

## Kertausta ja syventämistä

## 10 YHTÄLÖNRATKAISUA

## Tuntitehtävien ratkaisut

$$251. \quad \begin{array}{l} \text{a) } x - 14 = 16 \quad || + 14 \\ \quad \quad \quad x = 30 \end{array}$$

$$\text{b) } 5x = 200 \quad || : 5 \\ \quad \quad \quad x = 40$$

$$\text{c) } \frac{x}{3} = 11 \quad || \cdot 3 \\ \quad \quad \quad x = 33$$

$$252. \quad \begin{array}{l} \text{a) } 2x + 6 = 12 \quad || - 6 \\ \quad \quad \quad 2x = 6 \quad || : 2 \\ \quad \quad \quad \quad \quad x = 3 \end{array}$$

$$\text{b) } 4x - 8 = 32 \quad || + 8 \\ \quad \quad \quad 4x = 40 \quad || : 4 \\ \quad \quad \quad \quad \quad x = 10$$

$$\text{c) } \frac{x}{4} + 10 = 25 \quad || - 10 \\ \quad \quad \quad \frac{x}{4} = 15 \quad || \cdot 4 \\ \quad \quad \quad \quad \quad x = 60$$

$$253. \quad \begin{array}{l} \text{a) } x - 15 = 23 \quad || + 15 \\ \quad \quad \quad x = 38 \end{array}$$

$$\text{b) } 4x = 20 \quad || : 4 \\ \quad \quad \quad x = 5$$

$$\text{c) } 2x + 70 = 90 \quad || - 70 \\ \quad \quad \quad 2x = 20 \quad || : 2 \\ \quad \quad \quad \quad \quad x = 10$$

$$254. \quad \begin{array}{l} \text{a) } \frac{x}{60} = \frac{1}{30} \\ 30 \cdot x = 1 \cdot 60 \\ 30x = 60 \quad || : 30 \\ \quad \quad \quad x = 2 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \frac{16}{24} &= \frac{x}{4} \\ 24 \cdot x &= 16 \cdot 4 \\ 24x &= 64 && \parallel : 24 \\ x &= \frac{64}{24} = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \frac{15}{x} &= \frac{5}{8} \\ 5 \cdot x &= 15 \cdot 8 \\ 5x &= 120 && \parallel : 5 \\ x &= 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 255. \quad \text{a) } 2x + 18 &= 22 && \parallel - 18 \\ 2x &= 4 && \parallel : 2 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 3x - 80 &= 10 && \parallel + 80 \\ 3x &= 90 && \parallel : 3 \\ x &= 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \frac{x}{5} + 15 &= 45 && \parallel - 15 \\ \frac{x}{5} &= 30 && \parallel \cdot 5 \\ x &= 150 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 256. \quad \text{a) } 4x &= 80 && \parallel : 4 \\ x &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \frac{x}{3} - 5 &= 1 && \parallel + 5 \\ \frac{x}{3} &= 6 && \parallel \cdot 3 \\ x &= 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } x - 15 &= 4x && \parallel + 15 \\ x &= 4x + 15 && \parallel - 4x \\ -3x &= 15 && \parallel : 3 \\ x &= -5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 257. \quad \text{a) } 3(6x + 2) &= 42 \\ 18x + 6 &= 42 && \parallel - 6 \\ 18x &= 36 && \parallel : 18 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{b) } 2x - 20 = -3x \quad || + 20 \\
 2x = -3x + 20 \quad || + 3x \\
 5x = 20 \quad || : 5 \\
 x = 4
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{c) } x + 12 = 2x + 8 \quad || -2x \\
 -x + 12 = 8 \quad || -12 \\
 -x = -4 \quad || \cdot (-1) \\
 x = 4
 \end{array}$$

258. a) Sijoitetaan  $x = -15$  yhtälön kummallekin puolelle.

$$\text{Vasen puoli: } -15 - 23 = -38$$

$$\text{Oikea puoli: } 3 \cdot (-15) + 7 = -45 + 7 = -38$$

Yhtälön kummatkin puolet saamat saman arvon, joten  $x = 15$  on yhtälön ratkaisu.

- b) Sijoitetaan  $x = 9$  yhtälön kummallekin puolelle.

$$\text{Vasen puoli: } \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5}$$

$$\text{Oikea puoli: } \frac{9-36}{25} = \frac{-27}{25} = -1\frac{2}{25}$$

Yhtälön vasemman ja oikean puolen arvot eivät ole samoja, joten  $x = 9$  ei ole yhtälön ratkaisu.

259. a) Merkitään 15 minuutin jaksoiden määrä  $x$ :llä. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan se.

$$\begin{array}{l}
 5x + 10 = 40 \quad || - 10 \\
 5x = 30 \quad || : 5 \\
 x = 6
 \end{array}$$

Netan on mahdollista vuokrata lauta kuudeksi 15 minuutin jaksoksi.

$$\text{b) } 6 \cdot 15 \text{ min} = 90 \text{ min}$$

Netan on mahdollista vuokrata lauta 90 minuutiksi.

260. a)  $\frac{3}{4} = \frac{x}{12}$

$$4 \cdot x = 12 \cdot 3$$

$$4x = 36 \quad || : 4$$

$$x = 9$$

$$\text{b) } \frac{x}{5} = \frac{9}{15}$$

$$15 \cdot x = 5 \cdot 9$$

$$15x = 45 \quad || : 15$$

$$x = 3$$

$$\text{c) } \frac{80}{x} = \frac{2}{3}$$

$$2 \cdot x = 3 \cdot 80$$

$$2x = 240 \quad || : 2$$

$$x = 120$$

261. Merkitään parketin neliöhintaa  $x$ :llä. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan se.

$$36x + 45,60 = 690 \quad || - 45,60$$

$$36x = 644,40 \quad || : 36$$

$$x = 17,90$$

Neliöhinta on 17,90 €/m<sup>2</sup>.

262. a)  $x^2 = 30$  (1. painos)

$$x = \pm\sqrt{30}$$

a)  $x^2 = 900$  (1.-2. painos)

$$x = \pm\sqrt{900}$$

$$x = \pm 30$$

b)  $5x^2 = -45$  || : 5

$$x^2 = -9$$

Ei ratkaisua.

c)  $4x^2 + 6 = 50$  || - 6 (1. painos)

$$4x^2 = 44 \quad || : 4$$

$$x^2 = 11$$

$$x = \pm\sqrt{11}$$

c)  $4x^2 + 16 = 500$  || - 16 (1.-2. painos)

$$4x^2 = 484 \quad || : 4$$

$$x^2 = 121$$

$$x = \pm\sqrt{121}$$

$$x = \pm 11$$

263. a)  $15x = 3x + 24 \quad || - 3x$   
 $12x = 24 \quad || : 12$   
 $x = 2$

b)  $7x + 9 = -2x \quad || - 9$   
 $7x = -2x - 9 \quad || + 2x$   
 $9x = -9 \quad || : 9$   
 $x = -1$

c)  $-x + 7 = -4x - 5 \quad || - 7$   
 $-x = -4x - 12 \quad || + 4x$   
 $3x = -12 \quad || : 3$   
 $x = -4$

264. a)  $3(4x + 7) = 31$   
 $12x + 21 = 31 \quad || - 21$   
 $12x = 10 \quad || : 12$   
 $x = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$

b)  $7(2x + 6) = 84$   
 $14x + 42 = 84 \quad || - 42$   
 $14x = 42 \quad || : 14$   
 $x = 3$

c)  $8x + 5 = -5x + 21 \quad || - 5$   
 $8x = -5x + 16 \quad || + 5x$   
 $13x = 16 \quad || : 13$   
 $x = \frac{16}{13} = 1\frac{3}{13}$

265. a) Sijoitetaan  $x = -80$  yhtälön kummallekin puolelle.

Vasen puoli:

$$-4 \cdot (-80) + 17 =$$

$$320 + 17 =$$

$$337$$

Oikea puoli:

$$-3 \cdot (-80 + 21) =$$

$$-3 \cdot (-59) =$$

$$177$$

Yhtälön oikea ja vasen puoli eivät saa samaa arvoja, joten  $x = -80$  ei ole yhtälön ratkaisu.

b) Sijoitetaan  $x = 3$  yhtälön kummallekin puolelle.

Vasen puoli:

$$2 \cdot 3^2 + 18 =$$

$$2 \cdot 9 + 18 =$$

$$18 + 18 =$$

$$36$$

Oikea puoli:

$$\frac{3+213}{6} = \frac{216}{6} = 36$$

Yhtälön kummatkin puolet ovat yhtä suuret, joten  $x = 3$  on yhtälön ratkaisu.

266. a)  $\frac{2x}{3} - \frac{5}{6} = 0 \quad \parallel + \frac{5}{6}$

$$\frac{2x}{3} = \frac{5}{6}$$

$$2x \cdot 6 = 3 \cdot 5$$

$$12x = 15 \quad \parallel : 12$$

$$x = \frac{15^{(3)}}{12} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

b)  $\frac{4x}{5} - \frac{5}{9} = \frac{x}{15} \quad \parallel + \frac{5}{9}$

$$\frac{4x}{5} = \frac{x}{15} + \frac{5}{9} \quad \parallel - \frac{x}{15}$$

<sup>3)</sup>  $\frac{4x}{5} - \frac{x}{15} = \frac{5}{9}$

$$\frac{12x}{15} - \frac{x}{15} = \frac{5}{9}$$

$$\frac{11x}{15} = \frac{5}{9}$$

$$11x \cdot 9 = 15 \cdot 5$$

$$99x = 75 \quad \parallel : 75$$

$$x = \frac{75^{(3)}}{99} = \frac{25}{33}$$

c)  $\frac{3x}{4} = \frac{5x}{6} - \frac{2}{3}$

$$\frac{9x}{12} = \frac{10x}{12} - \frac{8}{12} \quad \parallel \cdot 12$$

$$9x = 10x - 8 \quad \parallel - 10x$$

$$-x = -8 \quad \parallel : (-1)$$

$$x = 8$$

$$\begin{aligned}
 267. \quad & \text{a) } 16x + 45 \leq 150 \quad || - 45 \\
 & 16x \leq 105 \quad || : 16 \\
 & x \leq \frac{105}{16} = 6\frac{9}{16}
 \end{aligned}$$

Janika voi ostaa 6 kiekkoa.

$$\begin{aligned}
 \text{b) } & 150 \text{ €} - (6 \cdot 16 \text{ €} + 45 \text{ €}) = \\
 & 150 \text{ €} - (96 \text{ €} + 45 \text{ €}) = \\
 & 150 \text{ €} - 141 \text{ €} = \\
 & 9 \text{ €}
 \end{aligned}$$

Janikalle jää 9 € rahaa.

$$\begin{aligned}
 268. \quad & \text{a) } -5x^2 + 6 = -119 \quad || - 6 \\
 & -5x^2 = -125 \quad || : (-5) \\
 & x^2 = 25 \\
 & x = \pm\sqrt{25} \\
 & x = 5 \text{ tai } x = -5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) } & 7x^2 + 9 = 153 - 5x^2 \quad || - 9 \\
 & 7x^2 = 144 - 5x^2 \quad || + 5x^2 \\
 & 12x^2 = 144 \quad || : 12 \\
 & x^2 = 12 \\
 & x = \pm\sqrt{12}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c) } & \frac{3x^2}{4} - 21 = \frac{x^2}{6} \quad || + 21 \\
 & \frac{3x^2}{4} = \frac{x^2}{6} + 21 \quad || - \frac{x^2}{6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{3) } \frac{3x^2}{4} - \frac{x^2}{6} = 21 \\
 & \frac{9x^2}{12} - \frac{2x^2}{12} = 21 \\
 & \frac{7x^2}{12} = 21 \quad || \cdot 12 \\
 & 7x^2 = 252 \quad || : 7 \\
 & x^2 = 36 \\
 & x = \pm\sqrt{36} \\
 & x = 6 \text{ tai } x = -6
 \end{aligned}$$

269. a)  $2(x - 4) < 3(2x + 1)$

$$2x - 8 < 6x + 3 \quad || + 8$$

$$2x < 6x + 11 \quad || - 6x$$

$$-4x < 11 \quad || : (-4)$$

$$x > -\frac{11}{4} = -2\frac{3}{4}$$

b) Muodostetaan yhtälöpari.

$$\begin{cases} -x + 3y = 8 \\ 4x + 3y = 18 \end{cases}$$

Ratkaistaan yhtälöpari sijoittamalla.

$$-x + 3y = 8 \quad || - 3y$$

$$-x = 8 - 3y \quad || \cdot (-1)$$

$$x = -8 + 3y \quad || \cdot (-1)$$

Sijoitetaan  $x = -8 + 3y$  alempaan yhtälöön.

$$4(-8 + 3y) + 3y = 18$$

$$-32 + 12y + 3y = 18$$

$$-32 + 15y = 18 \quad || + 32$$

$$15y = 50 \quad || : 15$$

$$y = \frac{50}{15} = 3\frac{1}{3}$$

Ratkaistaan  $x$ .

$$x = -8 + 3 \cdot 3\frac{1}{3} = -8 + 3 \cdot \frac{10}{3} = -8 + 10 = 2$$

Leikkauspisteen koordinaatit ovat siis  $(2, 3\frac{1}{3})$ .270. Oletetaan, että paitoja on 100 kpl ja merkitään alentamatonta hintaa  $x$ :llä.

$$60x + 0,7 \cdot 15x + 0,3 \cdot 25x = 1,2 \cdot 100 \cdot 15$$

$$60x + 10,5x + 7,5x = 1\,800$$

$$78x = 1\,800 \quad || : 78$$

$$x = 23,0769... \approx 23,10$$

Alentamaton myyntihinta on 23,10 €.