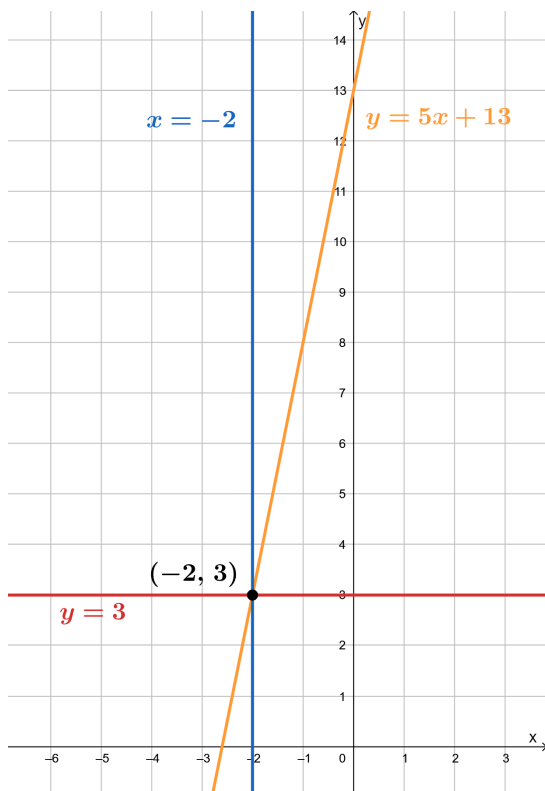


3.1



a) Suora kulkee pisteen $(-3, 2)$ kautta ja sen kulmakerroin on 5.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - 3 = 5(x - (-2))$$

$$y - 3 = 5(x + 2)$$

$$y - 3 = 5x + 10 \quad | +3$$

$$y = 5x + 13$$

$$y_0 = 3, k = 5 \text{ ja } x_0 = -2$$

Ratkaistaan muuttuja y .

Suoran yhtälö on $y = 5x + 13$.

- b)** Suora kulkee pisteen $(-2, 3)$ kautta ja on y -akselin suuntainen (eli pystysuora).

Suoran jokaisen pisteen x -koordinaatti on -2 .

Suoran yhtälö on $x = -2$.

- c)** Suora kulkee pisteen $(-2, 3)$ kautta ja on x -akselin suuntainen (eli vaakasuora).

Suoran jokaisen pisteen y -koordinaatti on 3 .

Suoran yhtälö on $y = 3$.

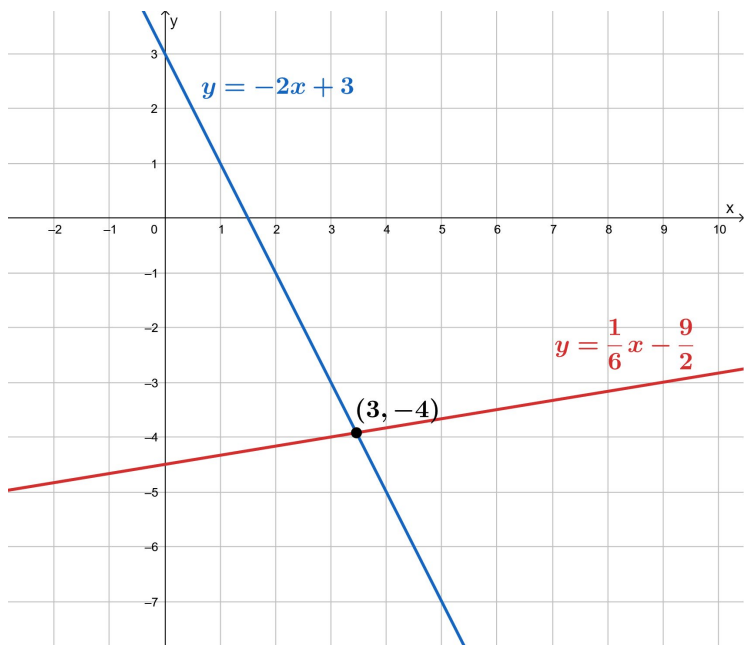
Vastaus

a) $y = 5x + 13$

b) $x = -2$

c) $y = 3$

3.2



b) Suora kulkee pisteen $(3, -4)$ kautta ja sen kulmakerroin on -2 .

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - (-4) = -2(x - 3)$$

$$y + 4 = -2(x - 3)$$

$$y + 4 = -2x + 6 \quad | -4$$

$$y = -2x + 2$$

$$y_0 = -4, k = -2 \text{ ja } x_0 = 3$$

Ratkaistaan muuttuja y .

Suoran yhtälö on $y = -2x + 2$.

b) Suora kulkee pisteen $(3, -4)$ kautta ja sen kulmakerroin on $\frac{1}{6}$.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y_0 = -4, k = \frac{1}{6} \text{ ja } x_0 = 3$$

$$y - (-4) = \frac{1}{6}(x - 3)$$

Ratkaistaan muuttuja y .

$$y + 4 = \frac{1}{6}(x - 3)$$

$$y + 4 = \frac{1}{6}x - \frac{3}{6} \text{ (3)}$$

$$y + 4 = \frac{1}{6}x - \frac{1}{2} \quad | -4$$

$$y = \frac{1}{6}x - \frac{9}{2}$$

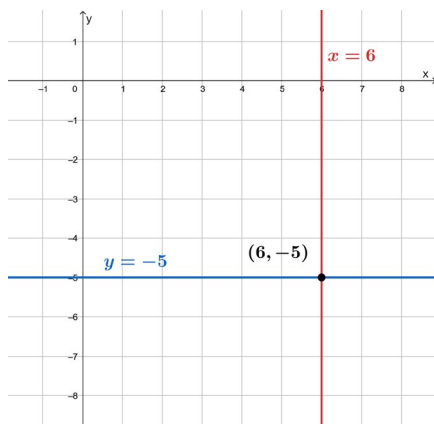
Suoran yhtälö on $y = \frac{1}{6}x - \frac{9}{2}$.

Vastaus

a) $y = -2x + 2$

b) $y = \frac{1}{6}x - \frac{9}{2}$

3.3



- a)** Suora kulkee pisteen $(6, -5)$ kautta ja on x -akselin suuntainen (eli vaakasuora).

Suoran jokaisen pisteen y -koordinaatti on -5 .

Suoran yhtälö on $y = -5$.

Oikea vaihtoehto on siis 4.

- b)** Suora kulkee pisteen $(6, -5)$ kautta ja on y -akselin suuntainen (eli pystysuora).

Suoran jokaisen pisteen x -koordinaatti on 6 .

Suoran yhtälö on $x = 6$.

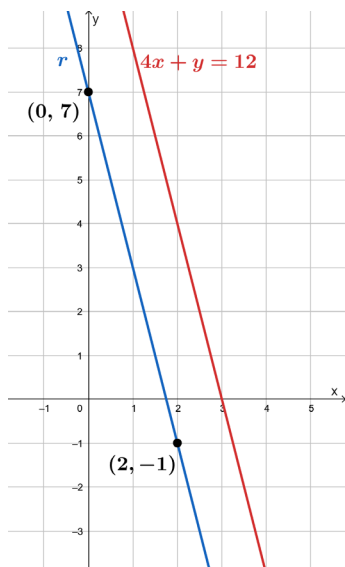
Oikea vaihtoehto on siis 1.

Vastaus

a) 4

b) 1

3.4



- c) Koska suora r ja suora $4x + y = 12$ ovat yhdensuuntaiset, niiden kulmakertoimet ovat yhtä suuret.

Määritetään suoran $4x + y = 12$ kulmakerroin.

$$\begin{aligned} 4x + y &= 12 & | -4x & \text{Ratkaistaan muuttuja } y. \\ y &= -4x + 12 \end{aligned}$$

Suoran $4x + y = 12$ kulmakerroin on -4 .

Suora r kulkee pisteen $(2,-1)$ kautta ja sen kulmakerroin on -4 .

Muodostetaan suoran r yhtälö.

$$\begin{aligned}y - y_0 &= k(x - x_0) & y_0 = -1, k = -4 \text{ ja } x_0 = 2 \\y - (-1) &= -4(x - 2) & \text{Ratkaistaan muuttuja } y. \\y + 1 &= -4(x - 2) \\y + 1 &= -4x + 8 & | -1 \\y &= -4x + 7\end{aligned}$$

Suoran yhtälö on $y = -4x + 7$.

b) Suora $y = -4x + 7$ leikkaa y -akselin pisteessä $(0,7)$.

Vastaus

a) $y = -4x + 7$

b) $(0, 7)$

3.5

- d) Koska suora t ja suora $3x - y = 5$ ovat yhdensuuntaiset, niiden kulmakertoimet ovat yhtä suuret.

Määritetään suoran $3x - y = 5$ kulmakerroin.

$$\begin{array}{rcl} 3x - y = 5 & | - 3x & \text{Ratkaistaan muuttuja } y. \\ -y = -3x + 5 & | \cdot (-1) & \\ y = 3x - 5 & & \end{array}$$

Suoran $3x - y = 5$ kulmakerroin on 3 .

Suora t kulkee pisteen $(1, 4)$ kautta ja sen kulmakerroin on 3 .

Muodostetaan suoran t yhtälö.

$$\begin{array}{rcl} y - y_0 = k(x - x_0) & & y_0 = 4, k = 3 \text{ ja } x_0 = 1 \\ y - 4 = 3(x - 1) & & \text{Ratkaistaan muuttuja } y. \\ y - 4 = 3x - 3 & | + 4 & \\ y = 3x + 1 & & \end{array}$$

Suoran yhtälö on $y = 3x + 1$.

b) Piste on suoralla täsmälleen silloin, kun se toteuttaa suoran yhtälön.

Tutkitaan, toteuttaako piste $(11, 35)$ suoran t yhtälön.

$$y = 3x + 1$$

Sijoitetaan $x = 11$ ja $y = 35$.

$$35 = 3 \cdot 11 + 1$$

Sievennetään yhtälön oikea puoli.

$$35 = 33 + 1$$

$$35 = 34$$

epätosi

Piste $(11, 35)$ ei toteuta suoran yhtälöä, joten piste ei ole suoralla.

Tutkitaan, toteuttaako piste $(-4, -11)$ suoran t yhtälön.

$$y = 3x + 1$$

Sijoitetaan $x = -4$ ja $y = -11$.

$$-11 = 3 \cdot (-4) + 1$$

Sievennetään yhtälön oikea puoli.

$$-11 = -12 + 1$$

$$-11 = -11$$

tosi

Piste $(-4, -11)$ toteuttaa suoran yhtälön, joten piste on suoralla.

Vastaus

a) $y = 3x + 1$

b) $(11, 35)$ ei ole suoralla; $(-4, -11)$ on suoralla

3.6

- a) Kun valmistautumisaika x kasvaa yhden yksikön, koetulos kasvaa 2,5 yksikköä. Siten koetuloksen y riippuvuutta valmistumisajasta x kuvaa suora, jonka kulmakerroin on 2,5.

Kun valmistautumisaika $x = 4$ (tuntia), koetulos $y = 30$ (pistettä). Siten suora kulkee pisteen $(4, 30)$ kautta.

Muodostetaan suoran yhtälö.

$$y - 30 = 2,5(x - 4)$$

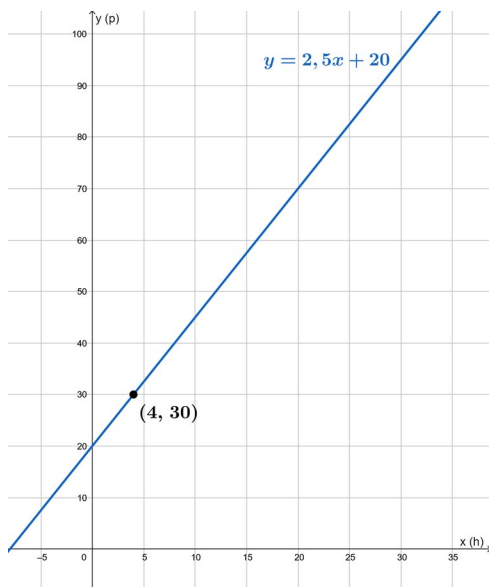
$$y = 2,5x + 20$$

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

Ratkaistaan muuttuja y

CAS-laskimella.

Koetulos on $y = 2,5x + 20$ (pistettä), kun valmistautumisaika on x (tuntia).



- b)** Lasketaan koetulos y (pistettä), kun valmistautumisaika $x = 8$ (tuntia).

$$y = 2,5x + 20$$

Sijoitetaan $x = 8$.

$$= 2,5 \cdot 8 + 20$$

$$= 20 + 20$$

$$= 40 \text{ (pistettä)}$$

Koetulos on 40 pistettä.

- c)** Ratkaistaan valmistumisaika x (tuntia), kun koetulos $y = 100$ (pistettä).

$$y = 2,5x + 20$$

Sijoitetaan $y = 100$.

$$100 = 2,5x + 20$$

Ratkaistaan muuttuja x

CAS-laskimella.

$$x = 32 \text{ (tuntia)}$$

Valmistautumisajan tulisi olla 32 tuntia.

Vastaus

a) $y = 2,5x + 20$

b) 40 pistettä

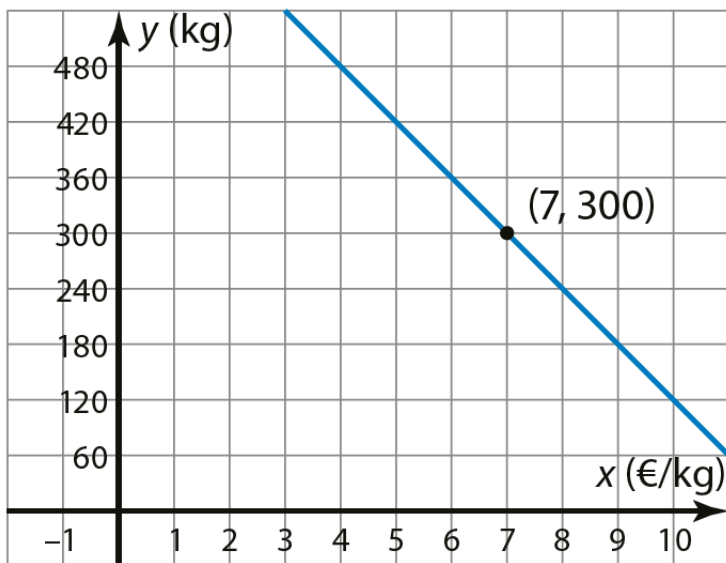
c) 32 tuntia

3.7

- e) Kun kilohinta on $x = 7$ (€/kg), viikkomyynti $y = 300$ (kg). Siten suora kulkee pisteen $(7, 300)$ kautta.

Kun kilohinta kasvaa yhden yksikön, eli $x = 7 + 1 = 8$ (€/kg), viikkomyynti vähenee 60 yksikköä, eli $y = 300 - 60 = 240$ (kg). Siten suora kulkee myös pisteen $(8, 240)$ kautta.

Piirretään näiden pisteiden kautta kulkeva suora.



- b) Kun kilohinta x kasvaa yhden yksikön, viikkomyynti y vähenee 60 yksikköä. Siten viikkomyynnin y riippuvuutta kilohinnasta x kuvaa suora, jonka kulmakerroin on -60 . Suora kulkee pisteen $(7, 300)$ kautta ja sen kulmakerroin on $k = -60$.

Muodostetaan suoran yhtälö.

$$y - 300 = -60(x - 7)$$

$$y = -60x + 720$$

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

Ratkaistaan muuttuja y
CAS-laskimella.

Viikkomyynti on $y = -60x + 720$ (kg), kun kilohinta on x (€/kg).

- c) Lasketaan viikkomyynti y (kg), kun kilohinta $x = 8,30$ (€/kg).

$$y = -60x + 720$$

$$= -60 \cdot 8,30 + 720$$

$$= 222 \approx 220 \text{ (kg)}$$

Sijoitetaan $x = 8,30$.

Ratkaistaan muuttuja y
CAS-laskimella.

pyöristetään

Viikkomyynti on 220 (kg).

- d) Ratkaistaan kilohinta x (€/kg), kun viikkomyynti $y = 400$ (kg).

$$y = -60x + 720$$

$$400 = -60x + 720$$

$$x \approx 5,30 \text{ (€/kg)}$$

Kilohinnan tulisi olla 5,30 €.

Sijoitetaan $y = 400$.

Ratkaistaan CAS-laskimella.

Vastaus

- a) $y = 2,5x + 20$ b) 220 kg c) 5,30 €

3.8

f) Ratkaistaan suoran yhtälöstä y .

$$6x + y = 3 \quad | -6x$$

$$y = -6x + 3$$

Suoran kulmakerroin on -6 .

Suora leikkaa y -akselin pisteessä $(0, 3)$.

g) Ratkaistaan suoran yhtälöstä y .

$$x - 2y = 0 \quad | +2y$$

$$x + 4 = 2y$$

$$2y = x + 4 \quad | \cdot \frac{1}{2}$$

$$y = \frac{1}{2}x + 2$$

Suoran kulmakerroin on $\frac{1}{2}$.

Suora leikkaa y -akselin pisteessä $(0, 2)$.

Vastaus

a) $y = -6x + 3$, kulmakerroin -6 , y -akselin leikkauspiste $(0, 3)$

b) $y = \frac{1}{2}x + 2$, kulmakerroin $\frac{1}{2}$, y -akselin leikkauspiste $(0, 2)$

3.9

- h) Suora kulkee pisteen $(\frac{1}{2}, \frac{3}{4})$ kautta ja sen kulmakerroin on $\frac{2}{3}$.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - \frac{3}{4} = \frac{2}{3}\left(x - \frac{1}{2}\right)$$

$$y = \frac{2}{3}x + \frac{5}{12}$$

$$y_0 = \frac{3}{4}, k = \frac{2}{3} \text{ ja } x_0 = \frac{1}{2}$$

Ratkaistaan muuttuja y
CAS-laskimella.

- i) Suora kulkee pisteen $(\frac{1}{2}, \frac{3}{4})$ kautta ja sen kulmakerroin on $-\frac{2}{3}$.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - \frac{3}{4} = -\frac{2}{3}\left(x - \frac{1}{2}\right)$$

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{13}{12}$$

$$y_0 = \frac{3}{4}, k = -\frac{2}{3} \text{ ja } x_0 = \frac{1}{2}$$

Ratkaistaan muuttuja y
CAS-laskimella.

Vastaus

a) $y = \frac{2}{3}x + \frac{5}{12}$

b) $y = -\frac{2}{3}x + \frac{13}{12}$

3.10

- j) Appletilla havaitaan, että suora s kulkee pisteen $(7, -3)$ kautta ja on yhdensuuntainen suoran $y = -\frac{1}{4}x + 3$ kanssa eli kulmakerroin on $-\frac{1}{4}$, kun lukujen arvot ovat $a = 1$, $b = 4$ ja $c = 5$.

- k) Ratkaistaan suoran yhtälöstä y .

$$x + 4y + 5 = 0$$

Ratkaistaan muuttuja y
CAS-laskimella.

$$y = -0,25x - 1,25$$

Suora leikkaa y -akselin pisteessä $(0; -1,25)$.

Vastaus

- a) $a = 1$, $b = 4$ ja $c = 5$
b) $y = -0,25x - 1,25$; pisteessä $(0; -1,25)$

3.11

- l) Suora kulkee pisteen $(6, -2)$ kautta ja sen kulmakerroin on $\frac{1}{3}$.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y_0 = -2, k = \frac{1}{3} \text{ ja } x_0 = 6$$

$$y - (-2) = \frac{1}{3}(x - 6)$$

Ratkaistaan muuttuja y .

$$y + 2 = \frac{1}{3}(x - 6)$$

$$y + 2 = \frac{1}{3}x - 2 \quad | -2$$

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

Suoran yhtälö on $y = \frac{1}{3}x - 4$.

- b) Suora kulkee pisteen $(6, -2)$ kautta ja on y -akselin suuntainen (eli pystysuora).

Suoran jokaisen pisteen x -koordinaatti on 6 .

Suoran yhtälö on $x = 6$.

- c) Suora kulkee pisteen $(6, -2)$ kautta ja on x -akselin suuntainen (eli vaakasuora).

Suoran jokaisen pisteen y -koordinaatti on -2 .

Suoran yhtälö on $y = -2$.

Vastaus

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

b) $x = 6$

c) $y = -2$

3.12

Suora kulkee pisteen $(3, -5)$ kautta ja sen kulmakerroin on -1 .

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - (-5) = -1(x - 3)$$

$$y + 5 = -x + 3 \quad | -5$$

$$y = -x - 2$$

[Vaihtoehto c.](#)

[Vaihtoehto e.](#)

[Vaihtoehto g.](#)

Vastaus

c, e ja g

3.13

- a) Suora kulkee pisteen $(-6, 8)$ kautta ja sen kulmakerroin on $-\frac{5}{4}$.

Muodostetaan suoran yhtälö.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y_0 = 8, k = -\frac{5}{4} \text{ ja } x_0 = -6$$

$$y - 8 = -\frac{5}{4}(x - (-6))$$

Ratkaistaan muuttuja y .

$$y - 8 = -\frac{5}{4}(x + 6)$$

$$y - 8 = -\frac{5}{4}x - \frac{30}{4}$$

$$y - 8 = -\frac{5}{4}x - \frac{15}{2} \quad | + 8$$

$$y = -\frac{5}{4}x + \frac{1}{2}$$

Suoran yhtälö on $y = -\frac{5}{4}x + \frac{1}{2}$.

b) Suora kulkee origon $(0, 0)$ kautta ja sen kulmakerroin on $\frac{7}{11}$.

Muodostetaan suoran yhtälö.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y_0 = 0, k = \frac{7}{11} \text{ ja } x_0 = 0$$

$$y - 0 = \frac{7}{11}(x - 0)$$

Ratkaistaan muuttuja y .

$$y - 0 = \frac{7}{11}x - 0$$

$$y = \frac{7}{11}x$$

Suoran yhtälö on $y = \frac{7}{11}x$.

Vastaus

a) $y = -\frac{5}{4}x + \frac{1}{2}$

b) $y = \frac{7}{11}x$

3.14

- m) Koska suora s ja suora $x + 2y = 8$ ovat yhdensuuntaiset, niiden kulmakertoimet ovat yhtä suuret.

Määritetään suoran $x + 2y = 8$ kulmakerroin.

$$\begin{aligned}x + 2y &= 8 & | -x & \text{Ratkaistaan muuttuja } y. \\2y &= -x + 8 & | \cdot \frac{1}{2} \\y &= -\frac{1}{2}x + 4\end{aligned}$$

Suoran $x + 2y = 8$ kulmakerroin on $-\frac{1}{2}$.

Suora s kulkee pisteen $(-6, 3)$ kautta ja sen kulmakerroin on $-\frac{1}{2}$.

Muodostetaan suoran s yhtälö.

$$\begin{aligned}y - y_0 &= k(x - x_0) & y_0 = 3, k = -\frac{1}{2} \text{ ja } x_0 = -6 \\y - 3 &= -\frac{1}{2}(x - (-6)) & \text{Ratkaistaan muuttuja } y. \\y - 3 &= -\frac{1}{2}(x + 6) \\y - 3 &= -\frac{1}{2}x - 3 & | + 3 \\y &= -\frac{1}{2}x\end{aligned}$$

Suoran yhtälö on $y = -\frac{1}{2}x$.

- b)** Suoran $y = -\frac{1}{2}x$ vakiotermi on 0, joten suora leikkaa y -akselin pisteessä $(0, 0)$.

Vastaus

a) $y = -\frac{1}{2}x$

b) $(0, 0)$

3.15

- n) Suora r kulkee pisteen $(-4, 5)$ kautta ja on x -akselin suuntainen eli vaakasuora.

Suoran jokaisen pisteen y -koordinaatti on 5 .

Suoran yhtälö on $y = 5$.

- b) Suora r kulkee pisteen $(-4, 5)$ kautta ja on y -akselin suuntainen eli pystysuora.

Suoran jokaisen pisteen x -koordinaatti on -4 .

Suoran yhtälö on $x = -4$.

- c) Koska suora r ja suora $3x + 4y = 12$ ovat yhdensuuntaiset, niiden kulmakertoimet ovat yhtä suuret.

Määritetään suoran $3x + 4y = 12$ kulmakerroin.

$$\begin{aligned} 3x + 4y &= 12 & | -3x & & \text{Ratkaistaan muuttuja } y. \\ 4y &= -3x + 12 & | :4 & \\ y &= -\frac{3}{4}x + 3 \end{aligned}$$

Suoran $3x + 4y = 12$ kulmakerroin on $-\frac{3}{4}$.

Suora r kulkee pisteen $(-4, 5)$ kautta ja sen kulmakerroin on $-\frac{3}{4}$.

Muodostetaan suoran r yhtälö.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y_0 = 5, k = -\frac{3}{4} \text{ ja } x_0 = -4$$

$$y - 5 = -\frac{3}{4}(x - (-4))$$

Ratkaistaan muuttuja y .

$$y - 5 = -\frac{3}{4}(x + 4)$$

$$y - 5 = -\frac{3}{4}x - \frac{12}{4}$$

$$y - 5 = -\frac{3}{4}x - 3 \quad | +5$$

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

Suoran yhtälö on $y = -\frac{3}{4}x + 2$.

Vastaus

a) $y = 5$

b) $x = -4$

c) $y = -\frac{3}{4}x + 2$

3.16

- o) Kun hypyn pituus x kasvaa yhden yksikön, pituuspisteiden y määrä kasvaa kaksi yksikköä. Siten pituuspisteiden y riippuvuutta hypyn pituudesta x kuvaa suora, jonka kulmakerroin on 2 .

Kun hypyn pituus $x = 85$ (m), niin pituuspisteiden määrä $y = 50$. Näin ollen suora kulkee pisteen $(85, 50)$ kautta.

Muodostetaan suoran yhtälö.

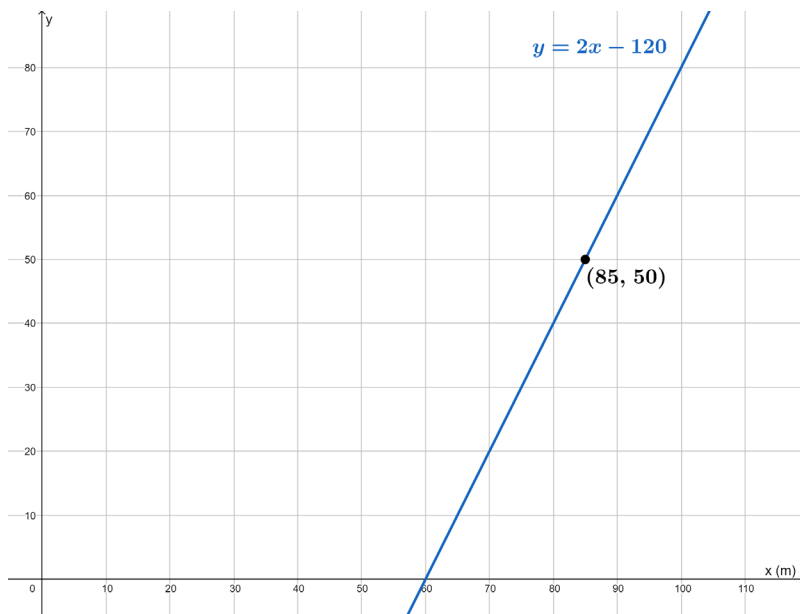
$$y - 50 = 2(x - 85)$$

$$y = 2x - 120$$

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

Ratkaistaan muuttuja y
CAS-laskimella.

Pituuspisteitä saa $y = 2x - 120$, kun hypyn pituus on x (m).



b) Lasketaan pituuspisteiden määrä y , kun hypyn pituus $x = 62$ (m).

$$y = 2x - 120$$

Sijoitetaan $x = 62$.

$$= 2 \cdot 62 - 120$$

$$= 124 - 120$$

$$= 4$$

Hypystä saa 4 pituuspistettä.

c) Ratkaistaan hypyn pituus x (m), kun pituuspisteiden määrä $y = 61$.

$$y = 2x - 120$$

Sijoitetaan $y = 61$.

$$61 = 2x - 120$$

Ratkaistaan muuttuja x
CAS-laskimella.

$$x = 90,5 \text{ (m)}$$

Hypyn tulisi olla 90,5 m pitkä.

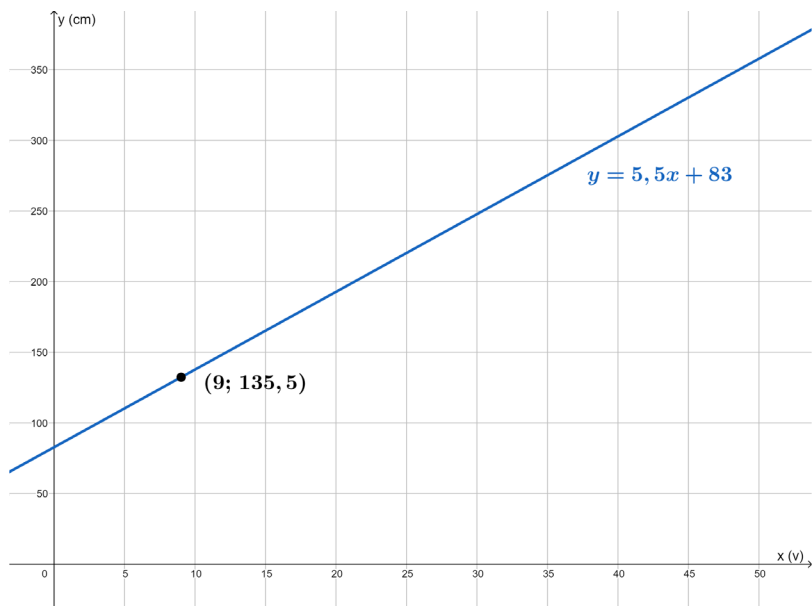
Vastaus

a) $y = 2x - 120$

b) 4

c) 90,5 m

3.17



- p) Kun Ilkan ikä x muuttuu yhden yksikön, pituus y muuttuu 5,5 yksikköä. Siten pituuden y riippuvuutta iästä x kuvaa suora, jonka kulmakerroin on **5,5**.

Kun Ilkan ikä $x = 9$ (vuotta), niin hänen pituutensa $y = 132,5$ (cm). Siten suora kulkee pisteen $(9; 132,5)$ kautta.

Muodostetaan suoran yhtälö.

$$y - 132,5 = 5,5(x - 9)$$

$$y = 5,5x + 83$$

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

Ratkaistaan muuttuja y
CAS-laskimella.

Ilkan pituus on $y = 5,5x + 83$ (cm), kun hänen ikänsä on x (vuotta).

b) Lasketaan Ilkan pituus y , kun ikä $x = 13$ (v).

$$y = 5,5x + 83 = 5,5 \cdot 13 + 83 = 154,5 \text{ (cm)}$$

Ilkan pituus 13-vuotiaana on 154,5 cm.

c) Lasketaan Ilkan ikä x , kun pituus $y = 140$ (cm).

$$y = 5,5x + 83$$

Sijoitetaan $y = 140$.

$$140 = 5,5x + 83$$

Ratkaistaan muuttuja x
CAS-laskimella.

$$x \approx 10,36 \text{ (vuotta)}$$

Ilmaistaan ikä vuosina ja kuukausina.

$$10,36 \text{ v} = 10 \text{ v } 0,36 \cdot 12 \text{ kk} \approx 10 \text{ v } 4 \text{ kk}$$

Ilkka pääsee vatskaimeen 10 vuoden 4 kuukauden ikäisenä.

Vastaukseksi käy myös "Ilkka pääsee vatskaimeen 11-vuotiaana."

10-vuotias Ilkka kasvaa kuitenkin kaiken aikaa ja halunnee vatskaimeen heti kun pituus riittää.

d) Lasketaan Ilkan ikä x , kun pituus $y = 350$ (cm).

$$y = 5,5x + 83$$

Sijoitetaan $y = 350$.

$$350 = 5,5x + 83$$

Ratkaistaan muuttuja x
CAS-laskimella.

$$x \approx 48,55 \text{ (vuotta)}$$

Ilkka ei mahtuisi portista kumartumatta 49-vuotiaana.

Vastaus

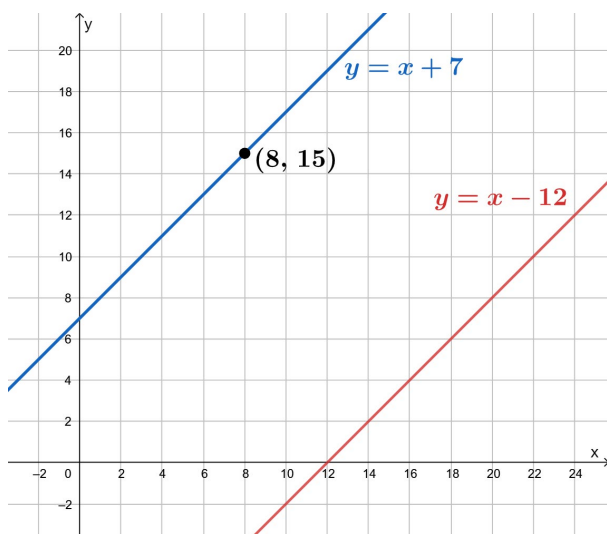
a) $y = 5,5x + 83$

b) 154,5 cm

c) 10 vuotta 4 kuukautta

d) 49-vuotiaana

3.18



Kilpikonnan liikettä kuvaa suora, joka kulkee pisteen $(-3, 4)$ kautta, ja joka on yhdensuuntainen suoran $y = x - 12$ kanssa.

Suoran $y = x - 12$ kulmakerroin on 1. Koska suorat ovat yhdensuuntaiset, niillä on sama kulmakerroin.

Kilpikonnan liikettä kuvaava suora kulkee pisteen $(-3, 4)$ kautta ja sen kulmakerroin on 1.

Muodostetaan suoran yhtälö.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y_0 = 4, k = 1 \text{ ja } x_0 = -3$$

$$y - 4 = 1(x - (-3))$$

$$y - 4 = 1(x + 3)$$

$$y - 4 = x + 3 \quad | +4$$

$$y = x + 7$$

Suora kulkee pisteen kautta täsmälleen silloin, kun pisteen koordinaatit toteuttavat suoran yhtälön.

Tutkitaan, toteuttaako piste $(8, 15)$ suoran yhtälön.

$$y = x + 7$$

Sijoitetaan $x = 8$ ja $y = 15$.

$$15 = 8 + 7$$

Sievennetään yhtälön oikea puoli.

$$15 = 15$$

tosi

Piste $(8, 15)$ toteuttaa suoran yhtälön, joten piste on suoralla ja kilpikonna tapaa toverinsa.

Vastaus

tapaa

3.19

q) Suora kulkee pisteen $(\frac{2}{3}, -\frac{5}{6})$ kautta ja sen kulmakerroin on $\frac{1}{2}$.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - \left(-\frac{5}{6}\right) = \frac{1}{2}\left(x - \frac{2}{3}\right)$$

$$y = \frac{1}{2}x - \frac{7}{6}$$

$$y_0 = -\frac{5}{6}, k = \frac{1}{2} \text{ ja } x_0 = \frac{2}{3}$$

Ratkaistaan muuttuja y
CAS-laskimella.

r) Suora kulkee pisteen $(\frac{2}{3}, -\frac{5}{6})$ kautta ja sen kulmakerroin on $-\frac{5}{3}$.

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

$$y - \left(-\frac{5}{6}\right) = -\frac{5}{3}\left(x - \frac{2}{3}\right)$$

$$y = -\frac{5}{3}x + \frac{5}{18}$$

$$y_0 = -\frac{5}{6}, k = -\frac{5}{3} \text{ ja } x_0 = \frac{2}{3}$$

Ratkaistaan muuttuja y
CAS-laskimella.

Vastaus

a) $y = \frac{1}{2}x - \frac{7}{6}$

b) $y = -\frac{5}{3}x + \frac{5}{18}$

3.20

s) Appletilla havaitaan, että suora t kulkee pisteen $(-6, 2)$ kautta ja on yhdensuuntainen suoran $5x - y = 0$ kanssa, kun lukujen arvot ovat $a = 5$, $b = -1$ ja $c = 32$.

t) Piste on suoralla täsmälleen silloin, kun sen koordinaatit toteuttavat suoran yhtälön.

Tutkitaan, toteuttaako piste $(-20, -68)$ suoran yhtälön.

$$5x - y + 32 = 0$$

Sijoitetaan $x = -20$ ja $y = -68$.

$$5 \cdot (-20) - (-68) + 32 = 0$$

Sievennetään yhtälön oikea puoli.

$$-100 + 68 + 32 = 0$$

$$0 = 0$$

tosi

Piste $(-20, -68)$ toteuttaa suoran yhtälön, joten piste on suoralla.

Vastaus

a) $a = 5$, $b = -1$ ja $c = 32$

b) on