

## 2. ENSIMMÄISEN ASTEEN POLYNOMIFUNKTIO

Funktio on *vastaavuus*, joka liittyy muuttujan  $x$  jokaiseen arvoon täsmälleen yhden arvon  $y$ . Vastaavuus esitetään usein muuttujan  $x$  lausekkeena, eli  $y = f(x)$ .

**Esim. 1** Lausekkeen  $2x - 6$  avulla muodostetaan funktio  $f(x) = 2x - 6$ . Laske tämän funktion arvot kohdissa 0, 1, 2, 3,  $a$ ,  $a + 2$ .

$x$	$f(x) = 2x - 6$
0	-6
1	-4
2	-2
3	0
$a$	$2a - 6$
$a + 2$	$2a - 2$

Muuttujan arvo  $x = 3$  on funktion  $f$  **nollakohta**, koska  $f(3) = 0$ .

Funktion *määrittelyjoukko* koostuu kaikista niistä, muuttujan arvoista, joilla funktion arvo voidaan laskea. Sanomme myös, että niillä  $x$ :n arvoilla funktio on *määritelty*, eli määrittelyehto toteutuu.

**Esim. 2** a) Funktion  $f(x) = x^2$  määrittelyjoukko on  $\mathbf{R}$ , koska jokaisen reaaliluvun neliö voidaan laskea.

b) Funktio  $f(x) = \sqrt{x}$  on määritelty, kun  $x \geq 0$ .

**Esim. 3.** a) Mikä on funktion  $f(x) = x + 3$  määrittelyjoukko?

b) Piirrä funktion kuvaaja.

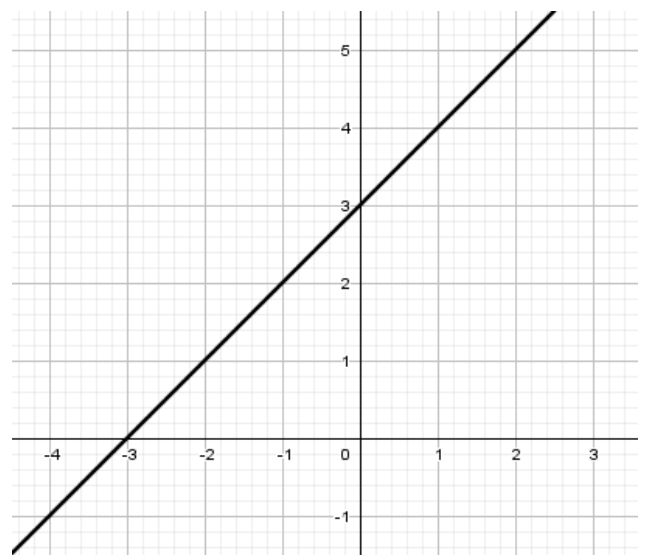
a) lausekkeen  $x + 3$  arvo voidaan laskea kaikilla muuttujan  $x$  reaaliarvoilla, joten määrittelyjoukko on  $\mathbf{R}$ .

b)

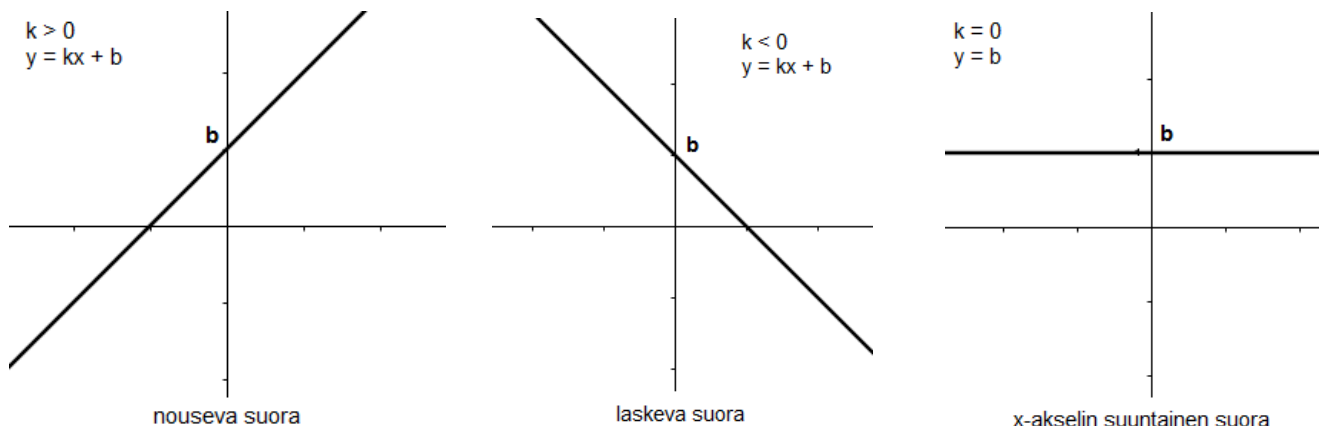
$x$	$f(x) = x + 3$
0	3
1	4
-3	0

Kuvaaja on *nouseva*

Funktion  $f$  nollakohta on,  $x = -3$ , jossa kuvaaja leikkaa  $x$ -akselin.



**Lineaarisen funktion  $y = kx + b$  kuvaaja on suora. Kulmakerroin  $k$ , ilmoittaa, onko suora nouseva ( $k > 0$ ) vai laskeva ( $k < 0$ ). Lisäksi  $k$  ilmoittaa suoran jyrkkyyden. Vakiotermi  $b$  ilmoittaa suoran ja  $y$ -akselin leikkauspisteen.**



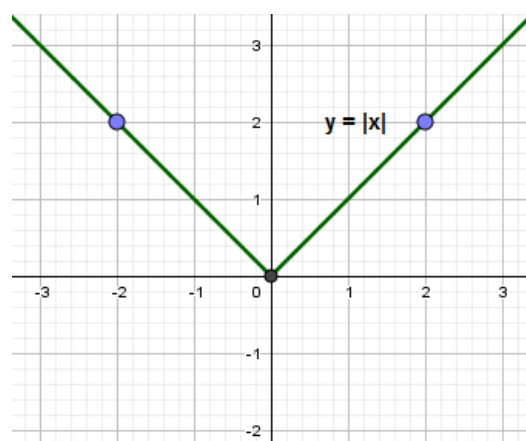
**Lineaarinen funktio  $y = kx + b$  on joko vakiofunktio ( $k = 0$ ) tai ensimmäisen asteen polynomifunktio ( $k \neq 0$ )**

- Esim. 4** a) Määritä suoran  $-x + 2y + 6 = 0$  kulmakerroin  
 b) Onko suora nouseva vai laskeva

- a) Kirjoitamme suoran yhtälön ratkaistun muotoon  $y = \frac{1}{2}x - 3$ . Tästä saamme kulmakertoimen  $k = \frac{1}{2}$ .  
 b) Koska kulmakerroin on positiivinen, on suora *nouseva*

**Itseisarvofunktion  $y = |x|$  kuvaaja yhtyy suoraan  $y = x$ , kun  $x \geq 0$  ja suoraan  $y = -x$ , kun  $x < 0$**

$x$	$y =  x $
0	0
2	2
-2	2



## TEHTÄVÄT

1. Laske funktion arvo kohdissa 0, -1, 2, a.  $a + 1$

a)  $f(x) = \frac{2}{3}x - 2$

b)  $f(x) = 2x - \frac{2}{3}$

2. Piirrä samaan koordinaatistoon funktioiden  $f(x) = 2x + 1$ ,  $g(x) = -3x + 1$  ja  $h(x) = x + 1$  kuvaajat

3. Piirrä samaan koordinaatistoon funktioiden  $f(x) = 2x + 2$ ,  $g(x) = 2x + 3$  ja  $h(x) = 2x - 1$  kuvaajat

4. Määritä kuvaajien avulla

a)  $f(-2)$

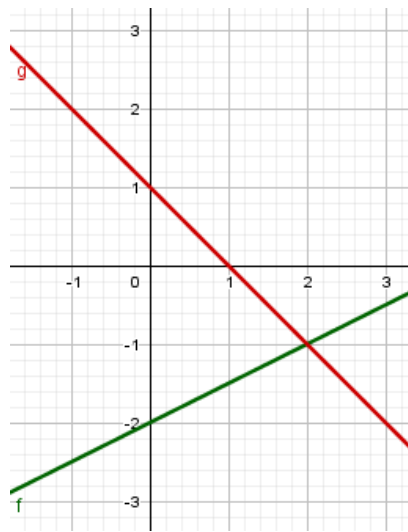
b)  $g(0)$

c)  $f(3)$

d) millä  $x$ :n arvolla  $f(x) = 1$

e) millä  $x$ :n arvolla  $g(x) = -2$

f) millä  $x$ :n arvolla  $f(x) = g(x)$



5. Määritä funktion nollakohta

a)  $f(x) = 2x + 6$

b)  $f(x) = \frac{2}{3}x - 4\frac{1}{2}$

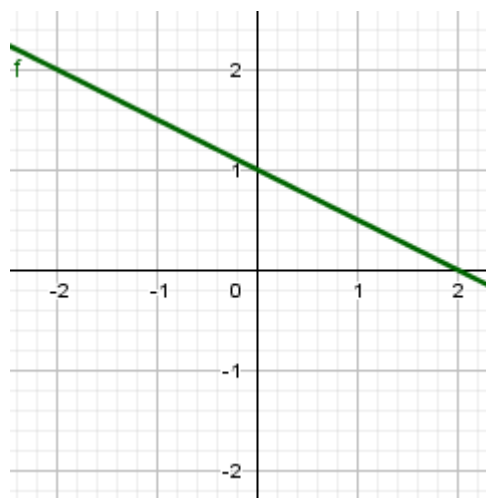
c)  $f(x) = 2,3x + 4,6$

d)  $f(x) = \frac{5}{6}x + 1\frac{1}{4}$

6. a) Määritä funktion  $f$  nollakohta

b) Millä  $x$ :n arvoilla  $f(x) > 0$

c) Millä  $x$ :n arvoilla  $f(x) < 0$



7. Olkoon  $f(x) = -\frac{5}{4}x + 2$  ja  $g(x) = 2x + \frac{3}{4}$ . Millä  $x$ :n arvolla  $f(x) = g(x)$

8. Piirrä funktion  $f$  kuvaaja annetussa määrittelyjoukossa, kun  $f(x)$  on

a)  $x + 1, (0 \leq x \leq 2)$

b)  $\frac{1}{2}x - 1, (-2 \leq x)$

9. Laske funktion  $f$  nollakohta

a)  $f(x) = -\frac{3}{4}x + 6$

b)  $f(x) = \frac{4}{3}x + 1$

c)  $f(x) = \sqrt{2}x + 4$

d)  $f(x) = (1 - \sqrt{3})x + (\sqrt{6} - \sqrt{2})$

10. Olkoon  $f(x) = kx + 3$ . Määritä  $k$  ja piirrä funktion kuvaaja, kun  $f(-2) = 4$

11. Piirrä funktion  $f$  kuvaaja

a)  $f(x) = |x - 1|$

b)  $f(x) = |2x - 4|$

c)  $f(x) = |\frac{1}{2}x - 1|$

12. Suora  $y = kx + b$ , kulkee pisteiden kautta  $(-2,1)$  ja  $(1,3)$  kautta

a) piirrä suoran kuvaaja

b) Määritä  $k$  ja  $b$

13. Piirrä funktion kuvaaja

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

b)  $f(x) = |-\frac{2}{3}x + 3|$

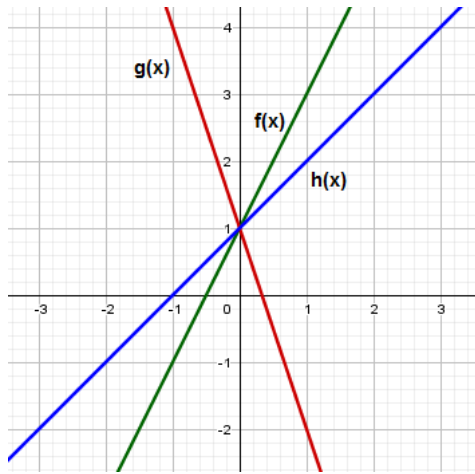
c)  $f(x) = |\frac{1}{3}x + \frac{1}{6}|$

# VASTAUKSET

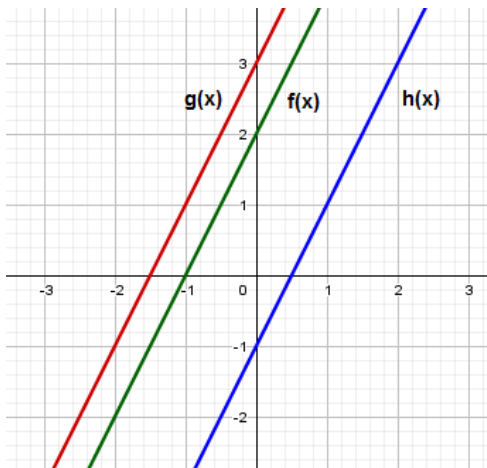
1. a)  $-2, -2\frac{2}{3}, -\frac{2}{3}, \frac{2}{3}a - 2, \frac{2}{3}a - \frac{4}{3}$

b)  $-\frac{2}{3}, -2\frac{2}{3}, 3\frac{1}{3}, 2a - \frac{2}{3}, 2a + \frac{4}{3}$

2.



3.



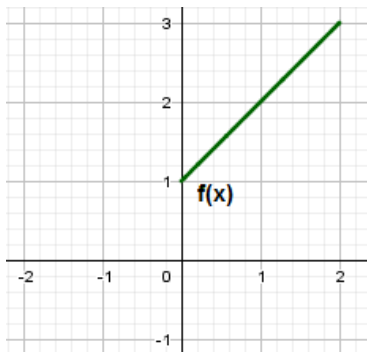
4. a)  $-3$       b)  $1$       c)  $-\frac{1}{2}$       d)  $x = 6$       e)  $x = 3$       f)  $x = 2$

5. a)  $x = -3$       b)  $x = 3$       c)  $x = -2$       d)  $x = -\frac{3}{2}$

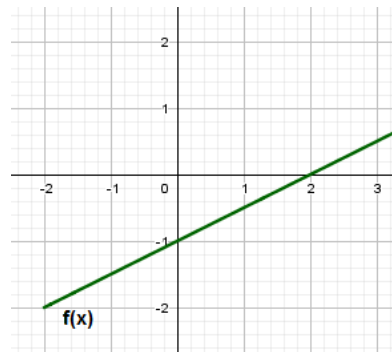
6. a)  $x = 2$       b)  $x < 2$       c)  $x > 2$

7.  $x = \frac{5}{13}$

8. a)



b)



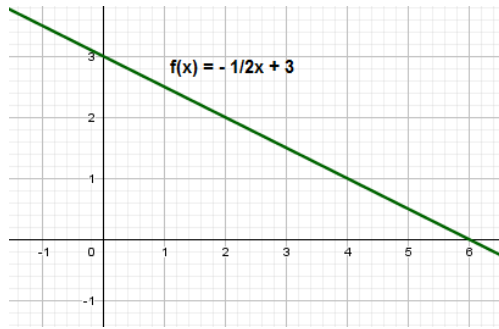
9. a)  $x = 10$

b)  $x = -\frac{3}{4}$

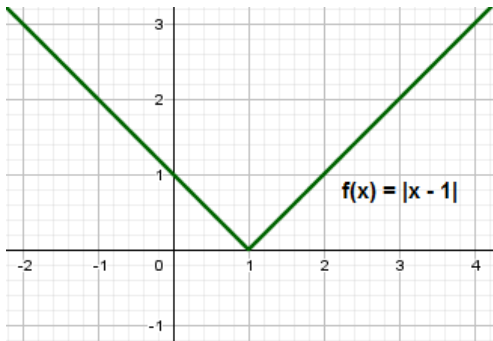
c)  $x = -2\sqrt{2}$

d)  $x = \sqrt{2}$

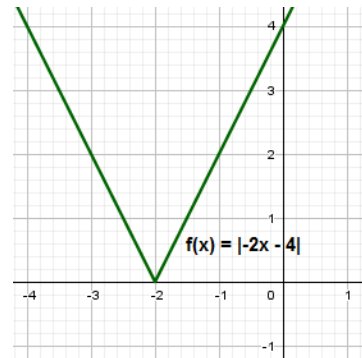
10.  $k = -\frac{1}{2}$



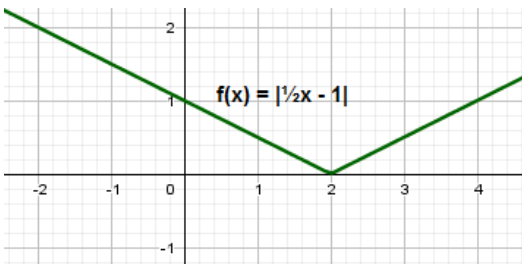
11. a)



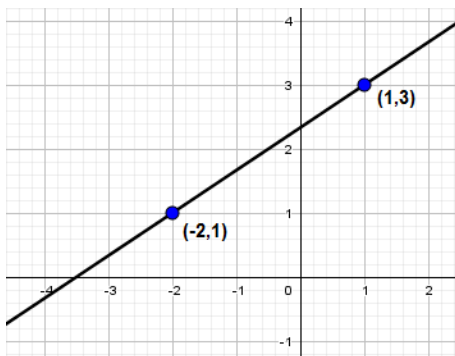
b)



c)

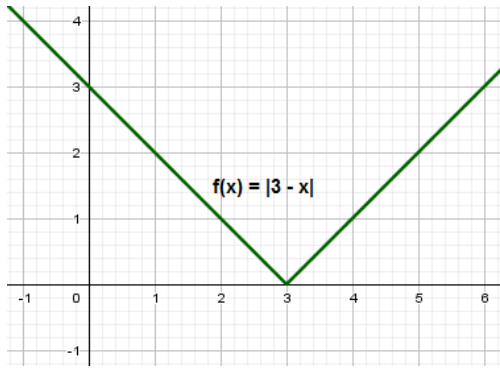


12. a)

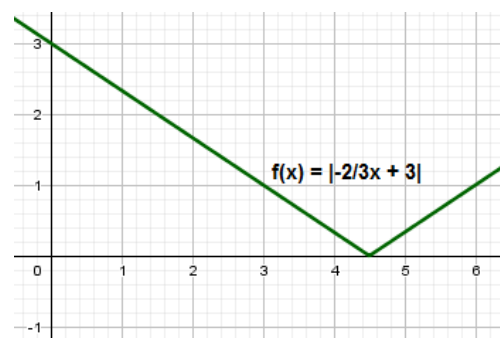


b)  $k = \frac{2}{3}$      $b = \frac{7}{3}$

13. a)



b)



c)

