

15.1

Merkitään kirjaimella x henkilömäärää, kun booliin käytetään mehua 35 dl.

Mehun määrä (dl)	Henkilöiden lukumäärä (kpl)
14	10
35	x

Mehun määrä on suoraan verrannollinen henkilömäärään.
Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{14}{35} = \frac{10}{x}$$

$$14x = 35 \cdot 10$$

$$14x = 350 \quad | :14$$

$$x = 25$$

Mehun määrien suhde on sama kuin
henkilömäärien suhde.

Poistetaan nimittäjät ristiin kertomalla.

Boolia riitti 25 henkilölle.

Vastaus

25 henkilölle

15.2

Merkitään kirjaimella x kenkien hintaa euroina.

Hinta (forintti)	Hinta (euro)
100	0,347
9950	x

Kenkien hinta forintteina on suoraan verrannollinen kenkien hintaan euroina. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{100}{9950} = \frac{0,347}{x}$$

$$100x = 9950 \cdot 0,347$$

$$100x = 3452,65 \mid :100$$

$$x = 34,5265 \approx 34,53 \text{ (€)}$$

Kengät maksoivat 34,53 €.

Vastaus

34,53 €

15.3

a)

<i>A</i>	<i>B</i>
1	4
2	$2 \cdot 4 = 8$
5	$\frac{5}{2} \cdot 8 = 20$

b)

<i>A</i>	<i>B</i>
1	$\frac{1}{10} \cdot 20 = 2$
10	20
50	$5 \cdot 20 = 100$

15.4

Merkitään kirjaimella x nopeutta, kun jarrutusmatka on 11 m.

Jarrutusmatka (m)	Nopeuden neliö (km ² /h ²)
21,3	55 ²
11	x^2

Verrannolliset suureet ovat jarrutusmatka ja nopeuden neliö.

Jarrutusmatka on suoraan verrannollinen nopeuden neliöön. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{21,3}{11} = \frac{55^2}{x^2}$$

$$x = -39,524\dots \text{ tai } x = 39,524\dots$$

Ratkaistaan yhtälö CAS-laskimella.

Sovellustehtävässä ratkaisusta riittää likiarvot.

Nopeus on positiivinen luku $x = 39,524\dots \text{ km/h} \approx 40 \text{ km/h}$.

Vastaus

40 km/h

15.5

Merkitään uuden siilon pohjan sädettä kirjaimella x , kun siilon pinta-ala on 35 m^2 .

Säteen neliö (m^2)	Pinta-ala (m^3)
$2,8^2$	25
x^2	35

Pinta-ala on suoraan verrannollinen säteen neliöön. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x .

$$\frac{2,8}{x^2} = \frac{25}{35}$$

$$x = -3,31\dots \text{ tai } x = 3,31\dots$$

Säde on positiivinen luku $x = 3,31\dots \text{ m} \approx 3,3 \text{ m}$

Vastaus

3,3 m

15.6

a) Kuljettu matka y ja siihen kuluva aika x ovat suoraan verrannolliset, joten niiden välisen riippuvuuden ilmaisee yhtälö $y = k \cdot x$, missä k on verrannollisuuskerroin. Ratkaistaan verrannollisuuskerroin k .

$$y = k \cdot x$$

Sijoitetaan $y = 1,23$ km ja $x = 15$ min.

$$1,23 \text{ km} = k \cdot 15 \text{ min} \quad | : 15 \text{ min}$$

Yhtälön voi ratkaista myös CAS-laskimella.

$$k = 0,082 \text{ km/min}$$

Matkan y riippuvuuden ajasta x ilmaisee yhtälö $y = 0,082x$.

b) Verrannollisuuskertoimen $k = 0,082$ km/min mukaan yhdessä minuutissa kävellään $0,082$ km. Verrannollisuuskerroin ilmaisee reittisovelluksen arvioissaan käyttämän vakionnopeuden.

c) Ratkaistaan matkaan kuluva aika x (min), kun matka $y = 3,8$ km.

$$y = 0,082 \cdot x$$

Sijoitetaan $y = 3,8$.

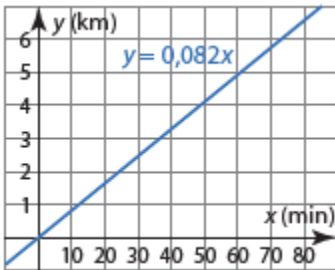
$$3,8 = 0,082x \quad | : 0,082$$

Yhtälön voi ratkaista myös CAS-laskimella.

$$x = 46,341\dots \approx 46 \text{ (min)}$$

3,8 kilometrin matkaan kuluu aikaa 46 minuuttia.

d) Piirretään riippuvuutta esittävän yhtälön $y = 0,082x$ kuvaaja.



Suoraan verrannollisten suureiden x ja y riippuvuutta havainnollistaa origon kautta kulkeva suora.

Vastaus

a) $y = 0,082x$

b) Reittisovelluksen arviossaan käyttämän vakionopeuden.

c) 46 min

15.7

a) Omenoiden kokonaishinta y ja omenien paino x ovat suoraan verrannolliset, joten niiden välisen riippuvuuden ilmaisee yhtälö $y = k \cdot x$, missä k on verrannollisuuskerroin. Ratkaistaan verrannollisuuskerroin k .

$$\begin{aligned}y &= k \cdot x \\7,5 \text{ €} &= k \cdot 2,5 \text{ kg} \quad | : 2,5 \text{ kg} \\k &= 3 \text{ €/kg}\end{aligned}$$

Hinnan y riippuvuuden painosta x ilmaisee yhtälö $y = 3x$.

b) Verrannollisuuskertoimen $k = 3 \text{ €/kg}$ mukaan yksi kilo omenoita maksaa 3 €. Verrannollisuuskerroin ilmaisee omenoiden kilohinnan.

c) Ratkaistaan hinta y (€), kun paino on $x = 0,760 \text{ kg}$.

$$\begin{aligned}y &= 3 \cdot x \\y &= 3 \cdot 0,760 = 2,28 \text{ (€)}\end{aligned}$$

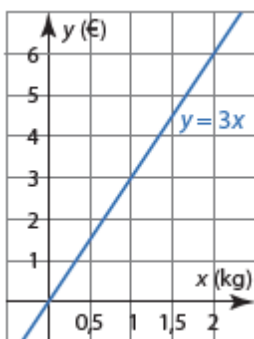
760 g omenoita maksoi 2,28 €.

d) Ratkaistaan paino x , kun kokonaishinta $y = 13,65 \text{ €}$.

$$\begin{aligned}y &= 3 \cdot x \\13,65 &= 3 \cdot x \quad | : 3 \\x &= 4,55 \approx 4,6 \text{ (kg)}\end{aligned}$$

Omenoita sai 4,6 kg.

e) Piirretään riippuvuutta esittävän yhtälön $y = 3x$ kuvaaja.



Vastaus

a) $y = 3x$

b) Omenoiden kilohinnan

c) 2,29 €

d) 4,6 kg

15.8

Yskänlääkettä on määrätty 2,5 ml kolme kertaa vuorokaudessa. Yhteensä potilas saa siis yskänlääkettä vuorokaudessa $3 \cdot 2,5 \text{ ml} = 7,5 \text{ ml}$.

Vaikuttavan aineen pitoisuus on 1,25 mg/ml eli yhdessä millilitrassa lääkettä on vaikuttavaa ainetta 1,25 mg. Vaikuttavan aineen määrä (mg) ja lääkkeen tilavuus (ml) ovat suoraan verrannollisia.

7,5 ml lääkettä sisältää vaikuttavaa ainetta $7,5 \cdot 1,25 \text{ mg} = 9,375 \text{ mg} \approx 9,38 \text{ mg}$. Vuorokaudessa potilas saa siis 9,38 mg vaikuttavaa ainetta.

Vastaus

9,38 mg

15.9

a) Merkitään kirjaimella x (cm) matkan pituutta luonnossa, kun matkan pituus kartalla on 12,3 cm.

Pituus kartalla (cm)	Pituus luonnossa (cm)
1	10000
12,2	x

Matkan pituus kartalla on suoraan verrannollinen matkan pituuteen luonnossa. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{1}{12,3} = \frac{10000}{x}$$
$$x = 123000 \text{ (cm)}$$

Pituus luonnossa on siis $123000 \text{ cm} = 1,23 \text{ km}$.

b) Merkitään kirjaimella x (cm) matkan pituutta kartalla, kun matkan pituus luonnossa on $1,53 \text{ km} = 153000 \text{ cm}$.

Pituus kartalla (cm)	Pituus luonnossa (cm)
1	10000
x	153000

Matkan pituus kartalla on suoraan verrannollinen matkan pituuteen luonnossa. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{1}{x} = \frac{10000}{153000}$$
$$x = 15 \text{ (cm)}$$

Pituus kartalla on siis 15 cm .

Vastaus

a) 1,23 km b) 15 cm

15.10

Suoraan verrannolliset suureet muuttuvat samassa suhteessa.

a) Kissan painon muutos ei riipu suoraan kissan iästä. Jos kissan paino esimerkiksi kaksinkertaistuu, sen ikä ei välttämättä ole kaksinkertaistunut. Suureet (kissan paino ja ikä) eivät siis ole suoraan verrannolliset

b) Mansikoita myydään yleensä tietyllä kilohinnalla tai litrahinnalla. Jos esimerkiksi mansikoiden paino kaksinkertaistuu, myös niistä maksettava hinta muuttuu samassa suhteessa eli kaksinkertaistuu. Suureet (mansikoiden paino ja hinta) ovat siis suoraan verrannolliset.

c) Maalin menekki on laskettu yleensä arvioimalla, kuinka paljon maalia (l) kuluu pinta-alayksikköä kohden. Jos esimerkiksi maalattava pinta-ala kaksinkertaistuu, myös tarvittavan maalin määrä kaksinkertaistuu. Suureet (maalattavan seinän pinta-ala ja maalin määrä) ovat siis suoraan verrannolliset.

d) Ihmisen pituus ei riipu suoraan kengännumerosta. Kengännumeron kasvaessa, ihmisen pituus ei muutu samassa suhteessa. Suureet (ihmisen pituus ja kengännumero) eivät ole suoraan verrannolliset.

Vastaus

a) Ei

b) Kyllä

c) Kyllä

d) Ei

15.11

Merkitään ennakkoilmoittautuneiden lukumäärää kirjaimella x . Tilaisuuteen saapui 36 henkilöä vähemmän eli $x - 36$ henkilöä.

Pullojen lukumäärä (kpl)	Henkilöiden lukumäärä (kpl)
20	x
14	$x - 36$

Pullojen lukumäärä on suoraan verrannollinen henkilömäärään. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{20}{14} = \frac{x}{x - 36}$$
$$x = 120$$

Ennakkoilmoittautuneita oli 120 henkilöä.

Vastaus

120 henkilöä

15.12

Tehon tarve on suoraan verrannollinen ilmamäärän kolmanteen potenssiin eli kuution.

a) Merkitään puhaltimen tehoa kirjaimella x .

Teho (W)	Ilmamäärän kuutio (l ³ /s ³)
1500	14 ³
x	20 ³

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x .

$$\frac{1500}{x} = \frac{14^3}{20^3}$$

$$x = 4373,17\dots \approx 4400 \text{ (W)}$$

Teho on 4400 W.

b) Puhaltimen teholla 1500 W saadaan ilmaa 14 l/s. Merkitään puhaltimen tehoa kirjaimella x , kun ilmaa saadaan 10 l/s.

Teho (W)	Ilmamäärän kuutio (l ³ /s ³)
1500	14 ³
x	10 ³

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x .

$$\frac{1500}{x} = \frac{14^3}{10^3}$$

$$x = 546,647\dots \text{ (W)}$$

Alussa tehon tarve oli 1500 W. Tehon tarve on nyt pienentynyt

$$\frac{1500 - 546,647\dots}{1500} = 0,6355\dots \approx 64\%$$

Tehoa voi siis pienentää alkuperäisestä 64 %.

Vastaus

a) 4400 W b) 64 %

15.13

Lasketaan ensin jarrutusmatka nopeudesta 100 km/h. Merkitään jarrutusmatkaa kirjaimella x . Jarrutusmatka on suoraan verrannollinen nopeuden neliöön.

Jarrutusmatka (dl)	Nopeuden neliö (km ² /h ²)
50	80 ²
35	x

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x .

$$\frac{50}{x} = \frac{80^2}{100^2}$$

$$x = 78,125 \text{ (m)}$$

Jarrutusmatkan lisäksi lasketaan reaktioajan vaatima matka. Aika ja matka ovat suoraan verrannollisia, kun nopeus on vakio. Merkitään reaktiomatkaa kirjaimella y . Koska auton nopeus on 100 km/h, auto kulkee 1 h aikana 100 km. Koska reaktioaika on 1 s, muutetaan ajan yksikkö sekunneiksi (s) ja matkan yksikkö metreiksi (m).

$$1 \text{ h} = 60 \cdot 60 = 360 \text{ s}$$

$$100 \text{ km} = 100 \cdot 1000 \text{ m} = 100000 \text{ m}$$

Aika (s)	Matka (m)
360	100000
1	y

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan reaktiomatka y .

$$\frac{3600}{1} = \frac{100000}{y}$$

$$y = 27,77... \text{ (m)}$$

Reaktioaikana auto kulkee 27,77 ...m.

Reaktiomatka ja jarrutusmatka yhteensä ovat

$$78,125 \text{ m} + 27,77... \text{ m} = 105,90... \text{ m}$$

Toinen auto oli 100 m etäisyydellä. Koska auton pysähtyminen vaatii siis enemmän matkaa eli 105,90 ... m, auto ei pysähdy ennen yhteentörmäystä.

Vastaus

Ei pysähtynyt.

15.14

a) Merkitään kirjaimella x tehoa, kun tuulen nopeus on 10,0 m/s.

Teho (W)	Nopeuden kuutio (m^3/s^3)
1200	$6,0^3$
x	$10,0^3$

Verrannolliset suureet ovat teho ja nopeuden kuutio eli kolmas potenssi.

Teho on suoraan verrannollinen nopeuden kuutioon. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{1200}{x} = \frac{6,0^3}{10,0^3}$$

$$x = 5555,55\dots(\text{W})$$

Ratkaistaan yhtälö CAS-laskimella.

Sovellustehtävässä ratkaisusta riittää likiarvot.

Teho on $x = 5555,55\dots \text{W} \approx 5600 \text{ W}$.

b) Merkitään tuulen nopeutta kirjaimella x , kun teho on 2000 W.

Teho (W)	Nopeuden kuutio (m^3/s^3)
1200	$6,0^3$
2000	x^3

Verrannolliset suureet ovat teho ja nopeuden kuutio eli kolmas potenssi.

Teho on suoraan verrannollinen nopeuden kuutioon. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{1200}{2000} = \frac{6,0^3}{x^3}$$

$$x = 7,113\dots(\text{m/s})$$

Ratkaistaan yhtälö CAS-laskimella.

Sovellustehtävässä ratkaisusta riittää likiarvot.

Nopeus on $7,113\dots \text{m/s} \approx 7,1 \text{ m/s}$.

Vastaus

a) 5600 W b) 7,1 m/s

15.15

Voittaja juoksi 21 km matkan aikaan 1.21.39. Koska tehtävässä ajan yksikkö on minuutti (min), voittoaika muutetaan minuuteiksi.

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

$$39 \text{ s} = \frac{39}{60} \text{ min} = 0,65 \text{ min}$$

Voittoaika minuutteina on siis $60 \text{ min} + 21 \text{ min} + 0,65 \text{ min} = 81,65 \text{ min}$.

a) Juoksumatka y ja siihen kuluva aika x ovat suoraan verrannolliset, joten niiden välisen riippuvuuden ilmaisee yhtälö $y = k \cdot x$, missä k on verrannollisuuskertoimen. Ratkaistaan verrannollisuuskertoimen k .

$$\begin{aligned} y &= k \cdot x && \text{Sijoitetaan } y = 21 \text{ km ja } x = 81,65 \\ 21 \text{ km} &= k \cdot 81,65 \text{ min} && \quad | : 81,65 \text{ min} \\ k &= 0,2571 \dots \text{ km/min} \approx 0,257 \text{ km/min} && \text{Yhtälön voi ratkaista myös CAS-} \\ &&& \text{laskimella.} \end{aligned}$$

Matkan y riippuvuuden ajasta x ilmaisee yhtälö $y = 0,257x$.

b) Verrannollisuuskertoimen $k = 0,257 \text{ km/min}$ mukaan yhdessä minuutissa voittaja juoksi $0,257 \text{ km}$. Verrannollisuuskertoimen ilmaisee voittajan juoksunopeuden.

c) Ratkaistaan matkaan kuluva aika x (min), kun matka $y = 15 \text{ km}$.

$$\begin{aligned} y &= 0,257 \cdot x && \text{Sijoitetaan } y = 15. \\ 15 &= 0,257x && \quad | : 0,257 \\ x &= 58,365 \dots \approx 58 \text{ (min)} && \text{Yhtälön voi ratkaista myös CAS-laskimella.} \end{aligned}$$

15 kilometrin matkaan kuluu aikaa 58 minuuttia.

d) Ratkaistaan matka y (km), kun matkaan kuluva aika $x = 15$ min.

$$y = 0,257 \cdot x$$

$$y = 0,257 \cdot 15$$

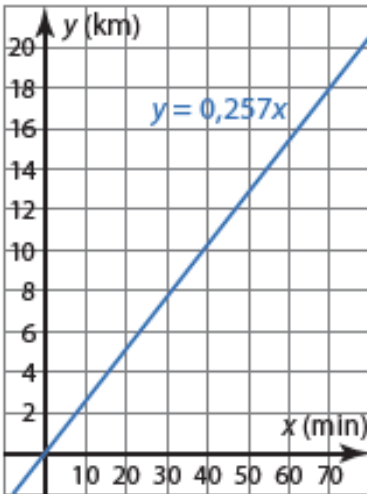
$$x = 3,855 \approx 3,9 \text{ (km)}$$

Sijoitetaan $x = 15$.

Yhtälön voi ratkaista myös CAS-laskimella.

15 minuutissa voittaja juoksi 3,9 km.

e) Piirretään riippuvuutta esittävän yhtälön $y = 0,257x$ kuvaaja.



Suoraan verrannollisten suureiden x ja y riippuvuutta havainnollistaa origon kautta kulkeva suora.

Vastaus

a) $y = 0,257x$

b) voittajan juoksunopeuden

c) 58 min

d) 3,9 km

15.16

Amoksisiliiniä on määrätty 375 mg kolme kertaa vuorokaudessa. Yhteensä potilas saa siis vaikuttavaa ainetta vuorokaudessa $3 \cdot 375 \text{ mg} = 1125 \text{ mg}$.

Aineen pitoisuus lääkkeessä on 50 mg/ml eli yhdessä millilitrassa yskänlääkettä on vaikuttavaa ainetta (amoksisiliiniä) 50 mg. Vaikuttavan aineen määrä (mg) ja yskänlääkkeen tilavuus (ml) ovat suoraan verrannollisia.

Merkitään vuorokaudessa otettavan yskänlääkkeen tilavuutta kirjaimella x .

Tilavuus (ml)	Vaikuttava aine (mg)
1	50
x	1125

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x .

$$\frac{1}{x} = \frac{50}{1125}$$

$$x = 22,5(\text{ml})$$

Yskänlääkettä otetaan 22,5 ml vuorokaudessa.

Vastaus

22,5 ml

15.17

Merkitään kirjaimella x (cm) matkan pituutta kartalla, kun matkan pituus luonnossa on $1157 \text{ km} = 115700000 \text{ cm}$.

Pituus kartalla (cm)	Pituus luonnossa (cm)
1	4500000
x	115700000

Matkan pituus kartalla on suoraan verrannollinen matkan pituuteen luonnossa. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{1}{x} = \frac{4500000}{115700000}$$
$$x = 25,71\dots \approx 26(\text{cm})$$

Pituus kartalla on siis 26 cm.

Vastaus

26 cm

15.18

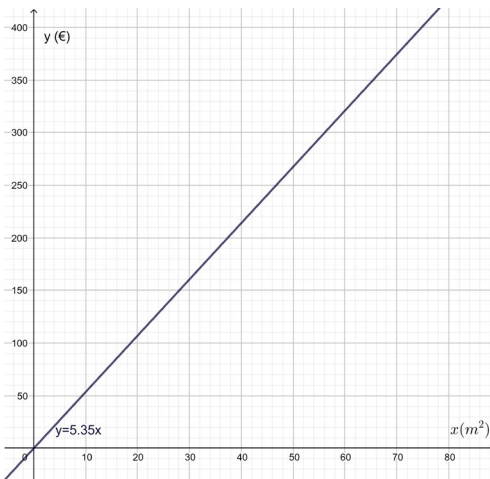
a) Yhtiövastikkeen suuruus y (€) ja asunnon pinta-ala x (m^2) ovat suoraan verrannolliset, joten niiden välisen riippuvuuden ilmaisee yhtälö $y = k \cdot x$, missä k on verrannollisuuskertoimen. Ratkaistaan verrannollisuuskertoimen k .

$$\begin{aligned} y &= k \cdot x \\ 492,20 \text{ €} &= k \cdot 92 \text{ m}^2 \quad | : 92 \text{ m}^2 \\ k &= 5,35 \text{ €/m}^2 \end{aligned}$$

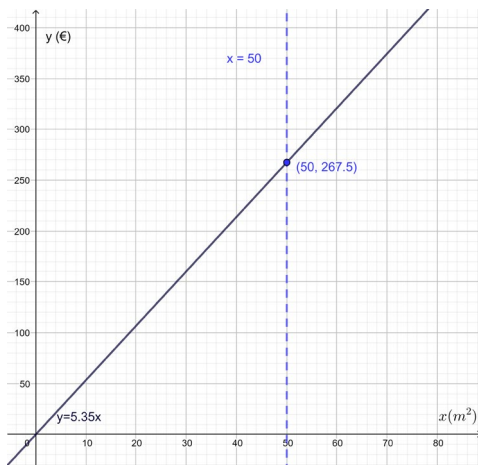
Yhtiövastikkeen y riippuvuuden pinta-alasta x ilmaisee yhtälö $y = 5,35x$.

b) Verrannollisuuskertoimen $k = 5,35 \text{ €/m}^2$ mukaan yksi neliometri maksaa $5,35 \text{ €}$. Verrannollisuuskertoimen ilmaisee yhtiövastikkeen suuruuden neliometriä kohden.

c) Piirretään riippuvuutta esittävän yhtälön $y = 5,35x$ kuvaaja.

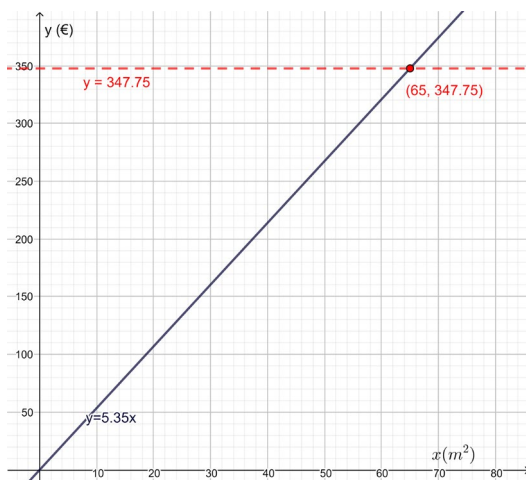


d) Piirretään riippuvuutta esittävän yhtälön kuvaajan kanssa samaan kuvaan suora $x = 50$ (m^2). Kysytty yhtiövastikkeen määrä saadaan suorien leikkauspisteen y -koordinaattina.



Yhtiövastike on 267,50 €.

e) Piirretään riippuvuutta esittävän yhtälön kuvaajan kanssa samaan kuvaan suora $y = 347,50$ (€). Kysytty pinta-ala saadaan suorien leikkauspisteen x -koordinaattina.



Asunnon pinta-ala on $65 m^2$

Vastaus

a) $y = 5,35x$

b) Yhtiövastikkeen suuruuden neliometriä kohden.

c) 267,50 €

d) $65 m^2$

15.19

Merkitään kirjaimella x kaasun painetta, kun lämpötila on $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Kaasun paine on suoraan verrannollinen Kelvin-lämpötilaan K , joka saadaan celsiusasteiden avulla lausekkeesta $K = C + 273$.

Kaasun paine (bar)	Lämpötila (K)
21	$22 + 273 = 295$
x	$40 + 273 = 313$

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{21}{x} = \frac{295}{313}$$

$$x = 22,28\dots \approx 22(\text{bar})$$

Kaasun paine on 22 bar.

Vastaus

22 bar

15.20

Jarrutusmatka on suoraan verrannollinen nopeuden neliöön.

a) Merkitään kirjaimella x nopeutta, kun jarrutusmatka on 32 m.

Jarrutusmatka (m)	Nopeuden neliö (km ² /h ²)
11	40 ²
32	x^2

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x .

$$\frac{11}{32} = \frac{40^2}{x^2}$$

$$x = -68,224\dots \text{ tai } x = 68,224\dots$$

Nopeus on positiivinen luku $x = 68,224\dots \text{ km/h} \approx 68 \text{ km/h}$.

b) Lasketaan ensin jarrutusmatka nopeudesta 80 km/h.

Merkitään kirjaimella x jarrutusmatkaa, kun nopeus on 80 km/h.

Jarrutusmatka (m)	Nopeuden neliö (km ² /h ²)
11	40 ²
x	80 ²

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x .

$$\frac{11}{x} = \frac{40^2}{80^2}$$

$$x = 44 \text{ (m)}$$

Jarrutusmatka nopeudesta 80 km/h on 44 m ja nopeudesta 40 km/h 11 m.

Matka, joka tarvitaan vähintään hiljentämään nopeudesta 80 km/h nopeuteen 40 km/h, on $44 \text{ m} - 11 \text{ m} = 33 \text{ m}$.

Vastaus

a) 68 km/h b) 33 m

15.21

Pumppujen lukumäärä on suoraan verrannollinen reiän läpimitan neljänteen potenssiin.

Merkitään kirjaimella x pumppujen lukumäärää, kun reiän läpimitta on 1,9 cm.

Pumppujen luku määrä (kpl)	Reiän läpimitan neljän potenssi (cm ⁴)
1	1,2 ⁴
x	1,9 ⁴

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{1}{x} = \frac{1,2^4}{1,9^4}$$
$$x = 6,28\dots$$

Pumppujen lukumäärä pyöristetään suurempaan kokonaislukuarvoon eli pumppuja tarvitaan siis 7 kappaletta (6 pumppua ei riitä).

Vastaus

7 pumppua

15.22

Lämmityskustannukset ovat suoraan verrannolliset sisä- ja ulkolämpötilojen erotukseen.

Merkitään lämmityskustannuksia alussa (sisälämpötilan ollessa $22,0\text{ }^{\circ}\text{C}$) kirjaimella a (€). Merkitään kirjaimella x lämmityskustannuksia, kun sisälämpötila on $21\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Lämmityskustannukset (€)	Lämpötilojen erotus ($^{\circ}\text{C}$)
a	$22,0 - (-18) = 40,0$
x	$21,0 - (-18) = 39,0$

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{a}{x} = \frac{40,0}{39,0}$$
$$x = 0,975a$$

Lämmityskustannukset ovat siis $0,975$ - kertaistuneet alkutilanteeseen verrattuna eli ne ovat $97,5\%$ alkuperäisistä kustannuksista. Lämmityskustannukset ovat siis pienentyneet $100\% - 97,5\% = 2,5\%$

Vastaus

$2,5\%$

15.23

Mittarin lukeman muutos on suoraan verrannollinen polttoaineen lisäykseen. Mittarin lukema alussa on 0 ja polttoaineen määrä 5 (l). Muutoksen jälkeen mittarin lukema on 50, ja polttoaineen määrä on 48 (l). Mittarin lukeman muutos on siis $50 - 0 = 50$, ja polttoaineen lisäys on $48 - 5 = 43$ (l). Merkitään kirjaimella x polttoaineen lisäystä, kun mittarin lukema on 25.

Lukeman muutos	Polttoaineen lisäys (l)
50	43
25	x

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan x

$$\frac{50}{25} = \frac{43}{x} \quad x = 21,5$$

Polttoaineen lisäys on siis 21,5 l. Koska polttoainetta oli tankissa alussa 5 l, polttoainetta on siis $5 \text{ l} + x = 5 \text{ l} + 21,5 \text{ l} = 26,5 \text{ l}$.

Vastaus

26,5 l