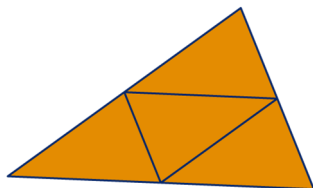


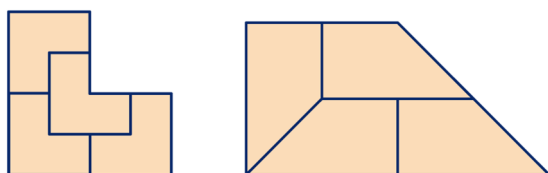
Hoofdstuk15 GELIJKVORMIGHEID HAVO

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 is 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.

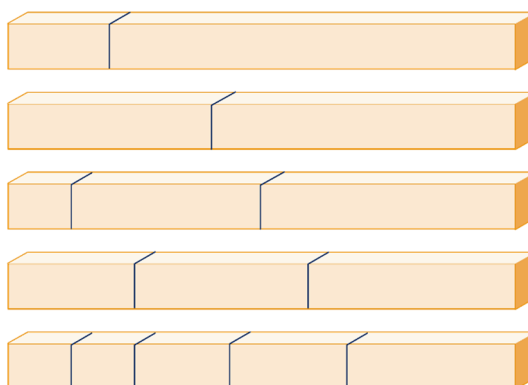
b $200 : 125 = 1,6$ keer zoveel, dus $6 \cdot 1,6 = 9,6$ pannenkoeken.

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

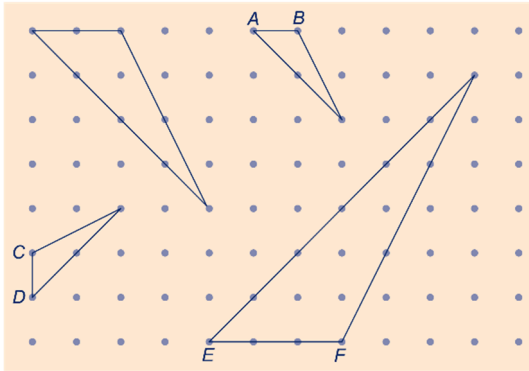
10 a Grotere hoeveelheden zijn meestal relatief goedkoper, omdat men liever meer verkoopt. De handelingen om te verkopen en de verpakkingen zijn minder dan twee keer die bij halve hoeveelheden.

b $0,89 \cdot 4 = \text{€ } 3,56$, 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 $(1 \text{ m} - 8 \text{ cm}) : 2 = 46 \text{ cm}$ lang.

15 a $15 \cdot 170 = 2550 \text{ cm}$, dat is 25,5 m.

b $90 \cdot 15 = 1350 \text{ cm}$, dat is 13,5 m.

16 a $90 : 75 \cdot 10 = \text{€ } 12,-$

b $22 : 77 \cdot 35 = 10$ dagen

c $9 : 6 \cdot 15 = 22,5$ 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 ; $\frac{1}{3} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$; $\frac{2}{5} = \frac{5}{6}$

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

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 $\angle A = 180^\circ - 25^\circ - 20^\circ = 135^\circ = \angle P$
 $\angle R = 180^\circ - 135^\circ - 20^\circ = 25^\circ = \angle C$
 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 $\frac{50}{30} = 1\frac{2}{3}$.

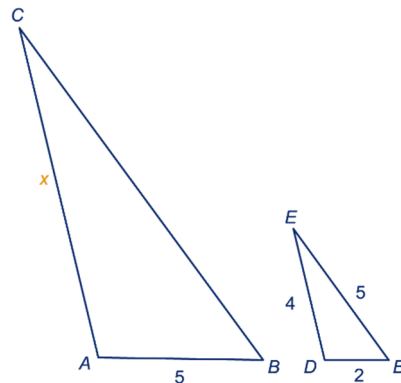
$x = 27 \cdot 1\frac{2}{3} = 45$ en

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

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

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

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

$y = 28 \cdot 1,25 = 35$

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 = $1\frac{1}{2}$.

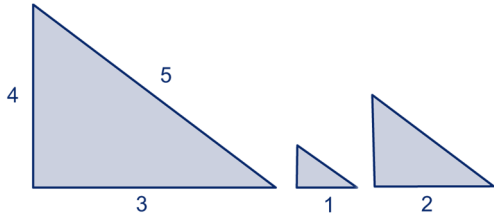
c $y = 6 \cdot 1\frac{1}{2} = 9$

$AB = 8 \cdot 1\frac{1}{2} = 12$, 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 $DE = 56 \cdot \frac{3}{4} = 42$

$EC = 52 \cdot \frac{3}{4} = 39$

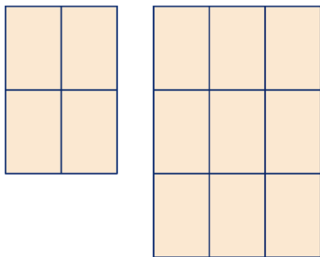
30 a Factor van BED naar ABC is $10 : 4 = 2,5$;
factor van BED naar DFA is $6 : 4 = 1,5$

b $x = 9 : 1,5 = 6$

$y = 5 \cdot 1,5 = 7,5$

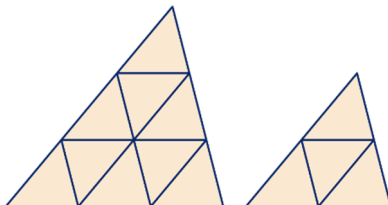
15.4 OPPERVLAKTE EN INHOUD

31 a



Dus 4 en 9 keer.

b



Ook weer 4 en 9 keer.

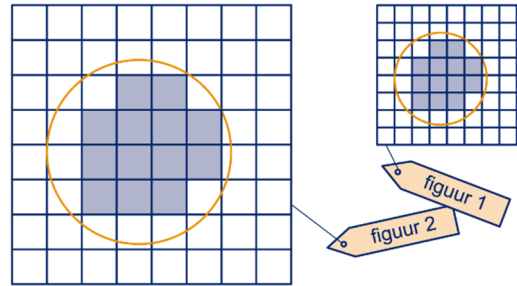
32 a $21 : 30 = 0,7$ en $12,6 : 18 = 0,7$

b Oppervlakte A4-tje is $21 \cdot 30 = 630$.

Oppervlakte bladspiegel is $12,6 \cdot 18 = 226,8$.
Dus $226,8 : 630 \cdot 100\% = 36\%$.

c 80% van $80\% = 64\%$

33 a



c 4 keer

d 4 keer

e Kleiner rooster maken.

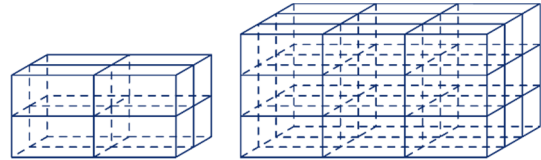
34 a De oppervlakte wordt $2^2 = 4$ keer zo groot, dus 4π .

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 $32 \cdot 2 = 64$ cm ; $32 \cdot 3 = 96$ cm

b $36 \cdot 4 = 144$ cm² ; $36 \cdot 9 = 324$ cm²

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 $1,5 \cdot 1,5 = 2,25$ maal zo groot.

d $1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 3,375$ maal zo groot.

38 a $10 \cdot 10 = 100$ keer

b $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$ keer

39 a De zijdes worden allemaal 2 maal zo lang, dus de inhoud wordt $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ maal zo groot, dus de inhoud wordt $16 \cdot 8 = 128$.

b De zijdes worden allemaal 2,5 maal zo lang, dus de inhoud wordt $2,5 \cdot 2,5 \cdot 2,5 = 15,625$ maal zo groot, dus de inhoud wordt $16 \cdot 15,625 = 250$.

c De zijdes worden allemaal 1,5 maal zo lang, dus de inhoud wordt $1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 3,375$ maal zo groot, dus de inhoud wordt $16 \cdot 3,375 = 54$.

d De zijdes worden allemaal 1,5 maal zo klein, dus de inhoud wordt $1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 3,375$ 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 $27 \cdot 1\frac{1}{3}\pi = 36\pi \text{ cm}^3$.
De inhoud wordt $5^3 = 125$ maal zo groot, dus $125 \cdot 1\frac{1}{3}\pi = 166\frac{2}{3}\pi \text{ cm}^3$.
De inhoud wordt $10^3 = 1000$ maal zo groot, dus $1000 \cdot 1\frac{1}{3}\pi = 1333\frac{1}{3}\pi \text{ cm}^3$.

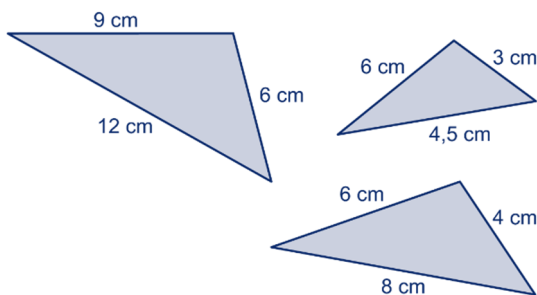
b Inhoud bol = $1\frac{1}{3}\pi \cdot r^3$.

- 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 $58 \cdot 2,5 = 145 \text{ m}$.
c $125.000 \cdot 4 = 500.000 \text{ ton}$
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 $15,625 \cdot 500.000 = 7.812.500 \text{ ton}$.

SUPER OPGAVEN

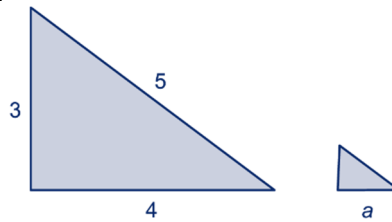
- 4 a** I juist
II juist
III juist
IV juist
b I juist
II onjuist; bijvoorbeeld een vierkant van 1 bij 1 en een rechthoek van 1 bij 2 hebben gelijke hoeken (alle hoeken zijn 90°), maar zijn niet gelijkvormig.
III juist
IV onjuist; bijvoorbeeld een vierkant van 1 bij 1 en een ruit van 1 bij 1 hoeven niet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



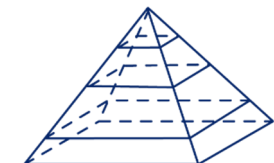
De hoogte van de driehoek is $\frac{3}{4}$ van de basis, dus de hoogte van de kleine driehoek is $\frac{3}{4}a$. Dat is de lengte van de stippellijn. De schuine zijde is 1,25 maal de basis, dus de schuine zijde van de kleine driehoek is $1,25a$. De horizontale zijde wordt verdeeld in een stuk van $4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

- 38 a** $150 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 15 = 506.250 \text{ kg}$
b $15 \text{ kg} : (4 \cdot 4 \cdot 4) = 0,234 \text{ kg}$, dat is 234 gram, want de gewone spinkrab past $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ keer in Crabzilla.

15.6 EXTRA OPGAVEN

- 1** $3 \text{ m} : 10 = 30 \text{ cm lang}$
2 a Nee, het zijn rechthoeken waarvan de hoogte steeds hetzelfde is en de breedte verandert.
b Ja, het zijn alle regelmatige driehoeken.

c

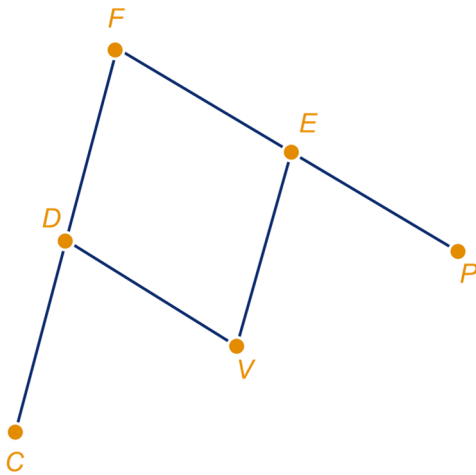


niet gelijkvormig

wel gelijkvormig

- d** Nee, want de lengtes zijn hetzelfde en de breedtes niet.
e Nee.
f 4 keer
3 a $\frac{9}{12} \cdot 4 = 3 \text{ m}$
b Als hij even steil staat moet hij $\frac{8}{12} \cdot 4 = 2\frac{2}{3}$ meter van de muur staan. Hij staat dichterbij 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.