

8 Oefeningen

1 Noteer als een verhouding.

- a één seconde ten opzichte van één minuut $\frac{1}{60}$
- b het aantal meisjes in de klas ten opzichte van het aantal jongens in de klas
- c het aantal lesuren wiskunde deze week t.o.v. het aantal lessen per week
- d één seizoen t.o.v. één jaar $\frac{1}{4}$
- e één centiliter t.o.v. één liter $\frac{1}{100}$
- f de omtrek van een vierkant met zijde 1 t.o.v. de omtrek van een vierkant met zijde 3 $\frac{1}{3}$
- g de oppervlakte van een vierkant met zijde 1 t.o.v. de oppervlakte van een vierkant met zijde 3 $\frac{1}{9}$
- h de inhoud van een kubus met zijde 1 t.o.v. de inhoud van een kubus met zijde 3 $\frac{1}{27}$

2 Waar koop je het voordeligst 30 eieren? Werk met een verhoudingstabel.



		①		②	
6	30	aantal eieren	10	30	
2,30	11,50	prijs in euro	3,60	10,80	

ANTWOORD: Supermarkt 2 is de goedkoopste.

3 In de middeleeuwen werd kaas in Brugge verhandeld met als eenheid de *wage*. Eén *wage* van toen komt overeen met 60,6 kg.

Als een handelaar na één dag drie *wagen* kaas had verkocht, met hoeveel kg komt dit dan overeen?

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ wage} & \longrightarrow 60,6 \text{ kg} \\ 3 \text{ wagen} & \longrightarrow 3 \cdot 60,6 \text{ kg} \end{array}$$

$$3 \cdot 60,6 \text{ kg} = 181,8 \text{ kg}$$

ANTWOORD:
drie wagen kaas komt overeen met 181,8 kg.

4

WISKUNDE & TECHNIEK



Het oculair van een microscoop geeft aan hoeveel keer er vergroot wordt als je erdoor kijkt. Zo zal een speelgoedmicroscoop met oculair 5 : 1 alles vijf keer vergroten.



Vul de tabel aan als je weet dat de lengte van deze hoofdluis 0,25 cm is.
Werk op 0,01 cm nauwkeurig.

GEBRUIKT OCULAIR	5 : 1	16 : 1	20 : 1	40 : 1	200 : 1
LENGTE	1,25 cm	4 cm	5 cm	10 cm	50 cm

5

WISKUNDE & AARDRIJKSKUNDE

De schaal onderaan een kaart geeft aan in welke mate een bepaalde afstand werd weergegeven.

De E 40 ligt voor 4,8 km in de gemeente Ternat.



Kaartgegevens © 2019 Google

- a Hoe lang wordt dit weergegeven op een kaart met onderstaande schaal?

SCHAAL	1 : 100 000	1 : 25 000	1 : 20 000	1 : 10 000
LENGTE	4,8 cm	19,2 cm	24 cm	48 cm

- b Op de kaart hierboven ligt de E 40 over 4,8 cm in Ternat.

Op welke schaal werd bovenstaande kaart weergegeven?

1 : 100 000

- * **6** Als je België in een boek zou weergeven gevuld met topografische kaarten op schaal 1:50 000, dan zou dat boek 204 bladzijden dik zijn. Maar het NGI (Nationale Geografisch Instituut) drukt ook topografische kaarten op schaal 1:10 000. Waarom is het een slecht idee om ook die kaarten te bundelen in één boek?

Zowel lengte en breedte worden 5 keer groter.

Als elk blad even groot blijft, zal het boek $204 \cdot 5 \cdot 5 = 5100$ bladzijden tellen.

- 7** Vorm met de gegeven getallen telkens een evenredigheid. Kijk uit voor de volgorde: als de vier getallen niet in de juiste volgorde staan, moet je ze zelf eerst correct ordenen.

a 4; 8; 16 en 32

$$\frac{4}{8} = \frac{16}{32}$$

c 36; 18; 40 en 20

$$\frac{36}{18} = \frac{40}{20}$$

e 16; 1; -2 en -8

$$\frac{16}{-2} = \frac{-8}{1}$$

b 9; 6; 24 en 36

$$\frac{6}{9} = \frac{24}{36}$$

d 3; 5; 15 en 9

$$\frac{3}{5} = \frac{9}{15}$$

f 0,25; 0,4; 0,5 en 0,8

$$\frac{0,25}{0,4} = \frac{0,5}{0,8}$$

- 8** Leid uit volgende gelijkheden een evenredigheid af.

a $8 \cdot 9 = 4 \cdot 18$

$$\frac{8}{4} = \frac{18}{9}$$

b $-4 \cdot (-9) = -2 \cdot (-18)$

$$\frac{-4}{-2} = \frac{-18}{-9}$$

c $-1 \cdot (-4) = -2 \cdot (-2)$

$$\frac{-1}{-2} = \frac{-2}{-4}$$

- 9** Vervolledig volgende evenredigheden.

a $\frac{10}{5} = \frac{2}{\underline{1}}$

c $\frac{-4}{6} = \frac{12}{\underline{-18}} = \frac{-8}{\underline{12}}$

e $\frac{-16}{\underline{21}} = \frac{48}{-63} = \frac{\underline{-32}}{42}$

b $\frac{\underline{9}}{12} = \frac{3}{4}$

d $\frac{-18}{-25} = \frac{\underline{90}}{125}$

f $\frac{2}{3} = \frac{-16}{\underline{-24}}$

10 Bepaal x in de volgende evenredigheden met behulp van de hoofdeigenschap.

a $\frac{x}{3} = \frac{3}{9}$

$$\begin{array}{rcl} 9x &=& 9 \\ \Downarrow && \\ x &=& 1 \end{array}$$

e $\frac{x}{-4} = \frac{-9}{10}$

$$\begin{array}{rcl} 10x &=& 36 \\ \Downarrow && \\ x &=& 3,6 \end{array}$$

i $\frac{2x}{5} = \frac{12}{3}$

$$\begin{array}{rcl} 6x &=& 60 \\ \Downarrow && \\ x &=& 10 \end{array}$$

b $\frac{4}{x} = \frac{6}{12}$

$$\begin{array}{rcl} 6x &=& 48 \\ \Downarrow && \\ x &=& 8 \end{array}$$

f $\frac{-4}{5} = \frac{2}{-x}$

$$\begin{array}{rcl} 4x &=& 10 \\ \Downarrow && \\ x &=& \frac{10}{4} \\ \Downarrow && \\ x &=& \frac{5}{2} \end{array}$$

j $\frac{5}{10} = \frac{-x}{-2}$

$$\begin{array}{rcl} -10x &=& -10 \\ \Downarrow && \\ x &=& 1 \end{array}$$

c $\frac{x}{5} = \frac{6}{15}$

$$\begin{array}{rcl} 15x &=& 30 \\ \Downarrow && \\ x &=& 2 \end{array}$$

g $\frac{-x}{7} = \frac{5}{11}$

$$\begin{array}{rcl} -11x &=& 35 \\ \Downarrow && \\ x &=& \frac{-35}{11} \end{array}$$

k $\frac{14}{23} = \frac{2}{3x}$

$$\begin{array}{rcl} 42x &=& 46 \\ \Downarrow && \\ x &=& \frac{46}{42} \\ \Downarrow && \\ x &=& \frac{23}{21} \end{array}$$

d $\frac{2}{3} = \frac{x}{4}$

$$\begin{array}{rcl} 3x &=& 8 \\ \Downarrow && \\ x &=& \frac{8}{3} \end{array}$$

h $\frac{13}{x} = \frac{-36}{9}$

$$\begin{array}{rcl} -36x &=& 13 \cdot 9 \\ \Downarrow && \\ x &=& \frac{13 \cdot 9}{-36} \\ \Downarrow && \\ x &=& \frac{-13}{4} \end{array}$$

l $\frac{-3}{10x} = 2$

$$\begin{array}{rcl} 20x &=& -3 \\ \Downarrow && \\ x &=& \frac{-3}{20} \end{array}$$

11

Bepaal x in de volgende evenredigheden met behulp van het kenmerk van een evenredigheid.

a $\frac{-2}{x} = \frac{\frac{1}{4}}{3}$



$$\begin{aligned}\frac{1}{4}x &= -6 \\ \Updownarrow \\ x &= -24\end{aligned}$$

d $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{5}} = \frac{\frac{3}{2}}{x}$



$$\begin{aligned}\frac{1}{2}x &= \frac{9}{10} \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{9}{10} \cdot 2 \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{18}{10} \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{9}{5}\end{aligned}$$

g $\frac{0,4}{x} = \frac{0,8}{3,9}$



$$\begin{aligned}0,8x &= 1,56 \\ \Updownarrow \\ x &= 1,95\end{aligned}$$

b $\frac{x}{-5} = \frac{\frac{12}{25}}{-3}$



$$\begin{aligned}-3x &= \frac{12}{25} \cdot (-5) \\ \Updownarrow \\ -3x &= -\frac{12}{5} \\ \Updownarrow \\ x &= -\frac{12}{5} : (-3) \\ \Updownarrow \\ x &= -\frac{12}{5} \cdot \frac{-1}{3} \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{4}{5}\end{aligned}$$

e $\frac{1}{8} = \frac{x}{\frac{4}{5}}$



$$\begin{aligned}8x &= \frac{4}{5} \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{4}{5} : 8 \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{8} \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{1}{10}\end{aligned}$$

h $\frac{0,2}{2} = \frac{2,5}{x}$



$$\begin{aligned}0,2x &= 5 \\ \Updownarrow \\ x &= 5 : 0,2 \\ \Updownarrow \\ x &= 25\end{aligned}$$

c $\frac{\frac{5}{3}}{\frac{1}{6}} = \frac{x}{\frac{9}{2}}$



$$\begin{aligned}\frac{1}{6}x &= \frac{45}{6} \\ \Updownarrow \\ x &= 45\end{aligned}$$

f $\frac{\frac{3}{5}}{x} = -3$



$$\begin{aligned}-3x &= \frac{3}{5} \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{3}{5} : (-3) \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{3}{5} \cdot \frac{-1}{3} \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{-1}{5}\end{aligned}$$

i $\frac{3}{2x} = \frac{-0,75}{0,5}$



$$\begin{aligned}-1,5x &= 1,5 \\ \Updownarrow \\ x &= 1,5 : (-1,5) \\ \Updownarrow \\ x &= -1\end{aligned}$$

12 Bepaal de vierde evenredige tot:

a 5; 7 en 11

$$\begin{aligned}\frac{5}{7} &= \frac{11}{x} \\ \Updownarrow \\ 5x &= 77 \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{77}{5}\end{aligned}$$

c -6; 21 en -24

$$\begin{aligned}\frac{-6}{21} &= \frac{-24}{x} \\ \Updownarrow \\ -6x &= -504 \\ \Updownarrow \\ x &= 84\end{aligned}$$

e 1,8; 2,4 en 30

$$\begin{aligned}\frac{1,8}{2,4} &= \frac{30}{x} \\ \Updownarrow \\ 1,8x &= 72 \\ \Updownarrow \\ x &= 40\end{aligned}$$

b 8; 4 en 64

$$\begin{aligned}\frac{8}{4} &= \frac{64}{x} \\ \Updownarrow \\ 8x &= 256 \\ \Updownarrow \\ x &= 32\end{aligned}$$

d -11; 3 en -7

$$\begin{aligned}\frac{-11}{3} &= \frac{-7}{x} \\ \Updownarrow \\ -11x &= -21 \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{21}{11}\end{aligned}$$

f 8; $\frac{2}{3}$ en $\frac{4}{5}$

$$\begin{aligned}\frac{8}{\frac{2}{3}} &= \frac{\frac{4}{5}}{x} \\ \Updownarrow \\ 8x &= \frac{8}{15} \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{8}{15} \cdot \frac{1}{8} \\ \Updownarrow \\ x &= \frac{1}{15}\end{aligned}$$

*** 13** Bepaal telkens de middelevenredigen tussen de twee gegeven getallen.

a 4 en 16

$$\begin{aligned}\frac{4}{x} &= \frac{x}{16} \\ \Updownarrow \\ x^2 &= 64 \\ \Updownarrow \\ x = 8 \text{ of } x &= -8\end{aligned}$$

c -4 en -64

$$\begin{aligned}\frac{-4}{x} &= \frac{x}{-64} \\ \Updownarrow \\ x^2 &= 256 \\ \Updownarrow \\ x = 16 \text{ of } x &= -16\end{aligned}$$

e 9 en 0,36

$$\begin{aligned}\frac{9}{x} &= \frac{x}{0,36} \\ \Updownarrow \\ x^2 &= 3,24 \\ \Updownarrow \\ x = 1,8 \text{ of } x &= -1,8\end{aligned}$$

b 3 en 75

$$\begin{aligned}\frac{3}{x} &= \frac{x}{75} \\ \Updownarrow \\ x^2 &= 225 \\ \Updownarrow \\ x = 15 \text{ of } x &= -15\end{aligned}$$

d 5 en 2000

$$\begin{aligned}\frac{5}{x} &= \frac{x}{2000} \\ \Updownarrow \\ x^2 &= 10\,000 \\ \Updownarrow \\ x = 100 \text{ of } x &= -100\end{aligned}$$

f 5000 en $\frac{1}{2}$

$$\begin{aligned}\frac{5000}{x} &= \frac{x}{\frac{1}{2}} \\ \Updownarrow \\ x^2 &= 2500 \\ \Updownarrow \\ x = 50 \text{ of } x &= -50\end{aligned}$$

14

Bepaal x in de volgende evenredigheden.

a

$$\frac{x+2}{3} = \frac{4}{5}$$

\Updownarrow

$$\begin{aligned} 5 \cdot (x+2) &= 12 \\ &\Updownarrow \\ 5x + 10 &= 12 \\ &\Updownarrow \\ 5x &= 2 \\ &\Updownarrow \\ x &= \frac{2}{5} \end{aligned}$$

d

$$\frac{4-x}{-x} = \frac{5}{-3}$$

\Updownarrow

$$\begin{aligned} -3 \cdot (4-x) &= -5x \\ &\Updownarrow \\ -12 + 3x &= -5x \\ &\Updownarrow \\ 3x + 5x &= 12 \\ &\Updownarrow \\ 8x &= 12 \\ &\Updownarrow \\ x &= \frac{12}{8} \\ &\Updownarrow \\ x &= \frac{3}{2} \end{aligned}$$

b

$$\frac{-2}{2-x} = \frac{-3}{4}$$

\Updownarrow

$$\begin{aligned} -3 \cdot (2-x) &= -8 \\ &\Updownarrow \\ -6 + 3x &= -8 \\ &\Updownarrow \\ 3x &= -8 + 6 \\ &\Updownarrow \\ 3x &= -2 \\ &\Updownarrow \\ x &= -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

e

$$\frac{3+2x}{7-4x} = \frac{2}{3}$$

\Updownarrow

$$\begin{aligned} 3 \cdot (3+2x) &= 2 \cdot (7-4x) \\ &\Updownarrow \\ 9 + 6x &= 14 - 8x \\ &\Updownarrow \\ 14x &= 5 \\ &\Updownarrow \\ x &= \frac{5}{14} \end{aligned}$$

c

$$\frac{-3}{x-3} = \frac{5}{x-1}$$

\Updownarrow

$$\begin{aligned} 5 \cdot (x-3) &= -3 \cdot (x-1) \\ &\Updownarrow \\ 5x - 15 &= -3x + 3 \\ &\Updownarrow \\ 8x &= 18 \\ &\Updownarrow \\ x &= \frac{18}{8} \\ &\Updownarrow \\ x &= \frac{9}{4} \end{aligned}$$

f

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

\Updownarrow

$$\begin{aligned} 3 \cdot (x-1) &= 2 \cdot (x-4) \\ &\Updownarrow \\ 3x - 3 &= 2x - 8 \\ &\Updownarrow \\ 3x - 2x &= -8 + 3 \\ &\Updownarrow \\ x &= -5 \end{aligned}$$

15 Los elke oefening op en noteer de uitkomst. Zoek de uitkomst op de tekening en kleur dit vak in.

a De vierde evenredige tot 2, -8 en 3 is ...**-12**

De vierde evenredige tot 12, -18 en 4 is ...**6**

De vierde evenredige tot $\frac{1}{2}$, 3 en 4 is ...**24**

De vierde evenredige tot -25, 2 en 5 is ...**-0,4**

De vierde evenredige tot 0,3; 0,1 en 0,6 is ...**0,2**

De vierde evenredige tot a , b^2 en a^2 is ... **ab^2**

De vierde evenredige tot a , b en a^2 is ... **ab**

De vierde evenredige tot -2, -4 en 4 is ...**8**

b De oplossing van $\frac{x+3}{3} = 3$ is ...**6**

De oplossing van $\frac{2x-5}{4} = \frac{-1}{2}$ is ...**2**

c De oplossing van $\frac{5}{6} = \frac{x}{5}$ is ... **$\frac{25}{6}$**

De oplossing van $\frac{x}{6} = \frac{-1}{4}$ is ... **$\frac{-3}{2}$**

De oplossing van $\frac{x}{-18} = \frac{-9}{6}$ is ...**27**

De oplossing van $\frac{2}{0,4} = \frac{x}{0,02}$ is ...**1**

De oplossing van $\frac{x}{2} = \frac{2}{9}$ is ... **$\frac{4}{9}$**

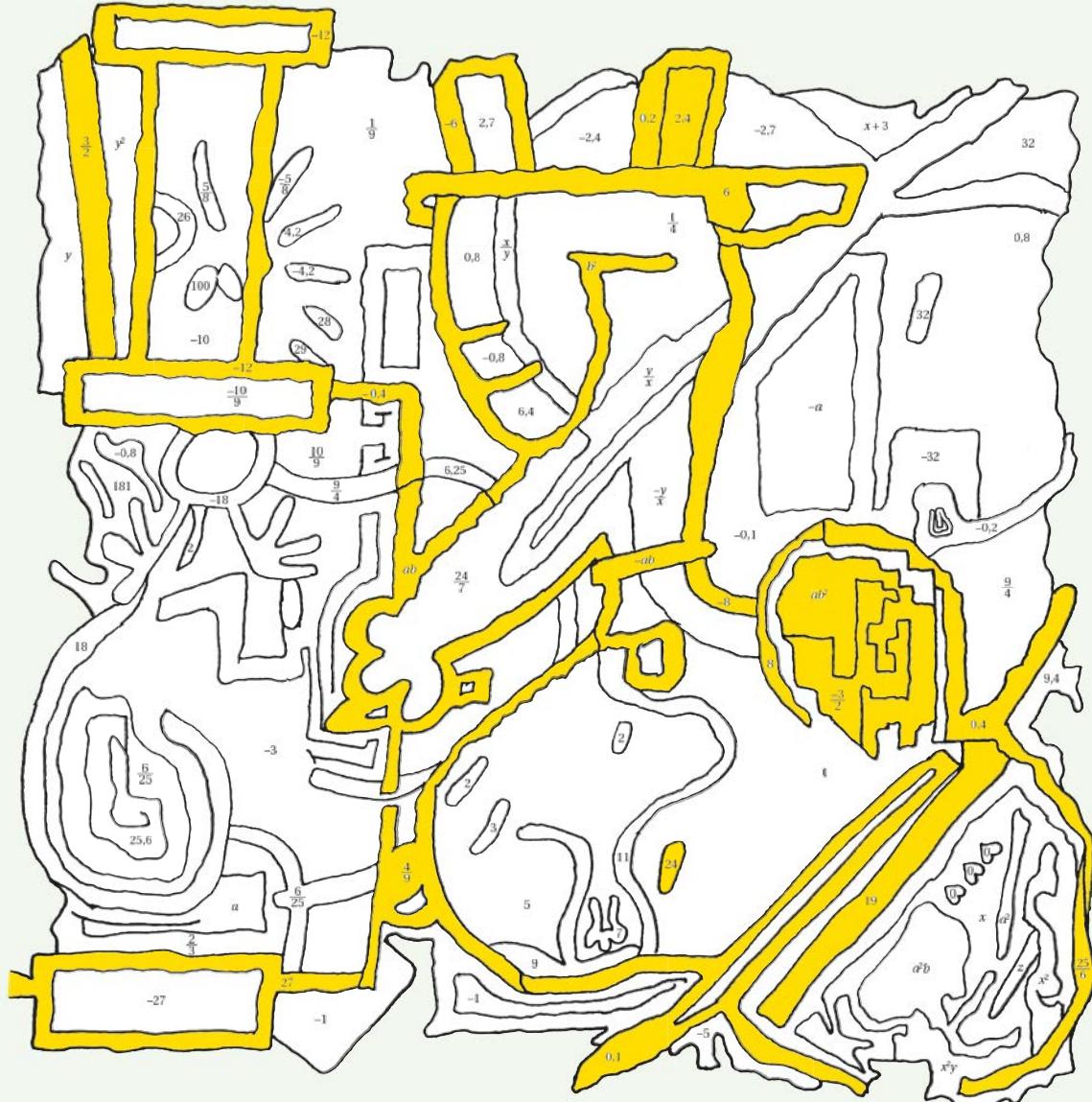
De oplossing van $\frac{a^2}{b} = \frac{a^2 b}{x}$ is ... **b^2**

De oplossing van $\frac{x}{b^2} = \frac{-a}{b}$ is ... **$-ab$**

De oplossing van $\frac{x}{18} = \frac{-2}{4,5}$ is ...**-8**

d De oplossing van $\frac{10x+2}{3} = 2$ is ...**0,4**

De oplossing van $\frac{x-8}{2} = \frac{x+3}{4}$ is ...**19**



16

Los volgende problemen op.

- a Zoek twee getallen die zich verhouden als 2 en 5 en waarvan de som 28 is.

- x is het eerste getal.
 $28 - x$ is het tweede getal.

$$\begin{aligned} \bullet \quad & \frac{2}{5} = \frac{x}{28-x} \\ & \Downarrow \\ & 2 \cdot (28-x) = 5x \\ & \Downarrow \\ & 56 - 2x = 5x \\ & \Downarrow \\ & 56 = 7x \\ & \Downarrow \\ & 8 = x \end{aligned}$$

- **ANTWOORD:** De getallen zijn 8 en 20.

- b Zoek twee getallen die zich verhouden als 4 en 7 en waarvan het verschil 18 is.

- x is het eerste getal.
 $x + 18$ is het tweede getal.

$$\begin{aligned} \bullet \quad & \frac{4}{7} = \frac{x}{x+18} \\ & \Downarrow \\ & 4 \cdot (x+18) = 7x \\ & \Downarrow \\ & 4x + 72 = 7x \\ & \Downarrow \\ & 72 = 3x \\ & \Downarrow \\ & 24 = x \end{aligned}$$

- **ANTWOORD:** De getallen zijn 24 en 42.

- c Bepaal de vierde evenredige tot $3a$, $2b$ en $4a$.

$$\begin{aligned} \bullet \quad & \frac{3a}{2b} = \frac{4a}{x} \\ & \Downarrow \\ & 3ax = 8ab \\ & \Downarrow \\ & x = \frac{8ab}{3a} \\ & \Downarrow \\ & x = \frac{8}{3}b \end{aligned}$$

- d De zijden van een driehoek verhouden zich als 4, 5 en 7. De omtrek van de driehoek is 128 cm. Hoe lang zijn de zijden?

$$\begin{aligned} \bullet \quad & 4x + 5x + 7x = 128 \\ & \Downarrow \\ & 16x = 128 \\ & \Downarrow \\ & x = 8 \end{aligned}$$

- **ANTWOORD:** De zijden zijn 32 cm, 40 cm en 56 cm.

- e Een breedbeeldtelevisie heeft als verhouding 16:9. Wat is de lengte als de breedte van het toestel 63 cm is?

$$\begin{aligned} \bullet \quad & \frac{16}{9} = \frac{x}{63} \\ & \Downarrow \\ & 9x = 16 \cdot 63 \\ & \Downarrow \\ & x = \frac{16 \cdot 63}{9} \\ & \Downarrow \\ & x = 112 \end{aligned}$$

- **ANTWOORD:** De lengte van het toestel is 112 cm.

- f Bepaal de middelevenredigen van $2a$ en $8a$.

$$\begin{aligned} \bullet \quad & \frac{2a}{x} = \frac{x}{8a} \\ & \Downarrow \\ & x^2 = 16a^2 \\ & \Downarrow \\ & x = 4a \text{ of } x = -4a \end{aligned}$$

- 17** In een rechthoekige driehoek is de hoogte op de schuine zijde middelevenredig tussen de stukken waarin zij de schuine zijde verdeelt.

Noteer deze uitspraak in symbolen met behulp van de tekening en bepaal de hoogte als je weet dat de schuine zijde 7,24 cm is en $|CD| = 3,24$ cm.

$$\frac{|AD|}{|BD|} = \frac{|BD|}{|CD|} \text{ wordt: } \frac{4}{x} = \frac{x}{3,24}$$

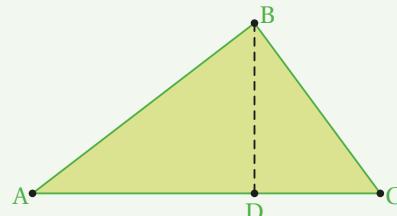
\Updownarrow

$$x^2 = 12,96$$

\Updownarrow

$$x = 3,6 \text{ of } x = -3,6$$

wordt verworpen:
een afstand is steeds positief



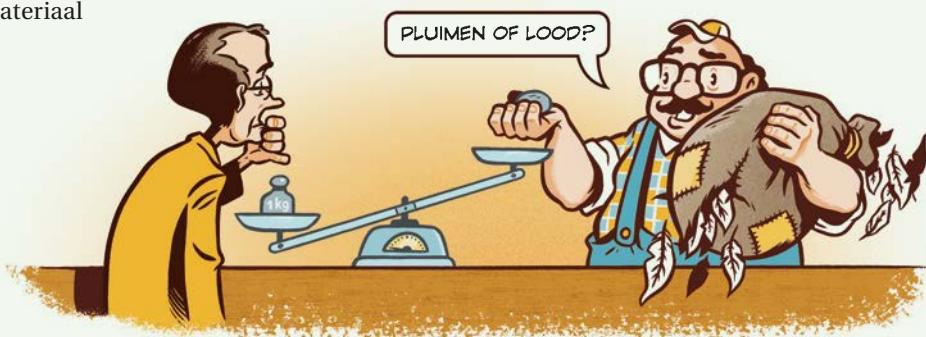
ANTWOORD: De hoogte is 3,6 cm.

18 WISKUNDE & WETENSCHAPPEN

De massadichtheid ρ van een materiaal drukt de verhouding uit tussen de massa m van het materiaal en zijn volume V .

$$\rho = \frac{m}{V}$$

met ρ : massadichtheid
 m : massa
 V : volume



- a Vorm de formule om naar V .

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{m}{V} \\ \Updownarrow \\ \rho \cdot V &= m \\ \Updownarrow \\ V &= \frac{m}{\rho} \end{aligned}$$

- b Bereken het volume van een massief gouden beeldje als je weet dat de massadichtheid van goud 19,3 g/cm³ is en het beeldje een massa heeft van 200 gram.

$$V_{\text{gouden beeldje}} = \frac{200 \text{ g}}{19,3 \text{ g/cm}^3} \approx 10,36 \text{ cm}^3$$

ANTWOORD: Het gouden beeldje heeft een volume van 10,36 cm³.

19

Vorm de volgende formules om naar de gevraagde letter.

a	OPPERVLAKTE VAN EEN RECHTHOEK	$A = l \cdot b$	$l = \frac{A}{b}$
b	OMTREK VAN EEN RECHTHOEK	$p = 2 \cdot (l + b)$	$b = \frac{p - 2l}{2}$
c	OMTREK VAN EEN VIERKANT	$p = 4 \cdot z$	$z = \frac{p}{4}$
*d	OPPERVLAKTE VAN EEN TRAPEZIUM	$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$	$h = \frac{2A}{B + b}$
e	OPPERVLAKTE VAN EEN RUIT	$A = \frac{D \cdot d}{2}$	$D = \frac{2A}{d}$
f	OPPERVLAKTE VAN EEN CIRKEL	$A = \pi \cdot r^2$	$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$
g	TWEEDE WET VAN NEWTON	$F = m \cdot a$	$a = \frac{F}{m}$
h	FORMULE VOOR DE MASSADICHtheid	$\rho = \frac{m}{V}$	$m = \rho \cdot V$
i	WET VAN OHM	$R = \frac{U}{I}$	$I = \frac{U}{R}$
j	FORMULE VOOR DRUK	$P = \frac{F}{A}$	$F = P \cdot A$
*k	LENZENFORMULE	$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{v}$	$v = \frac{f \cdot b}{b - f}$
*l	WARMTECAPACITEIT	$C = \frac{Q_2 - Q_1}{T_2 - T_1}$	$Q_2 = (T_2 - T_1) \cdot C + Q_1$

20

WISKUNDE & AARDRIJKSKUNDE

De gemiddelde afstand van de aarde tot de zon wordt 1 AE (astronomische eenheid) genoemd en is ongeveer gelijk aan 150 miljoen km.

De omwentelingstijd van de aarde om de zon bedraagt één jaar. Volgende tabel geeft een overzicht van de afstand en de omwentelingstijd van bepaalde planeten ten opzichte van de zon.



PLANEET	MERCURIUS	VENUS	AARDE	MARS	SATURNUS
OMWENTELINGSTIJD IN JAREN (t)	0,24	0,61	1	1,88	29,5
AFSTAND IN AE (d)	0,39	0,72	1	1,52	9,54

- a Bereken telkens de verhouding $\frac{t}{d}$.
Wat stel je vast?

	MERCURIUS	VENUS	AARDE	MARS	SATURNUS
$\frac{t}{d}$	0,62	0,85	1,00	1,24	3,09

Niets bijzonders.

- b Bereken nu telkens de verhouding $\frac{t^2}{d^3}$.
Wat stel je vast?

	MERCURIUS	VENUS	AARDE	MARS	SATURNUS
$\frac{t^2}{d^3}$	0,97	1,00	1,00	1,01	1,00

De verhouding $\frac{t^2}{d^3}$ is steeds ongeveer 1.

- * c Wat is de omwentelingstijd van Jupiter als de afstand van Jupiter tot de zon ongeveer gelijk is aan 5,20 AE?

$$\frac{t^2}{d^3} = 1 \text{ wordt: } \frac{t^2}{(5,20)^3} = 1$$

$$\begin{array}{rcl} t^2 & = & (5,20)^3 \\ \Updownarrow & & \\ t^2 & = & 140,608 \\ \Updownarrow & & \\ t & \approx & 11,86 \end{array}$$

ANTWOORD: De omwentelingstijd van Jupiter rond de zon is bijna 12 jaar.

21

Toon aan en probeer, indien mogelijk, de uitspraak ook in woorden te noteren.

$$a \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

$$\begin{aligned}\frac{a}{c} &= \frac{b}{d} \\ \Updownarrow \\ ad &= bc \\ \Updownarrow \\ \frac{a}{b} &= \frac{c}{d}\end{aligned}$$

Je mag in een evenredigheid de middelste termen van plaats verwisselen.

$$d \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \frac{d}{b} = \frac{c}{a}$$

$$\begin{aligned}\frac{d}{b} &= \frac{c}{a} \\ \Updownarrow \\ ad &= bc \\ \Updownarrow \\ \frac{a}{b} &= \frac{c}{d}\end{aligned}$$

Je mag in een evenredigheid de uiterste termen van plaats verwisselen.

$$b \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \frac{d}{c} = \frac{b}{a}$$

$$\begin{aligned}\frac{d}{c} &= \frac{b}{a} \\ \Updownarrow \\ ad &= bc \\ \Updownarrow \\ \frac{a}{b} &= \frac{c}{d}\end{aligned}$$

Je mag in een evenredigheid de middelste en de uiterste termen van plaats veranderen.

$$e \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \frac{a+c}{a} = \frac{b+d}{b}$$

$$\begin{aligned}\frac{a+c}{a} &= \frac{b+d}{b} \\ \Updownarrow \\ (a+c) \cdot b &= (b+d) \cdot a \\ \Updownarrow \\ ab + bc &= ab + ad \\ \Updownarrow \\ bc &= ad \\ \Updownarrow \\ \frac{a}{b} &= \frac{c}{d}\end{aligned}$$

$$^* c \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \frac{a+c}{a-c} = \frac{b+d}{b-d}$$

$$\begin{aligned}\frac{a+c}{a-c} &= \frac{b+d}{b-d} \\ \Updownarrow \\ (a+c)(b-d) &= (a-c)(b+d) \\ \Updownarrow \\ \underline{ab - ad + bc - cd} &= \underline{ab + ad - bc - cd} \\ \Updownarrow \\ -ad + bc &= ad - bc \\ \Updownarrow \\ bc + bc &= ad + ad \\ \Updownarrow \\ 2bc &= 2ad \\ \Updownarrow \\ bc &= ad \\ \Updownarrow \\ \frac{a}{b} &= \frac{c}{d}\end{aligned}$$

$$^* f \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \frac{2a-3c}{6a-c} = \frac{2b-3d}{6b-d}$$

$$\begin{aligned}\frac{2a-3c}{6a-c} &= \frac{2b-3d}{6b-d} \\ \Updownarrow \\ (2a-3c)(6b-d) &= (2b-3d)(6a-c) \\ \Updownarrow \\ \underline{12ab - 2ad - 18bc + 3cd} &= \underline{12ab - 2bc - 18ad + 3cd} \\ \Updownarrow \\ -2ad - 18bc &= -2bc - 18ad \\ \Updownarrow \\ -2ad + 18ad &= -2bc + 18bc \\ \Updownarrow \\ 16ad &= 16bc \\ \Updownarrow \\ ad &= bc \\ \Updownarrow \\ \frac{a}{b} &= \frac{c}{d}\end{aligned}$$