4.1

Merkitään lammen pinta-alaa kirjaimella A ja muunnetaan tien pituus metreiksi.

$1{,}7\ \text{km} = 1700\ \text{m}$

Kootaan tiedot taulukkoon.

	Lampi	Tie
Kartta	A	11 cm
Maasto	15 000 m^2	1700 m

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan pinta-ala A.

$$\frac{A}{15000} = \left(\frac{11}{1700}\right)^2$$

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö.
Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$A = 0{,}628...\left(\text{cm}^2\right)$$

Lammen pinta-ala kartalla on $0{,}63\ \text{cm}^2$.

Vastaus
0,63 cm^2

4.2

Merkitään suuremman lipun pituutta kirjaimella x. Kootaan tiedot taulukkoon.

	Pinta-ala	Pituus
Pieni lippu	$2{,}0\ \text{m}^2$	1,8 m
Suuri lippu	$3{,}6\ \text{m}^2$	x

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x.

$$\frac{2{,}0}{3{,}6}=\left(\frac{1{,}8}{x}\right)^2$$

$$x=-2{,}41...\ (\text{m}) \quad \text{tai} \quad x=2{,}41...\ (\text{m})$$

Lipun pituus on positiivinen, joten se on n. 2,4 m.

Vastaus
2,4 m

4.3

Merkitään pienemmän kiven halkaisijaa kirjaimella d ja kootaan tiedot taulukkoon.

	Tilavuus (cm^3)	Halkaisija (cm)
Pieni kivi	120	d
Suuri kivi	190	11

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan d.

$$\frac{120}{190} = \left(\frac{d}{11}\right)^3$$

Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio.
Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$d = 9{,}43\ldots\,(\text{cm})$$

Kiven halkaisija on 9,4 cm.

Vastaus
9,4 cm

4.4

Merkitään suuremman kulhon tilavuutta kirjaimella V. Kootaan tiedot taulukkoon.

	Tilavuus (cm^3)	Korkeus (cm)
Pieni	1600	9,0
Suuri	V	14,0

Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan V.

$$\frac{1600}{V} = \left(\frac{9,0}{14,0}\right)^3$$

$$V = 6022,49... \left(\mathrm{cm}^3\right)$$

Suuremman kulhon tilavuus on $6022,49...\ \mathrm{cm}^3 = 6,02249...\ \mathrm{dm}^3 \approx 6,0\ \mathrm{L}$.

Vastaus
6,0 L

4.5

a) Verrataan isomman pallon pinta-alaa A_1 pienemmän pallon pinta-alaan A_2. Lasketaan pinta-alojen suhde.

$$\begin{aligned}\frac{A_1}{A_2} &= \left(\frac{25}{15}\right)^2 \\ &= 2{,}777... \\ &\approx 278\ \%\end{aligned}$$

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö.

Isomman pallon pinta-ala on $278\ \% - 100\ \% = 178\ \%$ suurempi kuin pienen pallon pinta-ala.

b) Verrataan isomman pallon tilavuutta V_1 pienemmän pallon tilavuuteen V_2. Lasketaan tilavuuksien suhde.

$$\begin{aligned}\frac{V_1}{V_2} &= \left(\frac{25}{15}\right)^3 \\ &= 4{,}629... \\ &\approx 463\ \%\end{aligned}$$

Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio.

Isomman pallon tilavuus on $463\ \% - 100\ \% = 363\ \%$ suurempi kuin pienen pallon tilavuus.

Vastaus

a) 178 %

b) 363 %

4.6

Verrataan pienempää pinta-alaa A_2 suurempaan pinta-alaan A_1 laskemalla pinta-alojen suhde. Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö.

$$\begin{aligned}\frac{A_2}{A_1} &= \left(\frac{30}{45}\right)^2 \\ &= 0{,}4444... \\ &\approx 44\ \%\end{aligned}$$

Pinta-ala pienenee $100\ \% - 44\ \% = 56\ \%$.

Vastaus
56 %

4.7

Ratkaistaan pinta-alojen avulla pienoismallin mittakaava. Muunnetaan patsaan pinta-ala neliösenttimetreiksi.

$8{,}5\ \text{m}^2 = 850\ \text{dm}^2 = 85\,000\ \text{cm}^2$

Merkitään pienoismallin mittakaavaa kirjaimella k. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan k.

$$\frac{85\,000}{310} = k^2$$

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö.
Ratkaistaan CAS-laskimella.

$k = -16{,}55879...$ tai $k = 16{,}55879...$

Mittakaava on positiivinen luku, joten $k = 16{,}55879...$.

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan pienoismallin tilavuus V.

$$\frac{1300}{V} = (16{,}55879...)^3$$

Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio.
Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$V = 0{,}28632...\,(\text{L})$$

Pienoismallin tilavuus on $0{,}28632...\ \text{L} \approx 2{,}9\ \text{dl}$.

Vastaus
2,9 dl

4.8

Merkitään mikropiirin pinta-alaa piirustuksessa kirjaimella A.

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan A.

$$\frac{A}{2,4}=\left(\frac{50}{1}\right)^2$$
$$A=6000\left(\mathrm{mm}^2\right)$$

Mikropiirin pinta-ala työpiirustuksessa on $6000\ \mathrm{mm}^2 = 60\ \mathrm{cm}^2$.

Vastaus
60 cm^2

4.9

Tarvittavan lehtikullan massa on suoraan verrannollinen päällystettävän alueen pinta-alaan.

Merkitään tarvittavan lehtikullan massaa kirjaimella m. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan m.

$$\frac{85,7}{m} = \left(\frac{1,80}{2,50}\right)^2$$

$$m = 165,31...\,(\mathrm{g})$$

Lehtikultaa tarvitaan 165 g.

Vastaus
165 g

4.10

a) Merkitään pienimmän figuurin tilavuutta kirjaimella V_1.
Pienimmän ja suurimman figuurin tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan V_1.

$$\frac{V_1}{1250} = \left(\frac{7{,}5}{25}\right)^3$$
$$V_1 = 33{,}75\ \left(\text{cm}^3\right)$$

Pienimmän figuurin tilavuus on $34\ \text{cm}^3$.

b) Merkitään keskimmäisen figuurin korkeutta kirjaimella h_2.
Keskimmäisen ja suurimman figuurin tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan h_2.

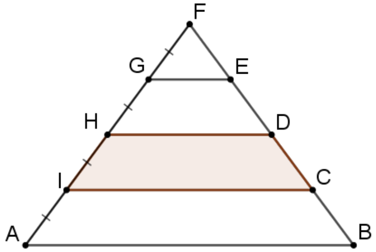
$$\frac{270}{1250} = \left(\frac{h_2}{25}\right)^3$$
$$h_2 = 15\ (\text{cm})$$

Keskimmäisen figuurin korkeus on 15 cm.

Vastaus
a) $34\ \text{cm}^3$
b) 15 cm

4.11

Piirretään kuva.



Kaikki kuvan kolmiot ovat yhdenmuotoiset kk-lauseen perusteella.

- Kolmioilla on yhteinen kulma *F*.
- Kolmioiden kannat ovat yhdensuuntaiset, joten samankohtaiset kulmat *A, I, H* ja *G* ovat yhtä suuret.

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Ratkaistaan kolmion *ICF* pinta-ala.

$$\frac{A_{\Delta ABF}}{A_{\Delta ICF}} = \left(\frac{AF}{IF}\right)^2$$

$$\frac{220}{A_{\Delta ICF}} = \left(\frac{24}{18}\right)^2$$

$$A_{\Delta ICF} = 123,75 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ratkaistaan kolmion *HDF* pinta-ala.

$$\frac{A_{\Delta ABF}}{A_{\Delta HDF}} = \left(\frac{AF}{HF}\right)^2$$

$$\frac{220}{A_{\Delta HDF}} = \left(\frac{24}{12}\right)^2$$

$$A_{\Delta HDF} = 55 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Lasketaan väritetyn alueen pinta-ala edellä laskettujen pinta-alojen erotuksena.

$$\begin{aligned} A_v &= A_{\Delta ICF} - A_{\Delta HDF} \\ &= 123,75 \text{ cm}^2 - 55 \text{ cm}^2 \\ &= 68,75 \text{ cm}^2 \\ &\approx 69 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Vastaus

69 cm²

4.12

Merkitään jääalueen pinta-alaa karttapallolla kirjaimella A.

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan A.

$$\begin{aligned}\frac{14\,000\,000}{A} &= \left(\frac{6370}{25}\right)^2 \\ A &= 215,63...\left(\mathrm{cm}^2\right)\end{aligned}$$

Jääalueen pinta-ala karttapallolla on $215,63...\ \mathrm{cm}^2 \approx 220\ \mathrm{cm}^2$.

Vastaus
220 cm²

4.13

Merkitään pienemmän polttoainetankin korkeutta kirjaimella h.

Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan h.

$$\frac{12}{30}=\left(\frac{h}{25}\right)^3$$
$$h=18{,}42...\,(\text{cm})$$

Pienemmän tankin korkeus on $18{,}42...\ \text{cm} \approx 18\ \text{cm}$.

Vastaus
18 cm

4.14

a) Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Muodostetaan yhtälö vasemmanpuoleisten kappaleiden mitoista ja ratkaistaan A_1.

$$\frac{A_1}{A_2}=\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

$$\frac{A_1}{1170}=\left(\frac{15}{21}\right)^2$$

$$A_1=596{,}93...\approx 600\left(\mathrm{cm}^2\right)$$

Vaihtoehto 2 on oikea.

b) Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio. Muodostetaan yhtälö vasemmanpuoleisten kappaleiden mitoista ja ratkaistaan V_2.

$$\frac{V_1}{V_2}=\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^3$$

$$\frac{970}{V_2}=\left(\frac{15}{21}\right)^3$$

$$V_2=2661{,}68\approx 2700\left(\mathrm{cm}^3\right)$$

Vaihtoehto 3 on oikea.

c) Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio. Muodostetaan yhtälö reunimmaisten kappaleiden mitoista ja ratkaistaan d_3.

$$\frac{V_1}{V_3}=\left(\frac{d_1}{d_3}\right)^3$$

$$\frac{970}{9040}=\left(\frac{15}{d_3}\right)^3$$

$$d_3=31{,}56...\approx 32(\mathrm{cm})$$

Vaihtoehto 1 on oikea.

d) Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Muodostetaan yhtälö reunimmaisten kappaleiden mitoista ja ratkaistaan A_3.

$$\frac{A_1}{A_3}=\left(\frac{d_1}{d_3}\right)^2$$

$$\frac{596{,}93...}{A_3}=\left(\frac{15}{31{,}56...}\right)^2$$

$$A_3=2643{,}59...\approx 2600\left(\mathrm{cm}^2\right)$$

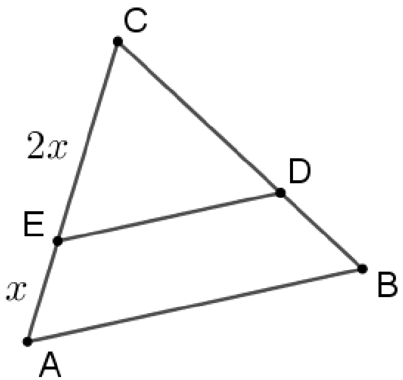
Vaihtoehto 2 on oikea.

Vastaus

a) 2 **b)** 3 **c)** 1 **d)** 2

4.15

Piirretään kuva.



Muodostuvat sisäkkäiset kolmiot ovat yhdenmuotoiset kk-lauseen perusteella.

- Kolmioilla on yhteinen kulma C.
- Koska janat ED ja AB ovat yhdensuuntaiset, samankohtaiset kulmat E ja A ovat yhtä suuret.

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Lasketaan kolmioiden pinta-alojen suhde.

$$\frac{A_{\Delta EDC}}{A_{\Delta ABC}} = \left(\frac{2x}{2x+x}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = 0,4444... \approx 44\ \%$$

Pienen kolmion pinta-ala on $44\ \%$ suuren kolmion pinta-alasta.

Vastaus
44 %

4.16

a) Merkitään alkuperäisen kappaleen pinta-alaa kirjaimella A_1 ja suurennoksen pinta-alaa $A_2 = 5A_1$.

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan mittakaava k.

$$\frac{A_2}{A_1} = k^2$$

$$\frac{5A_1}{A_1} = k^2$$

$k = -2,23606...$ tai $k = 2,23606...$

Mittakaava on positiivinen, joten $k = 2,23606...$. Suurennoksessa pituusmitat kasvavat 2,23606...-kertaisiksi.

Koska 2,23606... = 223,606... %, pituusmitat kasvavat

$223,606...\ \% - 100\ \% = 123,606...\ \% \approx 124\ \%$.

b) Merkitään kappaleen alkuperäistä tilavuutta V_1 ja suurennoksen tilavuutta $V_2 = 5V_1$.

Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan mittakaava k.

$$\frac{V_2}{V_1} = k^3$$

$$\frac{5V_1}{V_1} = k^3$$

$$k = 1,70997...$$

Mittakaava on positiivinen, joten $k = 1,70997...$. Suurennoksessa pituusmitat kasvavat 1,70997...-kertaisiksi.

Koska 1,70997... = 170,977... %, pituusmitat kasvavat

$170,997...\ \% - 100\ \% = 70,997...\ \% \approx 71\ \%$.

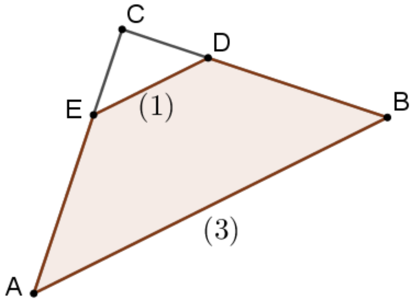
Vastaus

a) 124 %

b) 71 %

4.17

Piirretään mallikuva.



Merkitään puolisuunnikkaan pinta-alaa $A_{ps} = A_1 - A_2$, missä A_1 on isomman kolmion pinta-ala ja A_2 pienemmän kolmion pinta-ala.

Sisäkkäiset kolmiot ovat yhdenmuotoiset, koska niillä on yhteinen huippukulma ja samankohtaiset, yhtä suuret kantakulmat. Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan pienemmän kolmion pinta-ala.

$$\frac{12}{A_2} = \left(\frac{3}{1}\right)^2$$

$$A_2 = \frac{4}{3}$$

Lasketaan puolisuunnikkaan pinta-ala.

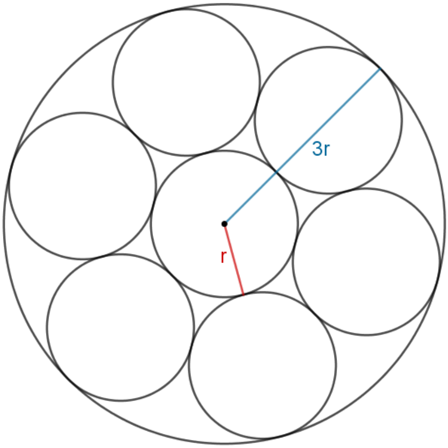
$$A_{ps} = A_1 - A_2 = 12 - \frac{4}{3} = \frac{32}{3} = 10\frac{2}{3}$$

Vastaus

$$\frac{32}{3} = 10\frac{2}{3}$$

4.18

Piirretään kuva.



Merkitään pienen ympyrän sädettä kirjaimella r ja suuren ympyrän sädettä kirjaimella R. Suuren ympyrän säde on $R = r + 2r = 3r$. Suuren ja pienen ympyrän välinen mittakaava on tällöin $R : r = 3r : r = 3 : 1$.

Merkitään pienemmän ympyrän pinta-alaa A_1 ja suuremman ympyrän pinta-alaa A_2. Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Ratkaistaan pienen ympyrän pinta-ala suuren ympyrän avulla lausuttuna.

$$\frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2$$

$$A_1 = \frac{1}{9}A_2$$

Pienten ympyröiden yhteispinta-ala on

$$7A_1 = 7 \cdot \frac{1}{9}A_2 = \frac{7}{9}A_2 .$$

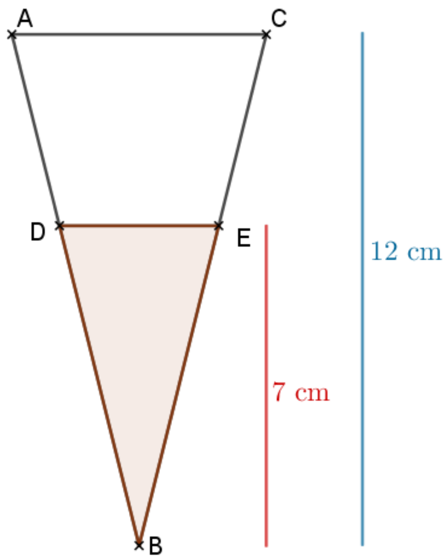
Kysytty pinta-alojen suhde on $\dfrac{\frac{7}{9}A_2}{A_2} = \dfrac{7}{9} = 7 : 9$.

Vastaus

7 : 9

4.19

Piirretään mallikuva.



Kuvan sisäkkäiset kolmiot ovat yhdenmuotoiset, koska niillä on yhteinen huippukulma B ja samankohtaiset, yhtä suuret kantakulmat. Lasketaan sihijuoman tilavuuden V_S ja lasin tilavuuden V_L suhde. Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio.

$$\frac{V_S}{V_L} = \left(\frac{7}{12}\right)^3 = 0{,}198... = 19{,}8...\ \%$$

Lasissa on tyhjää $100\ \% - 19{,}8...\ \% = 80{,}2...\ \% \approx 80\ \%$.

Vastaus
80 %

4.20

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Ratkaistaan pienennetyn tekstin korkeus h_1 alkuperäisen tekstin korkeuden h_2 avulla lausuttuna.

$$\frac{50}{100} = \left(\frac{h_1}{h_2}\right)^2$$

$$h_1 = -0,707...h_2 \quad \text{tai} \quad h_1 = 0,707...h_2$$

Korkeudet ovat positiivisia, joten $h_1 = 0,707...\ h_2$. Tämä tarkoittaa, että pienennetyn tekstin korkeus on $70,7...\ \%$ suuremman tekstin korkeudesta, joten tekstin korkeus pienenee $100\ \% - 70,7...\ \% = 29,3...\ \% \approx 29\ \%$.

Vastaus
29 %

4.21

Merkitään alkuperäiset mitat alaindeksillä 1 ja pienennöksen mitat alaindeksillä 2.

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö, ja tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio.

Muodostetaan yhtälö pinta-aloista ja ratkaistaan pienennetyn ja alkuperäisen kuution mittakaava k.

$$\frac{A_2}{A_1} = k^2$$

$$\frac{0{,}64A_1}{A_1} = k^2$$

$$k = -0{,}8 \quad \text{tai} \quad k = 0{,}8$$

Mittakaava on positiivinen, joten $k = 0{,}8$.

Lasketaan kuutioiden tilavuuksien suhde.

$$\frac{V_2}{V_1} = k^3 = 0{,}8^3 = 0{,}512 = 51{,}2\ \%$$

Tilavuus pienenee $100\ \% - 51{,}2\ \% = 48{,}8\ \% \approx 49\ \%$.

Vastaus
49 %

4.22

a) Merkitään alkuperäisen kartan pinta-alaa A_3 ja pienennöksen pinta-alaa A_4. Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Lasketaan pienennöksen mittakaava k.

$$\frac{A_4}{A_3} = k^2$$

$$\frac{\frac{1}{2}A_3}{A_3} = k^2$$

$k = -0{,}707106...$ tai $k = 0{,}707106...$

Mittakaava on positiivinen, joten $k = 0{,}707106...$.

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan ensin tien pituus x A3-kokoisella kartalla.

$$\frac{13{,}5}{x} = 0{,}707106...$$

$$x = 19{,}0918...\ (\text{cm})$$

Ratkaistaan sitten tien pituus y luonnossa.

$$\frac{19{,}0918...}{y} = \frac{1}{25\,000}$$

$$y = 477\ 297{,}07...\ (\text{cm})$$

Tien pituus on $477\ 297{,}07...$ cm $= 4772{,}9707...$ m $\approx 4{,}8$ km.

b) Määritetään kokonaisluku n niin, että pienen kartan mittakaava $\frac{13{,}5}{477297{,}07...}$ on likimain $1 : n$.

$$\frac{13{,}5}{477297{,}07...} = \frac{1}{n}$$

$$n = 35355{,}33...$$

$$n \approx 35\,400$$

Pienen kartan mittakaava on noin $1 : 35\ 400$.

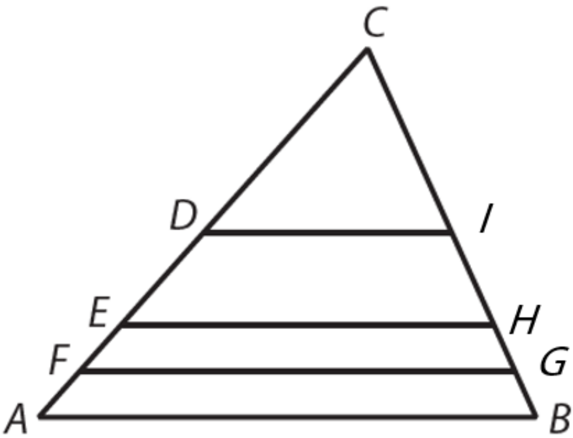
Vastaus

a) 4,8 km

b) noin $1 : 35\ 400$

4.23

a) Piirretään kuva. Janan AC pituus on 30.



Kaikki sisäkkäiset kolmiot ovat yhdenmuotoisia keskenään kk-lauseen perusteella, koska niillä on yhteinen huippukulma C ja samankohtaiset, yhtä suuret kantakulmat. Lisäksi jokainen päällekkäisistä monikulmioista on pinta-alaltaan $\frac{1}{4}$ kolmion ABC pinta-alasta.

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Muodostetaan yhtälö kolmioista DIC ja ABC ja ratkaistaan janan CD pituus.

$$\frac{A_{\Delta DIC}}{A_{\Delta ABC}} = \left(\frac{CD}{CA}\right)^2$$

$$\frac{\frac{1}{4}A_{\Delta ABC}}{A_{\Delta ABC}} = \left(\frac{CD}{30}\right)^2$$

$$CD = -15 \quad \text{tai} \quad CD = 15$$

Pituus on positiivinen, joten $CD = 15$.

b) Muodostetaan yhtälö kolmioista FGC ja ABC ja ratkaistaan janan CF pituus.

$$\frac{A_{\Delta FGC}}{A_{\Delta ABC}} = \left(\frac{CF}{CA}\right)^2$$

$$\frac{\frac{3}{4}A_{\Delta ABC}}{A_{\Delta ABC}} = \left(\frac{CF}{30}\right)^2$$

$$CF = -15\sqrt{3} \quad \text{tai} \quad CF = 15\sqrt{3}$$

Pituus on positiivinen, joten $CF = 15\sqrt{3}$.

Muodostetaan yhtälö kolmioista EHC ja ABC ja ratkaistaan janan EC pituus.

$$\frac{A_{\Delta EHC}}{A_{\Delta ABC}} = \left(\frac{CE}{CA}\right)^2$$

$$\frac{\frac{2}{4}A_{\Delta ABC}}{A_{\Delta ABC}} = \left(\frac{CE}{30}\right)^2$$

$$CE = -15\sqrt{2} \quad \text{tai} \quad CE = 15\sqrt{2}$$

Pituus on positiivinen, joten $CE = 15\sqrt{2}$.

Lasketaan janan EF pituus.

$$EF = CF - CE = 15\sqrt{3} - 15\sqrt{2} = 15\left(\sqrt{3} - \sqrt{2}\right) \approx 4{,}8$$

Vastaus

a) $CD = 15$

b) $EF = 15\left(\sqrt{3} - \sqrt{2}\right) \approx 4{,}8$

4.24

Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan pienemmän ja suuremman pullon välinen mittakaava k.

$$\frac{1}{3} = k^3$$

$$k = \sqrt[3]{\frac{1}{3}}$$

Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö. Ratkaistaan suuremman pullon pinta-ala A_2 pienemmän pullon pinta-alan A_1 avulla lausuttuna.

$$\frac{A_1}{A_2} = k^2$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \left(\sqrt[3]{\frac{1}{3}}\right)^2$$

$$A_2 = 2{,}080083... \cdot A_1$$

Muovimäärät ovat suoraan verrannollisia pinta-aloihin, joten suuremman pullon muovimäärä on n. 2,1-kertainen.
Selvitetään, kuinka paljon pulloissa on muovia öljylitraa kohti.
Merkitään muovin ja öljyn määrän suhde pienemmässä pullossa.

$$\frac{A_1}{1\,\text{L}}$$

Merkitään muovin ja öljyn määrän suhde isommassa pullossa.

$$\frac{A_2}{3\,\text{L}}$$

Lasketaan jälkimmäisen suhteen suhde ensimmäiseen suhteeseen.

$$\frac{\frac{A_2}{3\,\text{L}}}{\frac{A_1}{1\,\text{L}}} = \frac{A_2}{3A_1} = \frac{2{,}080083... \cdot A_1}{3A_1} = 0{,}69336... = 69{,}336...\ \%$$

Suuremman pullon muovimäärä litraa kohden on
100 % – 69,336... % ≈ 31 % pienempi.

Vastaus
2,1-kertainen, 31 % vähemmän

4.25

a) Muodostetaan verrantoyhtälö tehtävänannon merkintöjä käyttäen ja ratkaistaan A_2. Pinta-alojen suhde on mittakaavan neliö.

$$\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{x_2}{x_1}\right)^2$$

$$\frac{A_2}{c\ \text{cm}^2} = \left(\frac{b\ \text{m}}{a\ \text{cm}}\right)^2$$

$$\frac{A_2}{c\ \text{cm}^2} = \frac{b^2\ \text{m}^2}{a^2\ \text{cm}^2} \qquad |\cdot c\ \text{cm}^2$$

$$A_2 = \frac{b^2\ \text{m}^2 \cdot c\ \cancel{\text{cm}^2}}{a^2\ \cancel{\text{cm}^2}}$$

$$A_2 = \frac{b^2c}{a^2}\ \text{m}^2$$

b) Muodostetaan verrantoyhtälö tehtävänannon merkintöjä käyttäen ja ratkaistaan x_2. Tilavuuksien suhde on mittakaavan kuutio.

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{x_2}{x_1}\right)^3$$

$$\frac{e\ \cancel{\text{dm}^3}}{d\ \cancel{\text{dm}^3}} = \left(\frac{x_2}{a\ \text{cm}}\right)^3$$

$$\frac{e}{d} = \left(\frac{x_2}{a\ \text{cm}}\right)^3$$

$$\sqrt[3]{\frac{e}{d}} = \frac{x_2}{a\ \text{cm}} \qquad |\cdot a\ \text{cm}$$

$$x_2 = a\ \text{cm} \cdot \sqrt[3]{\frac{e}{d}}$$

$$x_2 = a \cdot \sqrt[3]{\frac{e}{d}}\ \text{cm}$$

Vastaus

a) $A_2 = \dfrac{b^2c}{a^2}\ \text{m}^2$

b) $x_2 = a \cdot \sqrt[3]{\dfrac{e}{d}}\ \text{cm}$