is $28 \times 28 \times \pi = 2463$ cm^2.
De inhoud van de kegel is $2463 \times 24 : 3 = 19\,704$ cm^3.

b De hoogte van de kegel die er wordt afgehaald is $24 - 15 = 9$ cm.

c Met behulp van gelijkvormige driehoeken kun je berekenen dat de straal van de kleine kegel gelijk is aan 10,5 cm.
De inhoud van de kleine kegel is $10{,}5 \times 10{,}5 \times \pi \times 9 : 3 = 1039$ cm^3.

d De inhoud van de fruitschaal is $19\,704 - 1039 = 18\,665$ cm^3.

8a De oppervlakte van de bodem van een waxinelichtje is $2{,}5 \times 2{,}5 \times \pi = 19{,}63$ cm^2.
De inhoud van een waxinelichtje is $19{,}63 \times 2 = 39{,}27$ cm^3.

b Er passen vijf lichtjes in de lengte, vijf in de breedte en twee in de hoogte.
Er passen $5 \times 5 \times 3 = 75$ waxinelichtjes in de doos.

c De inhoud van de doos is $25 \times 25 \times 6 = 3750$ cm^3.

d De inhoud van de waxinelichtjes is $75 \times 39{,}27$ cm^3 $= 2945{,}25$ cm^3.
Er zit $3750 - 2945{,}25 = 804{,}75$ cm^3 lucht in de doos.