Hoofdstuk 3 - Gelijkvormigheid

Voorkennis

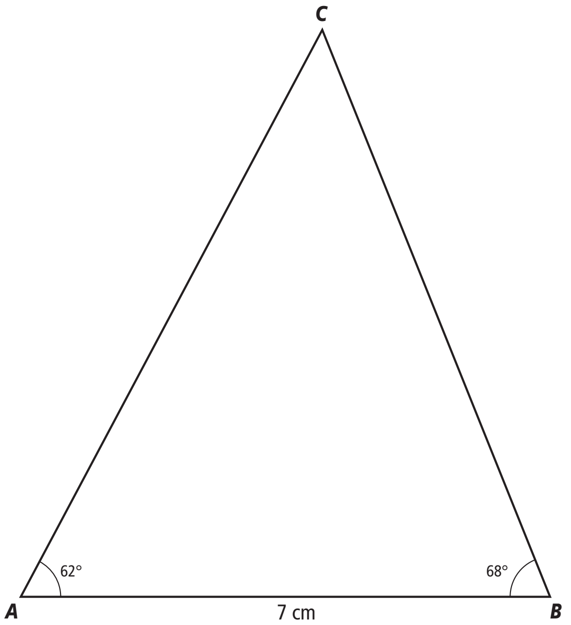
V-1a $\angle A = 74°$, $\angle B_1 = 18°$ en $\angle D_1 = 88°$

b $\angle A + \angle B_1 + \angle D_1 = 74° + 18° + 88° = 180°$

c $\angle B_2 = 104°$, $\angle C = 55°$ en $\angle D_2 = 21°$

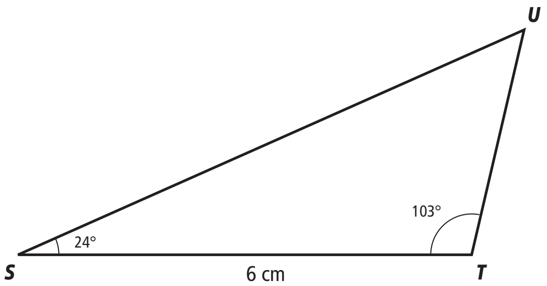
d $\angle B = \angle B_1 + \angle B_2 = 18° + 104° = 122°$ en $\angle D = \angle D_1 + \angle D_2 = 88° + 21° = 109°$, dus
$\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 74° + 122° + 55° + 109° = 360°$

V-2a/b



c $\angle C = 50°$

d



e $\angle U = 53°$

V-3a $\angle T_1 + \angle T_4 = 180°$
$56° + \angle T_4 = 180°$
$\angle T_4 = 124°$

b $\angle P_1 + \angle T_1 + \angle S_1 = 180°$
$\angle P_1 + 56° + 88° = 180°$
$\angle P_1 = 36°$

V-4a De diagonalen in rechthoek *KLMN* snijden elkaar middendoor en zijn even lang, dus in driehoek *KLS* geldt $KS = LS$ en $\angle K_2 = \angle L_1$.
$\angle K_2 + \angle S_2 + \angle L_1 = 180°$
$\angle K_2 + 152° + \angle K_2 = 180°$
$2 \times \angle K_2 = 180° - 152° = 28°$
$\angle K_2 = 14°$
$\angle K_1 + \angle K_2 = 90°$
$\angle K_1 + 14° = 90°$
$\angle K_1 = 76°$

b De oppervlakte van rechthoek *KLMN* is $5 \times 20 = 100$ cm^2.

c De oppervlakte van driehoek *KLN* is $100 : 2 = 50$ cm^2.

V-5a

aantal cm in de tekening	1	4
aantal cm in werkelijkheid	1800	7200

b De toren is 7200 cm hoog. Dat is 72 meter.

c

aantal cm in de tekening	1	36
aantal cm in werkelijkheid	200	7200

De toren is op haar tekening 36 cm hoog.

V-6a Bij het pijltje rechts van de tabel moet het getal $450 : 5 = 90$ staan.

b De tekening van Menno is op schaal 1 : 90.

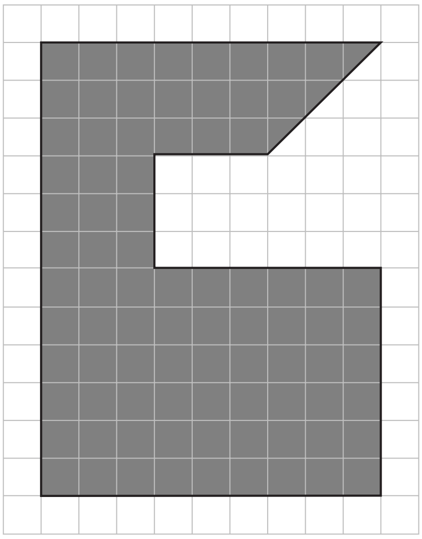
c

aantal cm in de tekening	5	1	4,5	7	8
aantal cm in werkelijkheid	450	90	405	630	720

3-1 Vergroten

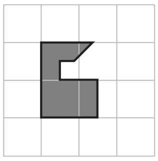
1a De zijden van figuur 1 zijn twee keer zo lang gemaakt om de zijden van figuur 2 te krijgen.

b



❸

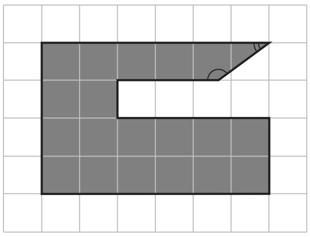
c



❹

d De bij elkaar horende hoeken van deze vier figuren zijn even groot.

e



❺

f Figuur 5 is geen vergroting omdat de hoeken met de boogjes erin (zie de tekening bij opdracht e) niet even groot zijn aan de erbij horende hoeken van de andere vier figuren.

2a De factor van deze vergroting is 48 : 30 = 56 : 35 = 1,6.

b De factor bij de vergroting van bord 1 naar bord 3 is 63 : 30 = 2,1.
De hoogte van bord 3 is 35 × 2,1 = 73,5 cm.

c De factor van vergroting van bord 1 naar bord 4 is 21 : 35 = 0,6.
Bord 4 is 30 × 0,6 = 18 cm breed.

3 De doppen van beide flessen zijn even groot, maar de breedte en de hoogte van de flessen verschillen.

4a Figuur B kan in ieder geval geen vergroting zijn van figuur A omdat de hoeken niet even groot zijn.

b Bij de pijl rechts van de tabel moet het getal 4,2 : 1,5 = 7 : 2,5 = 2,8 staan.

c De factor bij vergroten van figuur A naar figuur C is 2,8.

d

zijden figuur A in cm	1,5	2,5
zijden figuur D in cm	?	7,5

e De factor bij vergroten van figuur A naar figuur D is 7,5 : 2,5 = 3.
Op de plaats van het vraagteken moet het getal 1,5 × 3 = 4,5 staan.

5

zijden driehoek KLM	*KL* = 8,7	*LM* = 6	*KM* = ...
zijden driehoek FGH	*FG* = ...	*GH* = 4	*FH* = 5,4

De factor is $4 : 6 = \frac{2}{3}$ of 6 : 4 = 1,5.
De lengte van KM is $5{,}4 : \frac{2}{3} = 8{,}1$ of 5,4 × 1,5 = 8,1.
De lengte van FG is $8{,}7 \times \frac{2}{3} = 5{,}8$ of 8,7 : 1,5 = 5,8.

6a De factor bij vergroten van de foto naar posterformaat is 63 : 9 = 91 : 13 = 7.
Op de poster wordt de boom 4,8 × 7 = 33,6 cm hoog.

b De stam van de boom op de foto wordt 6,3 : 7 = 0,9 cm dik.

3-2 Rekenen met de factor

7a De factor kan $6:18=\frac{1}{3}$ of $6:30=\frac{1}{5}$ geweest zijn.

b Bij de factor $\frac{1}{3}$ is de andere zijde $30\times\frac{1}{3}=10$ cm en de afmetingen van de vergroting zijn dan 6 cm bij 10 cm.
Bij de factor $\frac{1}{5}$ is de andere zijde $18\times\frac{1}{5}=3{,}6$ cm en de afmetingen van de vergroting zijn dan 3,6 cm bij 6 cm.

8a Dia B past bij projectie precies op het hele scherm, want 1,65 m = 1650 mm en 1650 : 36 = 45,8333... en 1,10 m = 1100 mm en 1100 : 24 = 45,8333...
Bij dia A komen er twee verschillende getallen uit, namelijk 1650 : 20 = 82,5 en 1100 : 16 = 68,75.

b Je kunt in de breedte 82,5 keer vergroten en in de hoogte 68,75 keer.
Zowel de breedte als de hoogte worden daarom door Manon 68,75 keer vergroot.
De breedte wordt dan 20 × 68,75 = 1375 mm.
In de breedte blijft er op het scherm 1650 – 1375 = 275 mm over en dat is 27,5 cm.

9a De afmetingen van de vergroting zijn 3 × 2 = 6 cm bij 4 × 2 = 8 cm.

b De factor bij vergroten van de pasfoto naar de vergroting is 2.

c De omtrek van de pasfoto is 3 + 4 + 3 + 4 = 14 cm.
De omtrek van de vergroting is 6 + 8 + 6 + 8 = 28 cm.
De omtrek van de vergroting is twee keer de omtrek van de pasfoto.

d De oppervlakte van de pasfoto is 3 × 4 = 12 cm^2.
De oppervlakte van de vergroting is 6 × 8 = 48 cm^2.

e De oppervlakte van de vergroting is vier keer de oppervlakte van de pasfoto.

10a Alle zijden van driehoek *KLM* zijn 3 keer zo lang als de zijden van driehoek *ABC*.
Zijde *AB* is 4 en zijde *KL* is 3 × 4 = 12, dus zijde *KL* is 3 keer zo lang als zijde *AB*.
Van punt *A* naar punt *C* ga je 1 opzij en 2 omhoog en van punt *K* naar punt *M* ga je 3 × 1 = 3 opzij en 3 × 2 = 6 omhoog, dus zijde *KM* is 3 keer zo lang als zijde *AC*.
Van punt *B* naar punt *C* ga je 3 opzij en 2 omhoog en van punt *K* naar punt *M* ga je 3 × 3 = 9 opzij en 3 × 2 = 6 omhoog, dus zijde *LM* is 3 keer zo lang als zijde *BC*.

b De lengte van zijde *KM* is 3 × 2,2 = 6,6 cm.
De lengte van zijde *KL* is 3 × 3,6 = 10,8 cm.

c De omtrek van driehoek *ABC* is 4 + 2,2 + 3,6 = 9,8.
De omtrek van driehoek *KLM* is 12 + 6,6 + 10,8 = 29,4.
Je moet de omtrek van driehoek *ABC* met 29,4 : 9,8 = 3 vermenigvuldigen om de omtrek van driehoek *KLM* te krijgen.

d De oppervlakte van driehoek *ABC* is 4 × 2 – 1 × 2 : 2 – 3 × 2 : 2 = 4 cm^2.
De oppervlakte van driehoek *KLM* is 12 × 6 – 3 × 6 : 2 – 9 × 6 : 2 = 36 cm^2.

e Je moet de oppervlakte van driehoek *ABC* met 36 : 4 = 9 vermenigvuldigen om de oppervlakte van driehoek *KLM* te krijgen.

11a De omtrek wordt met 7 vermenigvuldigd.

b De oppervlakte wordt met 7^2 = 49 vermenigvuldigd.

c De omtrek van rechthoek *PQRS* is 6 + 4 + 6 + 4 = 20 cm.
De omtrek van de vergroting is dan 7 × 20 = 140 cm.

d De oppervlakte van rechthoek *PQRS* is $6 \times 4 = 24$ cm^2.
De oppervlakte van de vergroting is dan $7^2 \times 24 = 1176$ cm^2.
e De oppervlakte wordt dan $10^2 \times 28 = 2800$ cm^2.

12 De tuin is $10 \times 100 = 1000$ cm lang en $7{,}5 \times 100 = 750$ cm breed.
De oppervlakte van de tuin is $1000 \times 750 = 750\,000$ cm^2.
De oppervlakte op de plattegrond is met 750 000 : 300 = 2500 vermenigvuldigd.
De zijden zijn dan met 50 vermenigvuldigd, want $50^2 = 2500$.
Op de plattegrond is de tuin 1000 : 50 = 20 cm lang en 750 : 50 = 15 cm breed.

3-3 Gelijkvormige figuren

13a $\angle G$ is even groot als $\angle A$.
b $\angle H$ en $\angle B$ zijn even groot, $\angle I$ en $\angle C$ zijn even groot en $\angle J$ en $\angle D$ zijn even groot.
c

zijden van ABCD in mm	*AB* = 10	*BC* = 5	*CD* = 17	*AD* = 15
zijden van GHIJ in mm	*GH* = 20	*HI* = 10	*IJ* = 34	*GJ* = 30

d Je moet de lengte van de zijden van vierhoek *ABCD* met de factor 2 vermenigvuldigen om de lengte van de zijden van vierhoek *GHIJ* te krijgen.

14a De overeenkomstige zijden zijn *FG* en *WX*, *GH* en *XY*, *HI* en *YZ*, *FI* en *WZ*.
b De overeenkomstige hoeken zijn $\angle F$ en $\angle W$, $\angle G$ en $\angle X$, $\angle H$ en $\angle Y$, $\angle I$ en $\angle Z$.

15a De overeenkomstige hoek van $\angle K$ is $\angle P$ en de overeenkomstige hoek van $\angle N$ is $\angle S$.
b De overeenkomstige zijde van *LM* is *QR*.
c

zijden van KLMN in m	*KL* = 4,8	*LM* = 4,2	*MN* = 2	*KN* = 6
zijden van PQRS in m	*PQ* = 4	*QR* = 2,8	*RS* = 2	*PS* = 4,5

d Nee, want 4 : 4,8 $\approx$ 0,8333...; 2,8 : 4,2 $\approx$ 0,6666...; 2 : 2 = 1 en 4,5 : 6 = 0,75.
e Het grootzeil en het gereefde zeil zijn niet gelijkvormig omdat de factor niet telkens hetzelfde is.

16 De overeenkomstige hoeken zijn gelijk want $\angle Q = \angle V = 130°$, $\angle R = \angle W = 80°$, $\angle S = \angle X = 115°$, $\angle T = \angle Y = 115°$ en $\angle U = \angle Z = 100°$.

zijden van QRSTU in mm	*QR* = 45	*RS* = 27	*ST* = 36	*TU* = 27	*QU* = 18
zijden van VWXYZ in mm	*VW* = 20	*WX* = 12	*XY* = 16	*YZ* = 12	*VZ* = 8

De tabel is een verhoudingstabel, want 45 : 20 = 2,25; 27 : 12 = 2,25; 36 : 16 = 2,25; 27 : 12 = 2,25 en 18 : 8 = 2,25.
Aan beide voorwaarden is voldaan. De figuren *QRSTU* en *VWXYZ* zijn gelijkvormig.
De factor van figuur *VWXYZ* naar figuur *QRSTU* is 2,25.

17a De overeenkomstige hoeken zijn gelijk, namelijk 79° en 101°.

zijden van ABCD in mm	*AB* = 39	*AD* = 24
zijden van EFGH in mm	*EF* = 30	*FG* = 18

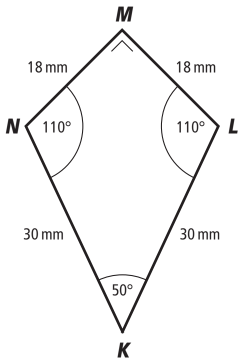
De factor is voor de ene zijde 39 : 30 = 1,3 en voor de andere zijde 24 : 18 $\approx$ 1,3333..., dus de parallellogrammen zijn niet gelijkvormig.
b Er zijn veel mogelijkheden. In ieder geval moeten de overeenkomstige hoeken 79° en 101° zijn en moet de factor bij iedere zijde hetzelfde zijn.
c -

18a De hoeken van alle vierkanten zijn 90° en van elk vierkant zijn de vier zijden even lang, dus kun je altijd de vier zijden met dezelfde factor vermenigvuldigen om de zijden van een ander vierkant te krijgen.

b Je moet er voor zorgen dat er een tweetal overeenkomstige hoeken is dat even groot is.

c Bij alle rechthoeken is de breedte 0,75 keer de lengte, behalve bij de rechthoek met een lengte van 6 cm en een breedte van 3,5 cm.

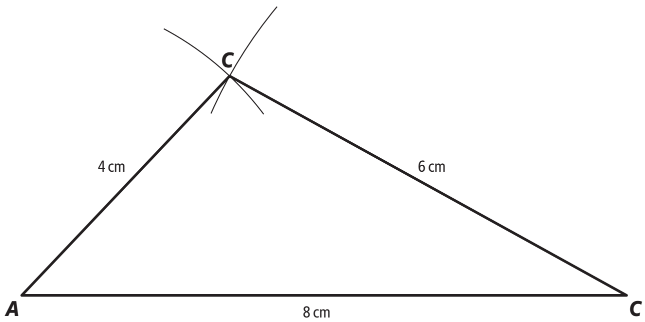
19 Bijvoorbeeld



3-4 Gelijkvormige driehoeken

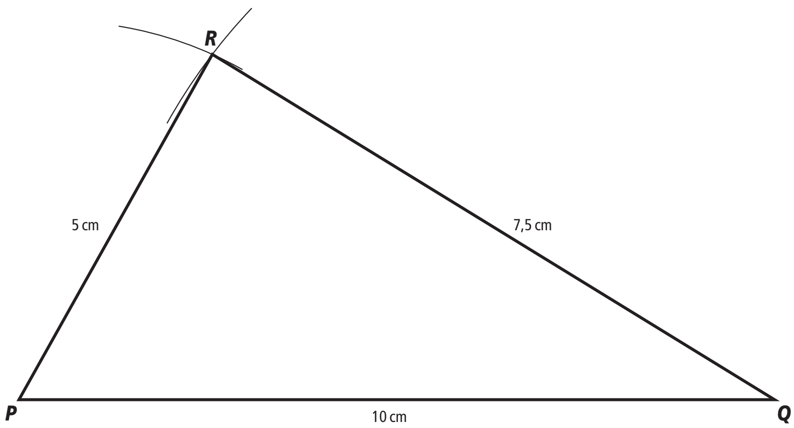
20a Alle punten op de cirkelboog met middelpunt A liggen 4 cm van punt A af en punt C ligt op die cirkelboog, want $AC = 4$ cm. Alle punten op de cirkelboog met middelpunt B liggen 6 cm van punt B af en punt C ligt op die cirkelboog, want $BC = 6$ cm.
Punt C ligt dus op het snijpunt van de twee boogjes.

b



c $\angle A = 47°$, $\angle B = 29°$ en $\angle C = 104°$

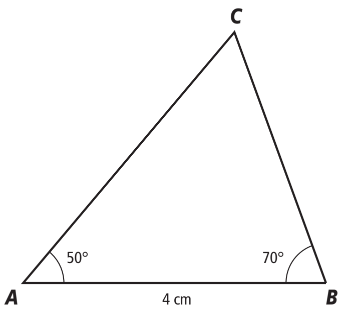
d



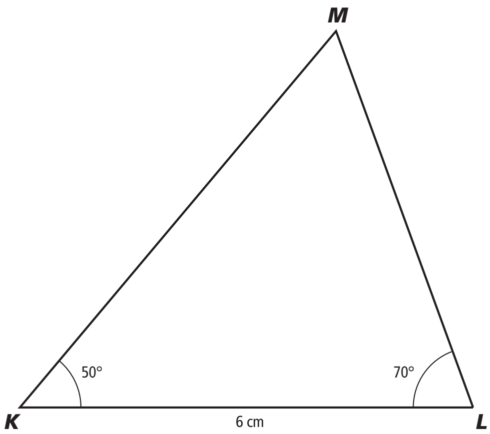
e $\angle P = 47°$, $\angle Q = 29°$ en $\angle R = 104°$

f De twee getekende driehoeken zijn gelijkvormig omdat de overeenkomstige hoeken gelijk zijn en de factor is $10 : 8 = 7,5 : 6 = 5 : 4 = 1,25$.

21a



b



c De driehoeken *ABC* en *KLM* zijn gelijkvormig want de overeenkomstige hoeken zijn gelijk en de factor is $6 : 4 = 1,5$.

22a

zijden van $\triangle KLM$ in cm	$KL = 4$	$LM = 2$	$KM = 3$
zijden van $\triangle PQR$ in cm	$PQ = 6$	$QR = 3$	$PR = 4,5$

b Van $\triangle KLM$ naar $\triangle PQR$ is de factor $6 : 4 = 3 : 2 = 4,5 : 3 = 1,5$.

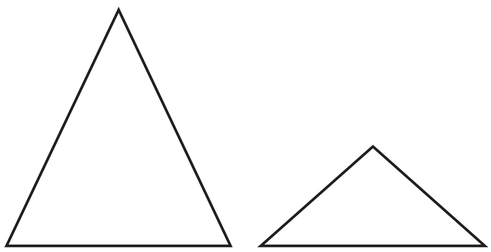
c $\angle P = \angle K = 29°$, $\angle Q = \angle L = 47°$ en $\angle R = 180° - 29° - 47° = 104°$.

23a $\angle B = 180° - 51° - 88° = 41°$ en $\angle F = 180° - 51° - 41° = 88°$.

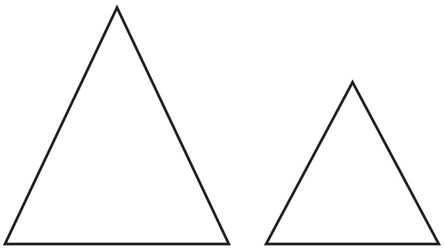
b De driehoeken zijn gelijkvormig, want de overeenkomstige hoeken zijn gelijk.

c Van $\triangle ABC$ naar $\triangle DEF$ is de factor $8 : 5 = 1,6$.
Zijde *BC* is $9,6 : 1,6 = 6$ dm en zijde *DE* is $7,5 \times 1,6 = 12$ dm.

24a Bijvoorbeeld



b Bijvoorbeeld



c Je moest er voor zorgen dat de overeenkomstige hoeken even groot zijn.

d Ja, alle drie de hoeken van een gelijkzijdige driehoek zijn 60°,
dus de overeenkomstige hoeken zijn steeds even groot.

25a Driehoek *AB*C is gelijkvormig met driehoek *KLM*, want als je de zijden van driehoek *ABC* met $\frac{2}{3}$ vermenigvuldigt, dan krijg je de zijden van driehoek *KLM*.

b Driehoek *STU* is gelijkvormig met driehoek *DEF*, want $\angle S = 180° - 51° - 64° = 65° = \angle D$, $\angle T = 51° = \angle E$ en $\angle U = 64° = 180° - 51° - 65° = \angle F$.

c Van driehoek *STU* naar driehoek *DEF* is de factor $6:9 = \frac{2}{3}$, dus $EF = 10\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = 7$ m.

26a Van de driehoeken *ACE* en *BCD* is $\angle A = \angle B = 90°$ en $\angle C = \angle C$, dus ook $\angle E = \angle D$.

b

zijden van △*ACE* in m	*AC* = 13,3	*AE* = ...	*CE* = ...
zijden van △*BCD* in m	*BC* = 2,8	*BD* = 1,6	*CD* = ...

c Van △*BCD* naar △*ACE* is de factor 13,3 : 2,8 = 4,75.
De hoogte van de boom is 1,6 × 4,75 = 7,6 m.

d

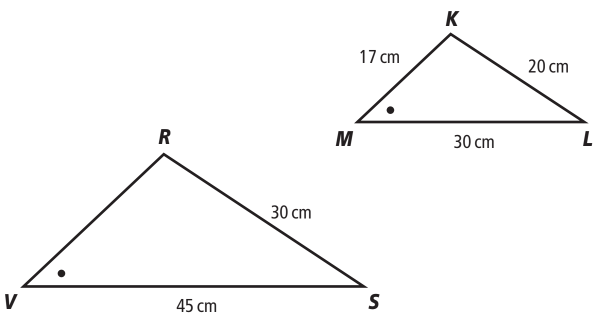
zijden van △*ACE* in m	*AC* = 10,5	*AE* = ...	*CE* = ...
zijden van △*BCD* in m	*BC* = 1,5	*BD* = 1,75	*CD* = ...

Van △*BCD* naar △*ACE* is de factor 10,5 : 1,5 = 7.
De hoogte van de boom is 1,75 × 7 = 12,25 m.

3-5 Rekenen met gelijkvormigheid

27a $\angle S = \angle L$, $\angle R = \angle K$ en $\angle V = \angle M$

b

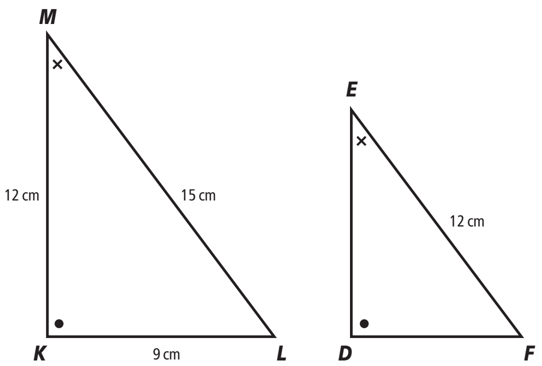


c Je kunt △*SRV* met de factor is $30:45 = \frac{2}{3}$ vergroten tot △*MLK*.

d De lengte van *RV* is $17:\frac{2}{3} = 25{,}5$ cm.

28 De lengte van *AB* is 15 : 2,5 = 6 cm.

29



De factor van $\triangle KLM$ naar $\triangle DEF$ is 12 : 15 = 0,8.
De lengte van DE is 12 × 0,8 = 9,6 cm en de lengte van DF is 9 × 0,8 = 7,2 cm.

30a De overeenkomstige hoek van $\angle A$ is $\angle C$ en de overeenkomstige hoek van $\angle E$ is $\angle D$.

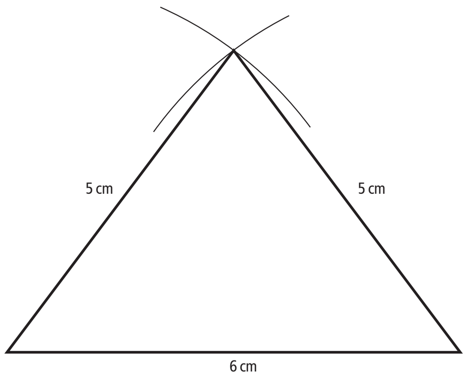
b De factor van $\triangle BCD$ naar $\triangle ABE$ is $5:1,5=3\frac{1}{3}$. Deze boom is $1,65\times 3\frac{1}{3}=5,5$ m hoog.

c De factor van $\triangle BCD$ naar $\triangle ABE$ is 9 : 0,75 = 12. De boom is 1,54 × 12 = 18,48 m hoog.

31a De oppervlakte van $\triangle PQR$ is negen keer zo groot als de oppervlakte van $\triangle ABC$, dus de zijden van $\triangle PQR$ zijn drie keer zo groot als de zijden van $\triangle ABC$.
De zijden van $\triangle PQR$ zijn PR = 3 × 3 = 9 cm en PQ = QR = 2,5 × 3 = 7,5 cm.

b De oppervlakte van $\triangle STU$ is twee keer zo groot als de oppervlakte van $\triangle ABC$, dus de zijden van $\triangle STU$ zijn $\sqrt{2}$ keer zo groot als de zijden van $\triangle ABC$.
De zijden van $\triangle STU$ zijn $3\times\sqrt{2}\approx 4,24$ cm en $2,5\times\sqrt{2}\approx 3,54$ cm.

c De oppervlakte van gevraagde driehoek is vier keer zo groot als de oppervlakte van $\triangle ABC$, dus de zijden van de gevraagde driehoek zijn twee keer zo groot als de zijden van $\triangle ABC$.
De zijden van de gevraagde driehoek zijn 3 × 2 = 6 cm en 2,5 × 2 = 5 cm.



32 De eerste mogelijkheid is dat de factor 6 : 2 = 3 is.
De andere zijden van $\triangle GHI$ zijn dan 3 × 3 = 9 cm en 4 × 3 = 12 cm.
De tweede mogelijkheid is dat de factor 6 : 3 = 2 is.
De andere zijden van $\triangle GHI$ zijn dan 2 × 2 = 4 cm en 4 × 2 = 8 cm.
De derde mogelijkheid is dat de factor 6 : 4 = 1,5 is.
De andere zijden van $\triangle GHI$ zijn dan 2 × 1,5 = 3 cm en 3 × 1,5 = 4,5 cm.

33a $\angle C = 180° - 63° - 42° = 75°$, $\angle D = 180° - 117° = 63°$ en $\angle E = 180° - 75° - 63° = 42°$

b De driehoeken *ABC* en *CDE* zijn toch gelijkvormig omdat de overeenkomstige hoeken gelijk zijn, want $\angle A = \angle D = 63°$, $\angle B = \angle E = 42°$ en $\angle C = \angle C = 75°$.

c De factor van driehoek *CDE* naar driehoek *ABC* is 3,5 : 1 = 3,5.
De lengte van zijde *BC* is 1,4 × 3,5 = 4,9 m en de lengte van zijde *DE* is 5,25 : 3,5 = 1,5 m.

d De lengte van *AE* is 3,5 – 1,4 = 2,1 m en de lengte van *BD* is 4,9 – 1 = 3,9 m.

e De oppervlakte van $\triangle CDE$ is $8{,}19 : 3{,}5^2 \approx 0{,}67$ cm^2.

34a De driehoeken *ABC* en *ADE* zijn gelijkvormig want $\angle A = \angle A$, $\angle C = \angle D = 90°$, dus is ook $\angle B = \angle E$.

b De factor van $\triangle ADE$ naar $\triangle ABC$ is (13 + 23) : 12 = 3.
De lengte van *AB* is 13 × 3 = 39 m dus de lengte van *BD* is 39 – 12 = 27 m.
De lengte van *DE* is 15 : 3 = 5 m.

c De driehoeken *PQR* en *TSR* zijn gelijkvormig want $\angle P = \angle T = 49°$ en $\angle R = \angle R$, dus is ook $\angle Q = \angle S$.

d De factor van driehoek *TSR* naar driehoek *PQR* is 10 : 8 = 1,25.
De lengte van *RQ* is 8,4 × 1,25 = 10,5 m. De lengte van *SQ* is 8,4 + 10,5 = 18,9 m.

3-6 Gemengde opdrachten

35a $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle B$ en $\angle C = \angle E$

b Je moet $\triangle DBE$ met de factor is 8 : 5 = 1,6 vermenigvuldigen om $\triangle ABC$ te krijgen.

c Je kunt zijde *BC* nu berekenen.

d Zijde *BC* is 3 × 1,6 = 4,8 cm.

e De eerste mogelijkheid is dat de factor van $\triangle DBE$ naar de vergroting 57 : 5 = 11,4 is.
De andere zijde van de vergroting is dan 3 × 11,4 = 34,2 cm. De derde zijde van de vergroting kun je nog niet berekenen.
De tweede mogelijkheid is dat de factor van $\triangle DBE$ naar de vergroting 57 : 3 = 19 is.
De andere zijde van de vergroting is dan 5 × 19 = 95 cm. De derde zijde van de vergroting kun je nog niet berekenen.
De derde mogelijkheid is dat de overeenkomstige zijde van *BD* in de vergroting 57 cm lang wordt. In dat geval kun je de factor en de andere zijden nog niet berekenen.

36a De vergrotingen van 10 × 15 cm, 20 × 30 cm, 30 × 45 cm, 40 × 60 cm en 50 × 75 cm zijn precies gelijkvormig. De zijden verhouden zich hierbij steeds als 2 : 3.

b De zijden van de vergroting van 20 × 30 cm zijn 2 keer zo groot als de zijden van de foto.
De oppervlakte is 4 keer zo groot. De prijs is 1,60 : 0,19 ≈ 8,4 keer zo groot.
In verhouding is dat 8,4 : 4 ≈ 2,1 keer zo veel.
De zijden van de vergroting van 50 × 75 cm zijn 5 keer zo groot als de zijden van de foto.
De oppervlakte is 25 keer zo groot. De prijs is 7,95 : 0,19 ≈ 41,8 keer zo groot.
In verhouding is dat 41,8 : 25 ≈ 1,7 keer zo veel.
De vergroting van 50 × 75 cm is naar verhouding het voordeligst. Arjen heeft gelijk.

37 De breedte van de foto is 40 – 2 × 5 = 30 cm. De factor van het stuk karton naar de foto is 30 : 40 = 0,75. De hoogte van de foto is 60 × 0,75 = 45 cm.
Boven de foto steekt 5 cm karton uit.
De strook aan de onderkant van de foto is 60 – 5 – 45 = 10 cm breed.

38a Bij het linker tafeltje is de factor $25:75=\frac{1}{3}$.
Bij het rechter tafeltje is de factor $40:60=\frac{2}{3}$.

b Het tafelblad van het linker tafeltje is 40 cm bij $90\times\frac{1}{3}=30$ cm en heeft een oppervlakte van 40 × 30 = 1200 cm^2.
Het tafelblad van het rechter tafeltje is 45 cm bij $45\times\frac{2}{3}=30$ cm en heeft een oppervlakte van 45 × 30 = 1350 cm^2.
Het rechter tafeltje heeft het grootste tafelblad.

c Van het linker tafeltje zijn de poten het langst, want de tafeltjes zijn even hoog, maar van het linker tafeltje staan de poten verder uit elkaar.

39a De factor van de werkelijkheid naar Madurodam is $\frac{1}{25}$.

b Het model in Madurodam is $112{,}32\times\frac{1}{25}=4{,}4928$ meter hoog.

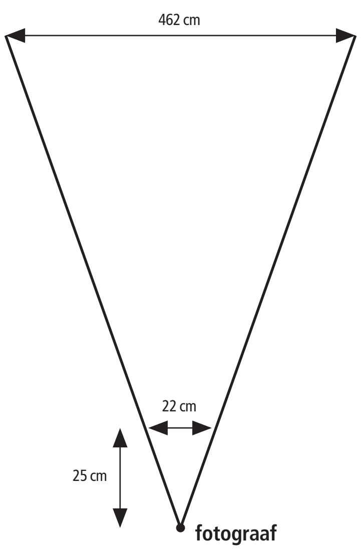
c In werkelijkheid is de hoogte 29 × 25 = 725 cm, de breedte 34 × 25 = 850 cm en de diepte 48 × 25 = 1200 cm.

d In werkelijkheid is de oppervlakte van het binnenhof 33,35 × 25^2 = 20 843,75 m^2.

40a Oscar kan hierbij de driehoeken *UVZ* en *XYZ* gebruiken.

b De factor van driehoek *XYZ* naar driehoek *UVZ* is 18 : 6 = 3, dus *UZ* is 3 keer zo lang als *YZ*. Samen zijn ze 12 m lang.
De lengte van *UZ* is $12\times\frac{3}{4}=9$ m en de lengte van *YZ* is $12\times\frac{1}{4}=3$ m.

41



Het model is met factor 462 : 22 = 21 vermenigvuldigd. Dan is de afstand tussen de fotograaf en de echte auto ook 21 keer de afstand tussen de fotograaf en het model en dat is 25 × 21 = 525 cm. De afstand tussen de auto's is dan 525 – 25 = 500 cm.

Test jezelf

T-1a

maten kleine envelop in cm	*PQ* = 14	*PS* = 10	*RT* = 8
maten grote envelop in cm	*AB* = 42	*AD* = 30	*CE* = 24

b De factor bij het vergroten van de kleine envelop naar de grote envelop is 42 : 14 = 3.

c De hoogte van de vergroting wordt $2\frac{1}{2}$ dm en dat is 25 cm.
De factor van de kleine envelop naar de vergroting is 25 : 10 = 2,5.

d De breedte van de envelop van opdracht c wordt 14 × 2,5 = 35 cm.

T-2a Bij deze vergroting hoort de factor 25 : 10 = 2,5.

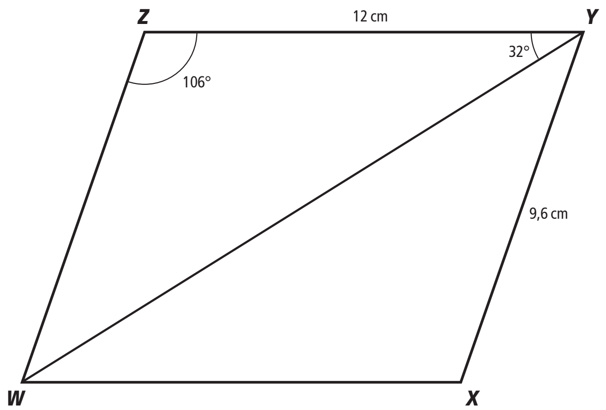
b De oppervlakte van de vakantiefoto is 7 × 10 = 70 cm^2.
De oppervlakte van de vergroting is 70 × 2,5^2 = 437,5 cm^2.

c De oppervlakte is met 5670 : 70 = 81 vermenigvuldigd.
De zijden zijn dan met 9 vermenigvuldigd, want 9 × 9 = 81.
De hoogte van de vergroting is 7 × 9 = 63 cm.
De breedte van de vergroting is 10 × 9 = 90 cm.

T-3a In driehoek *KLM* is $\angle M$ = 180° – 106° – 32° = 42°.
In parallellogram *KLMN* is dan $\angle K = \angle M$ = 32° + 42° = 74°.
Op dezelfde manier geldt in parallellogram *PQRS* dat $\angle P = \angle R$ = 74°.
De parallellogrammen *KLMN* en *PQR*S zijn gelijkvormig omdat de overeenkomstige hoeken 106° en 74° zijn en de overeenkomstige zijden met dezelfde factor
$20 : 12\frac{1}{2} = 16 : 10 = 1{,}6$ of $12\frac{1}{2} : 20 = 10 : 16 = 0{,}625$ vermenigvuldigd zijn.

b De lengte van diagonaal *PR* is 18 × 1,6 = 28,8 cm.

c De zijden van parallellogram *WXYZ* worden 20 × 0,6 = 12 cm en 16 × 0,6 is 9,6 cm.
De tekening hieronder is op schaal 1 : 2.



T-4a $\triangle ABC$ is gelijkvormig met $\triangle JKL$, want de overeenkomstige hoeken zijn gelijk.
$\triangle DEF$ is gelijkvormig met $\triangle PQR$, want de overeenkomstige zijden zijn met de factor 1,75 of ongeveer 0,57 vermenigvuldigd.
$\triangle GHI$ is gelijkvormig met $\triangle MNO$, want de overeenkomstige zijden zijn met de factor 4 of 0,25 vermenigvuldigd.

T-5a Er geldt $\angle A + \angle B_1 = 90°$ en $\angle A + \angle C = 90°$, dus $\angle C = \angle B_1$.

b In $\triangle ABD$ en $\triangle BCD$ geldt $\angle D = \angle D$, $\angle B_1 = \angle C$ en $\angle A = \angle B_2$, dus de overeenkomstige hoeken zijn gelijk en de driehoeken zijn gelijkvormig.

c Ook $\triangle ABC$ is gelijkvormig met $\triangle ABD$.

d

zijden van $\triangle ABD$	$AB = 80$	$BD = 48$	$AD = 64$
zijden van $\triangle BCD$	$BC = ...$	$CD = ...$	$BD = 48$

De factor van $\triangle ABD$ naar $\triangle BCD$ is 48 : 64 = 0,75.
De lengte van BC is 80 × 0,75 = 60 en de lengte van CD is 48 × 0,75 = 36.

T-6a De overeenkomstige hoek van $\angle D$ is $\angle H$ en de overeenkomstige hoek van $\angle F$ is $\angle B$.

b De overeenkomstige zijde van EF is AB en de overeenkomstige zijde van CD is GH.

c De vierhoeken $ABCD$ en $EFGH$ zijn niet gelijkvormig. De overeenkomstige hoeken zijn wel even groot, maar de factor is telkens verschillend, namelijk (1,5 + 6,5 + 2,5) : 6,5 ≈ 1,615 en 10,8 : (3,6 + 3,6) = 1,5 en 6 : 3 = 2 en 2,6 : 2,6 = 1.

d Ja, driehoek GHI is gelijkvormig met het driehoekige raam, want de factor is hetzelfde namelijk 3 : 1,2 = 3,6 : 1,44 = 4 : 1,6 = 2,5 of 1,2 : 3 = 1,44 : 3,6 = 1,6 : 4 = 0,4.

e De deur en het raam zijn niet gelijkvormig. De hoeken zijn wel allemaal 90°, maar de afmetingen van de deur met factor 1,2 vermenigvuldigen geeft een raam van 1,2 meter bij 2,52 meter.

T-7 De factor van de foto naar de lijst is 24 : 20 = 1,2. De lijst is 30 × 1,2 = 36 cm hoog.
Onder en boven de foto blijft in de lijst (36 – 30) : 2 = 3 cm over.
Naast de foto blijft in de lijst aan iedere kant (24 – 20) : 2 = 2 cm over.

T-8 De driehoeken ABC en CDE zijn gelijkvormig omdat de overeenkomstige hoeken gelijk zijn.

zijden van $\triangle ABC$ in passen	$AB = ...$	$BC = 40$
zijden van $\triangle CDE$ in passen	$DE = 28$	$CD = 15$

De factor van $\triangle CDE$ naar $\triangle ABC$ is $40 : 15 = 2\frac{2}{3}$. Dus AB is $28 \times 2\frac{2}{3} = 74\frac{2}{3}$ passen.
Deze rivier is $74\frac{2}{3} \times 60 = 4480$ cm of 44,8 meter breed.