

Funktion arvot ja kuvaaja

51. a) $x = 6$: $f(6) = -6 + 7 = 1$

b) $x = -4$: $f(-4) = -(-4) + 7 = 4 + 7 = 11$

52. a) $f(-2) \approx 4$ ja $f(1) \approx -2$

b) Nollakohdat: $x = -3$, $x = 0$ ja $x = 2$

53. a) $f(0) = 5 \cdot 0 + 220 = 220$
 $f(-10) = 5 \cdot (-10) + 220 = -50 + 220 = 170$

b) $5x + 220 = 240$
 $5x = 240 - 220$
 $5x = 20$
 $x = 4$

54. a) $f(x) = x + 1$: $f(3) = 3 + 1 = 4$

b) $g(x) = x^2 - 4x + 7$: $g(3) = 3^2 - 4 \cdot 3 + 7 = 9 - 12 + 7 = 4$

c) $h(x) = \frac{3}{4}x - 2$: $h(3) = \frac{3}{4} \cdot 3 - 2 = \frac{9}{4} - \frac{8}{4} = \frac{1}{4}$

55. a) $f(-4) = -\frac{1}{2} \cdot (-4) + 5 = 2 + 5 = 7$

b) $f(0) = -\frac{1}{2} \cdot 0 + 5 = 0 + 5 = 5$

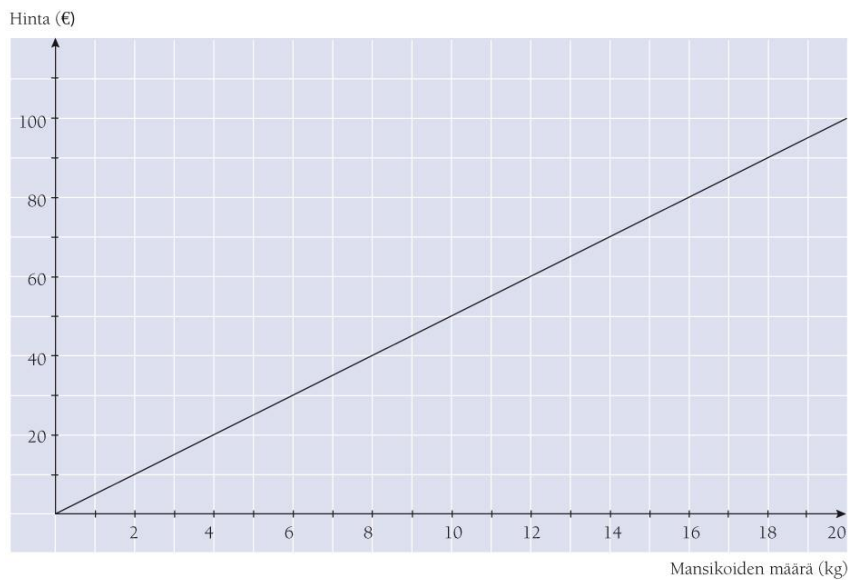
c) $f(6) = -\frac{1}{2} \cdot 6 + 5 = -3 + 5 = 2$

56. a) $f(0) \approx 2$ ja $f(-2) \approx 0$

b) $x \approx 2$

57. a) Mansikat maksavat 5 €/kg. Merkitään mansikoiden määrää kilogrammoina x :llä.
 $f(x) = 5x$

b) Funktion kuvaaja, kun mansikoita on 0–20 kg.



c) 2,5 kg mansikoita maksaa 12,50 €.

d) Mansikoita saa 38 eurolla 7,6 kg.

58. a) $f(x) = 3$:

$$\begin{aligned} 2x - 3 &= 3 \\ 2x &= 3 + 3 \\ 2x &= 6 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

b) $f(x) = -1$:

$$\begin{aligned} 2x - 3 &= -1 \\ 2x &= -1 + 3 \\ 2x &= 2 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

59. $4x - 25 = 0$

$$4x = 25 \quad | : 4$$

$$x = \frac{25}{4} = 6\frac{1}{4}$$

Funktion $f(x) = 2x - 5$ nollakohta on $x = 2\frac{1}{2}$.

60. $f(x) = 2x^2 - ax + 1$ ja $f(4) = -5$

$$f(4) = 2 \cdot 4^2 - a \cdot 4 + 1 = -5$$

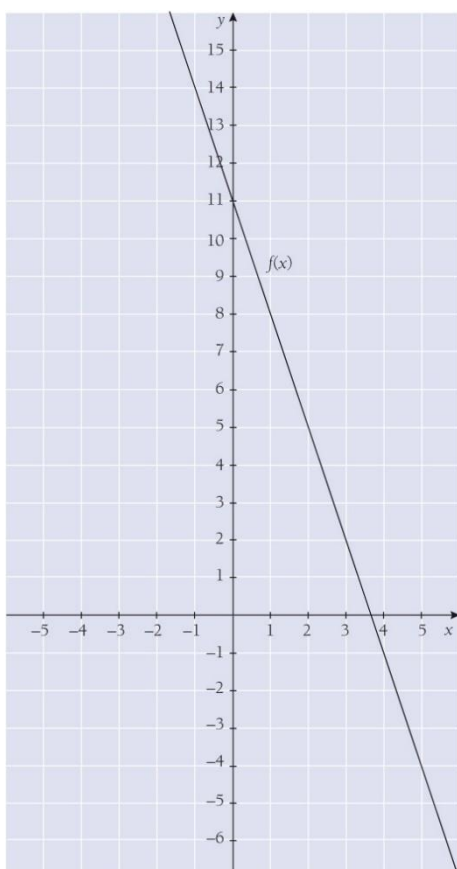
$$2 \cdot 16 - 4a + 1 = -5$$

$$-4a = -5 - 1 - 32$$

$$-4a = -38 \quad | : (-4)$$

$$a = \frac{-38}{-4} = \frac{19}{2} = 9\frac{1}{2}$$

61. Funktion $f(x) = -3x + 11$ kuvaaja:



a) Funktion nollakohdan likiarvo voidaan lukea kuvaajasta:
 $x \approx 3,7$.

b) Lasketaan nollakohdan tarkka arvo:

$$-3x + 11 = 0$$

$$-3x = -11$$

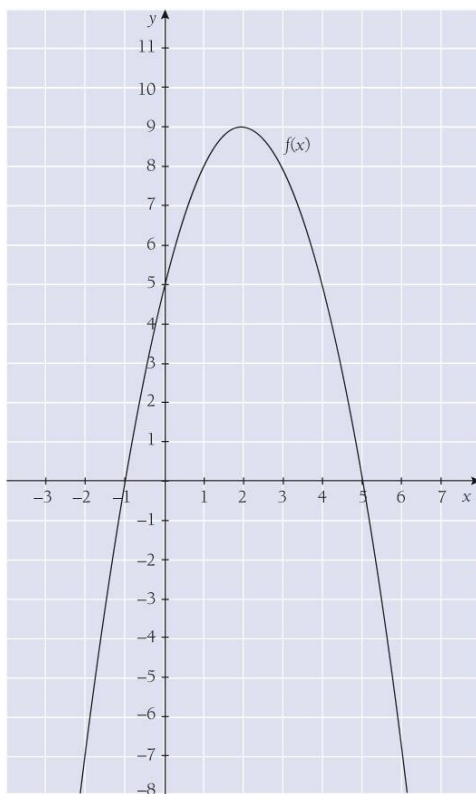
$$x = \frac{-11}{-3} = 3\frac{2}{3}$$

62.

Piste	Funktion arvo x -koordinaatin arvolla	Pisteen kautta kulkevat
$A = (1, 0)$	$f(1) = 1 - 1 = 0$ $g(1) = -2 \cdot 1 + 2 = 0$ $h(1) = 1^3 - 3 \cdot 1 + 2 = 0$	f, g, h ja k

	$k(1) = -3 \cdot 1^2 + 1 + 2 = 0$	
$B = (0, 2)$	$f(0) = 0 - 1 = -1 \neq 2$ $g(0) = -2 \cdot 0 + 2 = 2$ $h(0) = 0^3 - 3 \cdot 0 + 2 = 2$ $k(0) = -3 \cdot 0^2 + 0 + 2 = 2$	g, h ja k
$C = (-1, 4)$	$f(-1) = -1 - 1 = -2 \neq 4$ $g(-1) = -2 \cdot (-1) + 2 = 4$ $h(-1) = (-1)^3 - 3 \cdot (-1) + 2 = 4$ $k(-1) = -3 \cdot (-1)^2 + (-1) + 2 = -2 \neq 4$	g ja h
$D = (-2, 0)$	$f(-2) = -2 - 1 = -3 \neq 0$ $g(-2) = -2 \cdot (-2) + 2 = 6 \neq 0$ $h(-2) = (-2)^3 - 3 \cdot (-2) + 2 = 0$ $k(-2) = -3 \cdot (-2)^2 + (-2) + 2 = -12 \neq 0$	h

63. Funktion $f(x) = -x^2 + 4x + 5$ kuvaaja:



Nollakohdat $x \approx -1$ ja $x \approx 5$

Funktion suurin arvo on 9 kohdassa $x = 2$.

64. $f(x) = x^2 - 2x + 3$
 $x = a + 1$

$$\begin{aligned} f(a+1) &= (a+1)^2 - 2(a+1) + 3 \\ &= a^2 + a + a + 1 - 2a - 2 + 3 \\ &= a^2 + 2 \end{aligned}$$

65. a) $x = 4: \quad f(4) = 4^2 - 3 \cdot 4 + 1 = 16 - 12 + 1 = 5$

b) $x = -1: \quad f(-1) = (-1)^2 - 3 \cdot (-1) + 1 = 1 + 3 + 1 = 5$

66. a) $f(3) = -\frac{2}{3} \cdot 3 - 1 = -2 - 1 = -3$

b) $f(0) = -\frac{2}{3} \cdot 0 - 1 = -1$

67. a) $-\frac{1}{3}x + 1 = 2 \quad | \cdot 3$
 $-x + 3 = 6$
 $-x = 3 \quad | : (-1)$
 $x = -3$

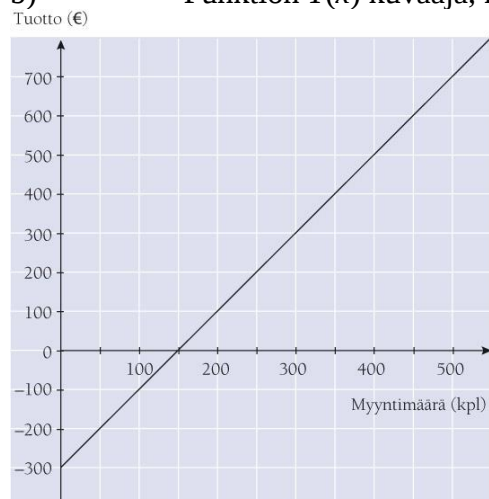
b) $6x + 7 = 2 \quad | -7$
 $6x = -5 \quad | : 6$
 $x = -\frac{5}{6}$

68. a) Nollakohdat: $x \approx -3$ ja $x \approx 3$

b) $f(0) \approx -4,5$

69. a) $T(x) = 2x - 300$

b) Funktion $T(x)$ kuvaaja, kun myyntimäärä on 0–500 annosta:



c) $x \approx 150$

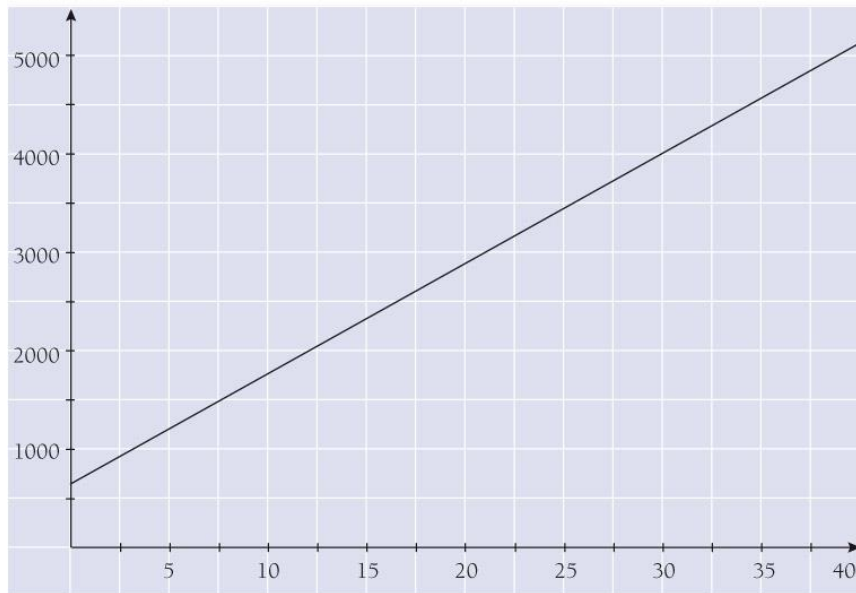
Kun myyntimäärä on 150 kpl, tuotto on 0 €.

70. a) Auto kuluttaa polttoainetta kilometriä kohti $\frac{8}{100} = 0,08$ litraa.

$$f(x) = 0,08 \cdot 1,40x + 360 + 130 + 150 = 0,112x + 640$$

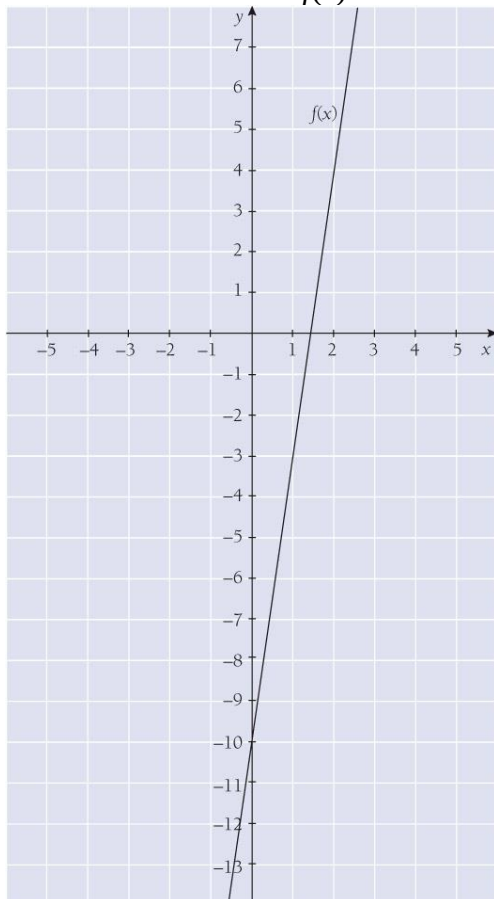
b) Funktion f kuvaaja, kun x :n arvot ovat 0–40 000 km:

Kustannus (€)



Ajomäärä (1000 km)

71. Funktion $f(x) = 7x - 10$ kuvaaja:



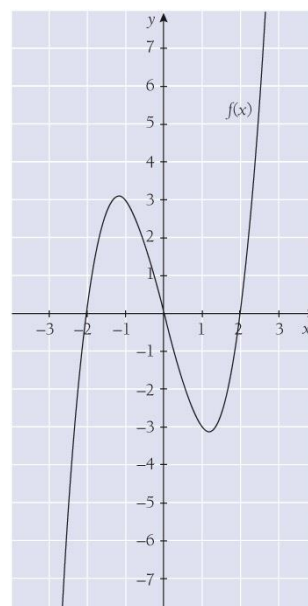
a) Nollakohdan likiarvo nähdään kuvaajasta: $x \approx 1,4$.

b) Tarkka arvo saadaan laskemalla:

$$\begin{aligned} 7x - 10 &= 0 \\ 7x &= 10 \\ x &= \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7} \end{aligned}$$

72. a) Funktion $f(x) = x^3 - 4x$ kuvaaja:

b) Funktion nollakohdat ovat $x \approx -2$, $x = 0$ ja $x \approx 2$.



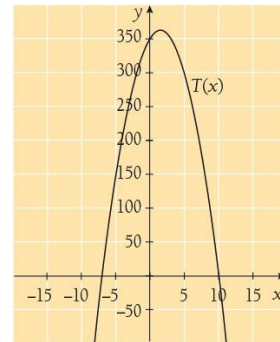
73. $f(k-1) = 3 \cdot (k-1) - 1 = 3k - 3 - 1 = 3k - 4$

74. $f(x) = (m-1)x + 5$
 $f(-1) = 3$

$$\begin{aligned}(m-1) \cdot (-1) + 5 &= 3 \\ -m + 1 + 5 &= 3 \\ -m &= -3 \quad | : (-1) \\ m &= 3\end{aligned}$$

75. a) $T(x) = (3,50 + 0,5x)(100 - 10x) = 350 + 50x - 35x - 5x^2 = -5x^2 + 15x + 350$

b) Myyntitulo on suurin (361,25 euroa), kun kahvi
 €



maksaa 4,125

c) $100 - 10x = 0$
 $x = 10$

$$0 < x < 10$$