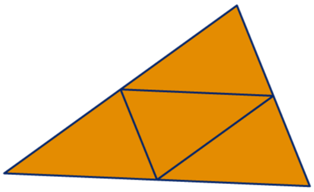
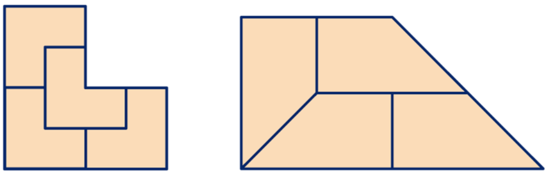
Hoofdstuk15 GELIJKVORMIGHEID HAVO

15.1 INTRO

1 a



b



c 9 driehoeken

15.2 WEL OF NIET GELIJKVORMIG

2 a De grote foto is 5 bij 7,5 cm, dus 50% van de originele foto.
De kleine foto is 3 bij 4,5 cm en dat si 30% van de originele afmetingen.

b De foto gaat van 10 naar 6 cm, dus het neemt af met 4 cm, dat is een afname van 40%. Dus instellen op 60%.
Hoogte foto = 60% van 15 = 9 cm.

c Nee, want de hoogte is eerst 1,5 keer zo groot als de breedte (namelijk 15 : 10). De nieuwe afmetingen worden 8 bij 13 cm, en 13 : 8 is niet 1,5.

3 De breedte van de eerste H is 2,3 cm en de breedte van de tweede H is 0,9 cm, dat is een afname van 1,4 cm.
Dat is een afname van
$1{,}4 : 2{,}3 \cdot 100\% \approx 61\%$.

4 a Nee, de breedte blijft hetzelfde maar de lengte niet, behalve als de zon precies onder een hoek van 45° staat.

b Nee, een tennisbal is rond en een rugbybal is ovaalvormig.

c Nee, het “gat” van een donut is in verhouding kleiner dan die van een fietsband.

d 1, 3 en 10
2, 8 en 9
4, 5, 6, 7, 11 en 12

e Door te meten, bijv. de lengte en de breedte meten en dat te delen op elkaar. Komt daar hetzelfde getal uit dan zijn ze gelijkvormig.

f De sterren zijn niet gelijkvormig, want de ene is vijfpuntig en de andere zespuntig.
De kruisen zijn niet gelijkvormig, want de ene heeft vier even lange poten en de andere niet.

g Nee, de gezichten zijn even groot, terwijl de lengtes verschillen.

h Ja, alle lengtes van de kleine driehoek worden met 2,54 vermenigvuldigd.

5 Ja, want van Nils’ driehoek zijn alle zijde 2,54 keer zo groot als van Ebbes driehoek.

6 a Ik meet de onderkanten van de koppen
1,5 : 2,4 = 1 : 1,6

b 1,25 : 2,4 = 1 : 1,92

15.3 VERHOUDINGEN

7 18 : (3 + 2 + 1) = 3 keer zoveel van alles, dus 3 liter cement, 6 liter zand en 9 liter grind.

8 a Van alles 1,5 maal zoveel.

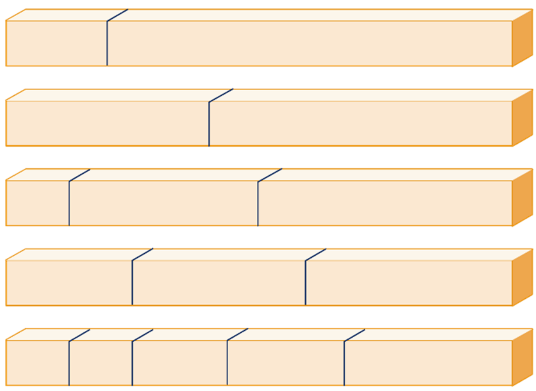
b 200 : 125 = 1,6 keer zoveel, dus $6 \cdot 1{,}6 = 9{,}6$ pannenkoeken.

9 6,5 + 4 is ongeveer 11, dus 7 Vlamingen en 4 Walen.

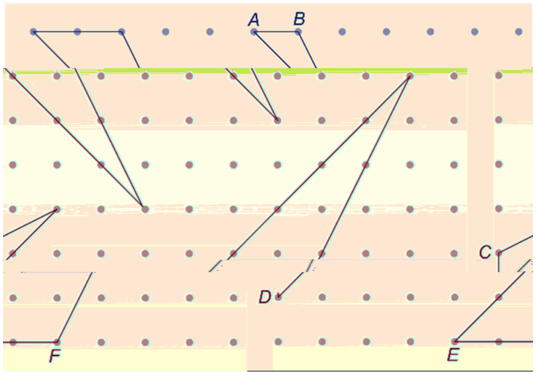
10 a Grotere hoeveelheden zijn meestal relatief goedkoper, omdat men liever meer verkoopt. De handelingen om te verkopen en de verpakkingen zijn minder dan twee keer die bij halve hoeveelheden.

b $0{,}89 \cdot 4 =$ € 3,56, dus 20 frikadellen in de kleinverpakking kosten meer dan 20 frikadellen in de grootverpakking.

11 abcde



12



13 Alles is daar 4 maal zo groot. Dus de zitting is 160 bij 220 cm en de hoogte is 600 cm.

14 a factor = $\frac{8}{32} = \frac{1}{4}$

b Van de Crabzilla is alles 4 maal zo groot, dus de gewone spinkrab is 1 meter groot. De poten zijn dan (1 m – 8 cm) : 2 = 46 cm lang.

15 a 15 · 170 = 2550 cm, dat is 25,5 m.

b 90 · 15 = 1350 cm, dat is 13,5 m.

16 a 90 : 75 · 10 = € 12,-

b 22 : 77 · 35 = 10 dagen

c 9 : 6 · 15 = 22,5 dagen

17 a $\frac{9}{6} = 1\frac{1}{2}$; $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

$\frac{75}{15} = 5$; $\frac{15}{75} = \frac{1}{5}$

$\frac{77}{35} = 2{,}2$; $\frac{35}{77} = \frac{5}{11}$

b $\frac{1}{8}$; $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$; $\frac{3}{8}$

5 ; $\frac{\frac{1}{3}}{5} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$; $\frac{\frac{2}{3}}{5} = \frac{5}{6}$

$\frac{1}{0{,}25} = 4$; $\frac{5}{0{,}25} = 20$; $\frac{0{,}35}{0{,}25} = 1{,}4$

18 $\frac{17}{7} = 2\frac{3}{7}$

$\frac{7}{21} = \frac{1}{3}$

$\frac{7}{0{,}5} = 14$

$\frac{b}{a}$

15.4 REKENEN AAN GELIJKVORMIGE FIGUREN

19 a 2 maal zo hoog, dus 6.

b 2,5 maal zo hoog, dus 7,5.

c 1,5 maal zo groot, dus 6 bij 6.

d twee derde van 4 bij 4 is $2\frac{2}{3}$ bij $2\frac{2}{3}$.

20 a Vijf driehoeken.

b Ze hebben allemaal dezelfde hoeken.

c $\frac{2}{3}$ deel van 8, 9 en 12 is $5\frac{1}{3}$, 6 en 8.

$\frac{1}{3}$ deel van 8, 9 en 12 is $2\frac{2}{3}$, 3 en 4.

21 a $\angle A$ = 180° – 25° – 20° = 135° = $\angle P$

$\angle R$ = 180° – 135° – 20° = 25° = $\angle C$

De driehoeken hebben dezelfde hoeken.

b factor = $\frac{15}{45} = \frac{1}{3}$

c $PQ = 27 \cdot \frac{1}{3} = 9$

d $AC = 12 : \frac{1}{3} = 36$

e Factor van klein naar groot is $\frac{50}{30} = 1\frac{2}{3}$.

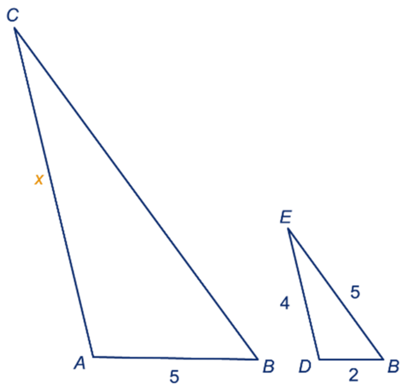
$x = 27 \cdot 1\frac{2}{3} = 45$ en

$y = 25 : 1\frac{2}{3} = 15$

22 a De schaduw is altijd $1\frac{1}{2}$ maal zo groot als zijn hoogte. Hoogte boom is 21 : $1\frac{1}{2}$ = 14 m.

b Schaduw lantaarnpaal is 7 · $1\frac{1}{2}$ = 10,5 m.

23 a



b $DB \cdot 2\frac{1}{2} = AB$, dus $AC = 2\frac{1}{2} \cdot 4 = 10$

c $BC = 2\frac{1}{2} \cdot 5 = 12\frac{1}{2}$, dus $EC = 12\frac{1}{2} - 4 = 8\frac{1}{2}$

24 a Alle zijden van de grote driehoek zijn 15 : 9 = $1\frac{2}{3}$ maal zo groot als die van de kleine driehoek.

Lengte andere zijden zijn: 10 : $1\frac{2}{3}$ = 6 en 12 : $1\frac{2}{3}$ = 7,2.

b $x = 10 - 10 : 1\frac{2}{3} = 4$

$y = 12 - 12 : 1\frac{2}{3} = 4{,}8$

c $a = 10 - 7{,}2 = 2{,}8$

$b = 12 - 6 = 6$

25 a factor = 25 : 20 = 1,25

b x = 20 : 1,25 = 16 en

y = 28 · 1,25 = 35

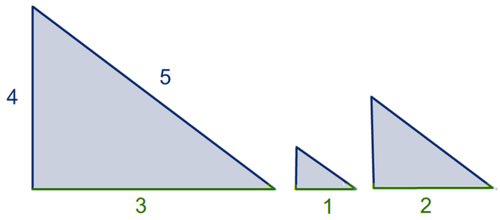
26 a Omdat ze allebei $\angle B$ hebben en allebei een rechte hoek hebben, namelijk $\angle A = \angle BED$, moet $\angle BDE$ ook gelijk zijn aan $\angle C$. Dus de driehoeken hebben gelijke hoeken.

b BD = 10 en BC = 15, dus alle zijden van de driehoek BAC zijn $1\frac{1}{2}$ maal zo groot als de zijden van driehoek BED. Factor = $1\frac{1}{2}$.

c $y = 6 \cdot 1\frac{1}{2} = 9$
$AB = 8 \cdot 1\frac{1}{2} = 12$, dus $x = 12 - 10 = 2$.

27 a $5 : 3 = 1\frac{2}{3}$
b $\frac{1}{3}$ van $4 = 1\frac{1}{3}$ en $\frac{2}{3}$ van $4 = 2\frac{2}{3}$

28 ab



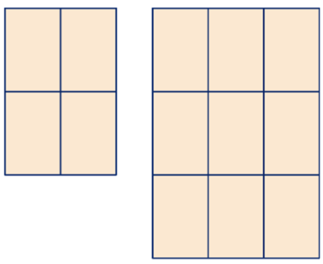
Van de middelste driehoek is de schuine zijde 5 : 4 = 1,25 en de hoogte 3 : 4 = 0,75.
Van de rechter driehoek is de schuine zijde 5 : 2 = 2,5 en de hoogte 3 : 2 = 1,5.
Dus de horizontale zijde wordt gesneden in stukken van 1,5 en 1,25 en 1,25.

29 a Factor = 45 : 60 = $\frac{3}{4}$
b $DE = 56 \cdot \frac{3}{4} = 42$
$EC = 52 \cdot \frac{3}{4} = 39$

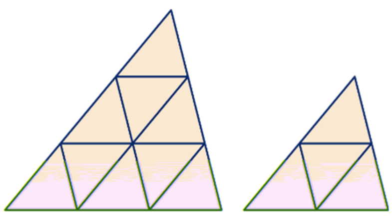
30 a Factor van *BED* naar *ABC* is 10 : 4 = 2,5 ; factor van *BED* naar *DFA* is 6 : 4 = 1,5
b $x = 9 : 1{,}5 = 6$
$y = 5 \cdot 1{,}5 = 7{,}5$

15.4 OPPERVLAKTE EN INHOUD

31 a



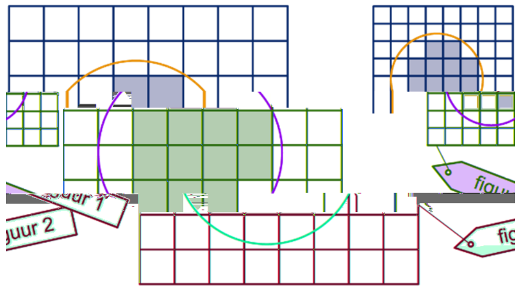
Dus 4 en 9 keer.
b



Ook weer 4 en 9 keer.

32 a 21 : 30 = 0,7 en 12,6 : 18 = 0,7
b Oppervlakte A4-tje is 21 · 30 = 630.
Oppervlakte bladspiegel is 12,6 · 18 = 226,8.
Dus 226,8 : 630 · 100% = 36%.
c 80% van 80% = 64%

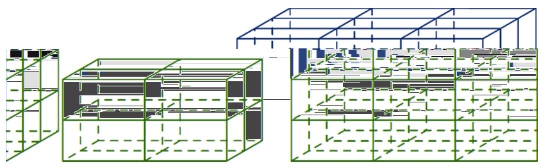
33 a



c 4 keer
d 4 keer
e Kleiner rooster maken.

34 a De oppervlakte wordt $2^2 = 4$ keer zo groot, dus 4π.
De oppervlakte wordt $5^2 = 25$ keer zo groot, dus 25π.
De oppervlakte wordt $10^2 = 100$ keer zo groot, dus 100π.
b De oppervlakte wordt r^2 keer zo groot, dus $r^2 \cdot \pi = \pi r^2$.

35 a



b 8 keer zo zwaar
c 27 keer zo zwaar

36 a 32 · 2 = 64 cm ; 32 · 3 = 96 cm
b 36 · 4 = 144 cm^2 ; 36 · 9 = 324 cm^2

37 a Als 3 : 2, dus de ribben van de grote kubus zijn 1,5 maal zo lang als die van de kleine kubus.
b Ook 1,5 maal zo lang.
c 1,5 · 1,5 = 2,25 maal zo groot.
d 1,5 · 1,5 · 1,5 = 3,375 maal zo groot.

38 a 10 · 10 = 100 keer
b 10 · 10 · 10 = 1000 keer

39 a De zijdes worden allemaal 2 maal zo lang, dus de inhoud wordt 2 · 2 · 2 = 8 maal zo groot, dus de inhoud wordt 16 · 8 = 128.
b De zijdes worden allemaal 2,5 maal zo lang, dus de inhoud wordt 2,5 · 2,5 · 2,5 = 15,625 maal zo groot, dus de inhoud wordt 16 · 15,625 = 125.
c De zijdes worden allemaal 1,5 maal zo lang, dus de inhoud wordt 1,5 · 1,5 · 1,5 = 3,375 maal zo groot, dus de inhoud wordt 16 · 3,375 = 54.
d De zijdes worden allemaal 1,5 maal zo klein, dus de inhoud wordt 1,5 · 1,5 · 1,5 = 3,375 maal zo klein, dus de inhoud wordt $16 : 3{,}375 = 4\frac{20}{27}$.

40 a De inhoud wordt $3^3 = 27$ maal zo groot, dus $27 \cdot 1\frac{1}{3}\pi = 36\pi$ cm^3.
De inhoud wordt $5^3 = 125$ maal zo groot, dus $125 \cdot 1\frac{1}{3}\pi = 166\frac{2}{3}\pi$ cm^3.
De inhoud wordt $10^3 = 1000$ maal zo groot, dus $1000 \cdot 1\frac{1}{3}\pi = 1333\frac{1}{3}\pi$ cm^3.

b Inhoud bol = $1\frac{1}{3}\pi \cdot r^3$.

41 a De breedte gaat van 92 meter naar 230 meter, dat is 230 : 92 = 2,5 keer zo lang. Factor is 2,5.

b De hoogte wordt 2,5 keer zo hoog, dus $58 \cdot 2{,}5 = 145$ m.

c $125.000 \cdot 4 = 500.000$ ton

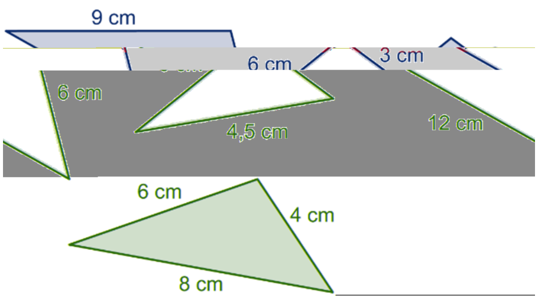
d De kleine piramide past $2{,}5 \cdot 2{,}5 \cdot 2{,}5 = 15{,}625$ maal in de piramide van Cheops, dus ook 15,625 maal zo zwaar. Gewicht piramide van Cheops is $15{,}625 \cdot 500.000 = 7.812.500$ ton.

SUPER OPGAVEN

4 a
- **I** juist
- **II** juist
- **III** juist
- **IV** juist

b
- **I** juist
- **II** onjuist; bijvoorbeeld een vierkant van 1 bij 1 en een rechthoek van 1 bij 2 hebben gelijke hoeken (alle hoeken zijn 90°), maar zijn niet gelijkvormig.
- **III** juist
- **IV** onjuist; bijvoorbeeld een vierkant van 1 bij 1 en een ruit van 1 bij 1 hoeven niet gelijkvormig te zijn.

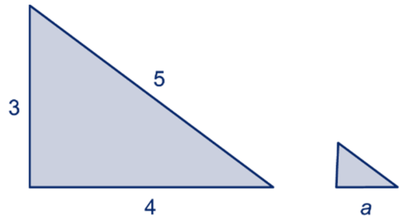
27



28 a De schuine zijde (van 5) is $5 : 3 = 1\frac{2}{3}$ maal zo groot als de hoogte van 3. Dus de schuine zijde van de kleine driehoek = $1\frac{2}{3}a$, dan is het andere stuk $5 - 1\frac{2}{3}a$.

b De basis van driehoek is 4, de hoogte is 3, dus de basis is $4 : 3 = 1\frac{1}{3}$ maal zo groot als de hoogte, dus de stippellijn is $1\frac{1}{3}a$.

cd



De hoogte van de driehoek is $\frac{3}{4}$ van de basis, dus de hoogte van de kleine driehoek is $\frac{3}{4}a$. Dat is de lengte van de stippellijn.
De schuine zijde is 1,25 maal de basis, dus de schuine zijde van de kleine driehoek is 1,25a.
De horizontale zijde wordt verdeeld in een stuk van 4 – 1,25a en 1,25a.

38 a $150 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 15 = 506.250$ kg

b 15 kg : (4·4·4) = 0,234 kg, dat is 234 gram, want de gewone spinkrab past 4·4·4 = 64 keer in Crabzilla.

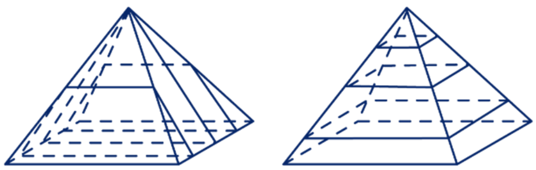
15.6 EXTRA OPGAVEN

1 3 m : 10 = 30 cm lang

2 a Nee, het zijn rechthoeken waarvan de hoogte steeds hetzelfde is en de breedte verandert.

b Ja, het zijn alle regelmatige driehoeken.

c



niet gelijkvormig   wel gelijkvormig

d Nee, want de lengtes zijn hetzelfde en de breedtes niet.

e Nee.

f 4 keer

3 a $\frac{9}{12} \cdot 4 = 3$ m

b Als hij even steil staat moet hij $\frac{8}{12} \cdot 4 = 2\frac{2}{3}$ meter van de muur staan. Hij staat dichter bij de muur, dus staat hij steiler.

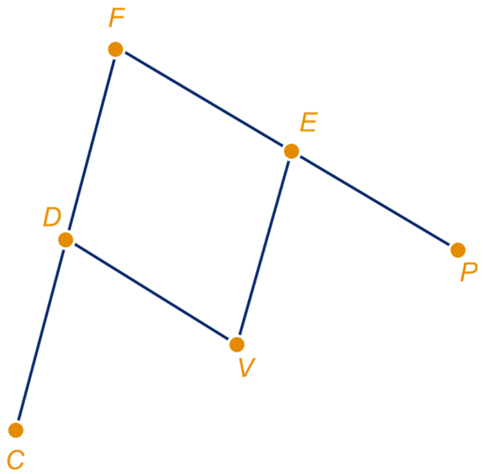
4 a $\frac{6}{8}$ deel, dus EB is $\frac{2}{8}$ deel de verhouding is dus 3 : 1.

b $EC = \frac{6}{8}$ van 8 = 6, $EB = \frac{2}{8}$ van 8 = 2,
$AD = \frac{2}{8}$ van 7 = $1\frac{3}{4}$, $CD = \frac{6}{8}$ van 7 = $5\frac{1}{4}$.

5 a Driehoek ASB is een uitvergroting van driehoek CSD met factor $\frac{AB}{CD} = \frac{3}{2}$. De zijden van die driehoeken verhouden zich dan ook als 3 : 2.

b Ook $SF : SE = 3 : 2$, dus $SE = \frac{2}{5} \cdot 3 = 1\frac{1}{5}$.

6 *DVEF* is een ruit (vier gelijke zijden), dus *DV* is evenwijdig met *FP*. Omdat ook nog $FP = 2 \cdot DV$ is ook $CP = 2 \cdot CV$. Dus ligt *P* twee keer zo ver van *C* als *V*.



7 a Ja, want ze hebben alle gelijke hoeken.

b Nee, in het algemeen niet, veronderstel dat je met een rechthoek van 3 bij 5 begint en je haalt er aan alle kanten een strook van 1 af, dan houd je een rechthoek van 1 bij 3 over.

8 a Lengte is $1\frac{2}{3} \cdot 96 = 160$ mm.

b $(1\frac{2}{3})^2 \cdot 18 = 50$ kleine paperclips

c Gewicht grote paperclip is $(1\frac{2}{3})^3 \cdot 0{,}54 = 2{,}5$ gram.

9 a 3 en 4 zijn onwaar, je kunt bijvoorbeeld het grondvlak gelijk houden en de hoogte veranderen.

b Alle regelmatige veelvlakken zijn gelijkvormig.
onwaar
Alle regelmatige veelhoeken zijn gelijkvormig.
onwaar
Alle ellipsen zijn gelijkvormig.
onwaar
Alle geodriehoeken zijn gelijkvormig.
waar

10 Driehoek *DEC* en driehoek *CAB* zijn gelijkvormig. *CE* is 20 en *CB* is 50, oftewel alle zijden van driehoek *CAB* zijn 2,5 maal zo lang als die van driehoek *DEC*.
$y = 40 : 2{,}5 = 16$
x is $\frac{2}{3}$ deel van *AD*, want *CE* is ook $\frac{2}{3}$ deel van *EB*, dus $\frac{2}{3}$ van 15 = 10.

11 a Ook twee keer zo lang.

b Ook twee keer zo lang.

c $2^2 = 4$ keer zo groot.

12 a $1{,}5 \cdot 1{,}5 = 2{,}25$ keer zoveel karton.

b Ook $1{,}5 \cdot 1{,}5 = 2{,}25$ maal zo zwaar.

c $1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 = 3{,}375$ maal zo veel

d Ook $1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 = 3{,}375$ maal zo zwaar.