

FUNKTIOT



Aiheet

- 1 Funktion käsite
- 2 Funktion arvo ja muuttujan arvo
- 3 Suoran piirtäminen
- 4 Suoran yhtälö
- 5 Suoran yhtälön määrittäminen kuvaajasta

Testaa taitosi 1

- 6 Paraabeli
- 7 Funktion nollakohdat, suurin ja pienin arvo
- 8 Funktion positiivisuus ja negatiivisuus
- 9 Kasvava ja vähenevä funktio

Testaa taitosi 2



1 Funktion käsite

Katso apua: urly.fi/Xg8



101. Mikä on funktion muuttuja?

a) $f(x) = -2x + 4$

b) $g(t) = 5t - 1$

c) $s(a) = 3a + b$

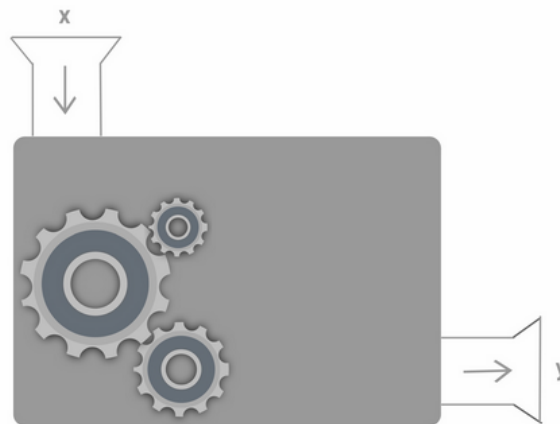
102. Etsi funktion lauseke, joka toteuttaa seuraavat ehdot:

a) funktion nimi on f , muuttuja x ja siinä on kaksi termiä

b) funktion nimi on g , muuttuja y ja siinä on yksi termi.

103. Henrillä on funktiokone, joka muuntaa kaikki koneeseen syötetyt luvut tietyn säännön mukaan.

x	y
1	4
2	8
4	16
7	28



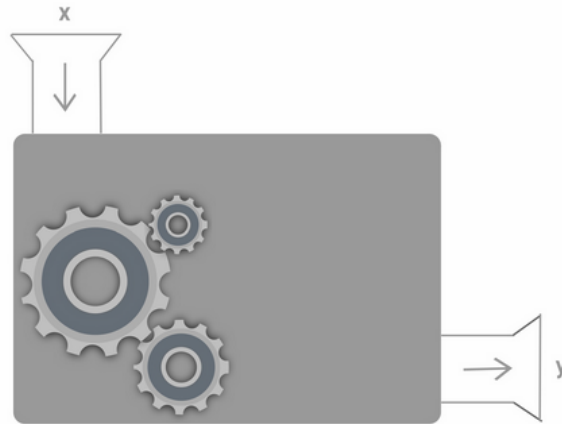
a) Kirjoita sanallisesti, mitä kone tekee luvulle.

b) Kirjoita funktion yhtälö.



104. Minealla on funktiokone, joka muuntaa kaikki koneeseen syötetyt luvut tietyn säännön mukaan.

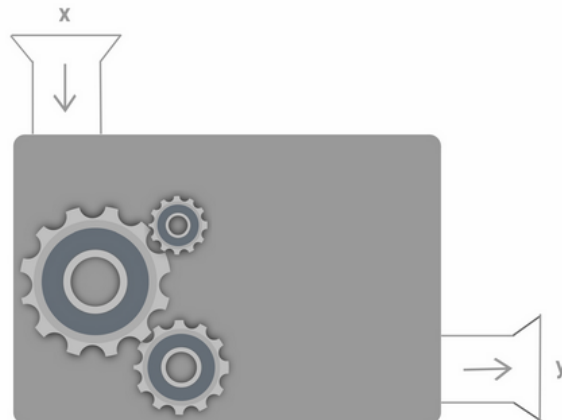
x	y
1	4
2	5
5	8
8	11



- a) Kirjoita sanallisesti, mitä kone tekee luvulle.
- b) Kirjoita funktion yhtälö.

105. Sebastianilla on funktiokone, joka muuntaa kaikki koneeseen syötetyt luvut tietyn säännön mukaan.

x	y
1	3
2	5
4	9
10	21



- a) Kirjoita sanallisesti, mitä kone tekee luvulle.
- b) Kirjoita funktion yhtälö.



106. Harjoittele funktion lausekkeen määrittämistä sähköisen funktiokoneen avulla:

<https://urly.fi/XDI>



107. Päättele lauseke, jolla luvusta x saadaan luku y .

a)

x	y
0	4
1	5
2	6
3	7

b)

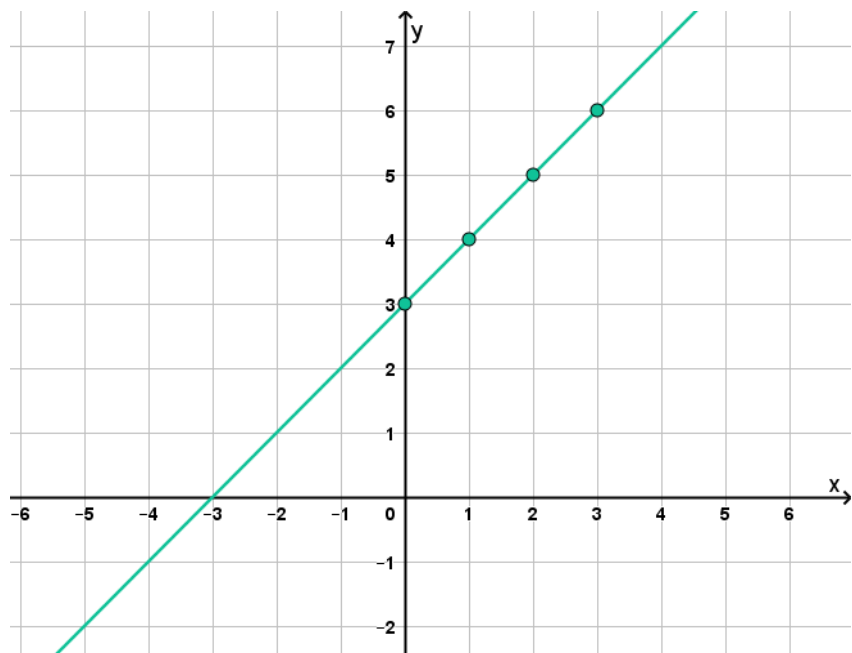
x	y
2	1
4	2
8	4
14	7

c)

x	y
0	0
1	-3
2	-6
3	-9

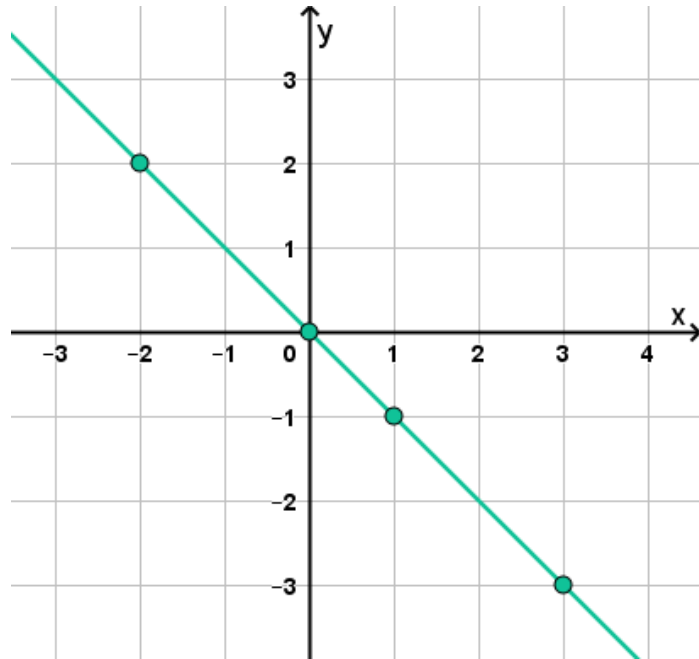
108. Kirjoita neljän suoralle merkityn pisteen koordinaatit taulukkoon. Päättele taulukon avulla funktion lauseke.

x	y



109. Kirjoita neljän suoralle merkityn pisteen koordinaatit taulukkoon. Päättele taulukon avulla funktion lauseke.

x	y



110. Limsapullon hinta on 1,79 €. Kuinka paljon maksaa

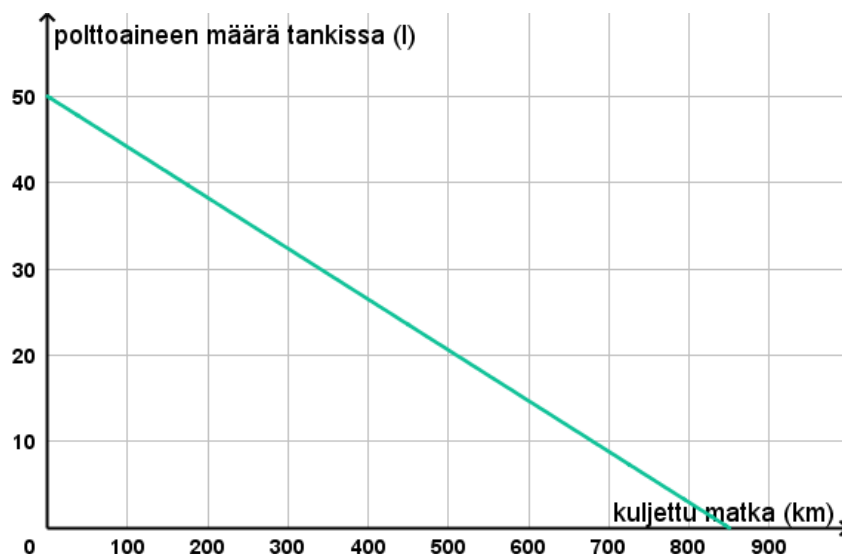
- a) 2
- b) 5
- c) x pulloa virvoitusjuomaa?

111. Kaupasta ostetaan croissantteja, joiden hinta on 0,59 €/kpl. Kuinka paljon maksaa

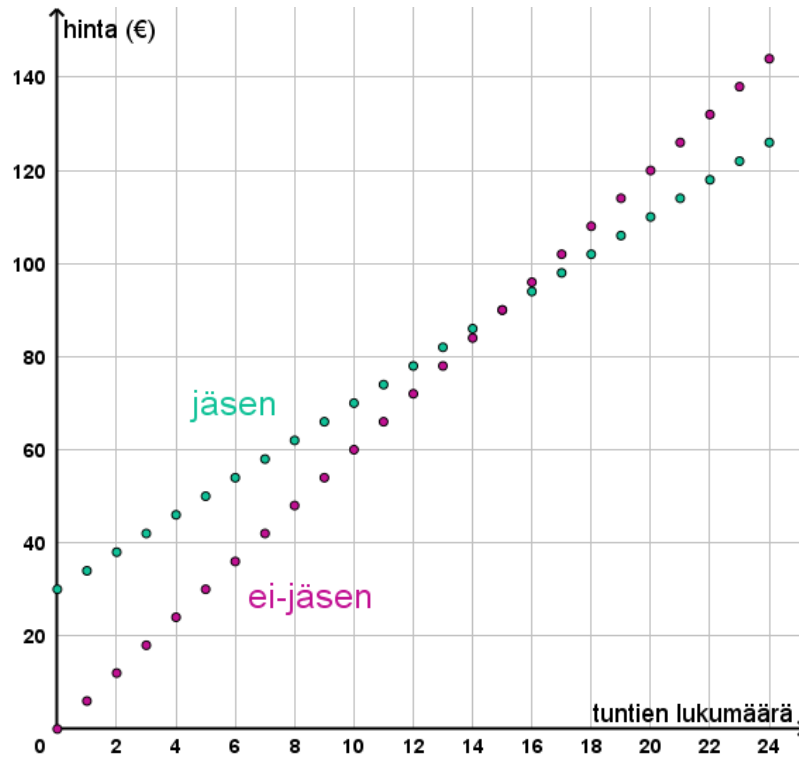
- a) 3
- b) 7
- c) x croissanttia?



112. Salaattibaarista ostetaan salaattiannos, jonka hinta on 12,90 €/kg. Muodosta annoksen hintaa euroina kuvaavan funktion g lauseke, missä muuttuja x on salaattiannoksen massa kilogrammoina.
113. Taksin kilometriveloitus on 1,55 €/km. Lisäksi on maksettava perusmaksu 5,90 euroa.
- Laske 12,0 km pitkän taksimatkan hinta.
 - Muodosta funktio f , joka ilmaisee taksimatkan hinnan euroina matkan x (km) funktiona.
114. Päättele kuvaajan avulla,
- mikä on auton polttoainesäiliön tilavuus
 - kuinka pitkän matkan täyteen tankatulla autolla voi ajaa
 - kuinka suuri auton polttoaineen kulutus on 100 kilometrin matkalla
 - kuinka suuri auton polttoaineen kulutus on yhden kilometrin matkalla.



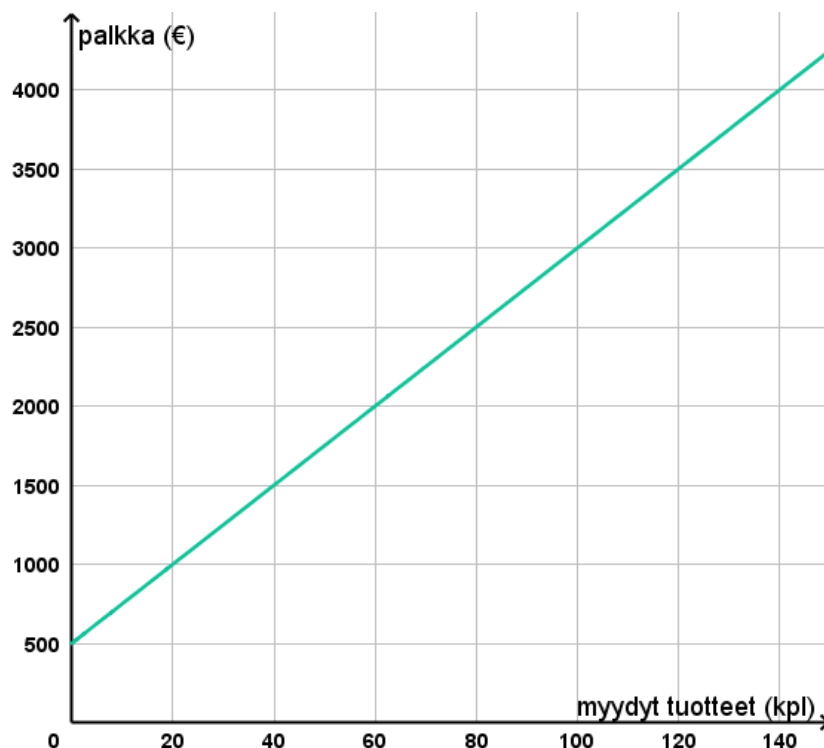
115. Tanssikoulussa voi maksaa tanssitunnin kertamaksulla tai liittyä jäseneksi, jolloin yhden tunnin hinta on halvempi. Kuvaaja esittää vuoden tanssituntien kokonaishinnat jäsenelle ja ei-jäsenelle.



- Kuinka suuri on jäsenmaksu vuodessa?
- Kuinka paljon maksaa yksi tanssitunti ei-jäsenelle?
- Kuinka paljon maksaa yksi tanssitunti jäsenelle jäsenmaksun lisäksi?
- Kuinka monella tanssitunnilla tulisi käydä vuoden aikana, jotta jäseneksi liittyminen on järkevää?



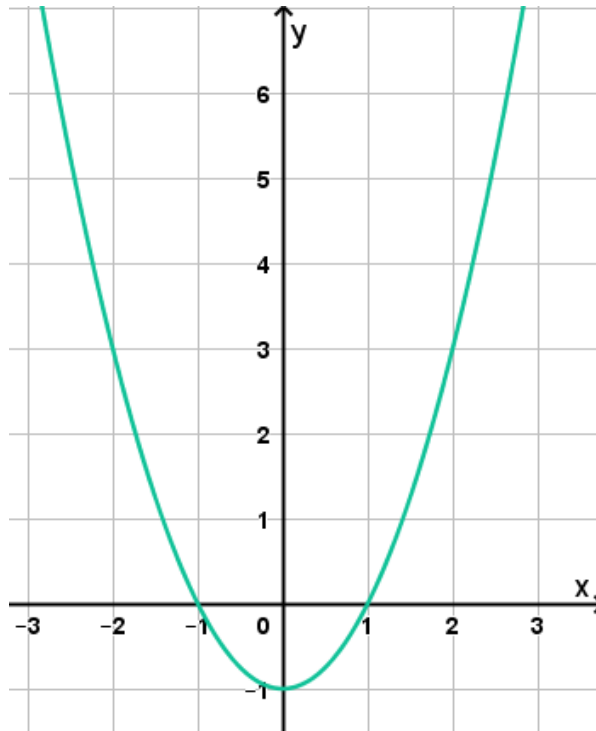
116. Johannes aloittaa kesätyöt puhelinmyyjänä. Oheinen kuvaaja kuvaa Johanneksen palkan riippuvuutta tuotteiden myynnistä. Kuukausipalkka muodostuu peruspalkasta ja tuotteiden myynnistä saatavasta provisiosta.
- Kuinka suuri on Johanneksen kuukausipalkka, jos hän myy 60 tuotetta.
 - Kuinka monta tuotetta Johanneksen tulee myydä, jotta kuukausipalkka on 2 750 €?
 - Kuinka suuri on peruspalkka?
 - Kuinka suuri on yhden tuotteen myynnistä saatava provisio?
 - Kuinka suuri on Johanneksen kuukausipalkka, jos hän myy 200 tuotetta?
 - Mikä on Johanneksen kuukausipalkka euroina, jos hän myy x tuotetta?





117. Valitse kuvaajalta neljä pistettä ja kirjoita niiden koordinaatit taulukkoon. Päättele taulukon avulla funktion lauseke.

x	y



Vastaukset

101. a) x b) t c) a

102. -

103. a) Kone kertoo luvun neljällä. b) $y = 4x$

104. a) Kone lisää lukuun kolme. b) $y = x + 3$

105. a) Kone kertoo luvun kahdella ja lisää ykkösen.

b) $y = 2x + 1$

106. -

107. a) $y = x + 4$ b) $y = \frac{x}{2}$ c) $y = -3x$

108. $y = x + 3$

x	y
0	3
1	4
2	5
3	6

109. $y = -x$

x	y
-2	2
0	0
1	-1
3	-3

110. a) 3,58 € b) 8,95 € c) $1,79x$ €

111. a) 1,77 € b) 4,13 € c) $0,59x$ €

112. $g(x) = 12,90x$

113. a) 24,50 € b) $f(x) = 1,55x + 5,90$

114. a) 50 l b) n. 840 km c) 6 l d) 0,06 l





115. a) 30 € b) 6 € c) 4 €
d) yli 15 tanssitunnilla
116. a) 2 000 € b) 90 tuotetta c) 500 € d) 25 €
e) 5 500 € f) $25x + 500$
117. $y = x^2 - 1$

x	y
-2	3
-1	0
0	-1
1	0

[Takaisin tehtäviin →](#)



2 Funktion arvo ja muuttujan arvo

Katso apua: urly.fi/Xga



201. Laske lausekkeen $x + 2$ arvo, kun

a) $x = 3$

b) $x = 0$

c) $x = -5$.

202. Laske lausekkeen $-3x + 5$ arvo, kun

a) $x = 0$

b) $x = 2$

c) $x = -1$.

203. Laske funktion $f(x) = 2x - 1$ arvo, kun

a) $x = 1$

b) $x = -4$

c) $x = 3$.

204. Laske funktion $g(x) = -x - 3$ arvo, kun

a) $x = -1$

b) $x = 5$

c) $x = -2$.

205. Funktion määrittelevä lauseke on $f(x) = 10x + 2$. Laske

a) $f(3)$

b) $f(0)$

c) $f(-5)$.

206. Funktion määrittelevä lauseke on $f(x) = x^2$. Laske

a) $f(3)$

b) $f(5)$

c) $f(-4)$.

207. Laske $f(4)$, kun

a) $f(x) = x - 5$

b) $f(x) = 4x + 1$

c) $f(x) = 2x^2 - x$.





215. Määritä kuvaajan avulla

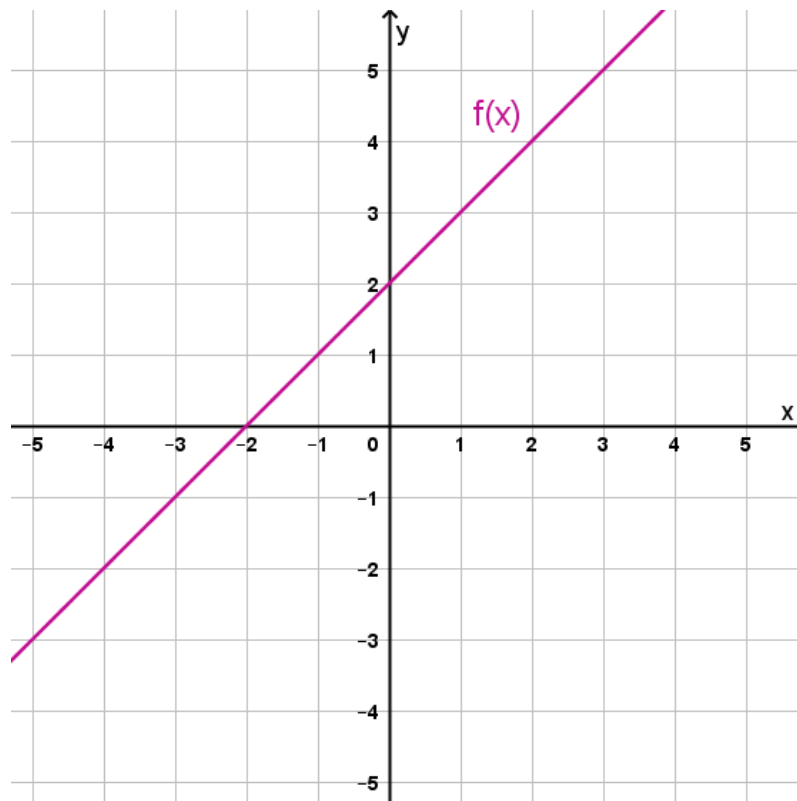
a) $f(2)$

b) $f(0)$

c) $f(-3)$.

d) Millä muuttujan x arvolla $f(x) = 5$?

e) Millä muuttujan x arvolla $f(x) = 0$?



216. Funktio $f(x) = 0,89x$ kuvaa perunoiden hintaa euroina, kun x on perunoiden massa kilogrammoina.

a) Laske $f(3)$. Mitä tulos tarkoittaa?

b) Mitä merkitsee funktion f lausekkeessa luku $0,89$?



217. Määritä kuvaajan avulla

a) $f(5)$

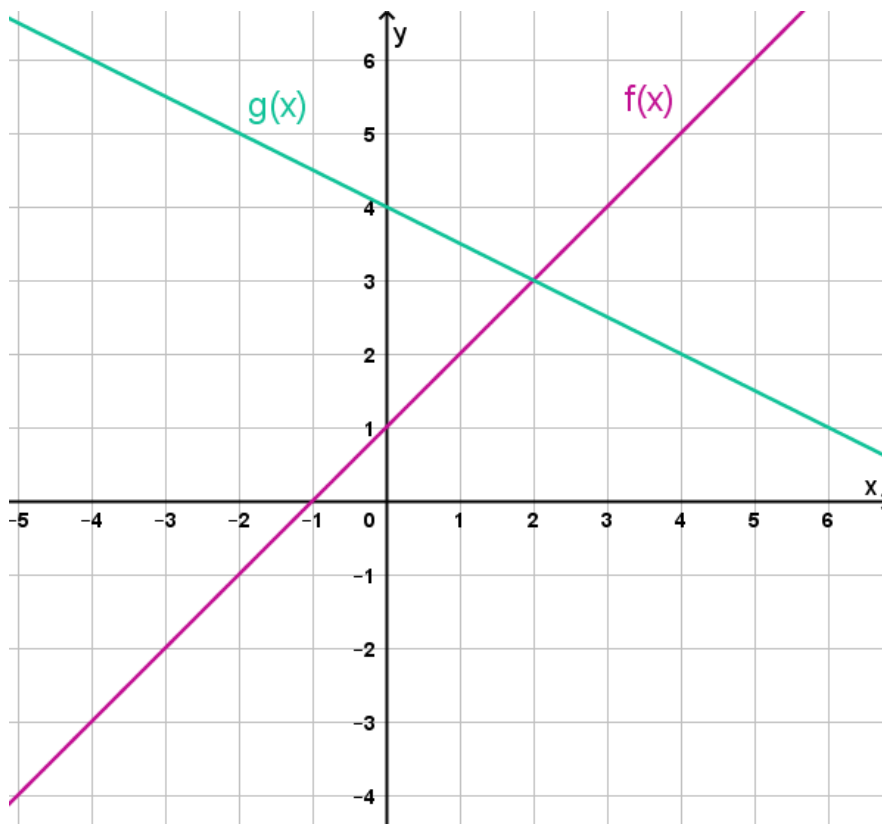
b) $g(-2)$

c) $f(-3)$.

d) Millä muuttujan x arvolla $f(x) = 0$?

e) Millä muuttujan x arvolla $g(x) = 4$?

f) Millä muuttujan x arvolla $f(x) = g(x)$?



218. Funktio $E(m) = 0,69m + 66,7$ kuvaa likimain puolen tunnin imuroinnin kuluttamaa energiamäärää kilokaloreina (kcal) imuroijan massan m (kg) funktiona.

a) Laske $E(60)$. Mitä tulos tarkoittaa?

b) Ratkaise yhtälö $E(m) = 100$. Tulkitse tulosta.



219. Verenpaineen arvo vaihtelee sydämen pumppauksen tahdissa. Suurimmillaan se on sydämen puristaessa verta valtimoihin. Tätä kutsutaan yläpaineeksi eli systoliseksi paineeksi. Alimmillaan paine on supistusten välissä, jolloin sydän lepää. Tätä paineen pienintä arvoa kutsutaan alapaineeksi eli diastoliseksi verenpaineeksi. Verenpaineen yksikkö on elohopeamillimetri eli mmHg.

Normaali systolinen paine voidaan laskea kaavalla:

$$\text{systolinen paine} = \text{henkilön ikä} : 2 + 110$$

Laske normaali systolinen paine henkilölle, joka on

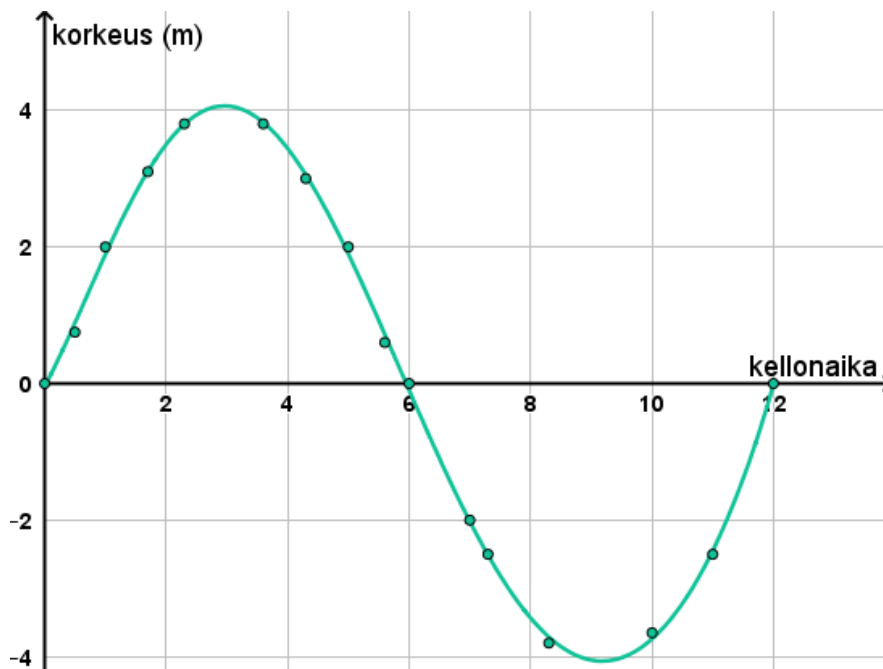
- a) samanikäinen kanssasi
- b) 49-vuotias
- c) 30-vuotias
- d) 98-vuotias.

220. Funktio $f(x) = 1,349x$ ilmaisee polttoaineen hinnan euroina, kun polttoainetta ostetaan x litraa.

- a) Auton polttoainesäiliöön mahtuu 55 litraa polttoainetta. Laske $f(55)$. Mitä tulos tarkoittaa?
- b) Kertun auton tankkaus maksaa 45 €. Ratkaise yhtälö $f(x) = 45$. Mitä tulos tarkoittaa?



221. Vuoroveden korkeus vaihtelee eräällä rannikolla voimakkaasti. Korkeusvaihtelusta laadittiin kuvan mukainen malli. Mallissa muuttuja x on kellonaika välillä 0.00-12.00 ja funktion f arvo vuoroveden korkeus metreinä merenpinnan nollassoon verrattuna.



- Mihin kellonaikaan vuorovesi on korkeimmillaan?
- Millä välillä veden korkeus vaihtelee?
- Milloin veden korkeus on nollassossa?
- Milloin vuorovesi nousee?
- Milloin vuorovesi laskee?





- 222.** Minttu haluaa käyttää opiskelija-asunnossaan tuulivoimalla tuotettua sähköä. Paikallinen sähköyhtiö tarjoaa tuulisähköä seuraavin hinnoin: perusmaksu 6,03 €/kk ja energiamaksu 9,62 snt/kWh.
- a) Kuinka suuri on Mintun helmikuun sähkölasku, kun sähköä on käytetty kuukauden aikana 140 kWh?
 - b) Muodosta funktio $f(x)$, joka ilmaisee yhden kuukauden sähkölaskun suuruuden euroina, kun energiaa on käytetty x kWh.
 - c) Kuinka paljon sähköä Minttu käytti tammikuussa, kun kuukausilaskun suuruus oli 24,50 €?

- 223.** Facebookin käyttäjien määrän kehittymistä vuonna 2015 kuvasi likimäärin funktio

$$f(t) = 1,01 \cdot 10^9 \cdot 1,045^t,$$

missä t on aika kuukausina alkaen heinäkuun alusta vuonna 2015. Laske funktion avulla seuraavat tehtävät.

- a) Kuinka monta miljoonaa henkilöä oli rekisteröitynyt 1.7.2015?
- b) Kuinka monta Facebook-käyttäjää oli syyskuun alussa?
- c) Kuinka monta prosenttia jäsenmäärä kasvoi kahdessa kuukaudessa?
- d) Kuinka monta uutta käyttäjää tuli syyskuun aikana?



224. Aikuisen ihmisen sääriluun pituus voidaan laskea funktiolla

$$f(x) = 0,43x - 27 \text{ (nainen)}$$

$$g(x) = 0,45x - 31 \text{ (mies),}$$

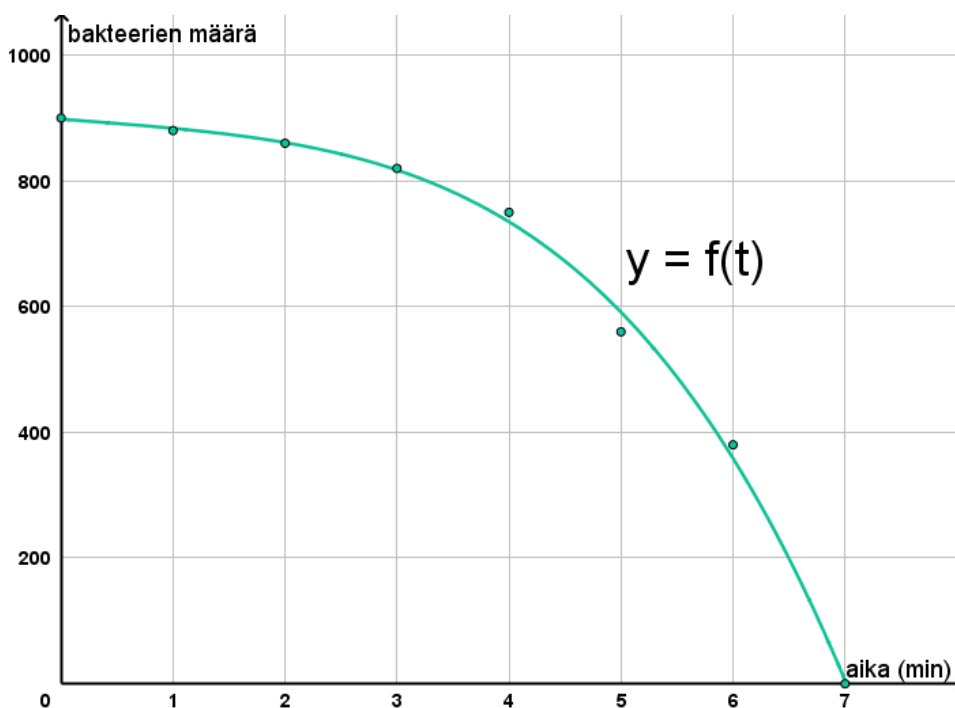
kun ihmisen pituus senttimetreinä on x .

- a) Arkeologi löytää naisen sääriluun, joka on 41 cm pitkä. Kuinka pitkä nainen oli ollut?
- b) Kaivauksissa löytyneen miehen pituudeksi arvioidaan 175 cm. Miehen läheltä löytyy sääriluu, jonka pituus on 42 cm. Onko kyseessä saman henkilön sääriluu?

225. Antibakteerisen aineen vaikutusta testattiin bakteeriviljelmään. Alla oleva kuvaaja havainnollistaa testituloksia. Funktio f kuvaa bakteerien määrää ajan t funktiona.

a) Määritä kuvaajan avulla $f(0)$. Mitä tulos tarkoittaa?

b) Ratkaise kuvaajan avulla yhtälö $f(t) = 0$. Mitä tulos tarkoittaa?



- 226.** Ihmisen keskimääräinen askelpituus senttimetreinä noudattaa likimain funktiota $f(x) = 0,414x$, missä x on henkilön pituus senttimetreinä.
- a) Eero on 191 cm pitkä. Kuinka monta askelta hän kävelee 5 kilometrin matkalla?
- b) Kuinka pitkä kävelylenkki Eevin pitäisi kävellä, jotta hän saavuttaisi 10 000 askeleen päivittäisen suosituksen? Eevin pituus on 165 cm.
- c) Kalevi on 90-vuotias ja hänen pituutensa on 203 cm. Voiko funktion f avulla arvioida hyvin Kalevin askeleen pituuden. Perustele.



Vastaukset

- 201.** a) 5 b) 2 c) -3
202. a) 5 b) -1 c) 8
203. a) 1 b) -9 c) 5
204. a) -2 b) -8 c) -1
205. a) 32 b) 2 c) -48
206. a) 9 b) 25 c) 16
207. a) -1 b) 17 c) 28
208. a) $x = 3$ b) $x = -1$ c) $x = 0$
209. a) $x = 10$ b) $x = 6$ c) $x = 5$
210. a) $x = 1$ b) $x = 3$ c) $x = 0,5$
211. a) $x = 4$ b) $x = -1$ c) $x = \frac{2}{3}$
212. $x = 2$
213. $x = 0,5$
214. a) $g(3) = 10$ ja $g(5) = 26$ b) $g(x) = x^2 + 1$ c) 17
215. a) $f(2) = 4$ b) $f(0) = 2$ c) $f(-3) = -1$ d) $x = 3$
 e) $x = -2$
216. a) $f(3) = 2,67$ eli 3 kg perunoita maksaa 2,67 €. b) 0,89 on perunoiden kilohinta
217. a) $f(5) = 6$ b) $g(-2) = 5$ c) $f(-3) = -2$ d) $x = -1$
 e) $x = 0$ f) $x = 2$
218. a) $E(60) = 108,1$ eli 60 kg painava henkilö kuluttaa puolen tunnin imuroinnissa noin 108,1 kcal.
 b) $m = 48$ kg eli 48 kg painava henkilö kuluttaa puolen tunnin imuroinnissa noin 100 kcal.
219. a) - b) 135 mmHg c) 125 mmHg d) 159 mmHg
220. a) $f(55) = 74,19$ eli täysi tankki maksaa 74,19 €. b) $x = 33$ eli Kerttu tankkasi noin 33 litraa.
221. a) klo 3.00 b) [-4 m, 4 m] c) klo 0.00, klo 6.00 ja klo 12.00
 d) klo 0.00 - 3.00 ja klo 9.00 - 12.00
 e) klo 3.00 - 9.00
222. a) 19,50 € b) $f(x) = 0,0962x + 6,03$ c) 192 kWh





223. a) 1 010 miljoonaa b) n. 1 103 000 000 c) 9,2 %
d) n. 50 miljoonaa
224. a) 158 cm b) Ei ole.
225. a) $f(0) = 900$ eli alussa oli 900 bakteeria.
b) $t = 7$ eli kaikki bakteerit ovat kuolleet 7 h kuluttua.
226. a) n. 6 300 askelta b) n. 6,8 km
c) Ei voi, koska vanhuudesta johtuen Kalevin askel on todennäköisesti selvästi lyhyempi kuin, mitä funktio f antaisi olettaa.

[Takaisin tehtäviin →](#)



3 Suoran piirtäminen

Katso apua: urly.fi/Xgc



301. Merkitse pisteet $(0, 4)$, $(1, 5)$ ja $(-2, 2)$ koordinaatistoon ja piirrä suora, joka kulkee niiden kautta.

302. Täydennä taulukko, merkitse pisteet (x, y) koordinaatistoon ja piirrä niiden kautta suora.

a)

x	$y = x + 2$	(x, y)
0		
1		
2		

b)

x	$y = 3x$	(x, y)
0		
1		
2		

303. Täydennä taulukko, merkitse pisteet (x, y) koordinaatistoon ja piirrä niiden kautta suora.

a)

x	$y = 2x - 1$	(x, y)
0		
1		
2		

b)

x	$y = -x + 3$	(x, y)
0		
1		
2		



304. Tee edellisistä tehtävistä tuttu taulukko ja piirrä funktioiden kuvaajat.

a) $y = 2x$

b) $y = -x + 1$

c) $y = -3x + 1$

305. Piirrä funktioiden kuvaajat.

a) $y = -x$

b) $y = x - 2$

c) $y = -2x + 5$

306. Piirrä suorat.

a) $y = 4x - 5$

b) $y = -x + 6$

c) $y = 3x - 3$

307. Piirrä funktioiden kuvaajat.

a) $f(x) = -x - 3$

b) $g(x) = 5x - 6$

c) $h(x) = -3x + 5$

308. Piirrä samaan koordinaatistoon akselien suuntaiset suorat.

a) $y = 2$

b) $y = -3$

c) $x = 1$

d) $x = -4$

309. Piirrä suorat.

a) $y = 4$

b) $x = 0$

c) $x = -2$

d) $y = 0$

310. Piirrä funktioiden kuvaajat.

a) $y = 0,5x$

b) $y = \frac{1}{3}x$

c) $y = -\frac{1}{4}x + 4$

311. Piirrä suorat.

a) $y = 1,5x + 2$

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

c) $y = -0,2x + 3$



- 312.** Missä pisteessä suorat $x = -5$ ja $y = 3$ leikkaavat toisensa?
- 313.** Piirrä samaan koordinaatistoon suorat $y = 0,5x$, $y = 2$ ja $x = -2$.
Laske suorien väliin jäävän alueen pinta-ala.
- 314.** Piirrä samaan koordinaatistoon suorat $y = x + 5$, $y = 3$, $y = x - 3$ ja $y = 0$. Laske suorien väliin jäävän nelikulmion pinta-ala.
- 315.** Piirrä koordinaatistoon suora $y = 2x - 3$.
- a) Missä pisteessä suora leikkaa x-akselin?
- b) Missä pisteessä suora leikkaa y-akselin?
- c) Mikä on sen pisteen y-koordinaatti, jonka x-koordinaatti on 4?
- d) Mikä on sen pisteen x-koordinaatti, jonka y-koordinaatti on -5?
- 316.** Piirrä suorat.

a) $x + y = 0$

b) $y - 2x = 1$

c) $\frac{x}{2} - y + 4 = 0$

- 317.** Bensiinikäyttöisen auton ja vastaavan dieselmoottorilla varustetun auton polttoaineen kulutukset ovat 7,9 ja 5,4 litraa sadalla kilometrillä. Oletetaan bensiinin litrahinnaksi 1,05 € ja dieselpolttoaineen 0,70 €. Halvan polttoainehinnan vastapainoksi dieselautosta on maksettava vuotuinen dieselvero, joka esimerkin autossa on 450 €.

Esitä autojen vuotuiset kustannukset ajokilometrien funktiona ja piirrä funktioiden kuvaajat samaan koordinaatistoon, kun vuodessa ajetaan enintään 30 000 km. Kuinka paljon vuodessa on vähintään ajettava, jotta dieselautolla ajaminen olisi bensiinikäyttöistä autoa edullisempaa? (YO s01)



318. Valittavana on kaksi puhelinliittymää.

Liittymässä A kuukausimaksu on 14,90 € ja se sisältää 250 minuuttia puheaikaa. Rajan ylittävät puhelut maksavat 0,09 €/min.

Liittymässä B kuukausimaksu on 2,90 € ja kaikki puhelut maksavat 0,069 €/min.

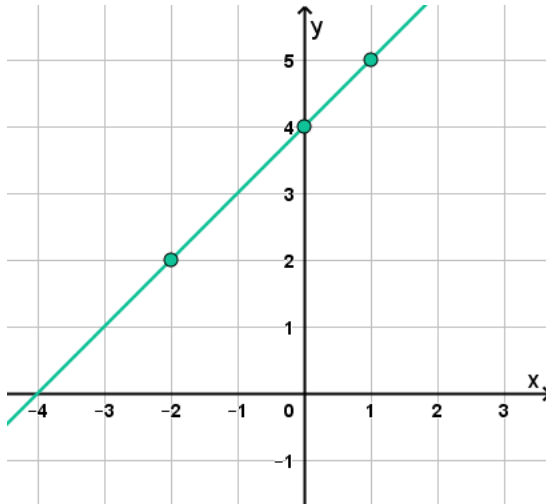
a) Muodosta funktiot $A(x)$ ja $B(x)$, jotka ilmaisevat puhelinlaskujen suuruudet, kun puheaika on x minuuttia kuukaudessa.

b) Piirrä funktioiden kuvaajat ja päättelä, kuinka monta minuuttia pitää kuukaudessa puhua, jotta puhelinlaskut ovat yhtä suuret.



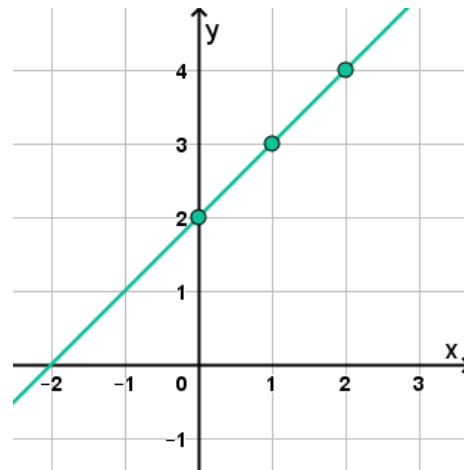
Vastaukset

301.



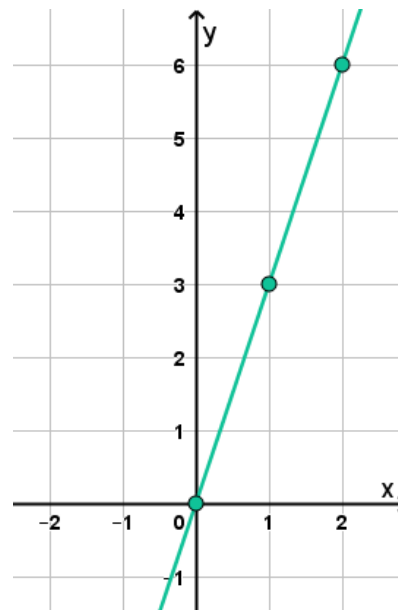
302. a)

x	$y = x + 2$	(x, y)
0	2	(0, 2)
1	3	(1, 3)
2	4	(2, 4)



b)

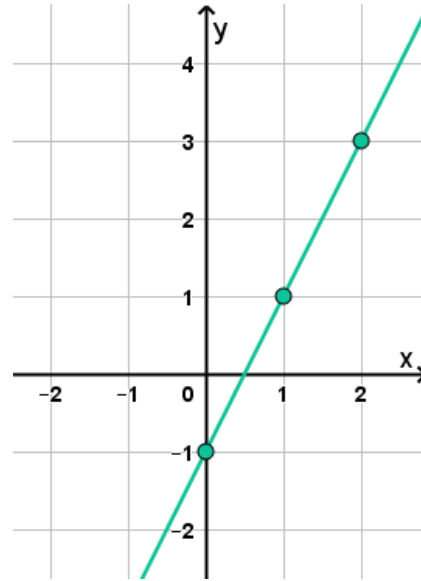
x	$y = 3x$	(x, y)
0	0	(0, 0)
1	3	(1, 3)
2	6	(2, 6)





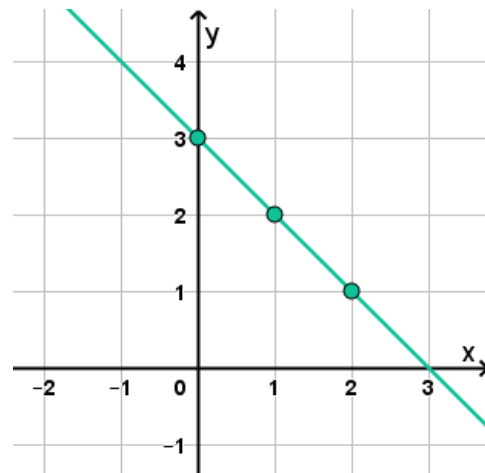
303. a)

x	$y = 2x - 1$	(x, y)
0	-1	(0, -1)
1	1	(1, 1)
2	3	(2, 3)

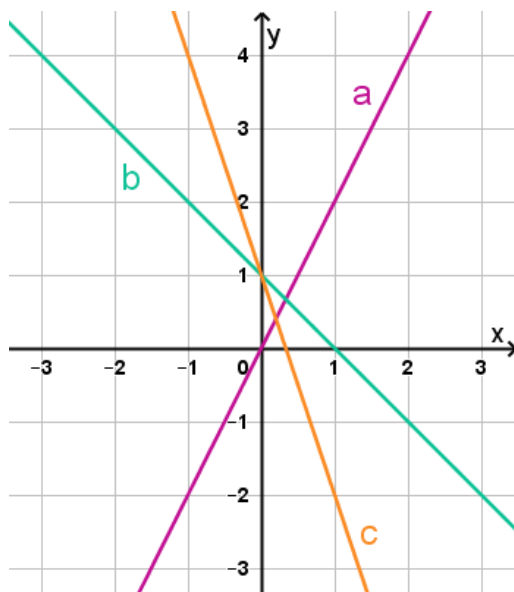


b)

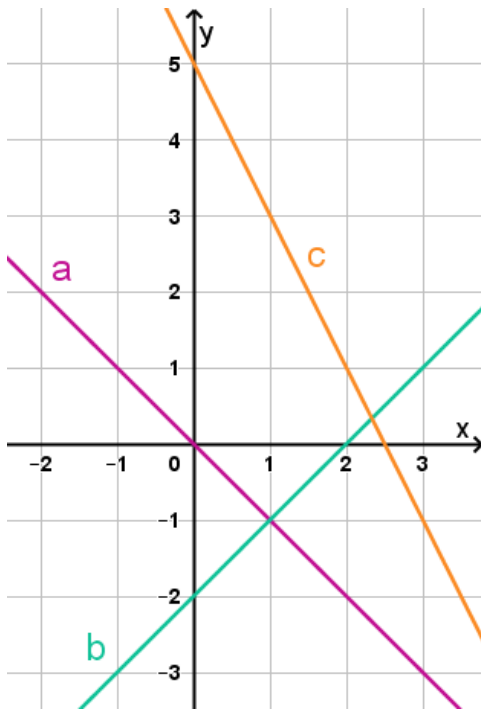
x	$y = -x + 3$	(x, y)
0	3	(0, 3)
1	2	(1, 2)
2	1	(2, 1)



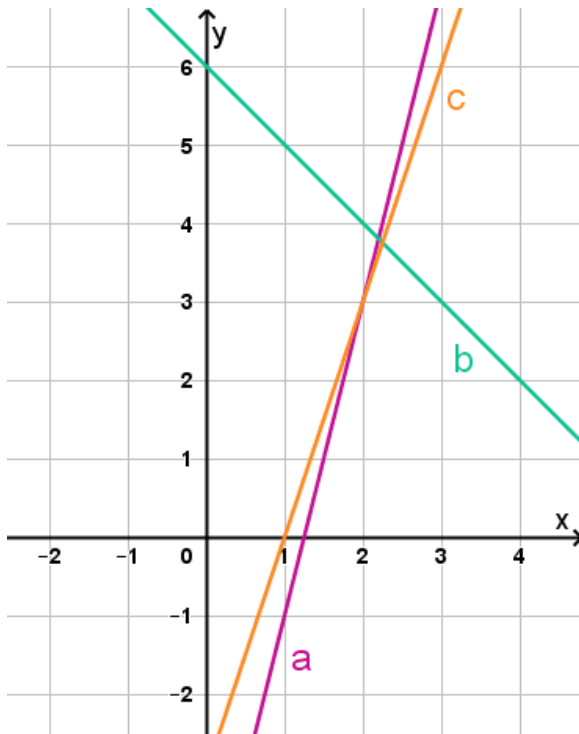
304.



305.

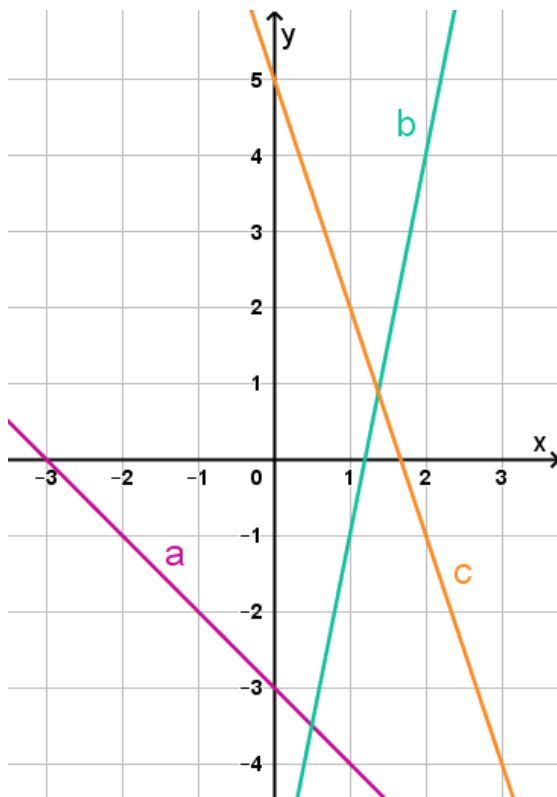


306.

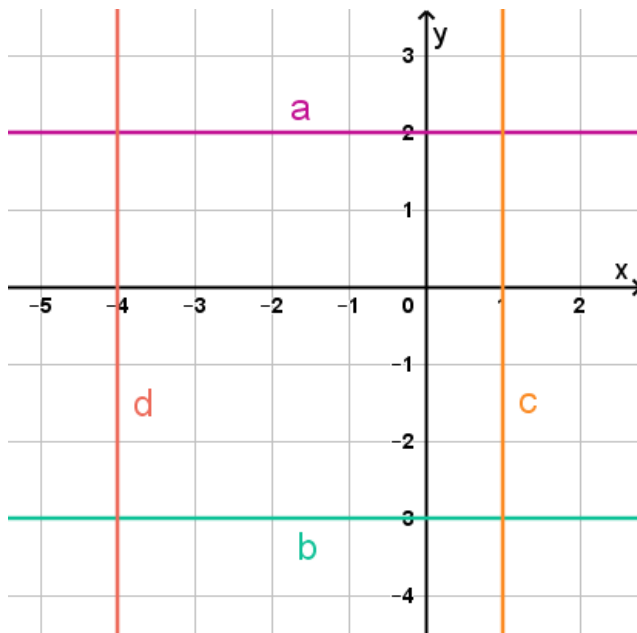




307.

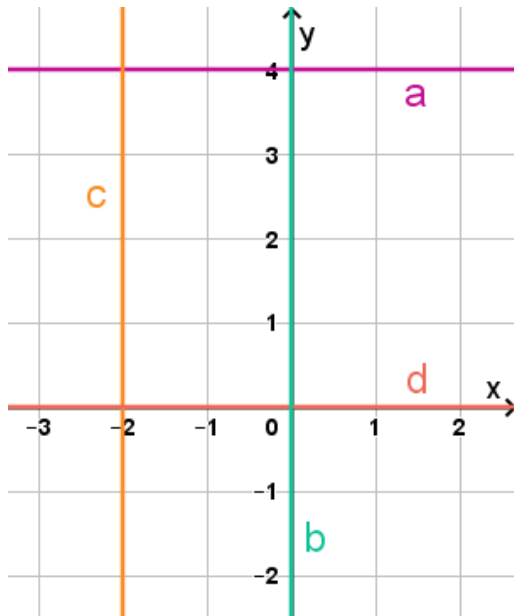


308.

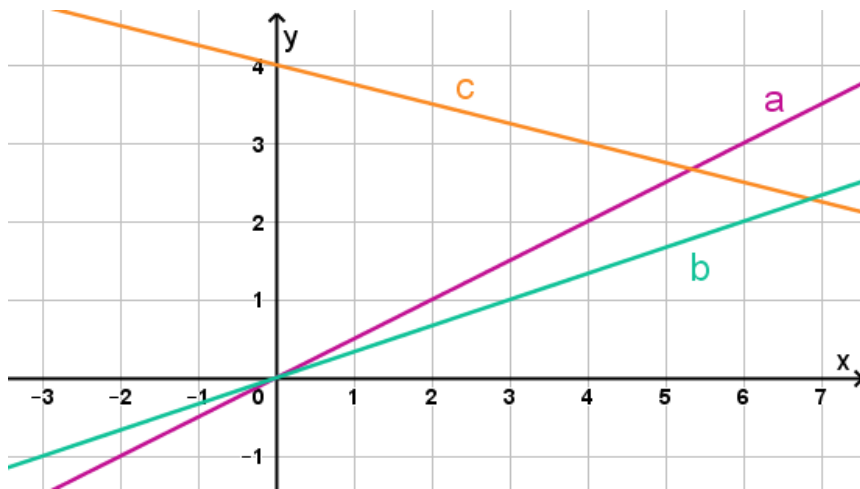




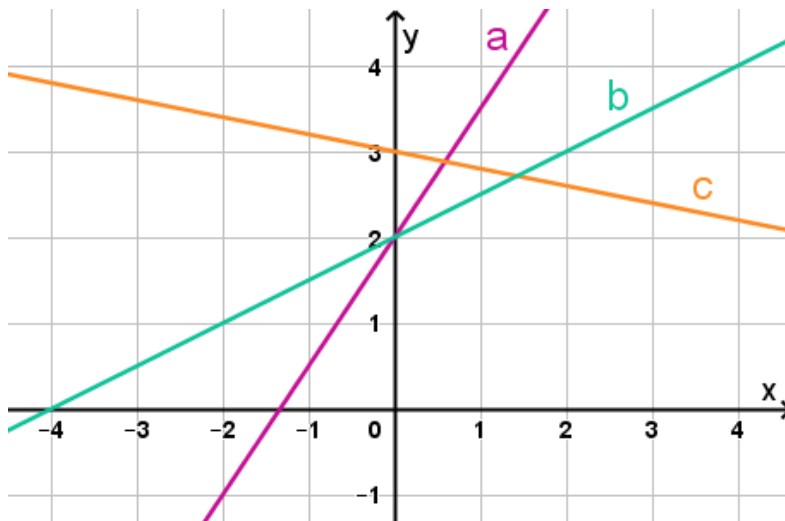
309.



310.



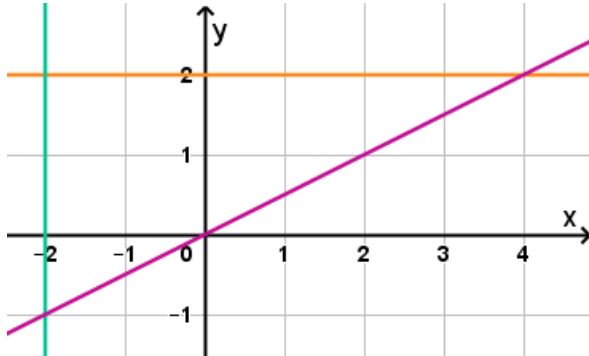
311.





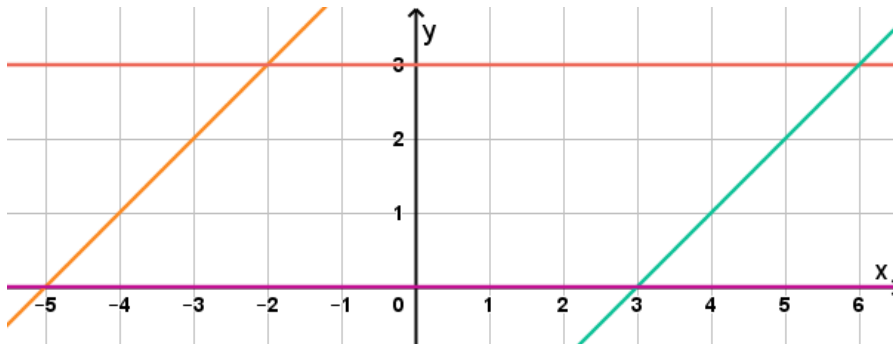
312. Suorat leikkaavat pisteessä $(-5, 3)$.

313.



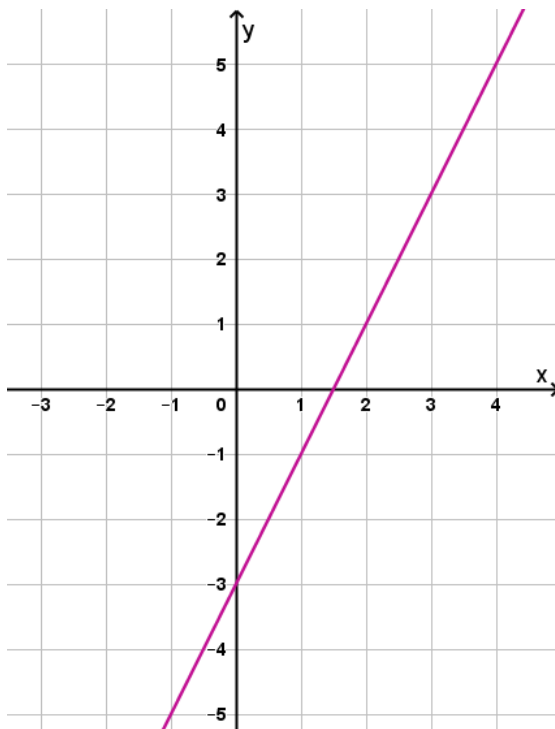
Pinta-ala on 9 pinta-alayksikköä.

314.



Pinta-ala on 24 pinta-alayksikköä.

315.



a) $(1,5; 0)$

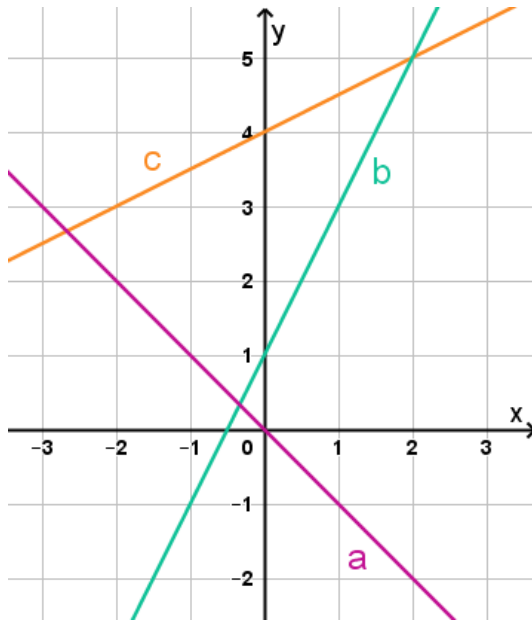
b) $(0, -3)$

c) 5

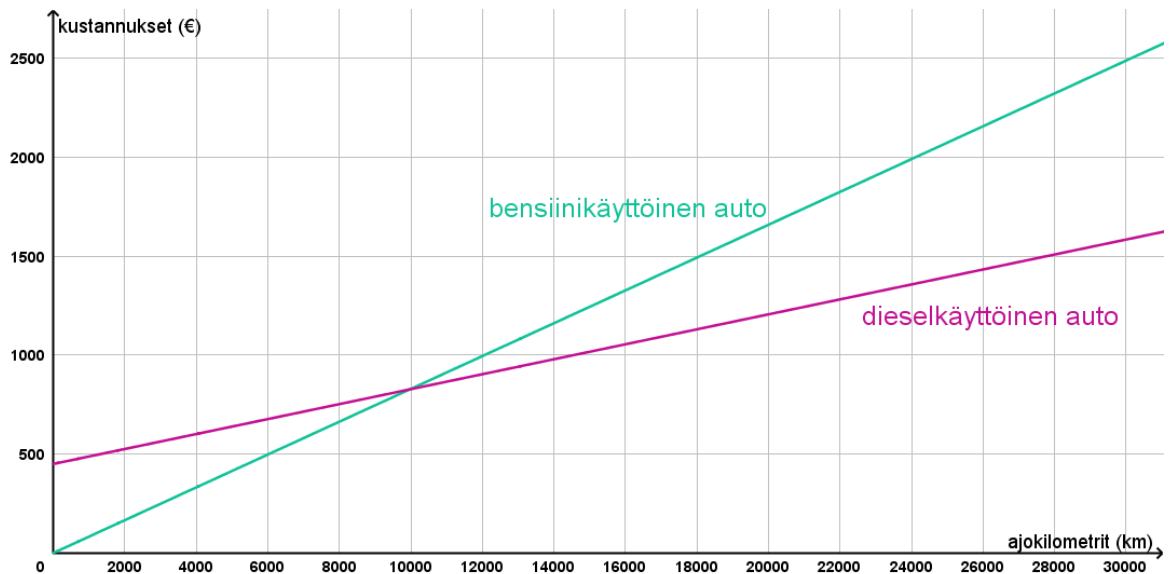
d) -1



316.



317.



Vuotuiset kustannukset ajokilometrien funktiona:

Bensiinikäyttöinen auto: $f(x) = 0,083x$

Dieselläkäyttöinen auto: $g(x) = 0,038x + 450$

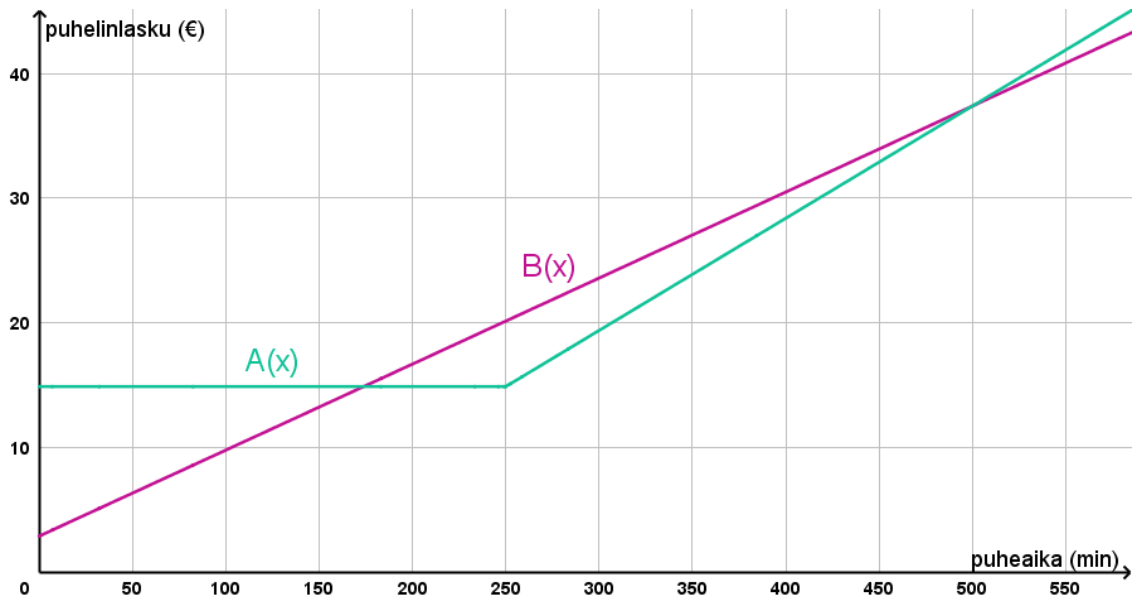
Vuodessa on ajettava yli 10 000 km, jotta dieselautolla ajaminen on bensinikäyttöistä autoa edullisempää.



318. a) $A(x) = \begin{cases} 14,90, & \text{kun } x \leq 250 \\ 0,09x - 7,6, & \text{kun } x > 250 \end{cases}$

$B(x) = 0,069x + 2,90$

b) Kuukaudessa pitää puhua noin 175 min tai 500 min, jotta puhelinlaskut ovat yhtä suuret.



Takaisin tehtäviin →



4 Suoran yhtälö

Katso apua: urly.fi/Xge



401. Mikä on suoran kulmakerroin ja vakiotermi?

a) $y = 2x + 9$

b) $y = -x - 2$

c) $y = -7x$

402. Mikä on suoran kulmakerroin ja missä pisteessä suora leikkaa y-akselin?

a) $y = 5x + 3$

b) $y = -2x$

c) $y = x - 4$

403. Mikä on suoran kulmakerroin ja missä pisteessä suora leikkaa y-akselin?

a) $y = x - 9$

b) $y = -8x + 1$

c) $y = 5x$

404. Päättele kuvaajaa piirtämättä, missä pisteessä suora leikkaa y-akselin.

a) $y = -x + 4$

b) $y = x$

c) $y = -x - 1$

405. Tee suoran yhtälöön liittyvä tutkimus:

<https://urly.fi/Z90>



406. Tutki laskemalla, onko piste $(-1, 4)$ suoralla $y = -2x + 3$.

407. Onko piste $(-3, 2)$ suoralla $y = -3x - 7$?



408. Kulkeeko suora $y = 2x - 4$ pisteen $(3, 1)$ kautta? Tutki sekä piirtämällä että laskemalla.

409. Onko suora nouseva vai laskeva? Perustele vastauksesi.

a) $y = 3x - 2$

b) $y = x + 7$

c) $y = -2x + 9$

410. Kirjoita sellaisen suoran yhtälö, joka

a) on nouseva

b) leikkaa y-akselin pisteessä $(0, -2)$

c) kulkee origon kautta

d) on laskeva ja leikkaa y-akselin pisteessä $(0, 7)$.

411. Mikä suorista

a) nousee jyrkimmin

b) laskee jyrkimmin?

A) $y = 2x - 3$	B) $y = -3x$	C) $y = 3x + 2$
D) $y = x - 2$	E) $y = -2x + 7$	F) $y = -x - 10$

412. Suoran yhtälö on $y = 2x - 1$. Määritä puuttuvat koordinaatit niin, että pisteet sijaitsevat suoralla.

a) $(2, \square)$

b) $(\square, -2)$

c) $(-4, \square)$

d) $(\square, -6)$

413. Määritä piirtämättä sen suoran yhtälö, joka on suoran $y = 3x$ suuntainen ja leikkaa y-akselin pisteessä $(0, 5)$.



- 414.** Määritä piirtämättä sen suoran yhtälö, joka on suoran $y = -2x + 3$ suuntainen ja leikkaa y-akselin pisteessä $(0, -4)$.
- 415.** Määritä piirtämättä sen suoran yhtälö, joka on suoran $y = 3x - 2$ suuntainen ja kulkee pisteen $(-1, -1)$ kautta.
- 416.** Määritä piirtämättä sen suoran yhtälö, joka on suoran $y = -\frac{1}{3}x + 2$ suuntainen ja kulkee pisteen $(-3, -1)$ kautta.
- 417.** Kirjoita suoran yhtälö, kun kulmakerroin on 5 ja suora kulkee pisteen
- a)** $(0, -1)$ **b)** $(-1, -6)$ kautta.
- 418.** Mikä on sen suoran yhtälö, joka on x-akselin suuntainen ja kulkee pisteen $(3, 2)$ kautta?
- 419.** Mikä on sen suoran yhtälö, joka on y-akselin suuntainen ja kulkee pisteen $(-2, 4)$ kautta?
- 420.** Mikä on sen x-akselin suuntaisen suoran yhtälö, joka leikkaa y-akselin samassa kohdassa kuin suora $y = 10x - 7$?
- 421.** Päättele piirtämättä.
- a)** Mitkä suorista ovat keskenään yhdensuuntaisia?
- b)** Mitkä suorista leikkaavat y-akselin samassa pisteessä?

A) $y = -3x + 5$	B) $y = -4x - 7$	C) $y = 4x + 5$
D) $y = -x + 7$	E) $y = -3x + 1$	F) $y = -4x + 7$



- 422.** Anna esimerkki sellaisen suoran yhtälöstä, joka nousee jyrkemmin kuin suora $y = 5x + 1$ ja leikkaa y-akselin samassa kohdassa suoran $y = x - 4$ kanssa.
- 423.** Ratkaise suoran yhtälöstä y ja päättele, mikä on suoran kulmakerroin.
- a) $y - 3x = 5$ b) $6x - 2y + 8 = 0$ c) $-8x + 4y = 16$
- 424.** Millä kulmakertoimen k arvolla suora $y = kx - 1$ kulkee pisteen $(4, 0)$ kautta?
- 425.** Laske, millä k :n arvolla suora $y = kx + 2$ kulkee pisteen $(2, 3)$ kautta.
- 426.** Luettele kolme pistettä, jotka ovat suoralla $y = 2x - 5$.
- 427.** Missä pisteessä suora leikkaa x-akselin?
- a) $y = 2x + 4$ b) $y = -4x + 8$ c) $-3y + 12x - 9 = 3$
- 428.** Jos kaksi suoraa ovat kohtisuorassa toisiaan vastaan, on niiden kulmakertoimien tulo -1 . Määritä suoralle $y = 3x - 2$ pisteen $(0, 4)$ kautta piirretyn normaalin yhtälö.
- 429.** Tutki piirtämättä, missä pisteessä suora $4x - y + 17 = 0$ leikkaa y-akselin.
- 430.** Osoita, että suorat $y = 4x - 7$ ja $12x - 3y = 9$ ovat yhdensuuntaisia.



Vastaukset

401. a) kulmakerroin 2, vakiotermi 9
b) kulmakerroin -1, vakiotermi -2
c) kulmakerroin -7, vakiotermi 0
402. a) kulmakerroin 5, leikkaa y-akselin pisteessä (0, 3)
b) kulmakerroin -2, leikkaa y-akselin origossa eli pisteessä (0, 0)
c) kulmakerroin 1, leikkaa y-akselin pisteessä (0, -4)
403. a) kulmakerroin 1, leikkaa y-akselin pisteessä (0, -9)
b) kulmakerroin -8, leikkaa y-akselin pisteessä (0, 1)
c) kulmakerroin 5, leikkaa y-akselin origossa eli pisteessä (0, 0)
404. a) leikkaa y-akselin pisteessä (0, 4)
b) leikkaa y-akselin origossa eli pisteessä (0, 0)
c) leikkaa y-akselin pisteessä (0, -1)
405. -
406. Ei
407. On
408. Ei
409. a) Suora on nouseva, koska kulmakerroin on positiivinen.
b) Suora on nouseva, koska kulmakerroin on positiivinen.
c) Suora on laskeva, koska kulmakerroin on negatiivinen.
410. -
411. a) C b) B
412. a) (2, 3) b) (-0,5; -2) c) (-4, -9) d) (-2,5; -6)
413. $y = 3x + 5$
414. $y = -2x - 4$
415. $y = 3x + 2$
416. $y = \frac{1}{3}x - 2$
417. a) $y = 5x - 1$ b) $y = 5x - 1$
418. $y = 2$
419. $x = -2$
420. $y = -7$
421. a) A ja E, B ja F b) A ja C, D ja F
422. -







423. a) $y = 3x + 5$, kulmakerroin on 3

b) $y = 3x + 4$, kulmakerroin on 3

c) $y = 2x + 4$, kulmakerroin on 2

424. $k = \frac{1}{4}$

425. $k = \frac{1}{2}$

426. -

427. a) $(-2, 0)$

b) $(2, 0)$

c) $(1, 0)$

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

429. $(0, 17)$

430. -

[Takaisin tehtäviin →](#)



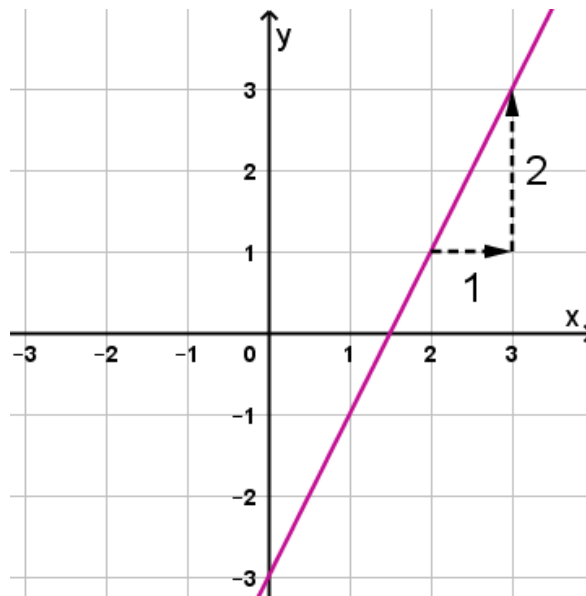
5 Suoran yhtälön määrittäminen kuvaajasta

Katso apua: urly.fi/Xgf

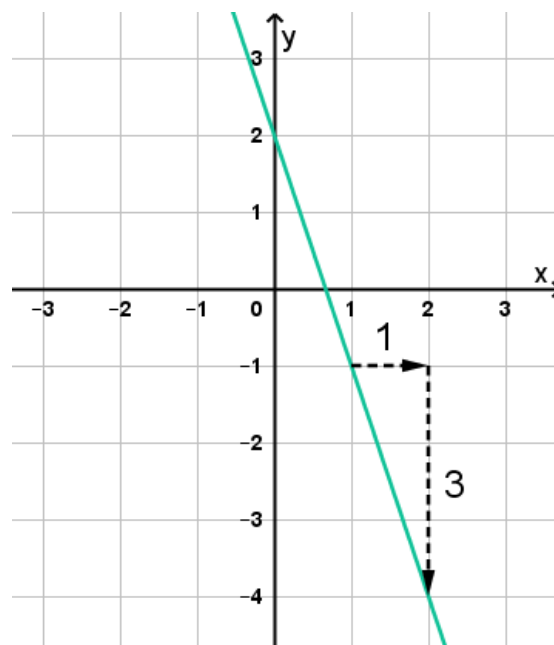


501. Mikä on suoran kulmakerroin?

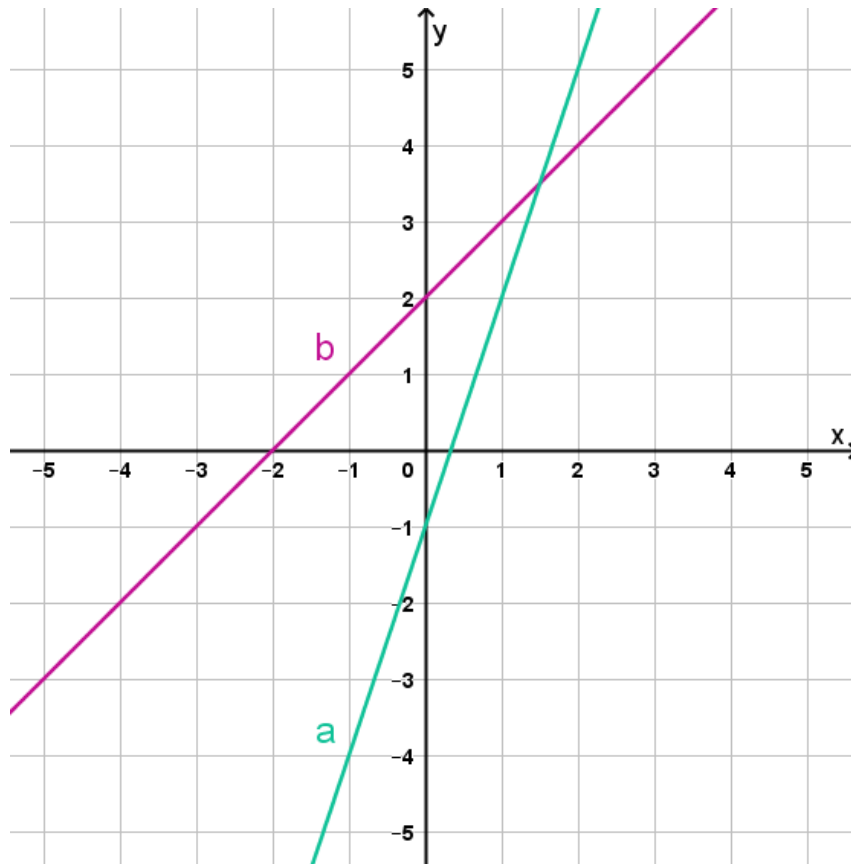
a)



b)

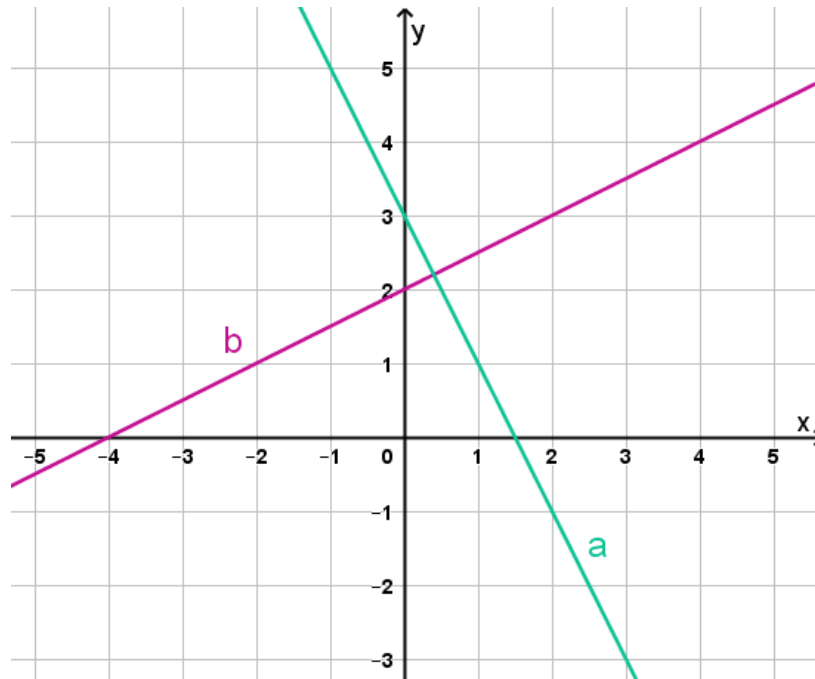


502. a) Onko suora a nouseva vai laskeva?
- b) Määritä suoran a kulmakerroin.
- c) Onko suora b nouseva vai laskeva?
- d) Määritä suoran b kulmakerroin.
- e) Missä pisteessä suora a leikkaa y-akselin?
- f) Missä pisteessä suora b leikkaa y-akselin?





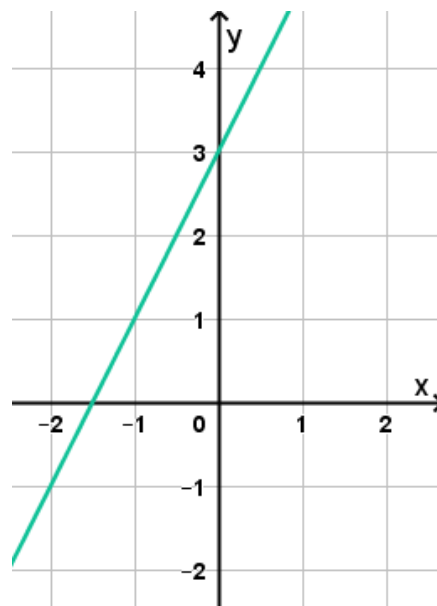
503. Määritä suorien a ja b kulmakertoimet ja ilmoita, missä pisteissä suorat leikkaavat y-akselin.



504. a) Mikä on suoran kulmakerroin?

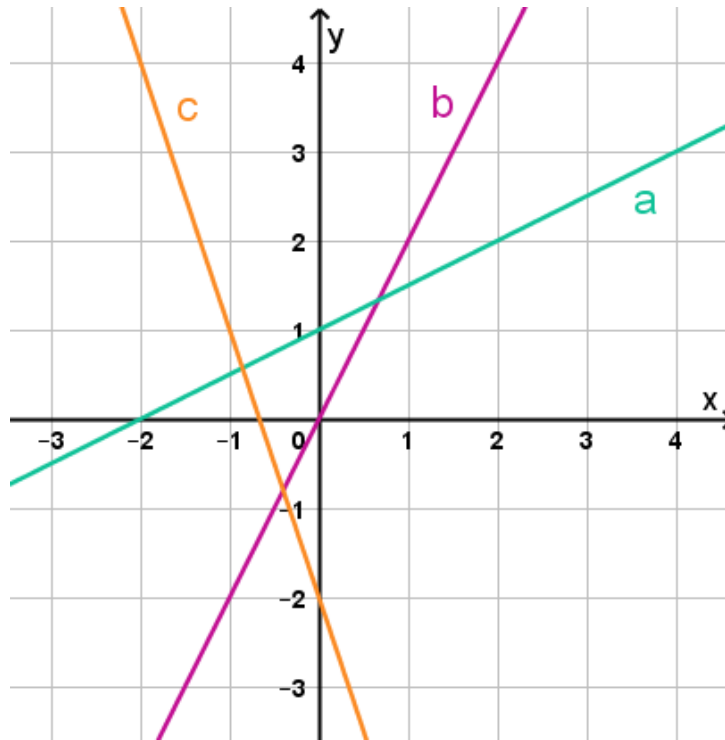
b) Missä pisteessä suora leikkaa y-akselin?

c) Määritä suoran yhtälö.

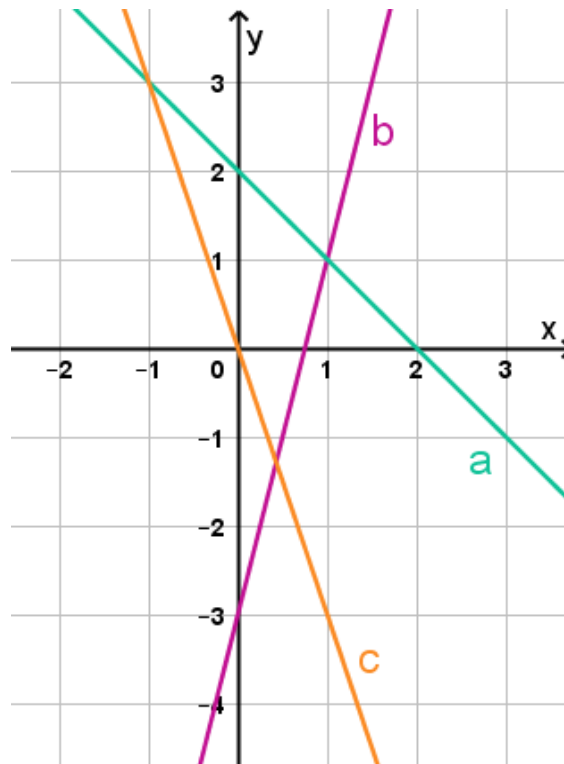




505. Määritä suorien yhtälöt.

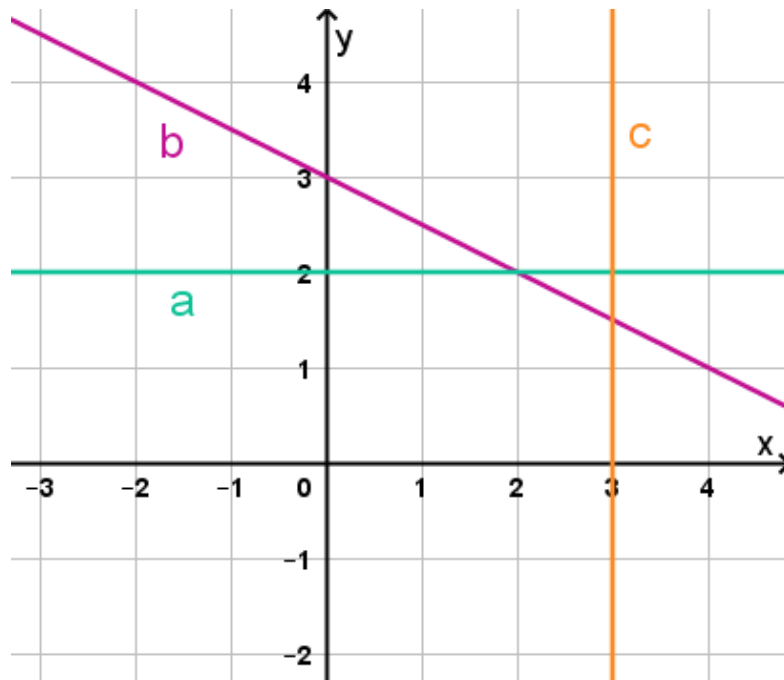


506. Määritä suorien yhtälöt.

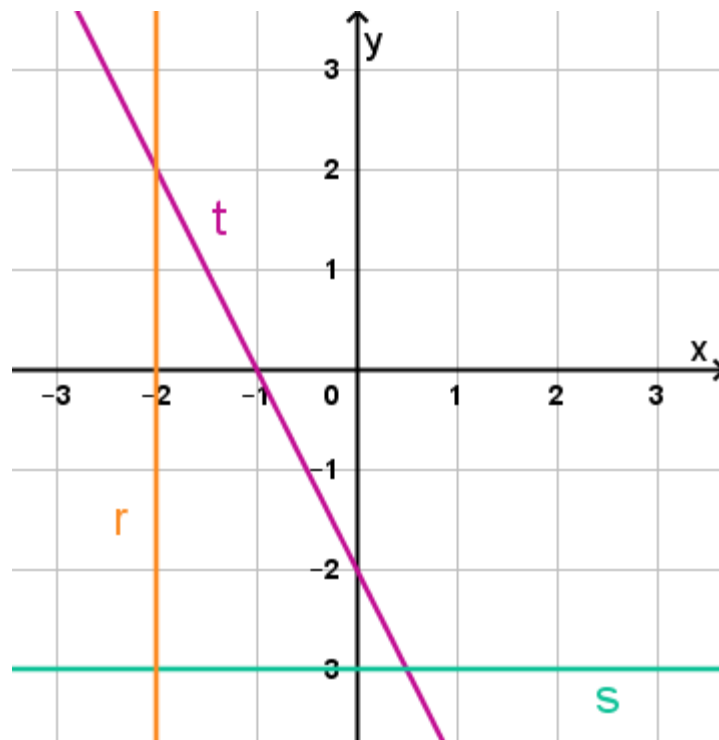




507. Määritä suorien yhtälöt.



508. Määritä suorien yhtälöt.



509. Harjoittele suoran yhtälön määrittämistä kuvaajasta digitaalisen harjoitusautomaatin avulla:

<https://urly.fi/ZbL>



510. Suora kulkee pisteiden (0, 2) ja (1, 4) kautta. Piirrä suora ja määritä sen yhtälö.

511. Suora kulkee pisteen (-3, -4) kautta ja sen kulmakerroin on kolme. Piirrä suora ja määritä kuvaajan avulla sen yhtälö.

512. Pisteet (0, -2) ja (2, 4) ovat suoralla. Mikä on suoran yhtälö?

513. Suora kulkee pisteen (1, 2) kautta ja sen kulmakerroin on -2. Piirrä suora ja määritä kuvaajan avulla sen yhtälö.

514. Piirrä suora kulmakertoimen ja vakiotermin avulla.

a) $y = 3x - 2$

b) $y = -x + 3$

c) $y = \frac{2}{3}x + 1$

515. Harjoittele suoran piirtämistä kulmakertoimen ja vakiotermin avulla digitaalisesti:

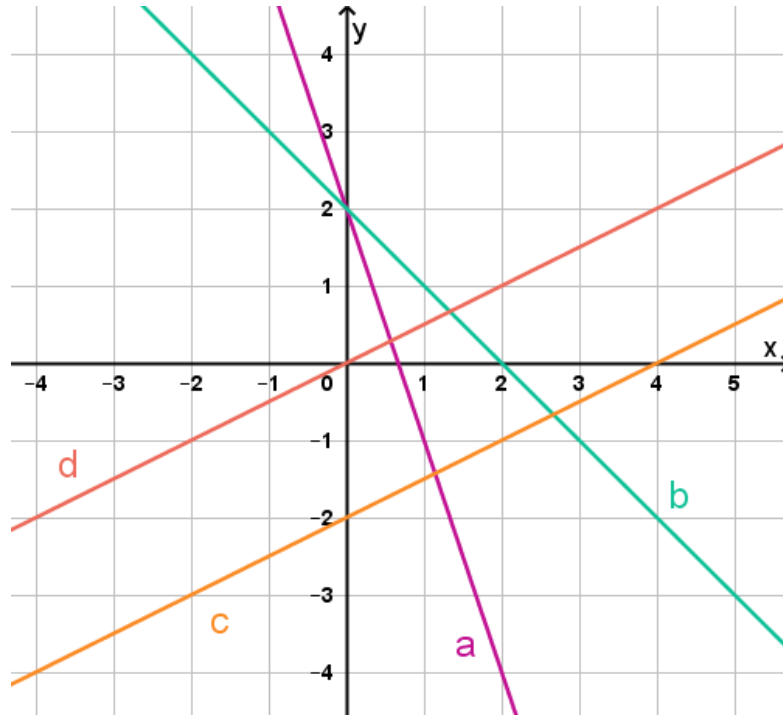
<https://urly.fi/ZAA>



516. Suora kulkee pisteiden (-2, a) ja (b, 4) kautta. Millä a:n ja b:n arvoilla suoran yhtälö on $y = 2x + 2$?



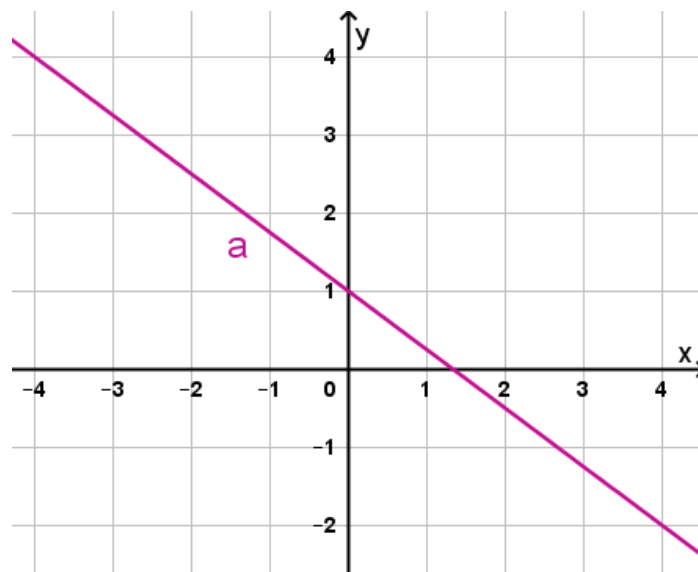
517. Yhdistä suora ja sen yhtälö.



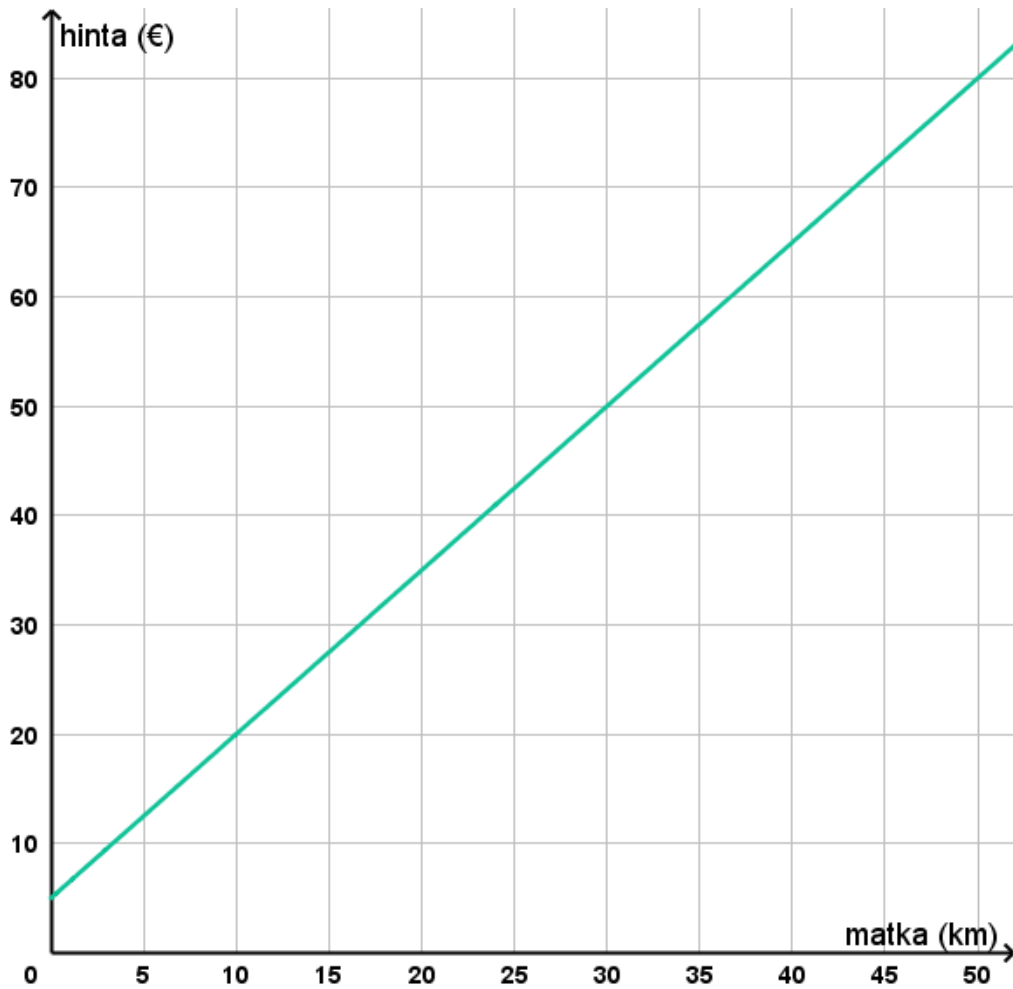
$y = 0,5x - 2$	$y = -3x + 2$	$y = 0,5x$	$y = -x + 2$
----------------	---------------	------------	--------------

518. a) Määritä suoran a yhtälö.

b) Mikä on sellaisen suoran yhtälö, joka on yhdensuuntainen suoran a kanssa ja leikkaa y-akselin pisteessä (0, 9)?



519. Taksimatkan hinta koostuu perusmaksusta ja sen päälle tulevasta kilometritaksasta. Alla oleva kuvaaja havainnollistaa taksimatkan hinnan riippuvuutta kuljetusta matkasta.

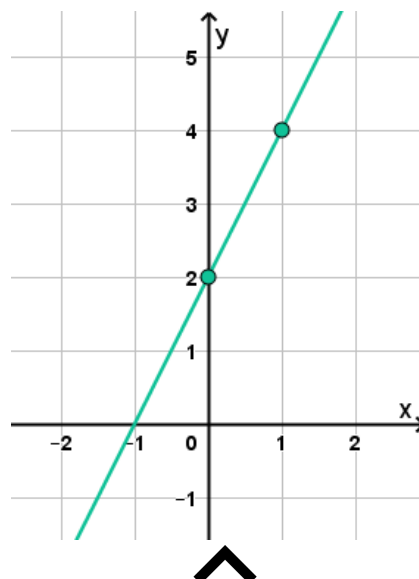


- Määritä taksimatkan hintaa kuvaavan funktion f lauseke, kun muuttujana x on taksimatkan pituus kilometreinä.
- Kuinka suuri on perusmaksu?
- Kuinka suuri on perusmaksun päälle tuleva kilometritaksa?

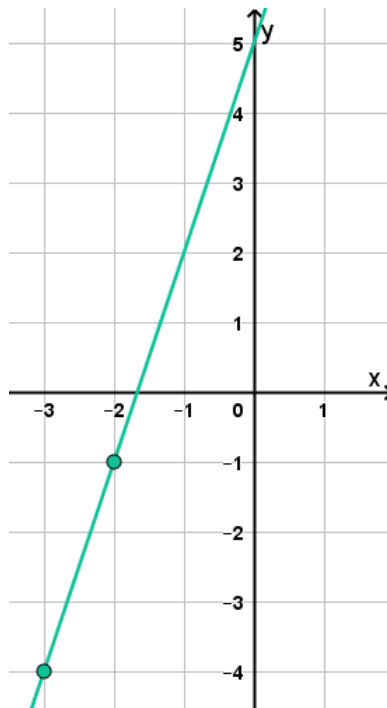


Vastaukset

501. a) 2 b) -3
502. a) nouseva b) 3 c) nouseva d) 1
e) (0, -1) f) (0, 2)
503. Suoran a kulmakerroin on -2 ja se leikkaa y-akselin pisteessä (0, 3). Suoran b kulmakerroin on 0,5 eli $\frac{1}{2}$ ja se leikkaa y-akselin pisteessä (0, 2).
504. a) 2 b) (0, 3) c) $y = 2x + 3$
505. a: $y = -\frac{1}{2}x + 1$
b: $y = 2x$
c: $y = -3x - 2$
506. a: $y = -x + 2$
b: $y = 4x - 3$
c: $y = -3x$
507. a: $y = 2$
b: $y = -\frac{1}{2}x + 3$
c: $x = 3$
508. r : $x = -2$
s: $y = -3$
t: $y = -2x - 2$
509. -
510. $y = 2x + 2$

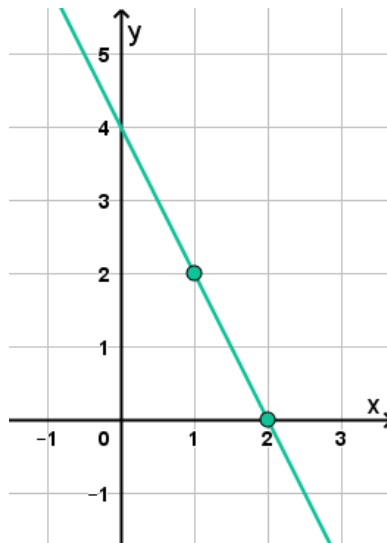


511. $y = 3x + 5$

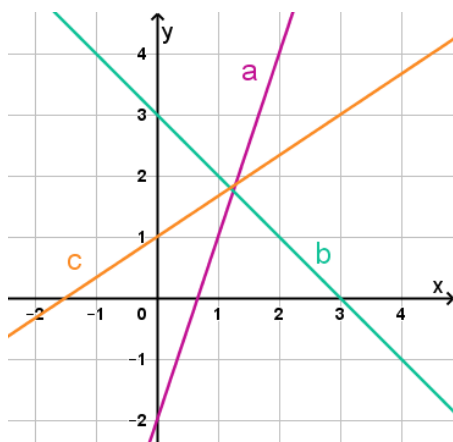


512. $y = 3x - 2$

513. $y = -2x + 4$



514.





515. -

516. $a = -2$ ja $b = 1$

517. a: $y = -3x + 2$

b: $y = -x + 2$

c: $y = 0,5x - 2$

d: $y = 0,5x$

518. a) $y = -\frac{3}{4}x + 1$ b) $y = -\frac{3}{4}x + 9$

519. a) $f(x) = 1,5x + 5$ b) 5 € c) 1,50 €/km

[Takaisin tehtäviin →](#)





Testaa taitosi 1

Tee testi: urly.fi/Xgg



6 Paraabeli

Katso apua: urly.fi/Xgh



601. Täydennä taulukko, merkitse pisteet (x, y) koordinaatistoon ja piirrä funktion kuvaaja.

a)

x	$y = x^2$	(x, y)
-2		
-1		
0		
1		
2		

b)

x	$y = x^2 - 2$	(x, y)
-2		
-1		
0		
1		
2		

602. Täydennä taulukko, merkitse pisteet (x, y) koordinaatistoon ja piirrä funktion kuvaaja.

a)

x	$y = 2x^2$	(x, y)
-2		
-1		
0		
1		
2		

b)

x	$y = -x^2 + 3$	(x, y)
-2		
-1		
0		
1		
2		



603. Piirrä funktioiden kuvaajat.

a) $y = x^2 - 3$

b) $y = -x^2 + 5$

c) $y = -3x^2 + 6$

604. Piirrä paraabelit.

a) $y = -2x^2$

b) $y = 0,5x^2 + 1$

c) $y = \frac{1}{4}x^2$

605. Tee paraabelin kuvaajan tutkimus:

<https://urly.fi/ZcN>

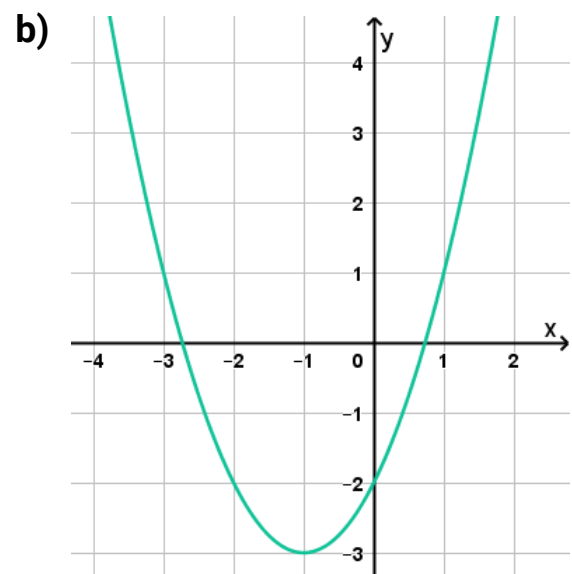
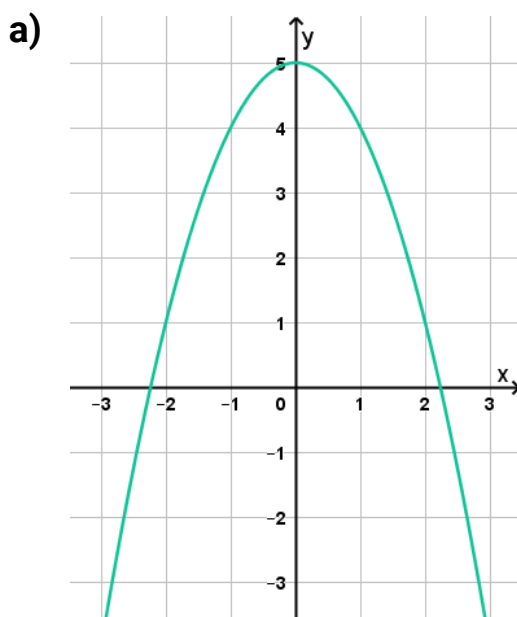


606. a) Piirrä paraabelin $y = x^2 - 4$ kuvaaja.

b) Aukeaako a-kohdan paraabeli ylös- vai alaspäin?

c) Määritä a-kohdan paraabelin huipun koordinaatit.

607. Mikä on paraabelin huippu ja aukeaako paraabeli ylös- vai alaspäin?



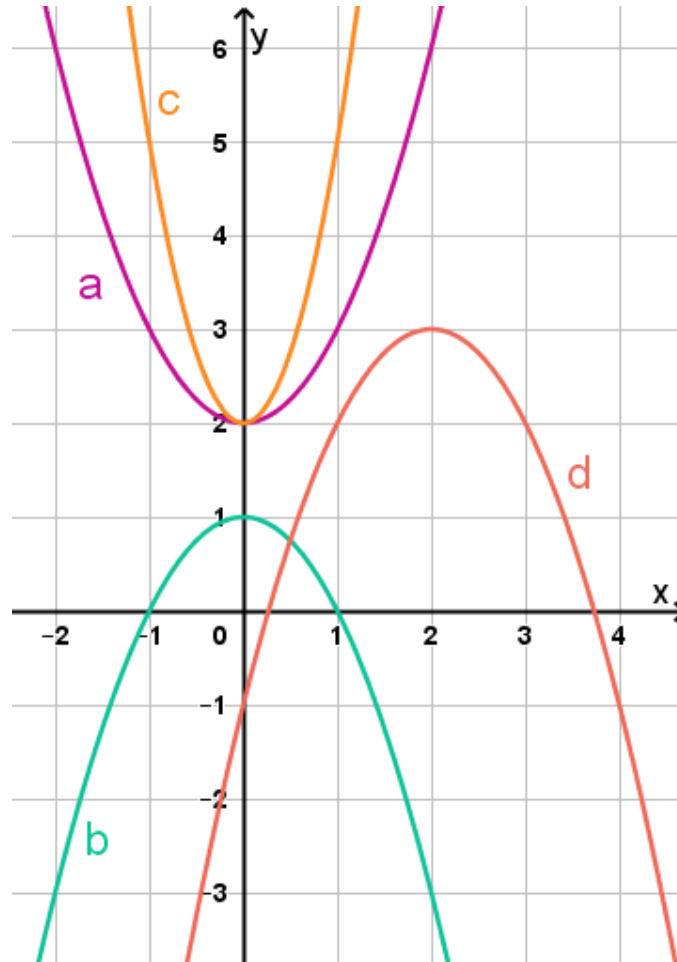
608. Päättele piirtämättä, mikä on paraabelin huippu ja aukeaako paraabeli ylös- vai alaspäin.

a) $y = 9x^2 - 5$

b) $y = x^2 + 99$

c) $y = -7x^2$

609. Yhdistä paraabelin yhtälö oikeaan kuvaajaan.



$y = -x^2 + 1$	$y = x^2 + 2$	$y = -x^2 + 4x - 1$	$y = 3x^2 + 2$
----------------	---------------	---------------------	----------------

610. Tutki laskemalla, kulkeeko paraabeli $y = x^2 - 1$ pisteen

a) (2, 3)

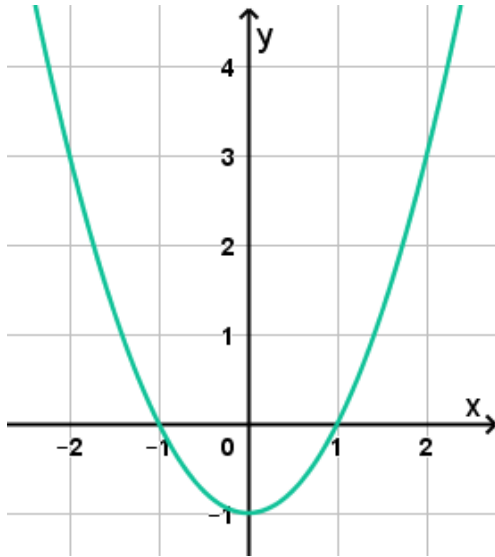
b) (3, 4)

c) (-3, 8) kautta.

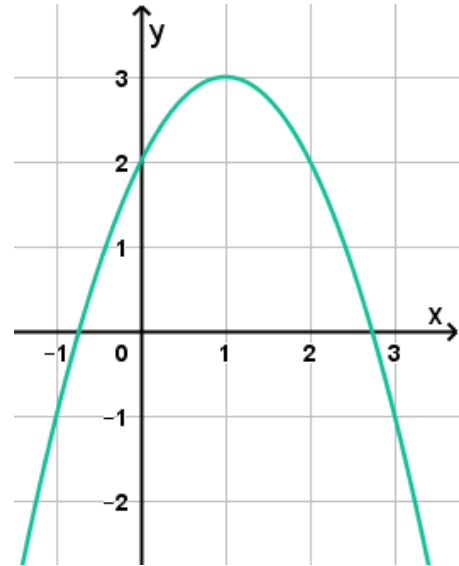


611. Kirjoita sen suoran yhtälö, joka on paraabelin akseli.

a)



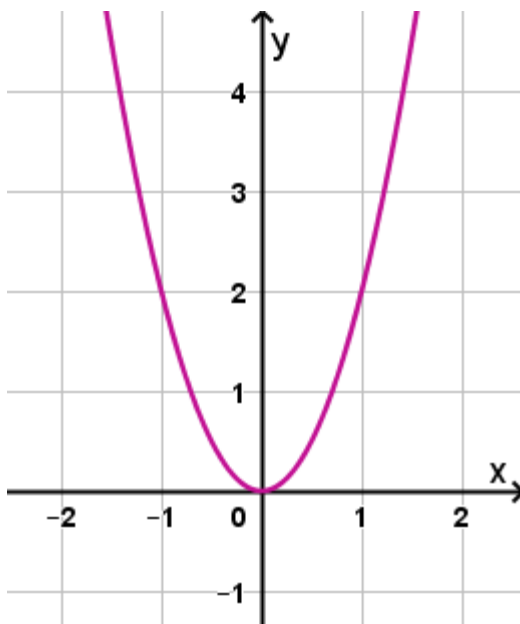
b)



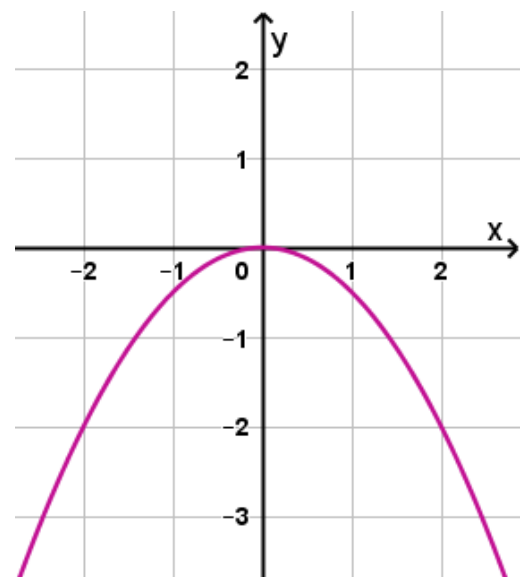
612. Mikä on sen paraabelin yhtälö, jonka huippu on pisteessä (0, 2), akseli on y-akseli ja joka kulkee pisteen (-1, 0) kautta?

613. Määritä paraabelin yhtälö.

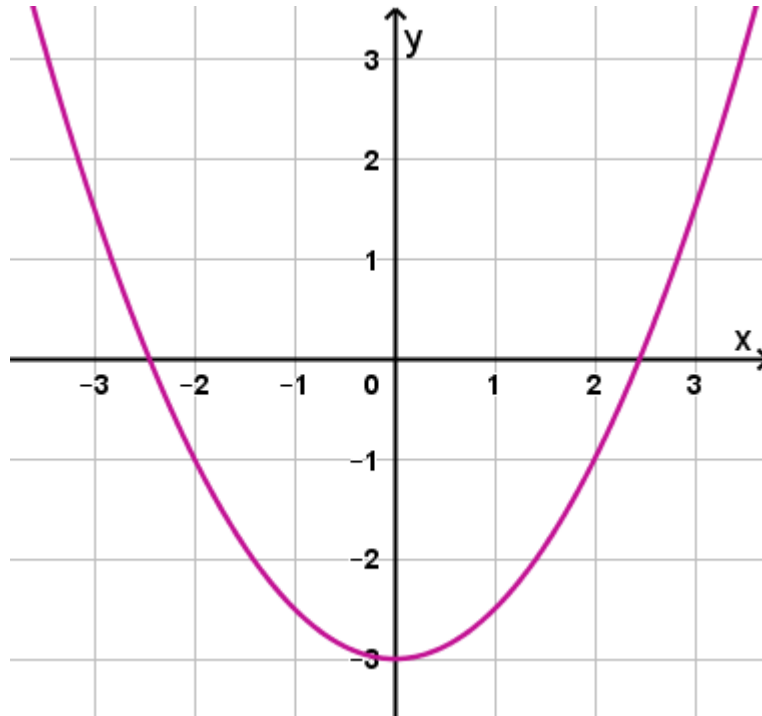
a)



b)



614. Määritä paraabelin yhtälö.



615. Täydennä taulukko, merkitse pisteet (x, y) koordinaatistoon ja piirrä paraabeli.

x	$y = x^2 - 2x - 3$	(x, y)
-2		
-1		
0		
1		
2		
3		
4		



616. Vapaassa pudotuksessa pudottu matka s metreinä on ajan funktio $s(t) = 4,905t^2$, jossa t on putoamisesta kulunut aika sekunteina.

- a) Kuinka pitkän matkan kappale putoaa 3,0 ensimmäisen sekunnin aikana?
- b) Kappale pudotetaan Dubaissa sijaitsevan Burj Khalifan eli maailman korkeimman rakennuksen huipulta. Kuinka kauan matka maahan kestää, kun Burj Khalifa on 828 metriä korkea?

617. Jäätelökioskin myyntitulot vuorokaudessa riippuvat jäätelön myyntihinnasta x (€) funktion $f(x) = 414x - 88x^2$ mukaisesti. Jäätelön myyntihinnan tulee olla välillä 1,00 € - 4,00 €.

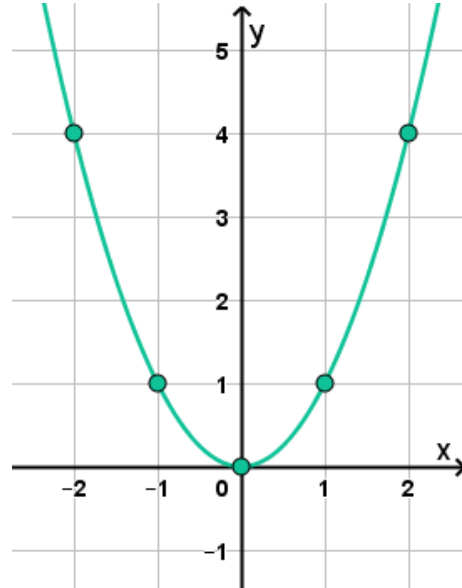
- a) Kuinka suuret ovat jäätelökioskin myyntitulot, kun jäätelön hinta on 2,50 €?
- b) Mihin hintaan jäätelöitä tulisi myydä, jotta myyntitulot yhden vuorokauden aikana olisivat 300 €?



Vastaukset

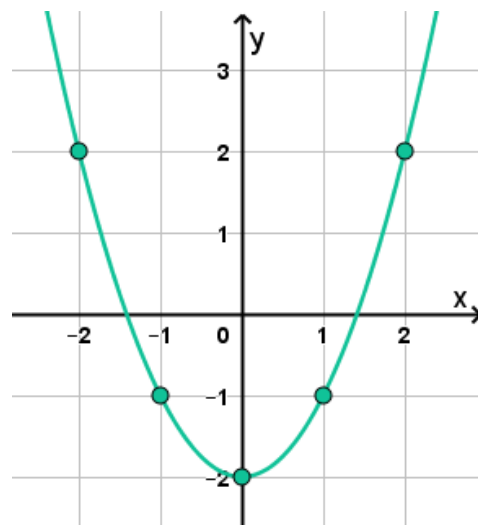
601. a)

x	$y = x^2$	(x, y)
-2	4	(-2, 4)
-1	1	(-1, 1)
0	0	(0, 0)
1	1	(1, 1)
2	4	(2, 4)



b)

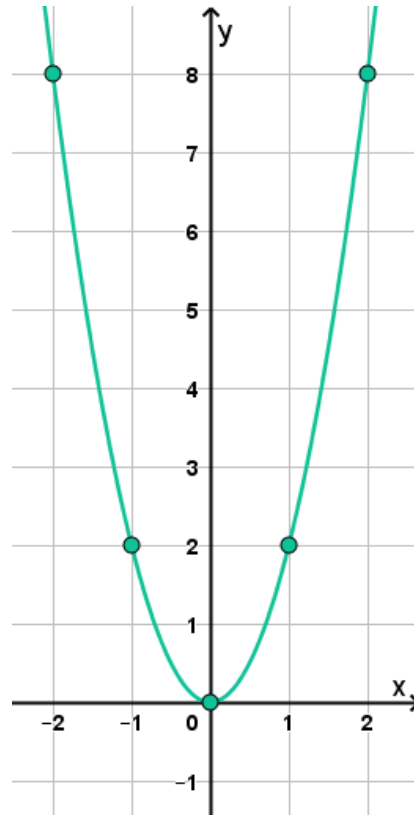
x	$y = x^2 - 2$	(x, y)
-2	2	(-2, 2)
-1	-1	(-1, -1)
0	-2	(0, -2)
1	-1	(1, -1)
2	2	(2, 2)





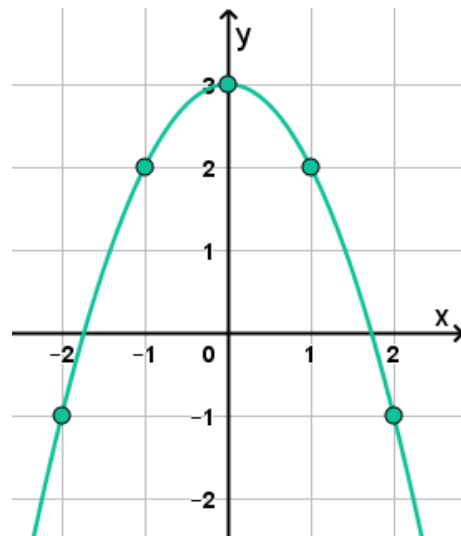
602. a)

x	$y = 2x^2$	(x, y)
-2	8	(-2, 8)
-1	2	(-1, 2)
0	0	(0, 0)
1	2	(1, 2)
2	8	(2, 8)

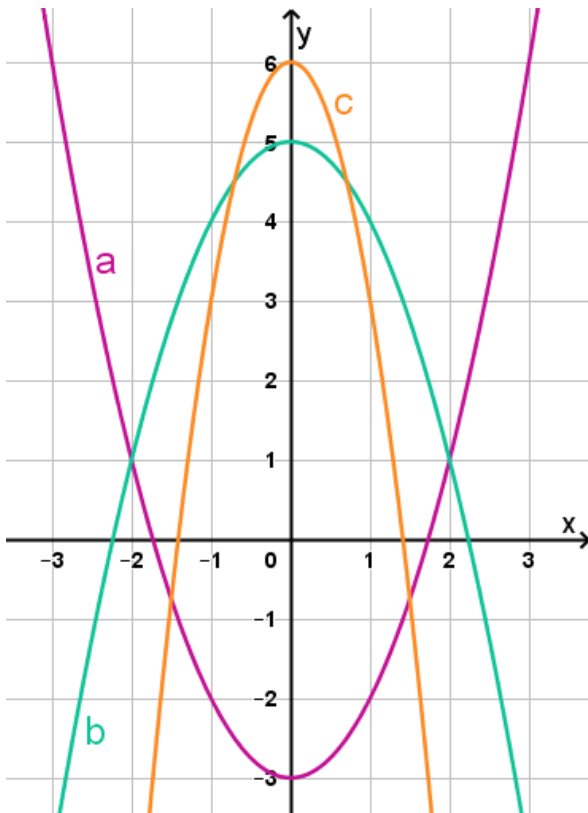


b)

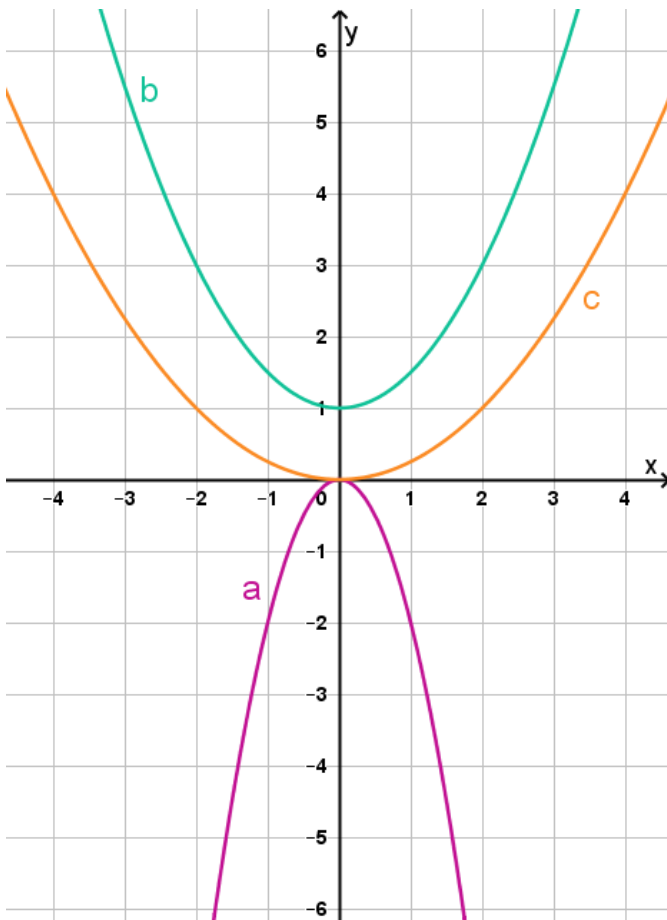
x	$y = -x^2 + 3$	(x, y)
-2	-1	(-2, -1)
-1	2	(-1, 2)
0	3	(0, 3)
1	2	(1, 2)
2	-1	(2, -1)



603.

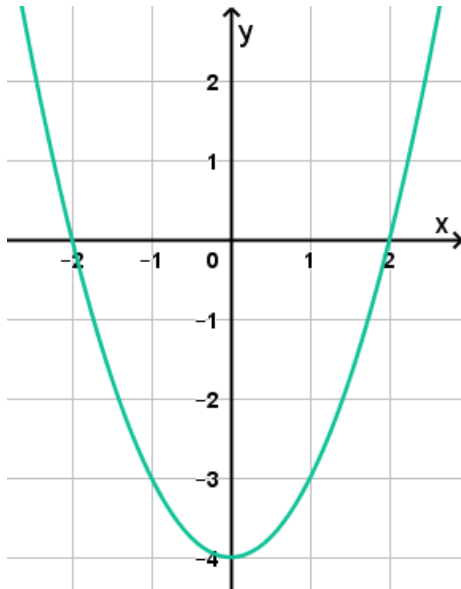


604.



605. -

606. a)



b) ylöspäin

c) (0, -4)

607. a) huippu (0, 5), aukeaa alaspäin

b) huippu (-1, -3), aukeaa ylöspäin

608. a) huippu (0, -5), aukeaa ylöspäin

b) huippu (0, 99), aukeaa ylöspäin

c) huippu (0, 0), aukeaa alaspäin

609. a: $y = x^2 + 2$

b: $y = -x^2 + 1$

c: $y = 3x^2 + 2$

d: $y = -x^2 + 4x - 1$

610. a) kyllä

b) ei

c) kyllä

611. a) $x = 0$

b) $x = 1$

612. $y = -2x^2 + 2$

613. a) $y = 2x^2$

b) $y = -0,5x^2$

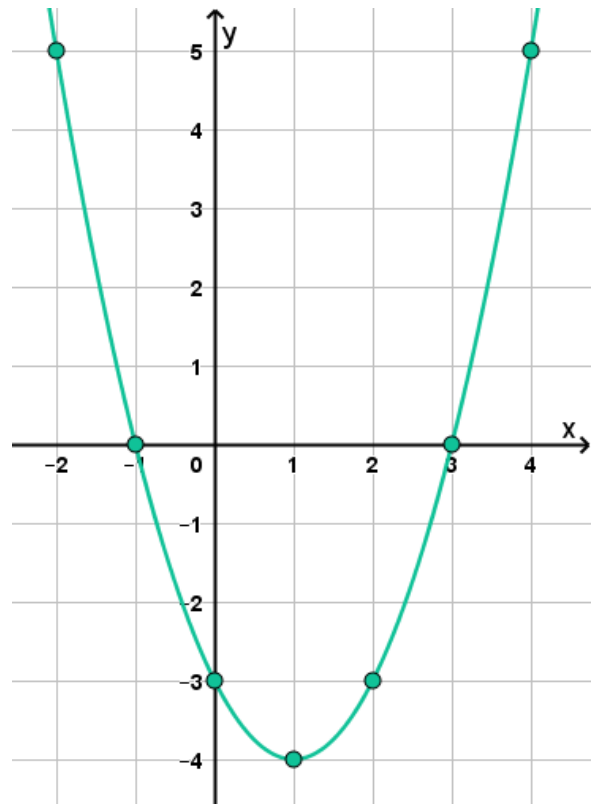
614. $y = 0,5x^2 - 3$





615.

x	$y = x^2 - 2x - 3$	(x, y)
-2	5	(-2, 5)
-1	0	(-1, 0)
0	-3	(0, -3)
1	-4	(1, -4)
2	-3	(2, -3)
3	0	(3, 0)
4	5	(4, 5)



616. a) 44 m

b) 13 s

617. a) 485 €

b) 3,80 €

Takaisin tehtäviin →



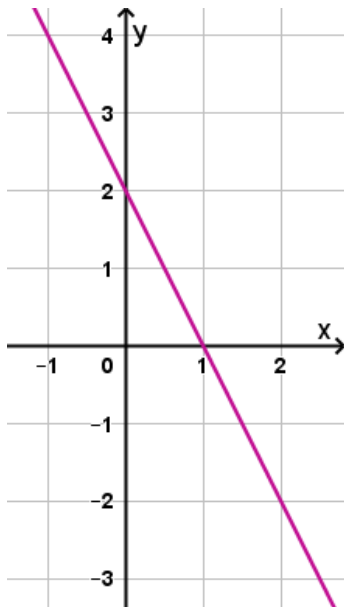
7 Funktion nollakohdat, suurin ja pienin arvo

Katso apua: urly.fi/Xgi

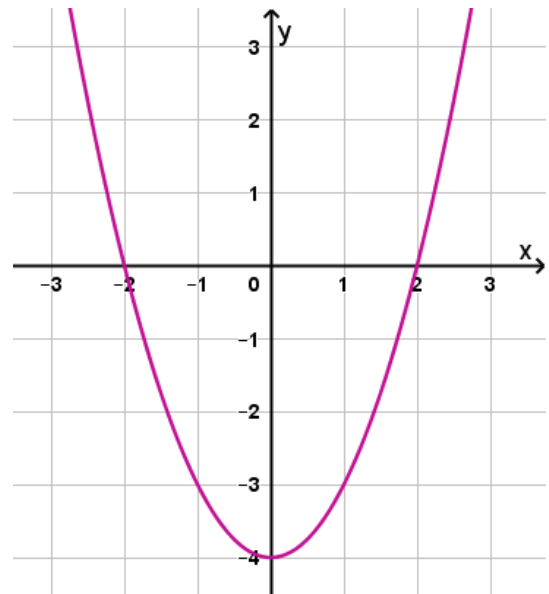


701. Määritä funktion nollakohdat.

a)

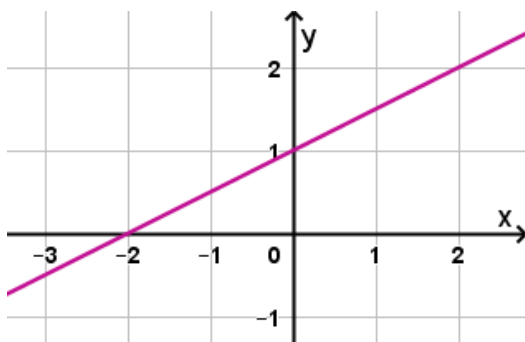


b)

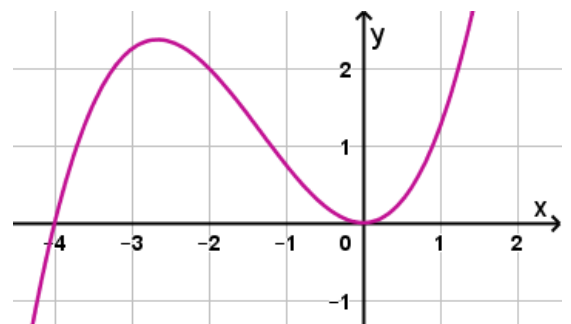


702. Määritä funktion nollakohdat.

a)

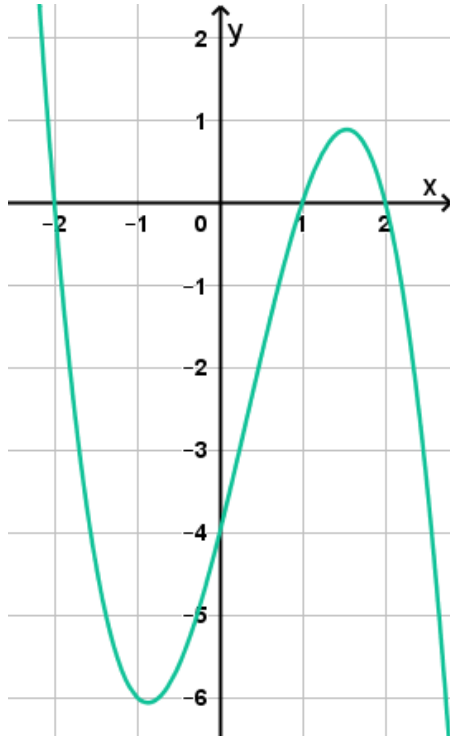


b)

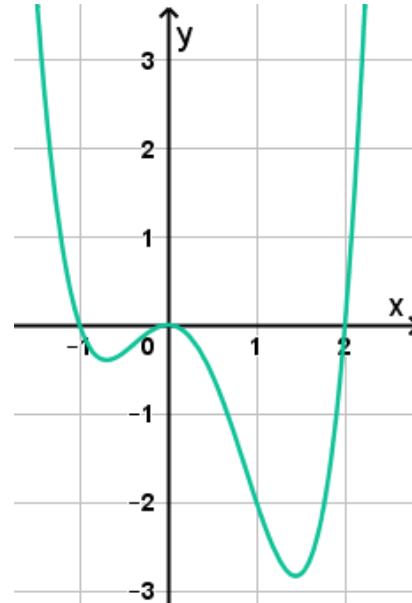


703. Määritä kuvaajasta, millä muuttujan arvoilla funktion arvo on nolla.

a)



b)



704. Laske funktion nollakohta.

a) $y = x + 3$

b) $y = 2x - 8$

c) $y = 6x + 3$

705. Piirrä funktion kuvaaja ja määritä sen avulla funktion nollakohdat.

a) $y = -x - 2$

b) $y = -x^2 + 4$

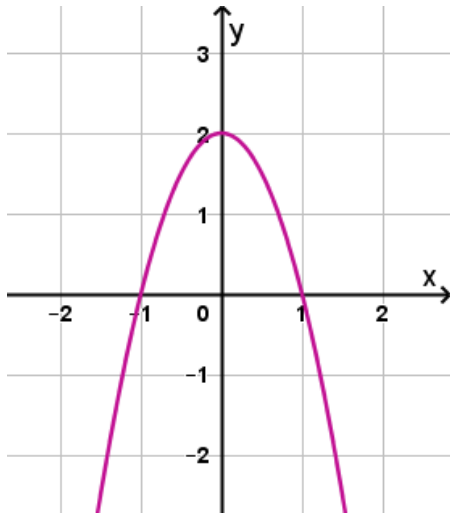
706. Etsi sellainen suoran yhtälö, että $x = 3$ on nollakohta.

707. Etsi sellainen paraabelin yhtälö, että $x = -2$ ja $x = 2$ ovat paraabelin nollakohtia.

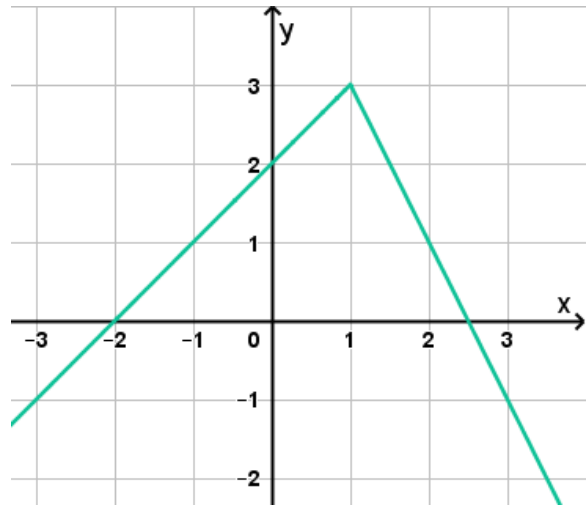


708. Määritä funktion suurin arvo.

a)

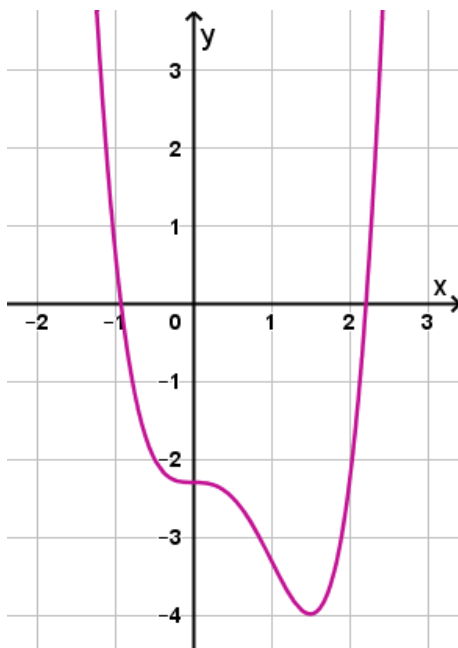


b)

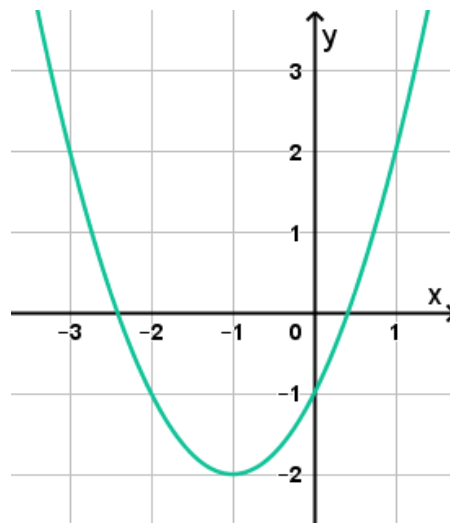


709. Määritä funktion pienin arvo.

a)



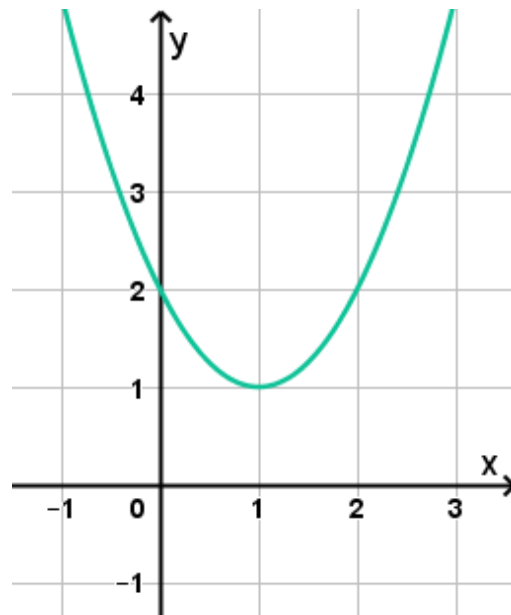
b)





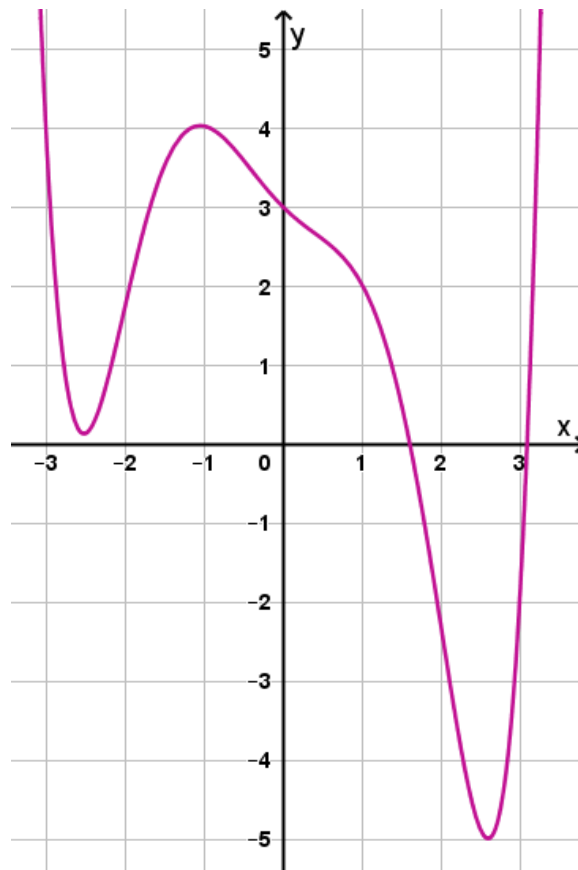
710. Määritä funktion

- a) nollakohdat
- b) arvo kohdassa nolla
- c) pienin arvo
- d) suurin arvo.



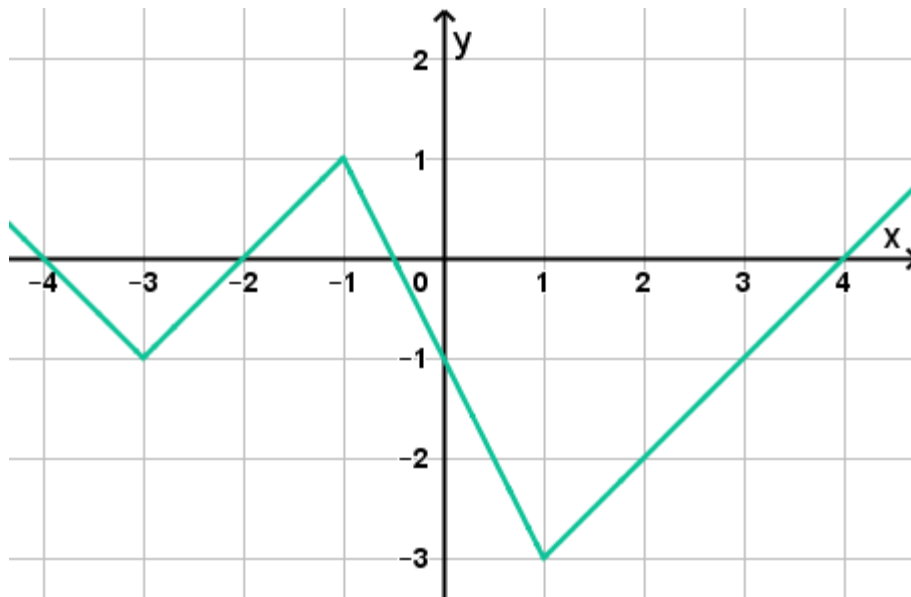
711. Määritä funktion

- a) suurin arvo välillä $-3 < x < 3$
- b) pienin arvo välillä $-3 < x < 3$.



712. Tutki oheista funktion kuvaajaa ja lue kuvaajalta

- funktion nollakohdat
- funktion suurin arvo
- funktion pienin arvo
- x :n arvo, jolla funktio saa pienimmän arvonsa
- x :n arvo, jolla funktio saa suurimman arvonsa.



713. Hahmottele kuvaaja funktiolle f , joka toteuttaa seuraavat ehdot:

- Funktion nollakohdat ovat $x = -2$, $x = 1$ ja $x = 3$.
- Funktion pienin arvo on -4 .
- Funktion suurin arvo on 3 .
- $f(-1) = 2$



Vastaukset

701. a) $x = 1$

b) $x = -2$ ja $x = 2$

702. a) $x = -2$

b) $x = -4$ ja $x = 0$

703. a) $x = -2, x = 1$ ja $x = 2$

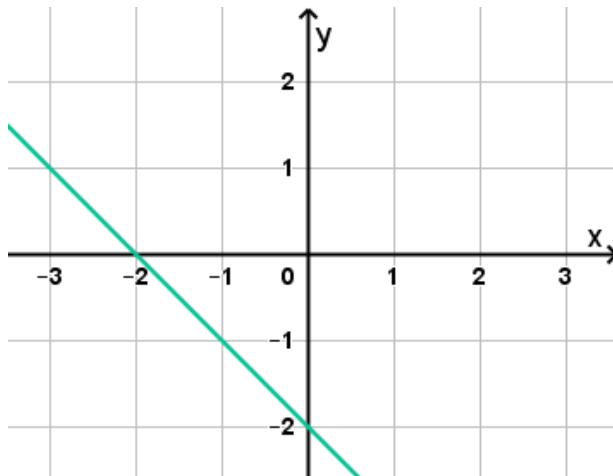
b) $x = -1, x = 0$ ja $x = 2$

704. a) $x = -3$

b) $x = 4$

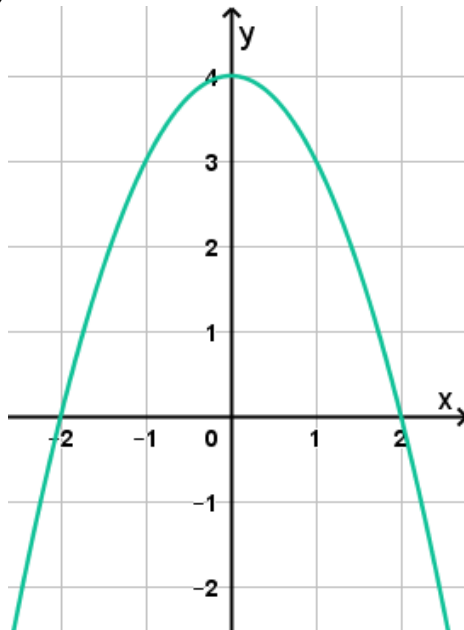
c) $x = -0,5$

705. a)



nollakohta $x = -2$

b)



nollakohdat $x = -2$ ja $x = 2$

706. -





707. -
708. a) 2 b) 3
709. a) -4 b) -2
710. a) Funktiolla ei ole nollakohtia.
b) 2
c) 1
d) Funktiolla ei ole suurinta arvoa.
711. a) 4 b) -5
712. a) $x = -4$; $x = -2$; $x = -0,5$ ja $x = 4$
b) 1
c) -3
d) $x = 1$
e) $x = -1$
713. -

[Takaisin tehtäviin →](#)



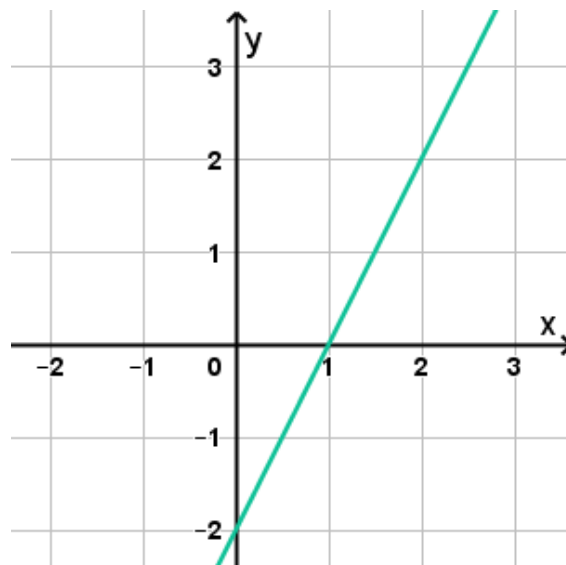
8 Funktion positiivisuus ja negatiivisuus

Katso apua: urly.fi/Xgj



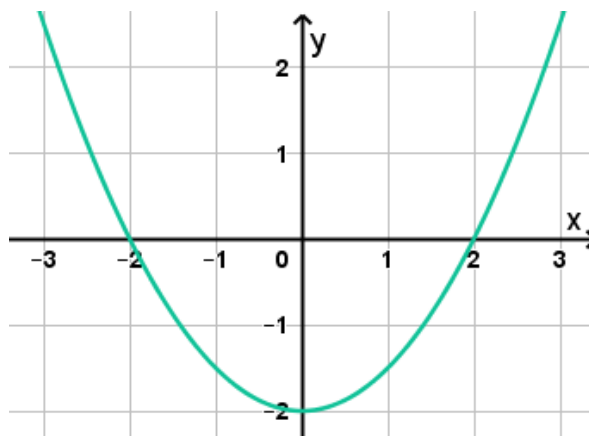
801. Määritä kuvaajasta, millä muuttujan arvoilla funktio on

- a) positiivinen b) negatiivinen.



802. Määritä kuvaajasta, millä muuttujan arvoilla funktio on

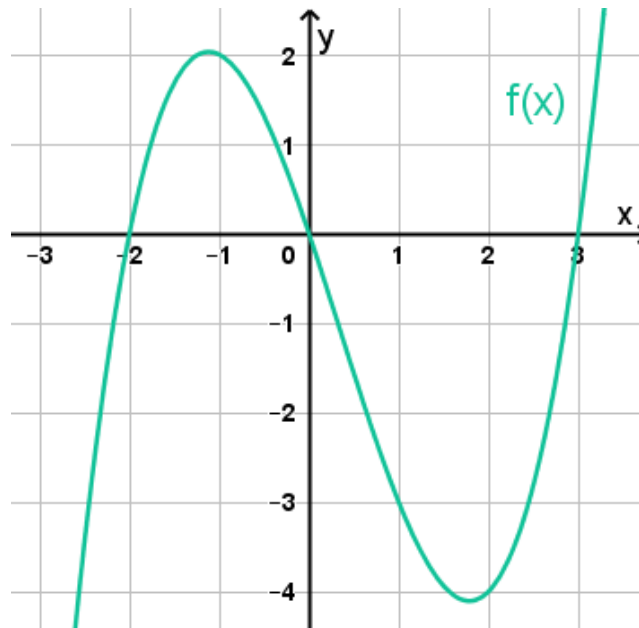
- a) positiivinen b) negatiivinen.



803. Millä muuttujan x arvoilla

a) $f(x) < 0$

b) $f(x) > 0$?

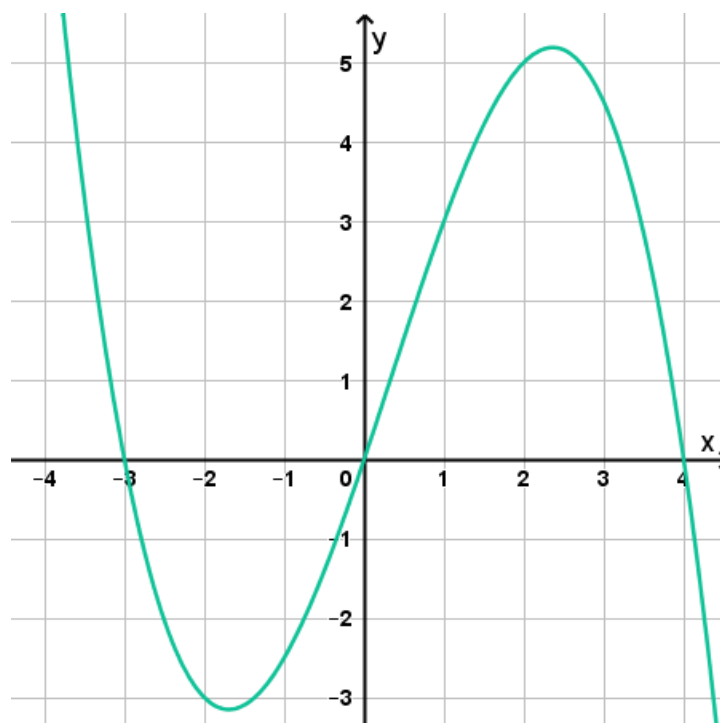


804. Millä muuttujan x arvoilla funktio on

a) nolla

b) negatiivinen

c) positiivinen?

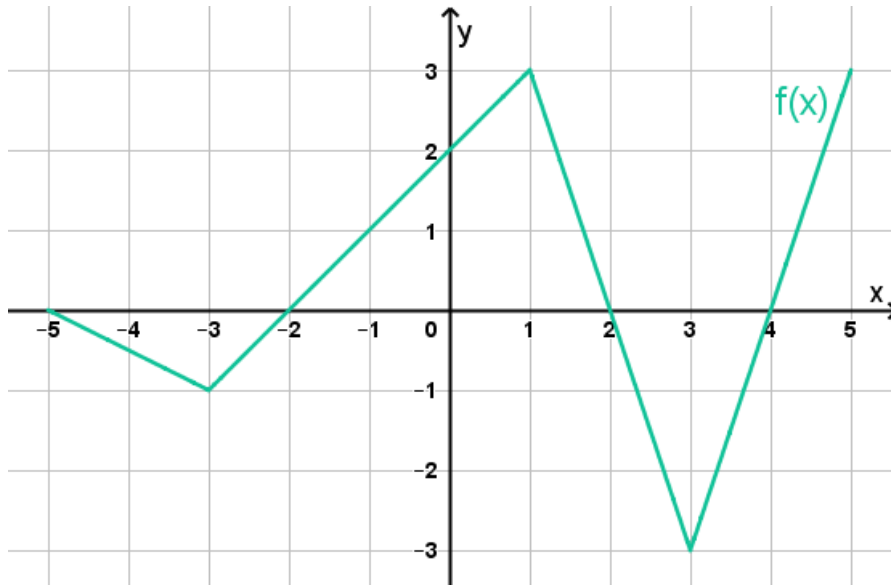


805. Tutki funktion f kuvaajaa välillä $-5 \leq x \leq 5$. Millä muuttujan x arvoilla

a) $f(x) = 0$

b) $f(x) < 0$

c) $f(x) > 0$?



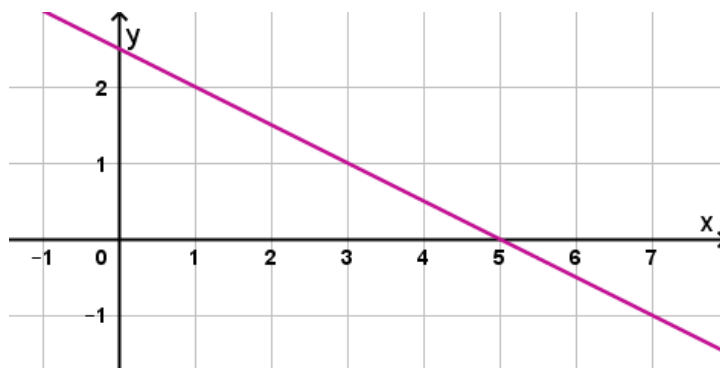
806. Hahmottele kuvaaja funktiolle f , joka toteuttaa seuraavat ehdot:

- $f(-2) = 0$
- $f(4) = 0$
- $f(x) > 0$, kun $-2 < x < 4$
- $f(x) < 0$, kun $x < -2$ tai $x > 4$.

807. Millä muuttujan x arvoilla funktion arvot ovat

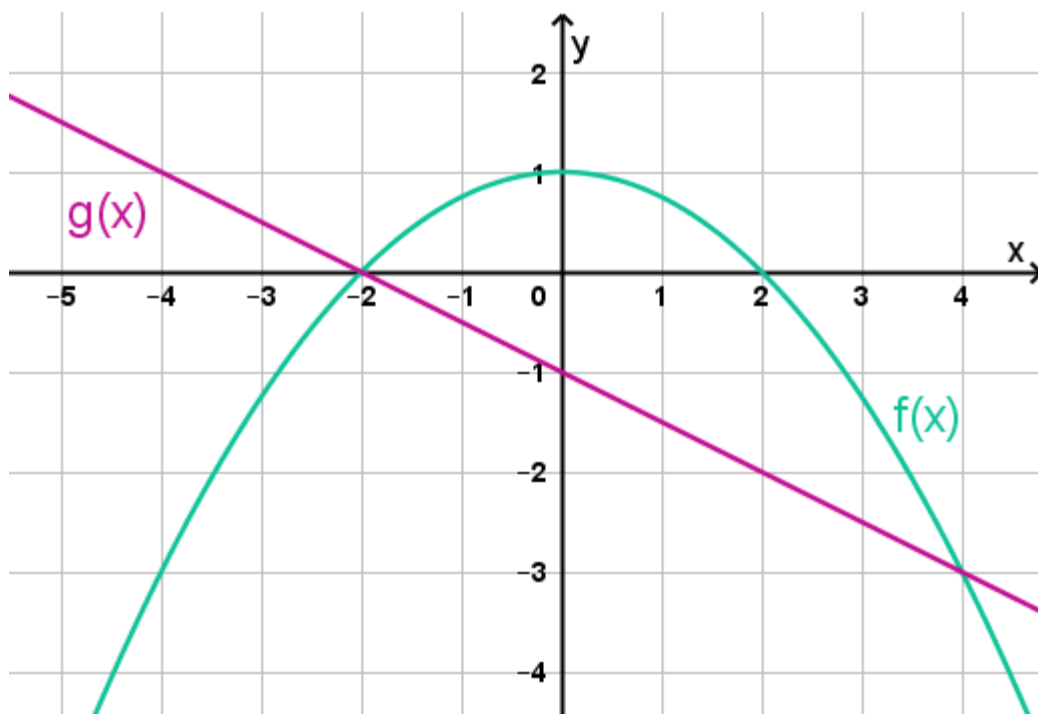
a) positiivisia

b) lukujen -1 ja 2 välissä?



808. Vastaa kuvaajan avulla.

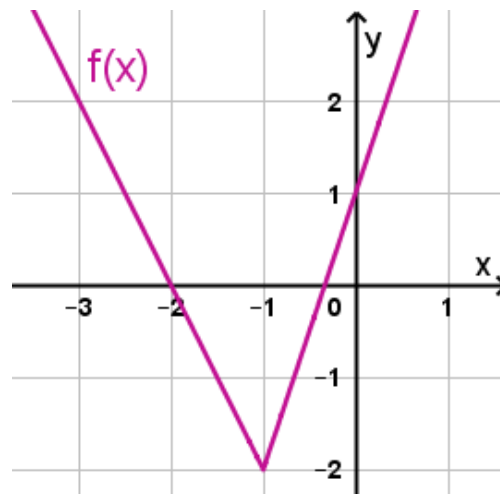
- Mitkä ovat funktion $f(x)$ nollakohdat?
- Milloin funktio $g(x)$ on negatiivinen?
- Milloin $f(x)$ on positiivinen?
- Lue kuvaajalta $g(-4)$.
- Ratkaise kuvaajan avulla yhtälö $g(x) = -2$.
- Mikä on funktion $f(x)$ suurin arvo?
- Millä muuttujan x arvolla funktio $f(x)$ saa suurimman arvonsa?
- Millä muuttujan x arvoilla $f(x) = g(x)$?
- Millä muuttujan x arvoilla $f(x) > g(x)$?





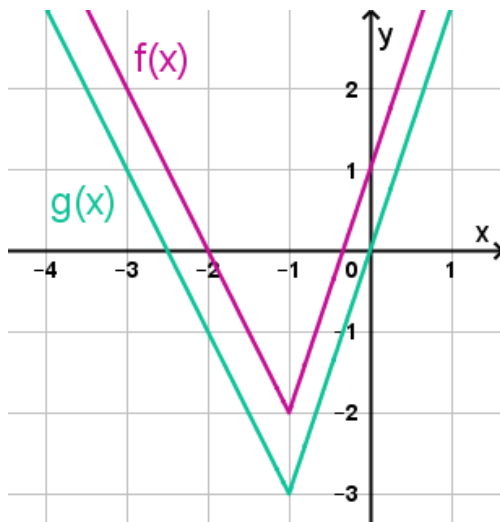
809. Kuvassa on erään funktion f kuvaaja.

- Hahmottele kuvaan funktion $g(x) = f(x) - 1$ kuvaaja.
- Määritä $g(-3)$.
- Millä muuttujan x arvoilla $g(x) < 0$?



Vastaukset

801. a) $x > 1$ b) $x < 1$
802. a) $x < -2$ ja $x > 2$ b) $-2 < x < 2$
803. a) $x < -2$ ja $0 < x < 3$ b) $-2 < x < 0$ ja $x > 3$
804. a) $x = -3, x = 0$ ja $x = 4$
 b) $-3 < x < 0$ ja $x > 4$
 c) $x < -3$ ja $0 < x < 4$
805. a) $x = -5, x = -2, x = 2$ ja $x = 4$
 b) $-5 < x < -2$ ja $2 < x < 4$
 c) $-2 < x < 2$ ja $4 < x \leq 5$
806. -
807. a) $x < 5$ b) $1 < x < 7$
808. a) $x = -2$ ja $x = 2$ b) $x > -2$ c) $-2 < x < 2$ d) $g(-4) = 1$
 e) $x = 2$ f) 1 g) $x = 0$
 h) $x = -2$ ja $x = 4$ i) $-2 < x < 4$
809. a) b) $g(-3) = 1$ c) $-2,5 < x < 0$



Takaisin tehtäviin →



9 Kasvava ja vähenevä funktio

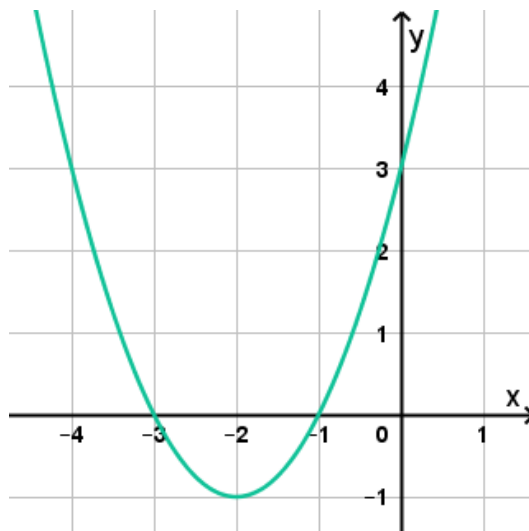
Katso apua: urly.fi/Xgn



901. Millä muuttujan x arvoilla funktio on

a) kasvava

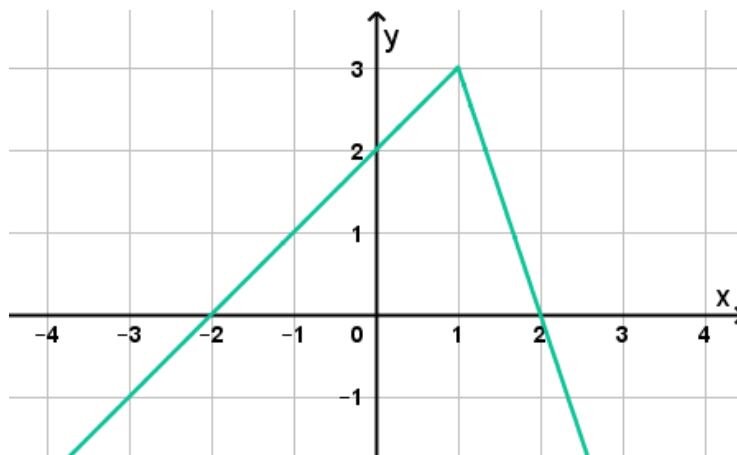
b) vähenevä?



902. Millä muuttujan x arvoilla funktio on

a) kasvava

b) vähenevä?

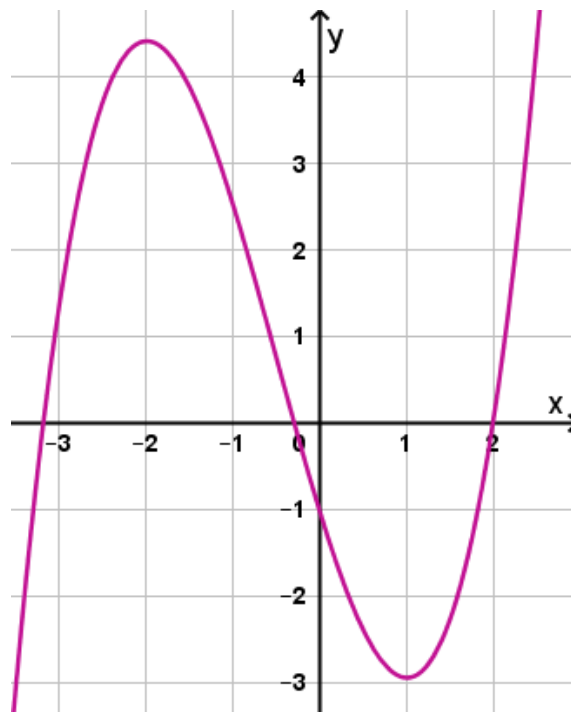




903. Millä muuttujan x arvoilla funktio on

a) kasvava

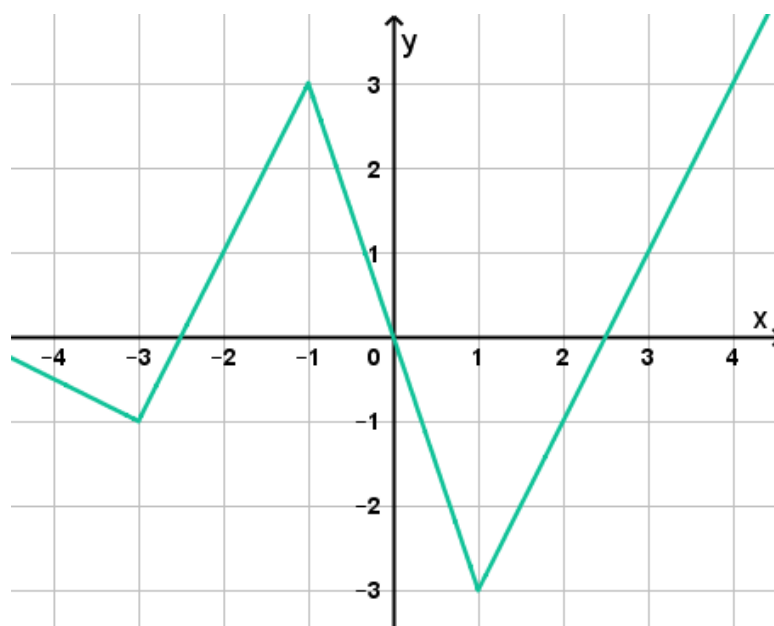
b) vähenevä?



904. Missä funktio on

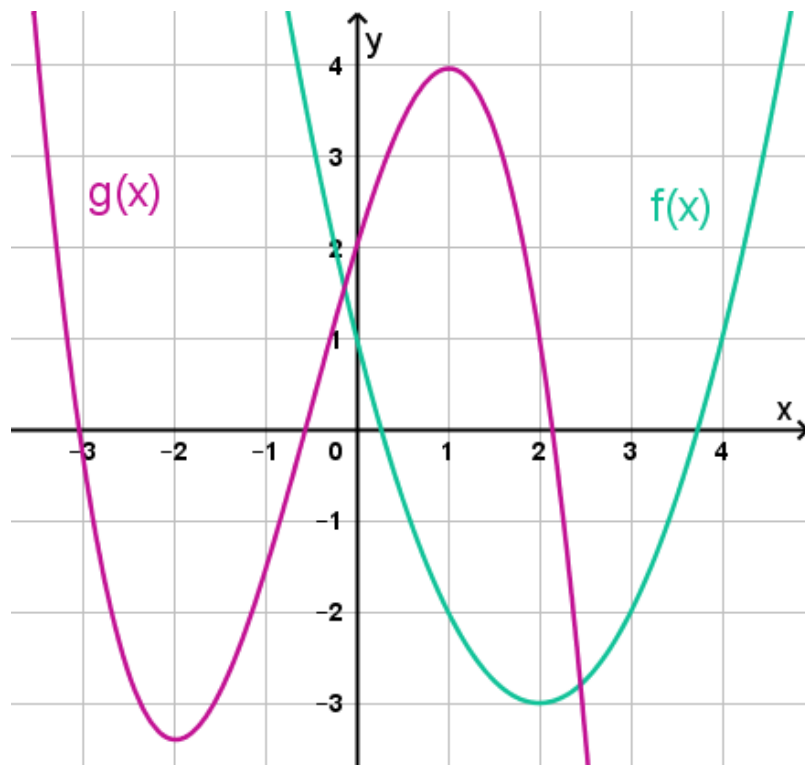
a) kasvava

b) vähenevä?



905. Vastaa kysymyksiin oheisen kuvan avulla.

- Millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on kasvava?
- Millä muuttujan arvoilla funktio $g(x)$ on kasvava?
- Millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on vähenevä?
- Millä muuttujan arvoilla funktio $g(x)$ on vähenevä?



906. Hahmottele kuvaaja funktiolle, joka toteuttaa seuraavat ehdot:

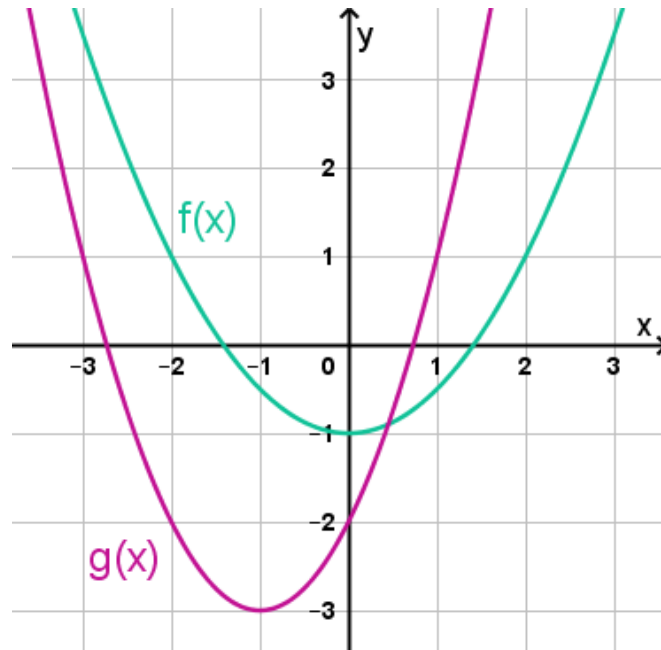
- Funktio on kasvava, kun $x \geq 2$.
- Funktio on vähenevä, kun $x \leq 2$.
- Funktion nollakohdat ovat $x = 4$ ja $x = -2$.



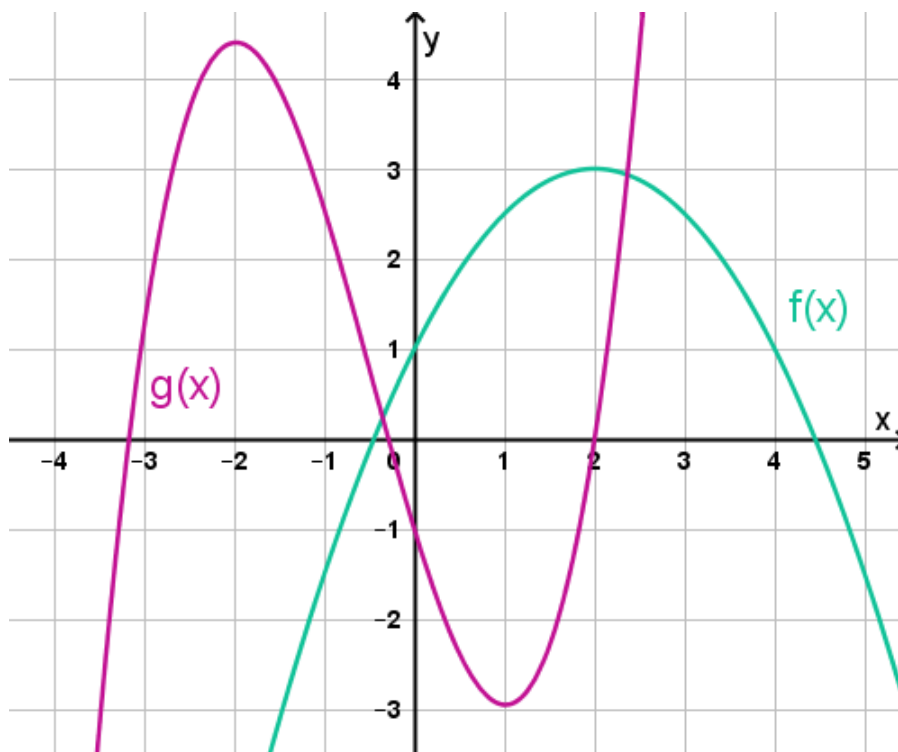
907. Millä muuttujan arvoilla molemmat funktiot ovat yhtä aikaa

a) väheneviä

b) kasvavia?



908. Millä muuttujan arvoilla molemmat funktiot ovat samanaikaisesti kasvavia?

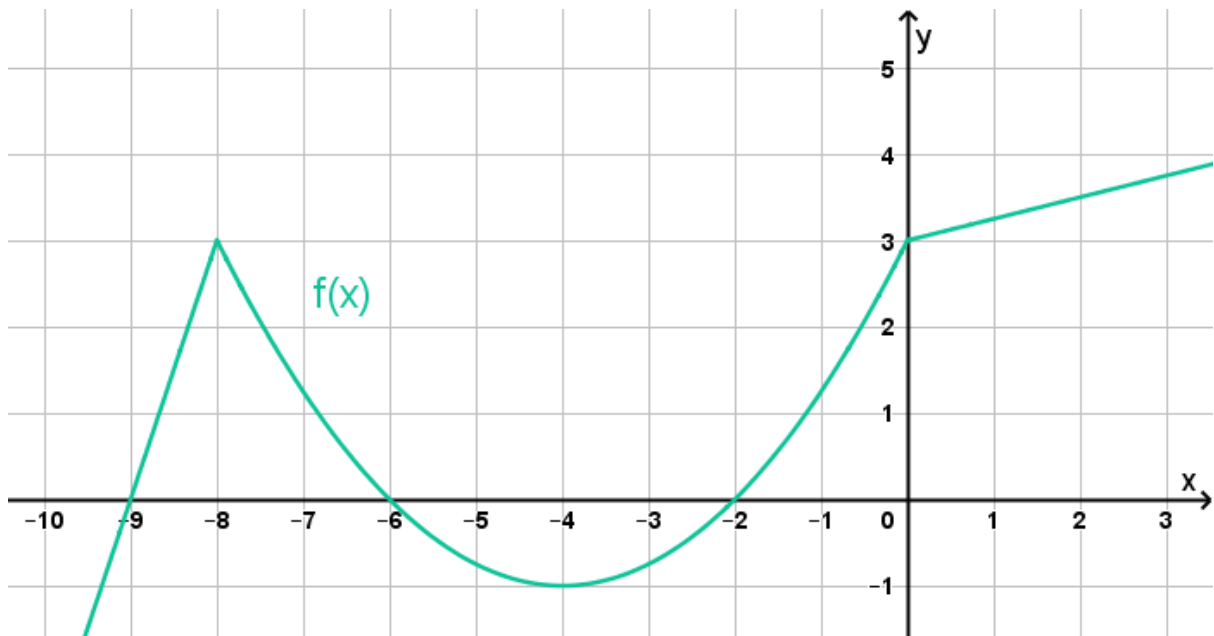


909. Piirrä kuvaaja funktiolle g , joka toteuttaa seuraavat ehdot:

- Funktio on kasvava, kun $x \geq -4$.
- Funktio on vähenevä, kun $x \leq -4$.
- Funktion nollakohdat ovat $x = -5$ ja $x = -3$.
- Funktion pienin arvo on $g(-4) = -1$.

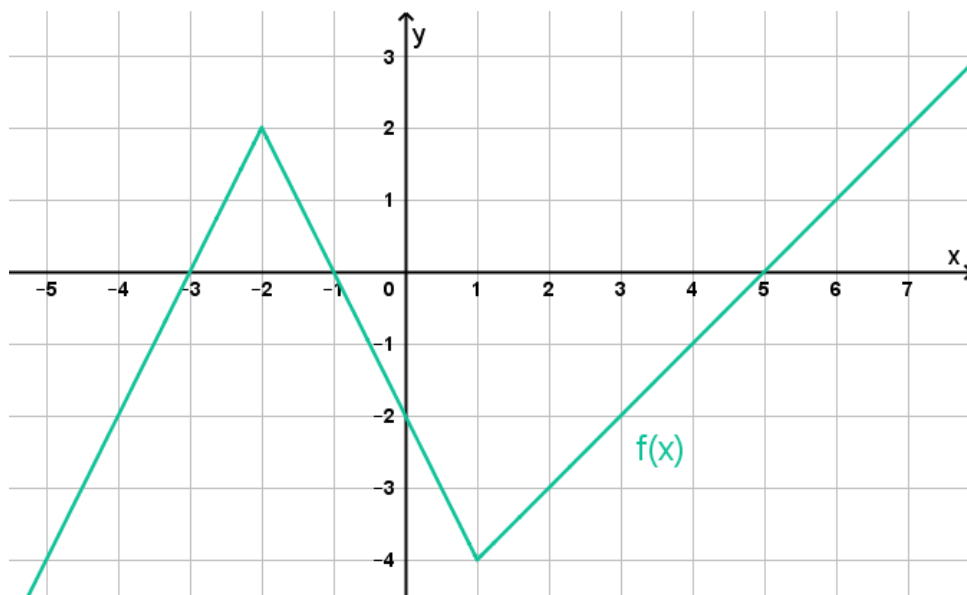
910. Määritä kuvaajasta

- a) funktion nollakohdat
- b) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on positiivinen
- c) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on negatiivinen
- d) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on kasvava
- e) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on vähenevä.



911. Määritä kuvaajasta

- a) funktion nollakohdat
- b) $f(2)$
- c) funktion $f(x)$ pienin arvo välillä $-4 < x < 6$
- d) funktion $f(x)$ suurin arvo välillä $-4 < x < 6$
- e) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on positiivinen
- f) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on negatiivinen
- g) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on kasvava
- h) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on vähenevä
- i) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on samanaikaisesti positiivinen ja vähenevä
- j) millä muuttujan arvoilla funktio $f(x)$ on samanaikaisesti negatiivinen ja kasvava.



912. Piirrä kuvaaja funktiolle, joka toteuttaa seuraavat ehdot:

- Funktion nollakohdat ovat -5 , 1 , 3 ja 5 .
- Funktion suurin arvo välillä $-4 < x < 0$ on -3 .
- Funktion suurin arvo välillä $1 < x < 3$ on 3 .
- Funktion pienin arvo välillä $1 < x < 6$ on -1 .
- Funktio on kasvava, kun $-4 < x < -3$, $-2 < x < 2$ ja $x > 4$.
- Funktio on vähenevä, kun $x < -4$, $-3 < x < -2$ ja $2 < x < 4$.





Vastaukset

901. a) $x > -2$ b) $x < -2$
902. a) $x < 1$ b) $x > 1$
903. a) $x < -2$ ja $x > 1$ b) $-2 < x < 1$
904. a) $-3 < x < -1$ ja $x > 1$ b) $x < -3$ ja $-1 < x < 1$
905. a) $x > 2$ b) $-2 < x < 1$ c) $x < 2$
 d) $x < -2$ ja $x > 1$
906. -
907. a) $x < -1$ b) $x > 0$
908. $1 < x < 2$
909. -
910. a) $x = -9, x = -6$ ja $x = -2$
 b) $-9 < x < -6$ ja $x > -2$
 c) $x < -9$ ja $-6 < x < -2$
 d) $x < -8$ ja $x > -4$
 e) $-8 < x < -4$
911. a) $x = -3, x = -1$ ja $x = 5$
 b) $f(2) = -3$
 c) -4
 d) 2
 e) $-3 < x < -1$ ja $x > 5$
 f) $x < -3$ ja $-1 < x < 5$
 g) $x < -2$ ja $x > 1$
 h) $-2 < x < 1$
 i) $-2 < x < -1$
 j) $x < -3$ ja $1 < x < 5$
912. -

Takaisin tehtäviin →



Testaa taitosi 2

Tee testi: urly.fi/Xgo

