Harjoittele s. 146

68 Kertaustehtäviä

681

a) $(7x-9)+(6x-1)$
$= 7x-9+6x-1$
$= 7x+6x-9-1$
$= 13x-10$

muista merkitä polynomit sulkeisiin
+ sulkeiden edellä EI VAIHDA etumerkkejä sulkeiden termeiltä
Siirrä termit etumerkkeineen

b) $(7x-9)-(6x-1)$
$= 7x-9-6x+1$
$= 7x-6x-9+1$
$= x-8$

— sulkeiden edellä vaihtaa etumerkit sulkeiden sisältä $6x \to -6x$ ja $-1 \to +1$

682

a) $x+2+(3x-4)-(-2x-7)$
$= x+2+3x-4+2x+7$
$= x+3x+2x+2-4+7$
$= \underline{6x+5}$
arvo, kun $x=10$
$= 6\cdot 10+5 = \underline{65}$

b) $3x^2+2x-6-(4x^2-3x+5)$
$= 3x^2+2x-6-4x^2+3x-5$
$= 3x^2-4x^2+2x+3x-6-5$
$= \underline{-x^2+5x-11}$
arvo, kun $x=10$
$= -10^2+5\cdot 10-11$
$= -100+50-11$
$= -50-11$
$= \underline{-61}$

683

a) $9x^2\cdot 7x^3$
$= 9\cdot 7\cdot x^2\cdot x^3$
$= 63\cdot x^{2+3}$
$= 63x^5$

b) $-5x^8\cdot 6x^2$
$= (-5)\cdot 6\cdot x^8\cdot x^2$
$= -30\cdot x^{8+2}$
$= -30x^{10}$

685

a) $\dfrac{45x+9}{9}$
$= \dfrac{45x}{9}+\dfrac{9}{9}$
$= 5x+1$

b) $\dfrac{12x^2-32x}{4x}$
$= \dfrac{12x^2}{4x}-\dfrac{32x}{4x}$
$= 3x^{2-1}-8x^{1-1}$
$= 3x-8$

687

a) $6\cdot(8x-9)$
$= 6\cdot 8x-6\cdot 9$
$= 48x-54$

b) $-2x\cdot(-x-3)$
$= -2x\cdot(-x)-2x\cdot(-3)$
$= 2x^2+6x$

c) $(x+3)(x-1)$
$= x\cdot x+x\cdot(-1)+3\cdot x+3\cdot(-1)$
$= x^2-x+3x-3$
$= x^2+2x-3$

d) $(x-4)\cdot(x-4)$
$= x\cdot x+x\cdot(-4)-4\cdot x-4\cdot(-4)$
$= x^2-4x-4x+16 = \underline{x^2-8x+16}$

Harjoittele s. 146

68 Kertaustehtäviä

686

a) $x+15=8 \quad ||-15$
$x=8-15$
$x=-7$

b) $3-x=11 \quad ||-3$
$-x=11-3$
$-x=8 \quad ||\cdot -1$
$x=-8$

c) $3x=x+14 \quad ||-x$
$3x-x=14$
$2x=14 \quad ||:2$
$x=7$

d) $x+8=4x-160 \quad ||-8$
$x=4x-160-8$
$x=4x-168 \quad ||-4x$
$x-4x=-168$
$-3x=-168 \quad ||\cdot -1$
$3x=168 \quad ||:3$
$x=56$

e) $2(5x+8)=-4$
$2\cdot 5x+2\cdot 8=-4$
$10x+16=-4 \quad ||-16$
$10x=-4-16$
$10x=-20 \quad ||:10$
$x=-2$

f) $-9-3(x-1)=0$
$-9-3x+3=0$
$-3x-6=0 \quad ||+6$
$-3x=6 \quad ||:-3$
$x=-2$

g) $\frac{x}{8}+5=12 \quad ||\cdot 8$
$\frac{8x}{8}+8\cdot 5=8\cdot 12$
$x+40=96 \quad ||-40$
$x=96-40$
$x=56$

h) $\frac{x}{2}-\frac{x}{5}=15 \quad ||\cdot 10$
$\frac{10x}{2}-\frac{10x}{5}=10\cdot 15$
$5x-2x=150$
$3x=150 \quad ||:3$
$x=50$

---

687 $(-2,5)$ tarkoittaa, että $x=-2$ ja $y=5$

a) $y=2x+1$
$5=2\cdot(-2)+1$
$5=-4+1$
$5=-3$
V: ei toteuta

b) $y=-x+3$
$5=-(-2)+3$
$5=2+3$
$5=5$
V: toteuttaa

Harjoittele s.146

68 Kertaustehtäviä

688 a) $2x+y-5=0 \quad \| -2x+5$

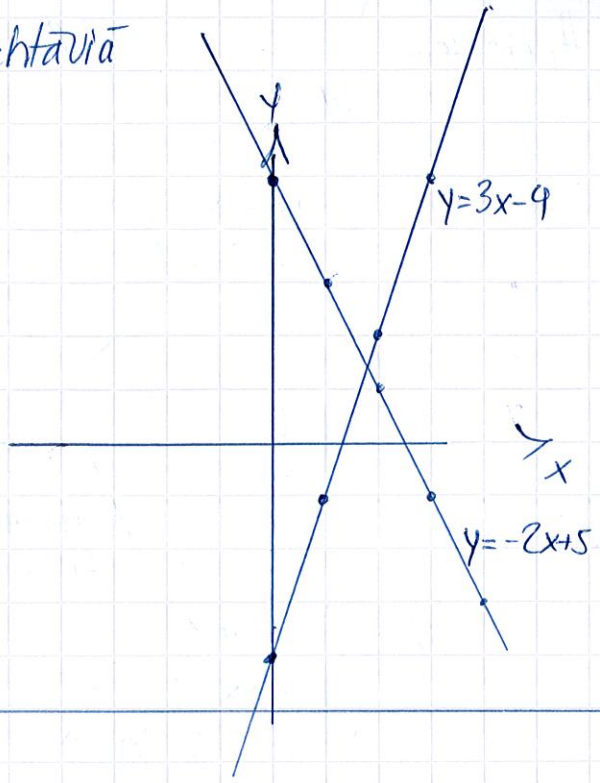
$y=-2x+5$

b) $12x-4y-16=0 \quad \| -12x+16$

$-4y=-12x+16 \quad \| :-4$

$y=\frac{-12x}{-4}+\frac{16}{-4}$

$y=3x-4$



689 Leikkauspiste $(4,-5)$

$y=-x-1$
$-5=-(4)-1$
$-5=-4-1$
$-5=-5$
toteutuu

$y=-2x+3$
$-5=-2\cdot 4+3$
$-5=-8+3$
$-5=-5$
toteutuu

690 Lukupari $(10,-13)$

a) $y=4x-53$
$-13=4\cdot 10-53$
$-13=40-53$
$-13=-13$ tosi

$y=-x+3$
$-13=-10+3$
$-13=-7$ epätosi
V: ei ratkaisu yhtälöparille

b) $5x+3y=11$
$5\cdot 10+3\cdot(-13)=11$
$50-39=11$
$11=11$ tosi

$3x+y=17$
$3\cdot 10-13=17$
$30-13=17$ tosi
V: on ratkaisu

692 tuom!

a) $\begin{cases} y=3x+8 \\ y=-2x-7 \end{cases}$

$3x+8=-2x-7$
$5x=-15$
$\underline{\underline{x=-3}}$
$y=3x+8=3\cdot(-3)+8=\underline{\underline{-1}}$

b) $\begin{cases} y=-x+11 \\ 5x-y=13 \end{cases}$

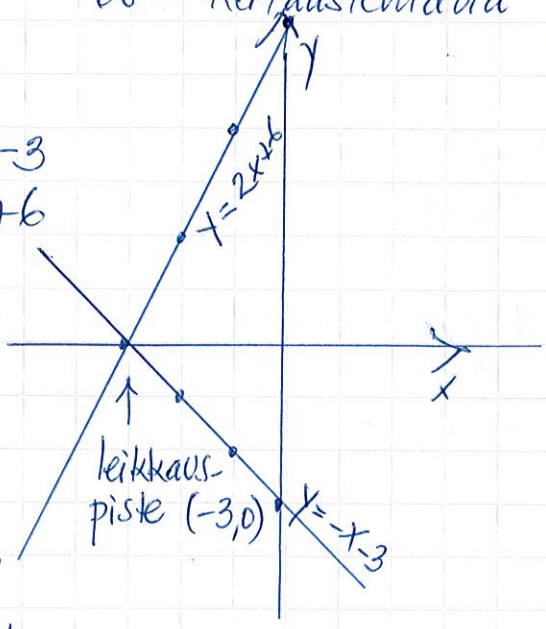
$5x-(-x+11)=13$
$5x+x-11=13$
$6x=24$
$\underline{\underline{x=4}}$
$y=-x+11=-4+11=\underline{\underline{7}}$

(Harjoittele) S. 146

68 Kertaustehtäviä

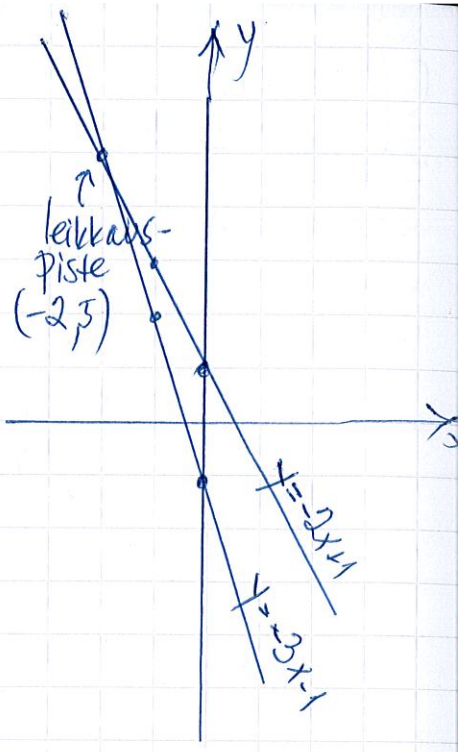
691 a) $\begin{cases} y = -x - 3 \\ y = 2x + 6 \end{cases}$

V: $x = -3$ ja $y = 0$



b) $\begin{cases} y = -2x + 1 \\ y = -3x - 1 \end{cases}$

V: $x = -2$ ja $y = 5$



---

693 a) $\begin{cases} 3x - 2y = 25 \\ 3x + 2y = 17 \end{cases}$

$6x = 42 \quad \| :6$

$x = 7$

$3x + 2y = 17$

$2y = 17 - 3x$

$2y = 17 - 3 \cdot 7$

$2y = -4 \quad \| :2$

$y = -2$

V: $x = 7$ ja $y = -2$

b) $\begin{cases} 4x - 3y = -12 \\ -3x + y = -11 \quad \| \cdot 3 \end{cases}$

$\begin{cases} 4x - 3y = -12 \\ -9x + 3y = -33 \end{cases}$

$-5x = -45 \quad \| :-5$

$x = 9$

$-3x + y = -11$

$y = 3x - 11$

$y = 3 \cdot 9 - 11$

$y = 27 - 11 = 16$

V: $x = 9$ ja $y = 16$

694

Määritellään, että Karin lehdet y kpl ja Arin lehdet x kpl

Kari	Ari	Yht.
y	x	33
x+9		

$\begin{cases} y = x + 9 \\ x + y = 33 \end{cases}$

$x + x + 9 = 33$

$2x = 24$

$x = 12$ Arin

$y = x + 9$

$y = 12 + 9$

$y = 21$ Karin

V: Karilla 21 ja Arilla 12 lehtiä

Sovella s.147

68 Kertaustehtäviä

695

a) $(-x^3+6x)+(-x^3-5x+1)$

$= -x^3+6x-x^3-5x+1$

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

$= -2\cdot(-3)^3+(-3)+1$

$= -2\cdot(-27)-3+1$

$= 54-3+1$

$= 52$

b) $(4x^2-6x)-(5x^2-6x+9)$

$= 4x^2-6x-5x^2+6x-9$

$= -x^2-9$

$= -(-3)^2-9$

$= -9-9$

$= -18$

696

a) $\dfrac{51x^3-42x}{-3x}$

$= \dfrac{51x^3}{-3x}-\dfrac{42x}{-3x}$

$= \dfrac{51}{-3}\cdot\dfrac{x^3}{x}-\dfrac{42}{-3}\cdot\dfrac{x}{x}$

$= -17x^2+14$

b) $\dfrac{15x^2\cdot\cancel{3}}{\cancel{3}} = 15x^2$

697

a) $5(x-12)=3(x-10)-14$

$5x-60 = 3x-30-14$

$5x-60 = 3x-44 \quad ||+60$

$5x = 3x+16 \quad ||-3x$

$2x = 16 \quad ||:2$

$x = 8$

b) $4-(x+15)-x = 4(2x+15)-11$

$4-x-15-x = 8x+60-11$

$-2x-19 = 8x+49 \quad ||-8x$

$-10x-19 = 49 \quad ||+19$

$-10x = 68 \quad ||:-10$

$x = -6$

d) $\dfrac{x-2}{4} = \dfrac{x+3}{2} \quad ||\cdot 4$

$\dfrac{4(x-2)}{4} = \dfrac{4(x+3)}{2}$

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

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

$-8 = x \Leftrightarrow x = -8$

Tai kerrotaan ristin

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

$4x+12 = 2x-4$

$2x+12 = -4$

$2x = -16$

$x = -8$

Sovella s.147

68 Kertaustehtäviä

697 c) $\frac{x-2}{4} = \frac{x}{5}$ Kerrotaan ristin

$5(x-2) = 4 \cdot x$

$5x - 10 = 4x \quad || -4x$

$x - 10 = 0 \quad || +10$

$x = 10$

d) $\frac{x-1}{4} = \frac{x+3}{2}$ Kerrotaan ristin

$2(x-1) = 4(x+3)$

$2x - 2 = 4x + 12 \quad || -2x$

$-2 = 2x + 12 \quad || -12$

$-14 = 2x \quad || :2$

$-7 = x$

$x = -7$

e) $\frac{3x}{3} = \frac{6-x}{5}$

$5 \cdot 3x = 3(6-x)$

$15x = 18 - 3x \quad || +3x$

$18x = 18 \quad || :18$

$x = 1$

f) $\frac{4x-2}{6} = \frac{x+4}{3}$

$3(4x-2) = 6(x+4)$

$12x - 6 = 6x + 24 \quad || -6x$

$6x - 6 = 24 \quad || +6$

$6x = 30 \quad || :6$

$x = 5$

g) $\frac{x}{8} + 1 = \frac{1}{8} \quad || \cdot 8$

$\frac{8x}{8} + 8 \cdot 1 = \frac{8 \cdot 1}{8}$

$x + 8 = 1 \quad || -8$

$x = -7$

Sovella s.147

68 Kertaustehtäviä

698 a) $-2(3x+9) = -2x-(4x+8)-8$

$-6x-18 = -2x-4x-8-8$

$-6x-18 = -2x-4x-16$

$-6x-18 = -6x-16$

$-18 = -16$ ei ratkaisua

b) $3-6(-4x+7) = 3(8x-13)$

$3+24x-42 = 24x-39 \quad || -24x$

$-39 = -39$ identtisesti

yhtälön ratkaisu on KAIKKI x:n arvot

699

$x > 0$

$4x$

$4x+6$

$\frac{4x+6}{2}$

	Tuomas	Sampo	Heikki
Tuomas:	$\frac{4x+6}{2} = 17$	$\frac{4x+6}{2} = -15$	$\frac{4x+6}{2} = 45$
	$4x+6 = 2\cdot 17$	$4x+6 = 2\cdot(-15)$	$4x+6 = 2\cdot 45$
	$4x+6 = 34$	$4x+6 = -30$	$4x+6 = 90$
	$4x = 28$	$4x = -36$	$4x = 84$
	$x = 7$	$x = -9$	$x = 21$

V: Tuomas luku 7, Sampo luku -9 ja Heikki luku 21

700

$\begin{cases} y = -2x+4 \\ y = x-5 \end{cases}$

$-2x+4 = x-5 \quad || -x$

$-3x+4 = -5 \quad || -4$

$-3x = -9 \quad || :-3$

$x = 3$

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

$(3,-2)$

$\begin{cases} y = -2x+4 \\ y = -x+5 \end{cases}$

$-2x+4 = -x+5 \quad || +x$

$-x+4 = 5 \quad || -4$

$x = 1$

$x = -1$

$y = -x+5 = -(-1)+5 = 6$

$(-1,6)$

$\begin{cases} y = x-5 \\ y = -x+5 \end{cases}$

$x-5 = -x+5$

$2x = 10$

$x = 5$

$y = x-5 = 5-5 = 0$

$(5,0)$

Sovella s.147

68 Kertaustehtävät

701 a) $\begin{cases} x = 2y \\ y = 3x - 5 \end{cases}$

$x = 2y$
$x = 2(3x-5)$
$x = 6x - 10 \quad || -6x$
$-5x = -10 \quad || : -5$
$x = 2$

$y = 3x - 5$
$= 3 \cdot 2 - 5$
$= 6 - 5$
$= 1$

V: $x = 2$ ja $y = 1$

b) $\begin{cases} 4y = x + 12 \\ y = \frac{1}{2}x + 3 \end{cases} \quad || \cdot -2$

$\begin{cases} 4y = x + 12 \\ -2y = -x - 6 \end{cases}$
$2y = +6 \quad || : 2$
$y = 3$

$4y = x + 12 \quad || -12$
$x = 4y - 12$
$= 4 \cdot 3 - 12$
$= 12 - 12$
$= 0$

V: $x = 0$ ja $y = 3$

---

702 a) $\begin{cases} 6x - 3y = 18 \\ -2x + 5y = 10 \end{cases} \quad || \cdot 3$

$\begin{cases} 6x - 3y = 18 \\ -6x + 15y = 30 \end{cases}$
$12y = 48 \quad || : 12$
$y = 4$

$-2x + 5y = 10$
$-2x + 5 \cdot 4 = 10$
$-2x + 20 = 10 \quad || -20$
$-2x = -10 \quad || : -2$
$x = 5$

V: $x = 5$ ja $y = 4$

b) $\begin{cases} -4x + y = 14 \\ x + 4y = -12 \end{cases} \quad || : 4$

$\begin{cases} +16x + 4y = -56 \\ x + 4y = -12 \end{cases}$
$17x = -68 \quad || : 17$
$x = -4$

$-4x + y = 14$
$-4 \cdot (-4) + y = 14$
$16 + y = 14 \quad || -16$
$y = -2$

V: $x = -4$ ja $y = -2$

Sovella s.147

68 Kertaustehtävä

703 a)

$$\begin{cases} 13x + 12y = 4 & \| \cdot 2 \\ 10x + 8y = -8 & \| \cdot -3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 26x + 24y = 8 \\ -30x - 24y = 24 \end{cases}$$

$$-4x = 32 \quad \| : -4$$

$$x = -8$$

$$10x + 8y = -8$$
$$10 \cdot (-8) + 8y = -8$$
$$-80 + 8y = -8 \quad \| +80$$
$$8y = 72 \quad \| : 8$$
$$y = 9$$

V: $x = -8$ ja $y = 9$

b)

$$\begin{cases} 5x + 10y = 35 & \| \cdot 2 \\ 12x + 4y = 44 & \| \cdot -5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 10x + 20y = 70 \\ -60x - 20y = -220 \end{cases}$$

$$-50x = -150 \quad \| : -50$$

$$x = +3$$

$$12x + 4y = 44$$
$$12 \cdot (+3) + 4y = 44$$
$$+36 + 4y = 44 \quad \| -36$$
$$4y = 8 \quad \| : 4$$
$$y = 2$$

V: $x = 3$ ja $y =$

---

704 Määritellään tuoremehun litrahinta x ja mehutiivisteen y

	tuoremehu	tiivistemehu	Yht.
määrä	3l	1,5l	
litrahinta	$\begin{cases} x \\ 2y \end{cases}$	y	
hinta	3x	1,5y	10,50

$$\begin{cases} x = 2y \\ 3x + 1{,}5y = 10{,}50 \end{cases}$$

tuoremehu on 2 x tiivistemehu
hinnat yhteensä 10,50 €

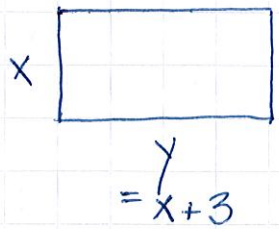
$$3 \cdot 2y + 1{,}5y = 10{,}50$$
$$6y + 1{,}5y = 10{,}50$$
$$7{,}5y = 10{,}50 \quad \| : 7{,}5$$
$$y = 1{,}40 \quad \text{tiivistemehu}$$
$$x = 2y = 2 \cdot 1{,}40 = 2{,}80 \quad \text{tuoremehu}$$

V: Tuoremehun litrahinta on 2,80 € ja tiivistemehun 1,40 €

Sovella s.147

68 Kertaustehtäviä

705



leveys x ja pituus y
piiri $2x + 2y = 20$ (m)

$$\begin{cases} y = x+3 \\ 2x + 2y = 20 \end{cases}$$

$$2x + 2y = 20$$
$$2x + 2(x+3) = 20$$
$$2x + 2x + 6 = 20$$
$$4x + 6 = 20$$
$$4x = 14 \quad ||:4$$
$$x = \frac{14}{4}$$
$$x = 3{,}5$$

$$y = x+3 = 3{,}5 + 3 = 6{,}5$$

V: leveys 3,5m ja pituus 6,5 m

706

Määritellään Raulin ikä y ja Ilonan ikä x.

	Rauli	Ilona
nyt	$y = x+25$	x
10 v. sitten	$y-10 = 6(x-10)$	$x-10$

$$\begin{cases} y = x+25 \\ y-10 = 6(x-10) \end{cases}$$

$$x + 25 - 10 = 6x - 60$$
$$x + 15 = 6x - 60 \quad ||-6x$$
$$-5x + 15 = -60 \quad ||-15$$
$$-5x = -75 \quad ||:-5$$
$$x = 15 \quad \text{Ilona}$$
$$y = x+25 = 15+25 = 40 \quad \text{Rauli}$$

V: Ilona on 15 vuotta ja Rauli 40 vuotta