

Martin Hriňák, Katarína Hriňáková

Zbierka úloh z matematiky 4

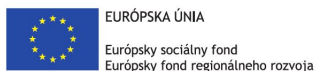
Výrazy

Percentá a promile

Lineárne rovnice



Jednota slovenských matematikov a fyzikov



Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje.

Milí žiaci.

Dostávate do rúk štvrtú zo zbierok úloh pre základné a stredné školy, ktoré sme vydali v rámci projektu Zlepšime výsledky žiakov v matematike a fyzike. Veríme, že vám tieto zbierky pomôžu precvičiť si získané poznatky, aby ste si vybudovali dobré základy, na ktorých budete môcť v nasledujúcich rokoch stavať. V rámci nášho projektu sme pre vás vytvorili aj videá, v ktorých nájdete riešenia vybraných úloh. Tieto videá nájdete na našej webovej stránke

<https://www.jsmf.eu/projekt-zlepsime/>.

Pri riešení úloh v tejto zbierke sa snažte nájsť presné riešenie. V prípade, že výsledok neviete zapísať v tvare zlomku alebo desatinného čísla s konečným počtom desatinných miest, uveďte výsledok s presnosťou na dve desatinné miesta, ak nie je povedané inak.

Prajeme vám veľa správne vyriešených úloh.

Autori

Autori: © Ing. Mgr. Martin Hriňák

© Mgr. Katarína Hriňáková, PhD.

Lektorovala: doc. RNDr. Andrea Feňovčíková, PhD.

Vydala Jednota slovenských matematikov a fyzikov, FMFI UK, Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava-Karlova Ves, v Bratislave v roku 2023. Vydanie prvé.

ISBN 978-80-89829-13-2

EAN 9788089829132

Táto publikácia bola vydaná v rámci projektu Zlepšime výsledky žiakov v matematike a fyzike, kód projektu v ITMS2014+: 312011Z557, ktorý sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje.

11 Výrazy

11.1 Číselný výraz

1. Zapište nasledujúce číselné výrazy a určte ich hodnotu:

- a) súčet čísla 8 a čísla 5,
- b) dvojnásobok čísla 6,
- c) sedemnásobok čísla päť zväčšený o desať,
- d) štvornásobok čísla dvanásť zmenšený o jedenásť,
- e) súčin čísel dvadsať a sedem,
- f) súčet čísel dve celé tri desatiny a štyri celé štyri desatiny,
- g) rozdiel čísla tri polovice a čísla dve sedminy,
- h) súčin čísla tridsaťpäť a čísla jedna sedmina,
- i) súčin čísel sedem a osem zväčšený o štyri,
- j) podiel čísel štyri a osem,
- k) rozdiel čísla dvanásť celých štyridsaťpäť stotín a čísla jedenásť celých tristosedemdesiatdeväť tisícín,
- l) podiel čísla tri celé dve desatiny a čísla jedna celá osem stotín,
- m) podiel čísel jedenásť a osem zmenšený o štrnásť,
- n) súčin súčtu čísel tri a deväť a jednej šestiny,
- o) súčin trojnásobku čísla šesť a čísla 6,
- p) podiel trojnásobku dvoch tretín zmenšeného o sedem a rozdielu čísel sedem a dve tretiny,
- q) rozdiel čísel dve celé tri desatiny a tri celé štyri devätiny zväčšený trikrát,
- r) rozdiel podielu čísel 3 a 7 a ich súčinu,
- s) podiel súčinu čísel sedem celých sedem stotín a sedem celých osem stotín a ich rozdielu,
- t) trojnásobok podielu čísel dve tretiny a tri osminy zmenšený o štyri,
- u) päťnásobok rozdielu trojnásobku čísla sedem a štvornásobku čísla desať,
- v) podiel rozdielu čísel jedenásť a osem a súčtu čísel dva a tri zväčšený o osem,
- w) podiel rozdielu čísel jedenásť a osem a súčtu čísel dva a tri zväčšeného o osem,

- x) rozdiel podielu čísel jedenásť a osem a súčtu čísel dva a tri zväčšeného osemkrát,
- y) rozdiel podielu čísel jedenásť a osem zväčšeného šesťkrát a súčtu čísel dva a tri zväčšeného o osem,
- z) podiel podielu čísel jedenásť a šesťnásobku čísla osem a osemnásobku súčtu čísel dva a tri.

2. Zapíšte nasledujúce číselné výrazy a určte ich hodnotu:

- a) súčet výrazov $13 - 5$ a $25 - 14$,
- b) súčet výrazov $13 : 5$ a $25 \cdot 14$,
- c) súčin výrazov $13 - 5$ a $25 : 14$,
- d) súčin výrazov $25 : 14$ a $13 - 5$,
- e) rozdiel výrazov $13 - 5$ a $25 - 14$,
- f) podiel výrazov $13 : 5$ a $25 - 14$,
- g) podiel výrazov $13 - 5$ a $25 : 14$,
- h) rozdiel výrazov $13 \cdot 5$ a $25 \cdot 14$.

3. Zapíšte súčet, rozdiel, súčin a podiel nasledujúcich dvojíc číselných výrazov a určte ich hodnotu:

- a) $12 - 8$ a $13 - 7$,
- b) $14 : 5$ a $17 - 9$,
- c) $1,2 + 3,5$ a $4,7 - 9$,
- d) $8 \cdot 2,5$ a $8 - 2,5$,
- e) $19,4 - 1,2$ a $16 : 9$,
- f) $1 - 52,5$ a $2 : 23$.

4. Roznásobte zátvorky a určte hodnotu nasledujúcich číselných výrazov:

- a) $7 \cdot (3 + 4)$,
- b) $5 \cdot (1 + 9)$,
- c) $14 \cdot (17 - 9)$,
- d) $25 \cdot (1 + 5 + 7)$,
- e) $19 \cdot (17 - 9 + 4)$,
- f) $33 \cdot (2 - 9 + 11)$,
- g) $98 \cdot (7 - 12 + 5)$,
- h) $2,25 \cdot (1,7 + 2,3)$,
- i) $(10 - 7) \cdot 8$,
- j) $(13 - 6) \cdot 7$,
- k) $(23 - 9) \cdot 5$,
- l) $(46 - 27) \cdot 4,5$,
- m) $(45 + 6 - 77) \cdot 2,3$,
- n) $(16 - 84 + 4) \cdot 7,25$,
- o) $(7,8 + 9,4 - 1,25) \cdot 6,4$.

5. Zistite, či sa nasledujúce číselné výrazy rovnajú a ak áno, určte ich hodnotu:

- a) $13 - 7$ a $14 - 8$,
- b) $(8 - 4) \cdot 4$ a $4 \cdot (8 - 4)$,
- c) $(2 - 3) - (4 + 5)$ a $(4 + 5) - (2 - 3)$,
- d) $(1,5 + 6,2) \cdot (2,3 - 4,7)$ a $(2,3 - 4,7) \cdot (1,5 + 6,2)$,
- e) $(3,7 - 2,7) : (87 - 86)$ a $(87 - 86) : (3,7 - 2,7)$,
- f) $(3,7 + 9,5) : (42 - 8,5 \cdot 4)$ a $(3 \cdot 4,5 + 19,5) \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{5}\right)$.

6. Do nasledujúcich zápisov doplňte zátvorky tak, aby platila uvedená rovnosť:

- a) $6 \cdot 5 : 8 - 3 = 6$,
- b) $12 : 7 - 4 + 31 = 35$,
- c) $3 + 5 \cdot 20 - 17 = 24$,
- d) $20 : 9 - 5 - 5 = 0$,
- e) $4 \cdot 13 - 6 - 27 - 42 = 43$,
- f) $11 - 7 \cdot 54 - 23 - 72 - 48 = 100$.

11.2 Výraz s premennou

1. Zapíšte nasledujúce slovné vyjadrenia pomocou čísel a premenných:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| a) číslo o 12 menšie ako x , | b) súčet čísel 5 a v , |
| c) štvrtina čísla g , | d) dve tretiny čísla u , |
| e) rozdiel čísel k a 7, | f) číslo dvakrát menšie ako číslo w , |
| g) podiel čísel z a 7, | h) podiel čísel n a 0,5, |
| i) súčin čísel 1,2 a t , | j) súčin čísel o a 0, |
| k) osemnásobok čísla j , | l) podiel čísla 9 a čísla $k - 1$, |
| m) číslo d zväčšené desaťkrát, | n) tri devätnástiny štyroch tretín, |
| o) prevrátená hodnota čísla y , | p) opačné číslo k polovici čísla h . |

2. Zapíšte nasledujúce slovné vyjadrenia vo forme výrazu s uvedenými premennými:

- dvojnásobok čísla x zväčšený o sedem,
- súčet čísla y a trojnásobku čísla osem,
- rozdiel čísel a a b zmenšený o číslo b ,
- súčin čísel c a d zväčšený o tri,
- osemnásobok čísla z zmenšený o dve celé päť desatín,
- tri polovice mínus štyrikrát p ,
- podiel čísla o a siedmich zväčšený o štyri,
- podiel čísel c a m zmenšený o tri,
- jedna štvrtina zo súčtu čísel f a g ,
- podiel čísel j a štyri zmenšený o súčin čísel e a jedenásť,
- sedem osmín súčtu čísel c a d násobený troma päťtinami z čísla k ,
- súčin čísel t , r a i zväčšený o tri,
- podiel súčinu čísel l a w a súčtu čísel q a r ,
- x -násobok čísla y zmenšený o štvornásobok čísla deväť,
- x -násobok čísla y zmenšeného o štvornásobok čísla deväť,
- šesťnásobok čísla h zmenšený o trojnásobok čísla k ,
- šesťnásobok čísla h zmenšeného o trojnásobok čísla k ,
- rozdiel čísla x a trojnásobku čísla m zmenšený o jedenástinu súčtu čísel x a m ,
- štvornásobok súčinu čísel a a b zmenšený o trojnásobok podielu čísel u a r zväčšeného o tri.

3. Zapíšte informácie uvedené v nasledujúcich vetách pomocou výrazu s vhodnou premennou. Uveďte, čo vami zvolená premenná predstavuje.

- a) V triede je dvakrát toľko chlapcov ako dievčat.
- b) V obchode som minul o 5 eur viac ako môj brat.
- c) Na strome bolo o dvadsať jabĺk viac ako v prepravke.
- d) Mama našla v lese o 30 húb viac ako otec.
- e) Na stretnutie rodičov neprišli rodičia štyroch žiakov v triede.
- f) Počet nôh zvierat v záhrade je o 10 väčší ako počet ich hláv.
- g) Sláva zarába o 145 € mesačne viac ako Slávka.
- h) Alexandrovi trvá cesta do školy o 8 minút dlhšie ako Alexii.
- i) Erik je o 5 centimetrov vyšší ako Hugo.
- j) Myslím si číslo, ktoré je o 20 väčšie ako počet okien v dome oproti škole.
- k) Hmotnosť jabĺk, ktoré sa zmestia do piatich prepraviek.
- l) Tlačiareň stojí o 260 eur menej ako počítač.
- m) Počet prstov na nohách všetkých žiakov v triede.
- n) Cena 14 fliaš minerálky.
- o) Vstupné do kina pre dvoch dospelých a štyri deti.
- p) Obvod štvorca s danou stranou.

4. Vypočítajte hodnotu daného výrazu pre danú hodnotu premennej:

- a) $a + 7$ pre $a = 3$,
- b) $b - 14$ pre $b = -3$,
- c) $4c + 15$ pre $c = -1,5$,
- d) $12d - 6,5$ pre $d = 3,5$,
- e) $4,6e - 2,5e + 5$ pre $e = 2$,
- f) $8 - 4f$ pre $f = -3$,
- g) $3 \cdot (5 - g)$ pre $g = \frac{10}{2}$,
- h) $8,2 \cdot (2,2 + h)$ pre $h = -\frac{16}{5}$,
- i) $(25 - 4i) \cdot 4$ pre $i = 0,25$,
- j) $(4 - j) \cdot (4 + j)$ pre $j = 3$,
- k) $22 : (k - 5)$ pre $k = 16$,
- l) $225l + 25l + 2,5$ pre $l = 16$,
- m) $\frac{12 - m}{5}$ pre $m = 4$,
- n) $\frac{n - 5}{n + 4}$ pre $n = -2$,
- o) $\frac{14o - 15}{16o + 17} - 4$ pre $o = 3$,
- p) $3 \cdot \frac{2 + p}{p + 3} - 2$ pre $p = -1$,
- q) $q + r - 5$ pre $q = 4,2$ a $r = 1,3$,
- r) $stu - 14$ pre $s = t = 2,5$ a $u = 4$,
- s) $9 \cdot \frac{wc - cw}{w + c}$ pre $w = c = 1,236$,
- t) $\frac{xy + 5}{z - 4,2} + 1$ pre $x = y = z = \frac{7}{5}$.

5. Určte, ktoré z nasledujúcich výrazov sú výrazy s premennou a ktoré výrazy bez premennej:

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| a) $4x - 5$, | b) $4 \cdot 5 - 15$, | c) $2y - 4 + z$, |
| d) $12q - 12$, | e) $2,5 \cdot 4 - 1,25$, | f) $3,7e + 2,3f - g$, |
| g) buk , | h) dub , | i) $h + r - a - b$, |
| j) $mn - 2 \cdot 3 + 1$, | k) $125 - 4t + r$, | l) $891 : h + 9$, |
| m) $\frac{5}{10} + \frac{7}{3}$, | n) $\frac{7}{4} - \frac{4}{1} + i$, | o) $\frac{5}{o} + \frac{3}{2}$. |

6. Určte, ktoré z nasledujúcich výrazov sú jednočleny, dvojčleny, trojčleny a štvorčleny:

- | | | |
|----------------------------------|--|-------------------------|
| a) $a + 5$, | b) $b - 14 + d$, | c) $x + 7 - 4z$, |
| d) $b - e + df$, | e) krb , | f) $k + r + a + s$, |
| g) $zr + ak$, | h) $v + las + y$, | i) $15 - 4e + 12x$, |
| j) $2r + re + 7e$, | k) $2t - 4u + 5 + tu$, | l) $1,2f - 2,3c : 74$, |
| m) $\frac{4}{3} + \frac{r}{7}$, | n) $\frac{v}{4} - 3 \cdot \frac{k}{5}$, | o) $\frac{v - 5}{4}$. |

7. Nájdite minimálnu a maximálnu hodnotu uvedeného výrazu vrátane hodnôt príslušných premenných, pre ktoré sa tieto hodnoty nadobúdajú, ak máte zadané možné hodnoty jednotlivých premenných:

- | | |
|---|---|
| a) $7x + 5$ pre $x \in \{1; 2; 3\}$, | b) $-3c + 12$ pre $c \in \{4; -5; 8; 10\}$, |
| c) $2,5d - 4$ pre $d \in \{2; -2; 4,5; 6\}$, | d) xz pre $x \in \{2; 5\}$, $z \in \{-2; -5\}$, |
| e) $p - q$ pre $p, q \in \{2; 3; 6\}$, | f) $3u - 2v$ pre $u, v \in \{2,5; 3,5; 5,5\}$, |
| g) abc pre $a, b, c \in \{-2; 2; 5\}$, | h) $5d - 4ef$ pre $d, e, f \in \{-2; 3; 0\}$. |

11.3 Úpravy výrazov

1. Napíšte opačný výraz k danému výrazu:

- | | | |
|----------------|----------------------|-----------------------|
| a) $4x + 5$, | b) $a - b + 2$, | c) $3e - 4x - 4$, |
| d) $gh - ij$, | e) $2nc - 8po - 3$, | f) $12h - 18s - uv$. |

2. Sčítajte nasledujúce dvojice výrazov:

- | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| a) $3a + 5$ a $4a - 2$, | b) $2b - 5$ a $3b - 6$, | c) $-2c$ a $-3c$, |
| d) $1 - d$ a $2 - 2d$, | e) $1 + e$ a $e - 1$, | f) $7 - 2f$ a $2f + 5$, |
| g) $9g + 1,5$ a $-2,5g - 7$, | h) $1,7h + 1,2$ a $1,2h + 4$, | i) $51,9i - 5$ a 9 . |

3. Sčítajte nasledujúce dvojice výrazov:

a) $14,2j - 2,6$ a $12,9j + 41$,

b) $7,55 - 4,25k$ a $2,52k - 9,12$,

c) $124,05l - 12,8$ a $1,25 - 5,1l$,

d) $98,2m - 0,15$ a $-17,25 - 68,79m$,

e) $\frac{107}{5}n - \frac{11}{4}$ a $\frac{3}{8} - \frac{11}{4}n$,

f) $2,3 - \frac{4}{9}o$ a $\frac{3}{7} - 1,6o$.

4. Sčítajte nasledujúce trojice výrazov:

a) $7p + 5$ a $2p - 6$ a $3p + 1$,

b) $q - 1$ a $2 - q$ a $3 - q$,

c) $7r + 8$ a $5 - 6r$ a $-r - 65$,

d) $s - 5,8$ a $1,2 - 5,1s$ a $1,5s + 4,2$,

e) $1,1t - 2,35$ a $-2,36t - 5,9$ a t ,

f) $2,35u - 1$ a $-3,52u$ a $5,23u - 2,7$,

g) $\frac{3}{7}v - 1,7$ a $3,2 - \frac{4}{5}v$ a $\frac{5}{8} - 0,2v$.

h) $\frac{1}{6}w - \frac{5}{8}$ a $-\frac{7}{2}w + \frac{6}{7}$ a $\frac{1}{9}w - \frac{4}{3}$.

5. Sčítajte nasledujúce štvorice výrazov:

a) $2x + 5$ a $5x - 8$ a $8x - 9$ a $9 - 14x$,

b) $2,5y - 1,2$ a $1,3y - 7,1$ a $1,6 - 3,9y$ a $-4,8y - 0,1$,

c) $\frac{2}{3}z - 9,7$ a $\frac{2}{5} - 4,5z$ a $-\frac{11}{15} - \frac{9}{2}z + 0,45$ a $1,25 - \frac{8}{3}z$.

6. Odčítajte druhý výraz od prvého:

a) $4x + 5$ a $3x + 2$,

b) $7y - 6$ a $4y - 2$,

c) $6c - 5$ a $2 - 3c$,

d) $15v + 1,5$ a $1,5v - 15$,

e) $1,8 - 4,5r$ a $1,3r - 7,8$,

f) $2g - 6$ a $-3g - 9$,

g) $2,25e - 1,26$ a $2,5 - 1,27e$,

h) $-8,1t - 2,1$ a $-1,6t - 7$,

i) $\frac{4}{5}w + 2$ a $\frac{1}{2} + w$,

j) $\frac{2}{3}u - \frac{5}{6}$ a $\frac{1}{6}u - \frac{1}{3}$,

k) $2,4j - 3,1$ a $5,2 - \frac{3}{4}j$,

l) $\frac{3}{7}o - \frac{3}{5}$ a $2,75 - \frac{8}{3}o$,

m) $\frac{1}{11}q - 1,36 + \frac{5}{3}$ a $\frac{5}{9} - \frac{4}{7}q$,

n) $2x + 3y - 5$ a $5y - 4x - 3$.

7. Zjednodušte nasledujúce výrazy:

a) $3x + 1 - 5x - 4$,

b) $17x + 2,5 - 2,5x + 6,5x$,

c) $25x - 9,5x + 1,5x - 2,6 + 1,7$,

d) $-5x + 4 - 5x + 4 - 5x$,

e) $7x - 4 + 9x - 4 + 7,8$,

f) $3,5x - 6 + 4,6x - 2,3x + 1,1$,

g) $87x - 54x + 32 - 12x - 86$,

h) $22 - 7x - 5 + 8x - 5,1$,

i) $\frac{1}{3}x - 2 + \frac{5}{8}x + 4 - \frac{1}{6} - \frac{3}{8}$,

j) $1,3x - \frac{4}{5} + 1,4 - \frac{2}{3}x + 7,1 - \frac{1}{6}x$,

$$\begin{array}{ll}
\text{k)} 2x \cdot \frac{1}{3} - 8 + 7x + \frac{1}{12}x + 1,7, & \text{l)} -4,4x + 1,2 \cdot \frac{3}{8}x + 5 - 1,2x, \\
\text{m)} (32 - 15x) - (16 - 7x) - (3 - 2x), & \text{n)} (1,7x - 2,6) - (4,2x - 1,8 + 3 - 5x), \\
\text{o)} \left(2x - \frac{3}{4}\right) - \left(\frac{3}{5}x - \frac{1}{9}\right) - \left(-\frac{3}{7}x\right), & \text{p)} \left(\frac{13}{11}x - \frac{7}{9}\right) + (2x - 4) - \frac{8}{3}x.
\end{array}$$

8. Zjednodušte nasledujúce výrazy:

$$\begin{array}{ll}
\text{a)} 2x + 4y - 5 + 2x - 3y, & \text{b)} 7 - a + 3b - 2 - 3b, \\
\text{c)} 3p + 4 - 2p - 7 + q, & \text{d)} (9 - 3p) - (p - q) + 4, \\
\text{e)} 2,6u - 10 - (45 - 3c - 2), & \text{f)} 2s + 3d - 4f + 5 - 6d + 7s, \\
\text{g)} 0,5 \cdot 7 - 0,5d - (0,5d - 3), & \text{h)} 12w - 4v + 5 - (3 - v - 2w), \\
\text{i)} 87 - (34b - p) - (7 - 3p) + b, & \text{j)} -4 - t - r - x + 1,2t - 7x + r - 3, \\
\text{k)} \frac{3}{7}x - \frac{5}{9} + \frac{1}{9}y - 4x + \frac{7}{3}y - 1, & \text{l)} (6 - 8x) - (15 - 18x) + y - 1,2, \\
\text{m)} 41 - \left(23 - \frac{2}{3}h + k\right) - h - r - k, & \text{n)} \frac{1}{3} - 1,3u - \left(\frac{2}{3}u - \frac{2}{3} \cdot 5,3 + \frac{1}{3}y\right), \\
\text{o)} \frac{8}{5}z - \left(\frac{7}{3} - 0,4z + x\right) - (1,2x - 5), & \text{p)} 3,6i - \left(\frac{4}{15}j - 0,9\right) - \left(\frac{4}{3}i - \frac{5}{3}j\right).
\end{array}$$

9. Vynásobte nasledujúce výrazy:

$$\begin{array}{lll}
\text{a)} 2 \cdot (3a + 1), & \text{b)} 4 \cdot (2 - 5b), & \text{c)} 5 \cdot (-3 - 6c), \\
\text{d)} (-8) \cdot (2d + 1), & \text{e)} (-11) \cdot (4 - 2e), & \text{f)} (-6) \cdot (-9 - 14f), \\
\text{g)} 2,5 \cdot (2,4 - 1,7g), & \text{h)} (-7) \cdot (7h - 4 - 9h), & \text{i)} (2i - 4) \cdot 5, \\
\text{j)} (9 - 7j) \cdot 8, & \text{k)} (11k + 7) \cdot (-2), & \text{l)} (13l - 6) \cdot (-7), \\
\text{m)} (2,5 - 13m) \cdot (-4), & \text{n)} (12 - 2,1n) \cdot (-1,8), & \text{o)} (7 - o + 4o) \cdot (-9).
\end{array}$$

10. Zjednodušte nasledujúce výrazy:

$$\begin{array}{ll}
\text{a)} 4 \cdot (2x + 5y - 4), & \text{b)} 2,5 \cdot (6 - 8e + 4v - 5), \\
\text{c)} (2 - 4b + x) \cdot 3, & \text{d)} (12 + 5j - p + s) \cdot 2, \\
\text{e)} (1,2 - 5s) \cdot (14 - 10), & \text{f)} (-1,75) \cdot (8g - 12 + n), \\
\text{g)} (-2,1) \cdot (4,7h - 4 - 0,9t), & \text{h)} (7 - 12o + 15p) \cdot (-4,9), \\
\text{i)} (2,25p + 17 - 5,25w) \cdot 8,4, & \text{j)} (1,85d - 7,8r - 3,2 - 2d) \cdot (-2,4), \\
\text{k)} \frac{8}{3} \cdot (1,2y - 2,7q + 3,6), & \text{l)} \frac{2}{7} \cdot (21l - 8,4v + b), \\
\text{m)} (18 - 15d + 12q) \cdot \frac{1}{3}, & \text{n)} (2,8 - 35f + 0,14x) \cdot \frac{11}{14}, \\
\text{o)} \left(\frac{2}{3}v + \frac{8}{5}z - 14\right) \cdot \frac{3}{4}, & \text{p)} \frac{7}{6} \cdot \left(\frac{25}{7}a + \frac{9}{2}b - 5c\right) + 1.
\end{array}$$

11. Vydeřte nasledující výrazy:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| a) $(26x) : 2$, | b) $(18c) : 6$, |
| c) $(6v) : 12$, | d) $(15x - 10) : 5$, |
| e) $(24r + 6) : 3$, | f) $(32d - 24) : (-8)$, |
| g) $(-30 + 15q) : 10$, | h) $(52 - 65u) : 13$, |
| i) $(18t - 36 + 12s) : 6$, | j) $(12a - 9b) : 6$, |
| k) $(55r - 33z) : (-5)$, | l) $(2,8y - 4,2 + 8,4d) : 7$, |
| m) $(17 - 5g + 8h - 5) : 8$, | n) $(12l - 14k + 15j) : 3$, |
| o) $(53 - 22i + 26s) : 1,2$, | p) $(8,6w - 7,4c + 1) : (-0,8)$. |

12. Zjednoduřte nasledující výrazy:

- | | |
|--|--|
| a) $2x - 3 \cdot (2 - x) + 1$, | b) $7a - 4 \cdot (3 - b) + 2$, |
| c) $3 \cdot (4 - 6q) + 2 \cdot (1 - 5q)$, | d) $4 - (3 - 2v) \cdot 5 - 7 \cdot (6 - 9v)$, |
| e) $-(4 - g) - (3 - f) + 2$, | f) $3 \cdot (x - y) - 4 \cdot (x + y)$, |
| g) $2,5t - 4 \cdot (1,2 - 3,5t) + t$, | h) $9,7c - (3c - 1,5) \cdot (7 - 4)$, |
| i) $6r - 5 - (4,2 - 9,1c) \cdot 6$, | j) $(5,4 - f) \cdot 3,2 - 2,5 \cdot (8,2g - 7f) - g$, |
| k) $(b - q + 3h) \cdot 1,1 - 0,3 \cdot 2,4g - h$, | l) $(2i - 3j + k) \cdot 2,5 - (4i - 9j)$, |
| m) $\frac{8}{9} \cdot \left(\frac{3}{7}g - 2,6h\right) - \left(\frac{5}{4}h + \frac{7}{8}g\right) \cdot \frac{1}{3}$, | n) $(1,4u + 3,2s) : \frac{4}{9} - \frac{3}{8} \cdot \left(\frac{4}{3}s - \frac{12}{9}v\right)$, |
| o) $\left(-\frac{1}{8}i + 0,2t\right) \cdot \frac{2}{7} - \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{1}{7}i + \frac{5}{14}t\right)$, | p) $(1,23j + 9,84e - 7) : \frac{20}{27} - 2,74e$. |

13. Zjednoduřte nasledující výrazy:

- | | |
|---|---|
| a) $[(4r - 5) \cdot 5 - (r - 6) \cdot 8] : 3$, | b) $[3 \cdot (2x - y) - 4x + 2] \cdot 3 - 2y$, |
| c) $[4v - 2 \cdot (u - v) + 7 \cdot (u - v)] \cdot 2$, | d) $3 - [3 - (5f - g)] + (5g - f) \cdot 2$, |
| e) $-[3 \cdot (7 - 3e) - 2 \cdot (8r - 5e) + 3]$, | f) $2a - [7b + (6 - 9n) : 3 + a] \cdot 2$, |
| g) $[4 - (3 - i) \cdot 5] : 2 - [5i - (6 - 4i)]$, | h) $[3 \cdot (2 - l) + l] : 2 - [2 - (1 - 4l)]$. |

14. Zjednoduřte nasledující výrazy:

- a) $\frac{7}{5} \cdot \left[12f - (8l - 4f) - \left(2f - \frac{8}{6}\right) \cdot 3\right] + 2l - 5$,
- b) $\left[\frac{3}{4}w - (2c + 5t) : 4 + (7t - c) \cdot 2\right] \cdot 12$,
- c) $5 - \left[10 + 6 \cdot (2x - 6o) \cdot \frac{2}{3} - (4 - x)\right] : \frac{3}{7}$,
- d) $1,25 \cdot \left[5t - (5d + 6t - 7) : \frac{1}{2}\right] - 2 \cdot \left[d - (t - d) : \frac{1}{3}\right]$.

11.4 Rozklad na súčin

1. Nájdite všetky prirodzené čísla, ktoré delia všetky koeficienty v nasledujúcich výrazoch:

- a) $3a - 4b$, b) $4c + 6d$, c) $8e - 4f$, d) $9g - 12h$,
e) $14i - 21j$, f) $22k + 33l$, g) $8m - 2n$, h) $12o + 15p$,
i) $28r + 32s$, j) $-40t + 64u$, k) $36v - 42w$, l) $72x - 48y + 96z$.

2. Nájdite najväčšie prirodzené číslo, ktorým môžeme vydeliť koeficienty pri jednotlivých premenných:

- a) $2x - 4y + 8$, b) $22p - 99q - 44$, c) $25a - 10c + 5b$,
d) $15i + 24j - 9k$, e) $6y - 12z - 9w$, f) $28f - 63g - 35h$,
g) $25y + 15z - 5a$, h) $72u - 48v + 20w$, i) $36t + 9o - 60p$,
j) $118m - 39n + 12v$, k) $85q + 51r + 68o - 34t$, l) $52k - 91l + 78i - 39j$.

3. Rozložte na súčin nasledujúce výrazy:

- a) $6a + 10$, b) $4b + 8$, c) $7c - 14$, d) $5d + 25$,
e) $12e - 18$, f) $18f + 4g$, g) $12 + 8g$, h) $16h - 12i$,
i) $20i + 10j$, j) $21j + 35$, k) $-40k + 28l$, l) $86l - 76$,
m) $-80m + 94o$, n) $76n + 57o$, o) $98o - 56$, p) $97 - 45p$.

4. Rozložte na súčin nasledujúce výrazy:

- a) $4z - 16 + 4a$, b) $35 - 21u + 14i$, c) $48 + 18v - 24w$,
d) $3 + 6d - 12e$, e) $46h - 18i + 72$, f) $20k + 35 - 30l$,
g) $81 - 36n + 63m$, h) $24t - 52s + 44r$, i) $14a + 21b - 35$,
j) $36 + 84s - 108t$, k) $84z - 90 + 78y$, l) $56r + 40 - 72w + 24b$,
m) $33 - 22b + 55a + 99c$, n) $48t + 54 - 72z - 36u$, o) $28 + 28i - 56x - 48y$.

5. Upravte a rozložte na súčin nasledujúce výrazy:

- a) $8 \cdot (x - y + 2) - 4 \cdot (y - 1)$,
b) $(4 - 2a) \cdot 2 - 2 \cdot (3a + 1) + (15b - 4a) \cdot 2$,
c) $8 \cdot (7u - 4 + 2v) - v - (63u - 46) : 0,5$,
d) $5 \cdot (3e - 2f + 3g) - (3f + 4g + 2) \cdot 4 + 8 \cdot (e + g + f + 1) - 2e$,
e) $(3x - 5y + 4z) : \frac{1}{3} - (84y + 84 - 60x) \cdot \frac{1}{4} - 3$,
f) $12 \cdot [3 - (4 - 2n + 3m)] - \left[(8n + 4m) : \frac{1}{3} - 3(18m + 8 - n) \right]$.

6. Rozložte na súčin nasledujúce výrazy:

a) $4 \cdot (a + b) - 7 \cdot (a + b)$,

b) $2 \cdot (b + c) + 4b + 4c$,

c) $3 \cdot (c - 2a) + 5c - 10a$,

d) $6d + 3 - 5 \cdot (2d + 1)$,

e) $4e - 8 + 9 \cdot (2 - e)$,

f) $7 \cdot (f - 3g) + 9g - 3f$,

g) $g \cdot (h + 2) + (h + 2)$,

h) $h - 1 + 3i \cdot (h - 1)$,

i) $i + j - 3i \cdot (i + j)$,

j) $2j + 4 - j \cdot (j + 2)$,

k) $k \cdot (x + y) - l \cdot (x + y)$,

l) $7m - l \cdot (m - n) - 7n$,

m) $m \cdot (4 - n) - n \cdot (n - 4)$,

n) $(8n - 6i) \cdot n - 12n + 9i$,

o) $(4p - 4i) \cdot i + 3p \cdot (i - p)$,

p) $(15p + 24q) \cdot (2r) - 2g \cdot (10p + 16q)$.

7. Upravte a rozložte na súčin nasledujúce výrazy:

a) $xy + x + y + 1$,

b) $ab - 3b - 4a + 12$,

c) $6de + 2e + 12d + 4$,

d) $8tr + 15 - 10t - 12r$,

e) $30 + 18ui - 30u - 18i$,

f) $48 + 10pg - 30g - 16p$,

g) $2k(i + m) - i - m$,

h) $ch - 4h + 2cu - 8u$,

i) $6im - 4s - 8m + 3si$,

j) $6lj + 2ij + 3kl + ki$,

k) $et - 2fa + ea - 2ft$,

l) $-3by + 21li - 7bl + 9iy$.

11.5 Vyjadrenie neznámej zo vzorca

1. Vypočítajte dĺžku strany a štvorca, ak poznáte jeho obvod o .
2. Vypočítajte dĺžku strany a obdĺžnika, ak poznáte jeho obsah S a dĺžku druhej strany b .
3. Vypočítajte dĺžku strany a obdĺžnika, ak poznáte jeho obvod o a dĺžku druhej strany b .
4. Vypočítajte dĺžku hrany b kvádra, ak poznáte jeho objem V a dĺžky zvyšných dvoch hrán a a c .
5. Vypočítajte dĺžku strany c trojuholníka, ak poznáte jeho obvod o a dĺžky zvyšných dvoch strán a a b .
6. Vyjadrite neznámu zvýraznenú tučným písmom z uvedeného vzorca:

a) $s = v \cdot \mathbf{t}$,

b) $o = 6 \cdot \mathbf{a}$,

c) $p = h \cdot \rho \cdot \mathbf{g}$,

d) $V = S_p \cdot \mathbf{v}$,

e) $o = a + 2\mathbf{b} + c$,

f) $a \cdot b = c \cdot \mathbf{d}$,

g) $S = a \cdot \frac{\mathbf{v}_a}{2}$,

h) $p = \frac{1}{2} \cdot (x + \mathbf{y})$,

i) $V = \frac{1}{3} \cdot \mathbf{S} \cdot v$,

j) $Q = m \cdot c \cdot (\mathbf{t} - t_0)$,

k) $m = (a + \mathbf{b}) \cdot c \cdot d \cdot \rho$,

l) $S = 2(\mathbf{ab} + \mathbf{bc} + ca)$.

11.6 Slovné úlohy

1. V obchode mali na začiatku dňa v pokladnici 145 eur a 20 centov. Prví traja zákazníci nakúpili rovnaké nákupy a platili za ne v hotovosti každý po 4,25 €. Štvrtý zákazník nakúpil tovar za 85,02 € a platil kartou. Piaty zákazník platil v hotovosti 10,75 €. Šiesty zákazník platil päťeurovou bankovkou a predavačka mu vydala 1,5 €. Aký má pokladnička stav v pokladnici po nákupe šiesteho zákazníka?
2. Auto sa pohybuje priemernou rýchlosťou 80 km/h. Po troch hodinách jazdy si dal vodič polhodinový prestávku a potom pokračoval ešte 160 kilometrov. Akú vzdialenosť prešiel a ako dlho mu to trvalo?
3. Pani Jozefína si kúpila v auguste na zimu tri tony uhlia. Za jeden mesiac ho priemerne spotrebuje 450 kilogramov, pričom vykurovacia sezóna jej začína v polovici septembra. Koľko uhlia jej zostáva na konci decembra? Vydrží jej uhlie do konca vykurovacej sezóny, ktorý je 15. apríla?
4. Myslím si číslo. Pripočítam k nemu šesť, výsledok vynásobím tromi, odpočítam od neho 8, vydelím dvomi a odčítam tri. Dostal som číslo 20. Aké číslo som si myslel?
5. Myslím si číslo. Vynásobím ho štyrmi, pripočítam 6, vydelím 4, pripočítam 6 a dostanem číslo 10. Aké číslo som si myslel?
6. Jeden kilogram hrozna stál trikrát toľko ako jeden kilogram pomarančov. Určte, koľko stálo 5 kilogramov hrozna, ak jeden kilogram pomarančov stál 1,49 €.
7. Za lístok do kina pre dospelých sa platí 5 eur, detský stojí 2,5 eura. Skupina 32 osôb zaplatila za vstupné 110 eur. Koľko detí a koľko dospelých bolo v skupine, ak si v nej každý zaplatil lístok podľa svojho veku a nikto nešiel na predstavenie zdarma?
8. Serafína mala nasparených 64 eur a išla kupovať vianočné darčeky. Najprv kúpila darček pre otca – platila zaň dvadsaťeurovou bankovkou a vydali jej dvojeurovú mincu. Mame kúpila darček tiež za rovnakú sumu, ktorú zaplatila z bankoviek a mincí, ktoré mala, tak, že jej nemuseli vydávať. Sestre kúpila darček za desať eur. Koľko peňazí jej zostalo po nákupoch?
9. V základnej škole sa žiaci učia jeden cudzí jazyk – angličtinu alebo nemčinu. Niektorí chodia aj do jazykovej školy, kde sa učia druhý z týchto jazykov. Vieme, že z celkového počtu 30 žiakov v triede, sa učí angličtinu 25 a nemčinu 15. Zistite, koľko žiakov sa učí obidva jazyky.
10. V strednej škole sa žiaci učia dva cudzie jazyky – vyberajú si ich z angličtiny, nemčiny a francúzštiny. Niektorí navštevujú aj jazykovú školu, kde sa učia

tretí z týchto jazykov. Určte, koľko žiakov v triede, do ktorej chodí 29 žiakov, sa učí všetky tri jazyky, ak viete, že angličtinu s nemčinou aj angličtinu s francúzštinou sa učí po 15 žiakov a nemčinu s francúzštinou sa učia štyria žiaci, ktorí sa neučia angličtinu.

11. V autokempe parkujú štvorkolesové dopravné prostriedky – automobily – a dvojkolesové dopravné prostriedky – motocykle a bicykle. Bicyklov je dvakrát toľko ako áut. Áut je trikrát toľko ako motocyklov. Koľko kolies majú tieto dopravné prostriedky (nerátajúc rezervné kolesá a podobne) je v autokempe, ak je tam 6 motocyklov?
12. Miloš má teraz r rokov. Koľko rokov bude mať o štyri roky?
13. Móric má m rokov a Zora z rokov. Koľko rokov majú spolu? Koľko rokov spolu budú mať o dva roky?
14. Viola mala minulý rok v rokov. Koľko rokov bude mať o tri roky?
15. Sandra mala minulý rok 8 rokov. Miriama má tento rok m rokov a je staršia ako Sandra. Aký je vekový rozdiel medzi Sandrou a Miriamou? Aký bude vekový rozdiel medzi nimi o tri roky?
16. Žofia má t rokov. Šarlota je o sedem rokov mladšia. Koľko majú spolu rokov?
17. Do školy chodí c chlapcov a d dievčat. Koľko žiakov chodí do školy?
18. V obchode sme kúpili b kilogramov banánov po 0,99 € za jeden kilogram a p kilogramov pomarančov po 1,29 € za jeden kilogram. Koľko stál nákup?
19. Pätkilogramové balenie zemiakov stojí 3 eurá. Koľko stojí z kilogramov zemiakov, ak predavač môže balenie otvoriť a navážiť požadovanú hmotnosť?
20. Automobil sa pohybuje po diaľnici stabilnou rýchlosťou 120 km/h. Akú vzdialenosť prejde za t hodín?
21. Jeden meter kubický vody stojí 2,5 €. Koľko stojí naplnenie bazéna s objemom V metrov kubických vodou?
22. Cestovné náhrady za jeden kilometer prejdenej vzdialenosti automobilom pozostávajú z paušálnej náhrady 0,227 € za jeden kilometer a náhrady za spotrebované pohonné hmoty. Agátin automobil má spotrebu 5 litrov nafty na 100 kilometrov a cena nafty je 1,6 eura za jeden liter. Vyjadrite výšku cestovných náhrad za prejdienie k kilometrov týmto automobilom.
23. Koľko hodín musí Danica odpracovať, ak chce zarobiť 200 eur a za hodinu môže zarobiť k eur v čistom?

- 24.** Pani Petra je slobodná matka, ktorá nastúpila na materskú dovolenku prvého januára a dostáva materské vo výške 40 eur za každý deň v mesiaci. Materské jej prichádza na bankový účet 15. deň v mesiaci. Jej každomesačné výdavky sú 1 300 eur, pričom tieto výdavky mína rovnomerne celý mesiac.
- a) Koľko peňazí jej zostane na konci mesiaca z materského?
 - b) Ako dlho vydrží platiť výdavky v rovnakej výške, ak pred nástupom na materskú dovolenku mala úspory vo výške 500 eur a iné príjmy okrem materského nemá?

12 Percentá a promile

12.1 Jedno percento, percentová část'

1. Vypočítajte jedno percento z:

- a) 300 kg, b) 200 m, c) 75 cm, d) 48 dl, e) 12 km, f) 9 €.

2. Vypočítajte 1 % z:

- a) 80, b) 94, c) 17, d) 54,5, e) 0,68, f) 1 235,6,
g) 874, h) $\frac{1}{4}$, i) $\frac{200}{3}$, j) 40,85, k) $71,\bar{3}$, l) $2,\bar{2}$.

3. Vypočítajte percentové časti z daných základov:

- a) 5 % z 26, b) 12 % z 96, c) 6 % z 30, d) 22 % z 55,
e) 37 % z 250, f) 90 % z 80, g) 20 % z 12,5, h) 52 % zo 100,
i) 7 % z 1,3, j) 45 % z 50, k) 60 % zo 7, l) 27 % zo 4,25,
m) 19 % zo 72, n) 82 % z 20, o) 75 % zo 40, p) 15 % z 320.

4. Vypočítajte:

- a) 120 % z 5, b) 180 % z 10, c) 225 % z 80, d) 175 % zo 64,
e) 300 % zo 75, f) 470 % z 12, g) 274 % z 25, h) 140 % z 33,5,
i) 290 % z 0,25, j) 900 % z 57, k) 111 % z 11, l) 150 % zo 4,2,
m) 0,22 % z 220, n) 0,17 % zo 600, o) 0,25 % z 1 024, p) 1,02 % z 3,14.

5. Porovnajzte percentové časti z daných základov:

- a) 20 % z 50 a 50 % z 20, b) 14 % z 90 a 90 % zo 14,
c) 30 % zo 75 a 40 % zo 75, d) 47 % z 94 a 50 % z 97,
e) 76 % z 33 a 81 % z 31, f) 57 % z 58 a 56 % z 59.

6. Vypočítajte percentové časti z daných základov:

- a) 17 % z 350 kg, b) 120 % z 84 ha, c) 0,6 % z 25 l,
d) 325 % zo 400 m, e) 1 250 % z 61,5 €, f) 0,12 % z 250,6 cm,
g) 40 % z 225 %, h) 95 % z 980 000 €, i) 637 % z 0,35 mm,
j) 245 % z 500 \$, k) 60 % zo 7 hl, l) 120 % z 12 m²,
m) 53 % zo 75 t, n) 80 % zo 150 ks, o) 33 % z 90 h.

7. V škole je 560 žiakov. 70 % z nich tvoria dievčatá, zvyšok sú chlapci. Koľko percent žiakov v škole tvoria chlapci a koľko ich je?
8. Z 12 400 žiakov úspešne absolvovalo test 85 % žiakov. Koľko žiakov úspešne absolvovalo test?
9. Osem percent telesnej hmotnosti Irmy tvorí krv. Určte, koľko krvi má v tele, ak jej hmotnosť je 65 kg.
10. Pomarančový džús obsahuje 15 % pomarančovej šťavy. Určte, koľko pomarančovej šťavy obsahuje dvojlitrové balenie tohto džúsu.
11. Televízor stál pred zlacnením 450 €. Teraz ho predávajú so zľavou 16 %. Koľko stojí televízor teraz a aká veľká je zľava v eurách?
12. V ovocnom sade sa urodilo 12 500 t ovocia. Jablká tvoria 65 % úrody, hrušky 30 % a zvyšok tvoria dule. Koľko kilogramov jednotlivých druhov ovocia sa urodilo v tomto sade?
13. Banka si účtuje poplatok 5 % z hodnoty mincí pri vklade na účet. Určte, koľko peňazí vám banka pripíše na váš účet, ak si vložíte 125 eurových mincí, 1 800 desaťcentových a 560 dvadsaťcentových mincí.
14. Cena školského obeda bola pre žiaka v minulom roku 2,1 €. Tento rok sa zvýšila o 10 %. Koľko stojí obed tento rok?
15. Na prípravu kvapiek sa používa 12 % liečiva a zvyšok je voda. Koľko miligramov liečiva potrebujete na prípravu 5 gramov kvapiek?
16. Až 8 % z hmotnosti mokrého štrku tvorí voda. Určte, aká je hmotnosť vody, ktorá sa nachádza v 25 tonách mokrého štrku.
17. Až 8 % z hmotnosti mokrého štrku tvorí voda. Určte, či je výhodnejšie kúpiť mokrý štrk po 8,75 €/t alebo suchý štrk po 9,32 €/t.
18. Vo francúzskej polievke sa nachádza 56 % sušených cestovín. Aká je hmotnosť sušených cestovín v jednom balení polievky s hmotnosťou 45 g?
19. V katastri obce sa nachádza 30 % ornej pôdy a 40 % lesných porastov. Určte, koľko hektárov zaberá v katastri obce orná pôda, ak je rozloha katastra obce 12 km².
20. Tichomír je samostatne hospodáriaci roľník. V tomto roku hospodári na 20 hektároch polí. Na 40 % obhospodarovanej plochy má zasadenú kukuricu, na 20 % plochy vysadil repku olejnú a na zvyšnej ploche pestuje zemiaky. Určte, na akých plochách pestuje jednotlivé plodiny.

- 21.** Leopold vložil 2 400 € na termínovaný vklad s úrokovou mierou 2,5 % ročne. Aký bude úrok pred zdanením a koľko po zdanení, ak z úroku musí zaplatiť daň z príjmu vo výške 19 %?
- 22.** Marína vložila 5 000 € na termínovaný vklad s úrokovou mierou 1,2 % p. a. Po uplynutí roka jej banka pripísala na účet úroky po zdanení zrážkovou daňou 19 %. Nasledujúci rok jej banka úročila všetky prostriedky úrokovou sadzbou 2,3 % p. a. Aký úrok po zdanení rovnakou sadzbou dane jej banka pripísala na účet po skončení druhého roka?
- 23.** V obchode predávajú tri druhy televízorov. Prvý druh stál pred zlacnením 200 eur a teraz sa predáva so zľavou 7 %. Druhý druh stál pred zlacnením 249 eur a teraz sa predáva so zľavou 11 %. Tretí druh stál pred zlacnením 229 eur a teraz sa predáva so zľavou 9 %. Určte, aké sú ceny jednotlivých druhov televízorov po zlacnení. Ktorý druh televízorov sa predáva s najväčšou absolútnou zľavou a aká je výška tejto zľavy?

12.2 Základ

1. Vypočítajte základ, ak viete, že:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| a) 1 % zo základu je 2, | b) 4 % zo základu je 17, |
| c) 15 % zo základu je 9, | d) 10 % zo základu je 20,5, |
| e) 12 % zo základu je 108, | f) 2,5 % zo základu je 6, |
| g) 80 % zo základu je 30, | h) 60 % zo základu je 18, |
| i) 35 % zo základu je 42, | j) 27 % zo základu je 2 916, |
| k) 14,5 % zo základu je 6,67, | l) 0,2 % zo základu je 4,7, |
| m) 112 % zo základu je 31,36, | n) 180 % zo základu je 108, |
| o) 119,4 % zo základu je 250,74, | p) 345 % zo základu je 27,6. |

- 2.** 40 % žiakov triedy tvorí 12 dievčat. Koľko žiakov je v triede?
- 3.** Do školy chodí 260 chlapcov, ktorí tvoria 52 % všetkých žiakov školy. Koľko žiakov chodí do tejto školy? Koľko z nich je dievčat?
- 4.** Mobilný telefón stál po zlacnení 30 % 630 €. Koľko stál tento telefón pred zlacnením?
- 5.** Nohavice stáli počas akciového týždňa 18,99 €, pričom predajca deklaroval, že ich predáva so zľavou 25 %. Koľko stáli nohavice pred zľavnením?
- 6.** Vratko pribral za posledný rok 8 % svojej hmotnosti. Akú mal Vratko hmotnosť pred rokom a koľko kilogramov pribral za posledný rok, ak má teraz hmotnosť 64,8 kg?

7. Ambróz pestuje pšenicu. Zistil, že tento rok mal výnos 6,89 t/ha, čo je o 6 % viac ako pred rokom. Aký mal výnos predchádzajúci rok?
8. Augustín vyrobil počas pracovnej zmeny 117 výrobkov, pričom splnil normu na 90 %. Aká je norma počtu výrobkov, ktoré mal vyrobiť počas jednej zmeny? Koľko výrobkov mu chýbalo do jej splnenia?
9. Rodičia doložili Henriete 110 €, aby si mohla kúpiť nový počítač. Zvyšok jeho ceny zaplatila zo svojich úspor za tento a minulý rok. Zistila, že za minulý rok si naň nasporila 40 % z jeho ceny a tento rok 50 % z jeho ceny. Koľko stál Henrietin počítač?
10. Edmund zaplatil daň z príjmov fyzickej osoby vo výške 3 325 €. Určte, aký mal Edmund základ dane, ak viete, že sadzba dane z príjmov je 19 % zo základu dane.
11. V obchode sa nachádza 25 % položiek, ktoré pochádzajú zo Slovenska, a 14 % položiek, ktoré pochádzajú z Česka. Ostatné položky pochádzajú z krajín Európskej únie okrem Slovenska a Česka. Koľko je v obchode slovenských položiek, ak viete, že českých je 168?
12. Vo futbalovej lige sa nachádza 15 % zahraničných hráčov. Určte, koľko hráčov hrá túto ligu, ak v nej hrá 408 domácich hráčov.
13. Turista Bohuš prešiel počas prvého dňa 21 km. Počas druhého dňa prešiel 23 % z celej trasy. Počas tretieho dňa prešiel 19,2 km a počas štvrtého 21,4 km. Aká dlhá bola Bohušova trasa, ktorú prešiel za tieto štyri dni?
14. Cena elektriny vzrástla oproti predchádzajúcemu roku o 12 %. Budúci rok bude stáť elektrina o 8 % viac ako tento rok. Aká bola cena elektriny pred dvoma rokmi, ak na budúci rok je zazmluvnená cena 30 centov za jednu kilowatthodinu?
15. Bibiána dostáva na svoj bežný účet v banke každý rok úrok po zdanení vo výške 324 € z termínovaného vkladu. Akú sumu mala uloženú na tomto termínovanom vklade počas celého roka, ak je úroková sadzba vo výške 4 % p. a. a zrážková daň z úrokov 19 %?
16. Vo vytrvalostných pretekoch sa beží 21,1 km, potom sa plávajú 2 % celkovej dĺžky preteku, potom sa jazdí 79 km na bicykli a nakoniec sa 21 % trasy ide rýchlou chôdzou. Aká je celková dĺžka preteku?
17. Výnos z akcií predstavuje priemerne 12 % ročne, výnos z podielových fondov je priemerne 8 % ročne a výnos z termínovaných vkladov priemerne 2 % ročne. Ambróz chce diverzifikovať riziko a investovať 30 % svojich peňazí do akcií, 65 % do podielových fondov a zvyšok uloží na termínovaný vklad. Aký priemerný výnos môže Ambróz očakávať?

12.3 Počet percent

1. Vypočítajte s presnosťou na dve desatinné miesta, koľko percent predstavuje:

- a) 8 z 50, b) 32 z 256, c) 60 z 250, d) 7 z 28,
e) 6,5 z 26, f) 4,2 z 10,5, g) 0,05 z 0,2, h) 0,2 z 0,05,
i) 12 zo 60, j) 5 z 24, k) 17 z 510, l) 22 zo 45,
m) 7 z 18, n) 9 z 2,1, o) 3,14 z 25, p) 0,8 z 23.

2. Vypočítajte s presnosťou na tri desatinné miesta, koľko percent predstavuje:

- a) 15 cm z 300 cm, b) 10 min z 1 h, c) 250 g z 5 kg, d) 75 m² z 2 a,
e) 50 l z 1,6 m³, f) 37 dm z 2 km, g) 1 deň z týždňa, h) 9 km z 5 m,
i) 32 dm² z 5 m², j) 6 € z 1 200 €, k) 8 l z 2 hl, l) 100 mg z 3 g,
m) 52 cl z 200 dm³, n) 64 kg z 8 t, o) 27 dl z 5 dm, p) 42 m z 50 cm.

3. Určte, koľko percent predstavuje 5 dm z:

- a) 1 km, b) 1 m, c) 1 dm, d) 1 cm, e) 1 mm, f) 5 m.

4. Oldrich si za minulý rok nasporil 500 €. Za 8 € si kúpil knihu a za 17 € si kúpil nohavice. Koľko percent svojich úspor minul na tieto dva nákupy?

5. Na výlet išli žiaci 58 kilometrov autobusom, potom pešo prešli 24 kilometrov a späť sa vrátili opäť autobusom, pričom sa vracali už len 38 kilometrov. Akú časť trasy prešli pešo a akú časť autobusom?

6. Poľnohospodári majú vysadenú pšenicu na poliach s rozlohou 300 hektárov. Za jeden deň pokosia 87 hektárov. Akú časť rozlohy pšenice pokosia za dva dni?

7. Televízor stál pred zlacnením 450 € a po zlacnení 400 €. O koľko percent zlacnel televízor?

8. Na kilogramový chlieb sa spotrebuje 780 gramov múky. Koľko percent hmotnosti chleba tvorí múka?

9. Bezprostredne po zakúpení mobilného telefónu vydržala jeho batéria do úplného vybitia 2 dni štandardnej prevádzky. Po dvoch rokoch sa batéria pri štandardnej prevádzke vybiže za 30 hodín. O koľko percent klesla výdrž batérie tohto mobilného telefónu?

10. V triede navštevujú žiaci štyri krúžky, pričom každý žiak navštevuje práve dva krúžky. Matematický krúžok navštevuje 17 žiakov. Biologický krúžok navštevuje 15 žiakov. Krúžok anglického jazyka a krúžok nemeckého jazyka navštevuje po 12 žiakov. Určte, koľko percent žiakov chodí na jednotlivé krúžky.

11. Barbora chodila v januári do práce 20 pracovných dní a potom bola šesť týždňov práceneschopná. Po ukončení práceneschopnosti zase pracovala 50 dní a potom ukončila tento pracovný pomer dohodou. Koľko percent času, ktorý mohla odpracovať počas pracovných dní, bola práceneschopná a koľko percent času odpracovala? (Ak zamestnanec nie je práceneschopný, tak sa prípadné sviatky počas pracovného týždňa považujú za odpracovaný čas.)
12. V krajskom kole matematickej olympiády bolo 68 úspešných riešiteľov zo 124 riešiteľov. Koľko percent riešiteľov krajského kola bolo úspešných?
13. V okresnom kole biologickej olympiády bolo 45 úspešných riešiteľov z 98 riešiteľov. V krajskom kole bolo úspešných 32 riešiteľov zo 65 riešiteľov. V ktorom kole bolo percentuálne viac úspešných riešiteľov?
14. V závode sú nainštalované 3 linky na výrobu výrobkov s maximálnou dennou kapacitou 250 výrobkov. Prvá linka dnes vyrobila 220 výrobkov, druhá 240 výrobkov a tretia 225 výrobkov. Na koľko percent maximálnej dennej kapacity dnes pracovali tieto linky spolu?
15. Košeľa, ktorá pôvodne stála 12 €, stála vo výpredaji 7,5 €. O koľko percent zlacnela táto košeľa?
16. Mobilný telefón stál v akcii 200 €, pričom predajca má na cenovke uvedené, že tento telefón stál pred zlacnením 300 € a zľava je 30 %. Sú tieto údaje správne?
17. Na reklamnom letáku je uvedené, že od utoroka sa bude kilogram banánov predávať po 99 centov. Určte, aká je percentuálna výška zľavy oproti pondelkovým cenám, ak sa v pondelok tieto banány predávajú po 1,69 eura za kilogram.
18. Robotník má dennú normu 60 výrobkov. V pondelok vyrobil 55 výrobkov, v utorok 61, v stredu 66, vo štvrtok 59 a v piatok 50 výrobkov. Na koľko percent naplnil robotník týždennú normu?
19. V prieskume sa zistilo, že 540 obyvateľov obce v danej obci býva vo vlastnom dome, 130 býva vo vlastnom byte, 16 býva v prenajatom dome a 114 ich býva v prenajatom byte. V obci sa nenachádzajú bezdomovci ani občania s iným typom bývania.
 - a) Určte, koľko percent obyvateľov býva vo vlastnom dome alebo byte.
 - b) Určte, koľko obyvateľov býva v dome.
 - c) Určte, koľko percent obyvateľov býva v byte.
 - d) Určte, koľko percent obyvateľov býva v prenajatej nehnuteľnosti.
 - e) Určte, koľko percent obyvateľov nebýva v prenajatom dome.
 - f) Určte, koľko percent obyvateľov býva v dome alebo byte.

12.4 Promile

1. Vypočítajte jedno promile z:

- a) 50 m, b) 240 kg, c) 35 dm, d) 280 €, e) 17 km, f) 6 l.

2. Vypočítajte 1 ‰ z:

- a) 23, b) 0,134, c) 47 000, d) 84,555, e) 0,36, f) 9 873,51,
g) 0,000 83, h) $\frac{4}{3}$, i) $\frac{9\ 000}{7}$, j) $50\frac{23}{6}$, k) 194,5, l) 621,1.

3. Vypočítajte promilové časti z daných základov:

- a) 10 ‰ z 18, b) 75 ‰ zo 40, c) 9 ‰ z 95, d) 400 ‰ z 5,
e) 125 ‰ zo 60, f) 4,5 ‰ z 30, g) 0,5 ‰ z 54, h) 1,5 ‰ z 24,
i) 1 250 ‰ z 3,1, j) 245 ‰ zo 48, k) 13,5 ‰ z 200, l) 8,2 ‰ z 1 500,
m) 76 ‰ z 300, n) 1,1 ‰ zo 147, o) 2,4 ‰ z 225, p) 8,5 ‰ z 58.

4. Porovnajzte:

- a) 7 ‰ z 50 a 50 ‰ zo 7, b) 21 ‰ z 80 a 80 ‰ z 21,
c) 40 ‰ zo 64 a 40 ‰ zo 70, d) 37 ‰ zo 125 a 3,7 ‰ zo 125,
e) 876 ‰ z 31 a 65 ‰ zo 401, f) 19 ‰ zo 752 a 56 ‰ z 591.

5. Vypočítajte promilové časti z daných základov:

- a) 15 ‰ z 12 dm, b) 3 ‰ z 5 l, c) 24 ‰ z 80 km,
d) 11 ‰ zo 6 ha, e) 1,5 ‰ zo 14 mg, f) 360 ‰ z 25 ks,
g) 71 ‰ z 25 000 €, h) 971 ‰ zo 72 hl, i) 14 ‰ z 2,5 t,
j) 47 ‰ z 805 m², k) 98 ‰ z 3 h, l) 0,05 ‰ z 12,5 kg,
m) 2 ‰ z 36 ‰, n) 1 954 ‰ z 1,25 m, o) 763 ‰ z 0,007 A.

6. Vodorovná vzdialenosť dvoch bodov na rovnej ceste je 5 km. Stúpanie je na tomto úseku 12 ‰. Určte výškový rozdiel týchto dvoch bodov.

7. Prevýšenie medzi dvoma stanicami lanovky je 450 metrov. Určte, aká je ich vodorovná vzdialenosť, ak priemerné stúpanie lanovky na danom úseku je 150 ‰.

8. Pri ceste bola značka Nebezpečné klesanie, ktorá upozorňuje na to, že v danom úseku cesty klesanie presahuje hodnotu 10 ‰. Určte, o koľko metrov klesla nadmorská výška cesty, ak jej vodorovný priemet má dĺžku 760 metrov a klesanie v danom úseku je 117 ‰.

9. Rýdzosť zliatin zlata sa udáva v karátoch, pričom rýdzosť jeden karát znamená, že v zliatine sa nachádza $1/24$ hmotnosti rýdzeho zlata. Čisté zlato má potom rýdzosť 24 karátov. Technicky sa však za čisté zlato považuje aj zliatina zlata s obsahom minimálne 999,5 ‰ čistého zlata, čo sa označuje aj ako 999,5/1 000. Určte, koľko gramov prímеси sa môže nachádzať v zlatom náhrdelníku s hmotnosťou 280 gramov, ak je jeho rýdzosť 24 karátov.
10. V 18-karátovom zlate sa nachádza 750 ‰ rýdzeho zlata. Určte, koľko rýdzeho zlata sa nachádza v šperku, ktorý má hmotnosť 45 gramov a je vyrobený zo 14-karátového zlata.
11. Určte, koľko rýdzeho zlata sa nachádza v retiazke, ktorej hmotnosť je 38 gramov a rýdzosť je 585 ‰.
12. Zlatník nakúpil 790 gramov zlata s čistotou 925 ‰. Určte, koľko 14-karátových retiazok s hmotnosťou 47 gramov z neho môže vyrobiť.
13. Na výrobu strieborného riadu s celkovou hmotnosťou 2 kg sa použilo 1 850 g čistého striebra. Určte, koľko promile rýdzeho striebra sa nachádza v tomto riade.
14. 14-karátové biele zlato obsahuje 585 ‰ rýdzeho zlata, 28 ‰ rýdzeho striebra, 239 ‰ čistej medi, 68 ‰ rýdzeho zinku a 79 ‰ rýdzeho niklu. Určte, koľko gramov rýdzich kovov budeme potrebovať, ak chceme z tohto zlata vyrobiť šperk s hmotnosťou 165 gramov. Koľko treba kúpiť jednotlivých kovov, ak je možné kúpiť zlato s rýdzosťou 986/1 000, striebro s rýdzosťou 959/1 000, meď s rýdzosťou 993/1 000, zinok s rýdzosťou 999/1 000 a nikel s rýdzosťou 999,9/1 000? Výsledok uveďte s presnosťou na tisíciny gramu.
15. Oto mal v krvi 2,6 ‰ alkoholu. Určte, koľko mililitrov čistého alkoholu sa nachádza v jeho krvi, ak viete, že v jeho tele je približne 5,8 litra krvi.
16. Mikuláš si vložil na účet 120 000 000 € pri úrokovej sadzbe 6,12 ‰ p. a. Určte, aký dostal úrok pred zdanením za jeden rok.
17. Bonifác by chcel dostávať každý rok úrok aspoň 24 000 € po zdanení zrážkovou daňou 19 ‰. Určte, akú sumu by musel vložiť na termínovaný vklad pri úrokovej sadzbe 17,5 ‰ p. a., aby dostal takýto úrok. Úrok a zrážková daň sa zaokrúhľujú rovnako, pričom podľa usmernenia Finančnej správy Slovenskej republiky sa dane zaokrúhľujú matematicky s presnosťou na dve desatinné miesta, pričom druhá číslica za desatinnou čiarkou sa upraví podľa číslic, ktoré nasledujú po nej tak, že zaokrúhľovaná číslica, po ktorej nasleduje číslica menšia ako päť, zostáva bez zmeny, a zaokrúhľovaná číslica, po ktorej nasleduje číslica päť alebo číslica väčšia ako päť, sa zväčšuje o jednu.

13 Lineárne rovnice

13.1 Lineárne rovnice

1. Riešte lineárne rovnice:

a) $2x = 6$,

b) $3x = 12$,

c) $5x = -5$,

d) $6x = -36$,

e) $17x = 51$,

f) $4x = 20$,

g) $7x = 28$,

h) $12x = 72$,

i) $88 = 11x$,

j) $117 = 13x$,

k) $15x = 525$,

l) $266 = 14x$.

2. Riešte lineárne rovnice:

a) $3x = 4$,

b) $2x = 5$,

c) $7x = 8$,

d) $9x = -4$,

e) $13x = -2$,

f) $8x = 3$,

g) $12x = 16$,

h) $34x = 2$,

i) $15x = 25$,

j) $-3x = 14$,

k) $-6x = -21$,

l) $-2x = 7$,

m) $36x = 16$,

n) $28 = -12x$,

o) $-11 = 5x$,

p) $105 = 25x$,

q) $284x = 14$,

r) $174x = -18$,

s) $250x = -15$,

t) $-357x = 48$,

u) $-642 = -978x$.

3. Riešte lineárne rovnice:

a) $\frac{2}{3}x = 16$,

b) $\frac{4}{7}x = 8$,

c) $\frac{5}{6}x = -15$,

d) $-\frac{3}{8}x = \frac{4}{3}$,

e) $\frac{8}{5}x = -\frac{16}{10}$,

f) $-\frac{13}{4}x = -26$,

g) $\frac{12}{9}x = -\frac{3}{7}$,

h) $\frac{4}{11}x = \frac{52}{22}$,

i) $\frac{17}{5}x = 0$,

j) $-\frac{16}{19}x = \frac{15}{38}$,

k) $4,5x = \frac{17}{5}$,

l) $2,8x = -\frac{3}{7}$,

m) $1,7x = 2,6$,

n) $-8,1x = 2,7$,

o) $14,1x = 3,6$,

p) $-5,4x = \frac{36}{5}$,

q) $6,3 = -4,9x$,

r) $12,5 = 9,1x$,

s) $13,65 = -\frac{210}{100}x$,

t) $17,385x = 14,25$,

u) $19,25 = 21,8x$.

4. Riešte lineárne rovnice:

- | | | |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| a) $x + 6 = 0$, | b) $3x - 9 = 0$, | c) $6x + 12 = 0$, |
| d) $4x - 20 = 0$, | e) $15x - 5 = 0$, | f) $-2x - 9 = 0$, |
| g) $5x - 14 = 0$, | h) $14 - 6x = 0$, | i) $12 + 8x = 0$, |
| j) $-9x + 24 = 0$, | k) $32 - 18x = 0$, | l) $13x - 17 = 0$, |
| m) $17x + 3 = 0$, | n) $-24x - 15 = 0$, | o) $-6x + 22 = 0$, |
| p) $9x + 15 = 0$, | q) $-11x - 35 = 0$, | r) $24 - 78x = 0$, |
| s) $-40x + 256 = 0$, | t) $24 - 42x = 0$, | u) $-92 - 124x = 0$. |

5. Riešte lineárne rovnice:

- | | | |
|--|---|---|
| a) $\frac{2}{3}x + 4 = 0$, | b) $\frac{7}{4}x - 6 = 0$, | c) $\frac{5}{8}x + \frac{3}{8} = 0$, |
| d) $-\frac{1}{9}x - \frac{7}{3} = 0$, | e) $\frac{11}{6}x - \frac{13}{2} = 0$, | f) $\frac{4}{13} - \frac{2}{5}x = 0$, |
| g) $-\frac{9}{7}x - \frac{24}{16} = 0$, | h) $\frac{3}{5} - \frac{4}{9}x = 0$, | i) $\frac{12}{13}x + \frac{13}{14} = 0$, |
| j) $2,8x - 4,2 = 0$, | k) $3,5 + 4,5x = 0$, | l) $2,7 - 6,4x = 0$, |
| m) $5,2x + 1,9 = 0$, | n) $-4,3 - 3,6x = 0$, | o) $-9,4x + 4,7 = 0$, |
| p) $2,7x - \frac{3}{11} = 0$, | q) $\frac{15}{8}x - 4,5 = 0$, | r) $\frac{2}{9}x - 6,2 = 0$, |
| s) $-\frac{13x}{6} - 3,9 = 0$, | t) $\frac{46}{7} - 9,2x = 0$, | u) $3,7 - \frac{56x}{17} = 0$. |

6. Riešte lineárne rovnice:

- | | | |
|---|---|---|
| a) $2x + 3 = 5$, | b) $5x - 7 = -7$, | c) $3x - 8 = 7$, |
| d) $6x + 9 = -4$, | e) $-3x - 2 = -5$, | f) $-8 + 4x = -12$, |
| g) $2,5x - 6,5 = 3,5$, | h) $3,1 - 4,2x = 5,2$, | i) $-4,8x - 3,7 = \frac{5}{2}$, |
| j) $-0,7x - \frac{13}{10} = -7,6$, | k) $7,1 - 5,8x = 4,2$, | l) $-2,4 + 3,5x = \frac{11}{5}$, |
| m) $8,6x - 6,2 = -\frac{19}{10}$, | n) $\frac{7}{5} - 2,6x = \frac{4}{9}$, | o) $-\frac{1}{12} - \frac{1}{9}x = 0,5$, |
| p) $\frac{3}{7}x + \frac{2}{5} = \frac{8}{9}$, | q) $-\frac{5}{3}x - 3,7 = \frac{4}{15}$, | r) $-\frac{3}{8} = \frac{2}{7}x - \frac{9}{4}$, |
| s) $7 - \frac{6x}{7} = -\frac{3}{8}$, | t) $\frac{4x}{9} - \frac{19}{22} = -\frac{1}{12}$, | u) $-\frac{1}{13} - \frac{x}{14} = -\frac{1}{15}$, |
| v) $\frac{3}{4} + \frac{4x}{5} + \frac{7}{2} = 0$, | w) $-\frac{16}{3} + \frac{5x}{7} + \frac{7}{8} = 0$, | x) $\frac{14}{9} - \frac{1}{16} - \frac{33x}{64} = 0$. |

7. Riešte lineárne rovnice:

a) $3x - 5 = 4x + 9$,

c) $-8x - 5 = 1 - 4x$,

e) $13 + 4x = -5 - 5x$,

g) $1 - 9x = -23 - 3x$,

i) $5x - 12 = 16 + x$,

k) $4x - 5 = -8x + 19$,

m) $-25x - 2 = -14x - 57$,

o) $3x + 5 = -8x + 5$,

q) $5x - 7 = 8 + 5x$,

b) $12x - 7 = 3x + 11$,

d) $2 - 2x = 18 - 6x$,

f) $6 - 6x = 7x - 7$,

h) $3x - 2 = -17x + 14$,

j) $8x + 5 = -14 + 7$,

l) $27 - 14x = -13 - 29x$,

n) $13 - 19 = 25x - 19x$,

p) $4x + 3 = 3 + 4x$,

r) $34 + 45x = 56 - 78x$.

8. Riešte lineárne rovnice:

a) $2,5x + 7 = 2,1 + 1,8x$,

c) $1,8 - 2,1x = 4,5 - 2,2x$,

e) $6,3x - 4,7 = 2,8x - 0,5$,

g) $1,2x - 0,6 = 0,5x + 1,36$,

i) $-4,4x + 1,2 = -5,7x - 1,4$,

k) $5,1 - 2,5x = -7,2x + 28,6$,

m) $-11,5 + 5,21x = 21,4x - 17,976$,

o) $-8,42x - 2,25 = 3,74 - 13,212x$,

b) $3,7x - 8 = 12x + 8,6$,

d) $0,4 - 1,3 = 3,4x - 2,5x$,

f) $8,2 + 4,5x = -4,1 + 8,6x$,

h) $7,6 - 9,8x = 1 - 8,7x$,

j) $0,1x - 0,2 = 0,3 - 0,4x$,

l) $2,21x - 4,29 = 1,26x + 3,31$,

n) $3,14 - 2,72x = 7,07 - 1,41x$,

p) $5,41 - 2,55x = 3,199 - 4,2x$.

9. Riešte lineárne rovnice:

a) $\frac{x}{7} - \frac{x}{8} = \frac{1}{7}$,

c) $\frac{x-1}{7} - \frac{5}{7} = \frac{2x-2}{4}$,

e) $\frac{7}{3}x - \frac{1}{2} = \frac{3}{4}x + \frac{8}{3}$,

g) $\frac{2x-4}{8} + \frac{3x}{2} = \frac{5x}{4} + 1$,

i) $\frac{2-4x}{3} - \frac{3x-1}{2} = -\frac{22}{3}$,

k) $\frac{3x-8}{6} + \frac{8x-6}{5} = \frac{4x-5}{2}$,

m) $\frac{1}{5} - \frac{x}{3+6} = \frac{2}{3} - \frac{x+3}{6}$,

o) $\frac{3x-5}{6} - \frac{4x+7}{11} = -\frac{1}{3} - \frac{5x+3}{8}$,

b) $\frac{x}{4} - \frac{x-1}{5} = \frac{11}{10}$,

d) $\frac{2x}{3} + \frac{x-1}{5} = 5$,

f) $\frac{x+2}{4} - \frac{x-3}{5} = \frac{11}{10}$,

h) $\frac{x+3}{4} - 2 = \frac{x-4}{5}$,

j) $\frac{x}{2} + \frac{2-5x}{6} = \frac{8}{3} - \frac{x-4}{3}$,

l) $-\frac{9x-5}{4} - \frac{5}{8} = \frac{-2x-5}{2}$,

n) $\frac{4-7x}{7} + \frac{2-5x}{14} = \frac{8x+15}{21}$,

p) $\frac{3x-5}{6} - \frac{4x+7}{6} = -\frac{7}{3} - \frac{2x+3}{2}$.

10. Riešte lineárne rovnice:

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

b) $\frac{3x-5}{6} - \frac{2-4x}{3} - \frac{5x-1}{4} + \frac{2x+1}{12} = \frac{1}{3},$

c) $\frac{2-3x}{5} - \frac{7x+4}{10} + \frac{3x-4}{20} = \frac{5-8x}{20} + \frac{2x+5}{10},$

d) $-\frac{2x-4}{6} + \frac{x+1}{4} + \frac{x-3}{3} = \frac{7x}{8} - \frac{3}{8},$

e) $\frac{5-4x}{7} - \frac{14x+5}{21} - \frac{1-9x}{14} - \frac{4}{7} - \frac{2x-6}{28} = -1 + \frac{8}{21},$

f) $\frac{x}{2} - \frac{2x}{3} + \frac{4x}{5} = \frac{5x}{6} - \frac{6x}{7} + \frac{7x}{8},$

g) $\frac{1}{3} \cdot \frac{2x+7}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4x-5}{3} = \frac{9x+1}{6-2},$

h) $\left(\frac{4x-6}{8} + \frac{2x+3}{4}\right) \cdot \frac{4}{7} - 5 \cdot \frac{5x-13}{3} + \frac{6x-5}{21} + 1 = 0,$

i) $\frac{1}{8} \cdot (3x-13) - 3 \cdot \left(\frac{x+2}{14} - \frac{x-3}{8}\right) + 4 \cdot \frac{2x-7}{15} = \frac{x-2}{10},$

j) $4 \cdot \left(\frac{2x}{5} - \frac{x-1}{15}\right) + 5 \cdot \left(\frac{3x-5}{7} - \frac{6-x}{6}\right) + \frac{17-4x}{15} = \frac{7x+8}{4},$

k) $\frac{4}{3} \cdot (17-2x) - \frac{3}{4} \cdot (x-6) + \frac{7}{5} \cdot (13-x) - \frac{7}{6} \cdot (x-3) = 1,$

l) $\frac{5x+1}{2} \cdot \frac{3}{8} - \frac{5}{4} \cdot \left(\frac{3x-4}{4} - \frac{5x+3}{2}\right) = \frac{7-5x}{5},$

m) $3 \cdot \left(\frac{2x-1}{5} + \frac{3x+4}{12}\right) + 4 \cdot \left(\frac{9-7x}{3} + \frac{8x-5}{5}\right) = 9 - 2x,$

n) $\left(5 - \frac{3x+2}{14}\right) \cdot \frac{2}{3} + \left(\frac{4x+5}{7} - 2\right) \cdot \frac{3}{4} = \left(\frac{5x-1}{7} - \frac{2x+3}{4}\right) \cdot \frac{1}{6},$

o) $\frac{1}{3}(4x-2) + \frac{2}{8}(4-5x) = \frac{1}{8}(3x+6) - \frac{7x-1}{4},$

p) $(4x-5)(3-7) + \frac{5}{8} \cdot (3x-7) = \frac{4}{9}(2x-1) + \frac{3}{4}(9-2x),$

q) $3,8 \left(x - \frac{5}{8}\right) + 2,1 \left(3x - \frac{x-7}{8}\right) = \frac{x+5}{16} + 18,7,$

r) $\frac{5}{4}(1,2x+5) - \frac{5,1x+4}{6} = \frac{7,1-2,4x}{2} + \frac{1,7x+7}{6} + 3,7(x-0,4),$

s) $\frac{3x-8}{0,02} - \frac{2x-5}{0,06} + \frac{4x+5}{0,08} + \frac{10x+11}{0,06} + \frac{25}{6} = 0,$

t) $\frac{3}{7}(1,5-4,2x+3) - \frac{2x+1}{4}(7,2-4) + \frac{13x-6}{5}(3,5-2,25) + \frac{47}{70} = 0.$

11. Riešte rovnice:

$$a) \frac{3(x-2)+x}{4} + \frac{5(4x-3)-7}{2} = \frac{5(x-3)-2}{8},$$

$$b) \frac{4(x-2)+1}{3} - \frac{2(1-3x)-3}{6} = \frac{5(4-x)+5}{6},$$

$$c) \frac{3(x-2)+7}{2} + \frac{4(5x-3)+13}{3} + \frac{2(7x-4)+9}{6} = \frac{7(x+3)-9}{12},$$

$$d) \frac{3(x-4)+1}{5} + \frac{2(2x+5)-1}{4} = \frac{9}{20},$$

$$e) \frac{2(3x-5)+8}{7} - \frac{3(5-6x)-5}{8} = \frac{5(3x-4)+1}{42}.$$

12. Riešte rovnice:

$$a) \frac{1}{5} \left(\frac{7-x}{6} - \frac{5x-12}{2} \right) = \left(-\frac{1}{2} \right) \cdot \left(\frac{10-3x}{3} \right),$$

$$b) \frac{9x}{16} - \left(\frac{x-2}{12} + \frac{5x-4}{24} \right) = \frac{2x+19}{6} - \left(\frac{3x-4}{8} + \frac{3x+2}{6} - \frac{x-1}{2} \right),$$

$$c) \left(\frac{x}{2} - \frac{2x-1}{4} \right) \cdot 28 - \left(\frac{21x-10}{2} + \frac{5x}{2} \right) + \frac{14x+11}{5} = \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{13x+3}{2} - 2 \right),$$

$$d) \frac{5+x}{12} - \left(\frac{3x+7}{3} - \frac{2x+9}{10} \right) - \left(\frac{1-3x}{12} - \frac{6x+13}{6} \right) = 0,$$

$$e) 2x-5 - \left(\frac{3x-7}{6} - \frac{5-2x}{4} \right) = \frac{1}{6} \cdot \frac{3x-9}{2},$$

$$f) 3,5x - \frac{3x-5}{4} \cdot \left(\frac{7}{3} - \frac{1}{5} \right) = \frac{2x-5}{3} - 3 \cdot \left(4 - \frac{2-6x}{5} - \frac{1-3x}{4} \right).$$

13. Riešte rovnice:

$$a) 3\frac{2}{3}x - 1\frac{4}{5}x = 28,$$

$$b) 3\frac{1}{5}x - 2\frac{3}{5}x = -\frac{2}{5}x + 4,$$

$$c) 5\frac{1}{4}x - 4\frac{1}{2}x = 1\frac{1}{2}x - 2\frac{1}{4},$$

$$d) 4\frac{4}{5}x + 1\frac{1}{2}x = 25 - 6\frac{1}{5}x,$$

$$e) 2\frac{11}{30} = 2\frac{1}{5}x + 2\frac{2}{3}x - 2\frac{1}{2}x,$$

$$f) 4\frac{2}{7}x + 2\frac{5}{28} - 1\frac{1}{4}x = 2\frac{2}{3}x + 1\frac{17}{21}.$$

14. Riešte rovnice:

$$a) \frac{x+1}{7} - \frac{4x-5}{3} + \frac{6x-4}{21} = 0,$$

$$b) 1 - \frac{2-3x}{4} - \frac{8-x}{\frac{3}{2}} = 3-x,$$

$$\begin{aligned} \text{c) } & \frac{\frac{5x-12}{3}}{4} - \frac{\frac{7x-5}{2} - 6}{6} + \frac{3 - \frac{10-x}{4}}{15} = 0, \\ \text{d) } & \frac{\frac{2-x}{8}}{3} - \frac{\frac{x+8}{2}}{5} + \frac{\frac{x+14}{4}}{5} = \frac{\frac{6-x}{10}}{4}, \\ \text{e) } & \frac{\frac{3x+4}{2}}{\frac{3}{2}} - \frac{\frac{5x+2}{7}}{\frac{4}{5}} + \frac{(9-2x) : 0,5}{12} = \frac{\frac{16x+5}{7}}{\frac{4}{3}}. \end{aligned}$$

15. Riešte rovnice:

- $x(x+2) = x^2 + 4$,
- $(x-1)(x+3) = (x+2)(x+4)$,
- $(4-x)(4+x) = (1-x)(x+1)$,
- $(x+1)(x+4) = (x-1)(x-4)$,
- $(3x-5)(2x+7) = (6x-1)(x+8)$,
- $x(x+3) + 5 = x^2 + 8$,
- $(x+1)(x-1)(x+2) = x(x+1)(x+1) - 5$,
- $(x-1)(x-2) = (x+2)(x+3) - 8x - 4$.

16. Zistite, pre akú hodnotu premennej x sa nasledujúce dva výrazy rovnajú:

- $7x - 4$ a $2x + 6$,
- $2x - 8$ a $5x - 3$,
- $2,7x - 3,4$ a $1,2x + 7,1$,
- $4,5 - 3,4x$ a $6,7x + 14,6$,
- $\frac{5x-4}{2}$ a $2,5x - 2$,
- $\frac{3x-4}{5}$ a $\frac{7+6x}{4}$,
- $5(4x-7)$ a $11 - 3x$,
- $(11-3x) \cdot \frac{2}{3}$ a $\frac{6x+5}{4}$.

17. Nájďte všetky také reálne čísla a , pre ktoré majú dané rovnice koreň uvedený v zátvorke:

- $4x + a = 7 - x$ [$x = 3$],
- $3x + 7 = 4(x - a)$ [$x = -1$],
- $5(x + a) = 7(2x - a)$ [$x = 2$],
- $5x + 3a = 2x + 2 + a$ [$x = 4$],
- $4ax - a + x + 1 = 5x$ [$x = 5$],
- $ax + 4a - 3x - 28 = 0$ [$x = -4$].

13.2 Rovnice s neznámou v menovateli

1. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

a) $\frac{2}{x} = 2,$

b) $\frac{4}{x} = 2,$

c) $\frac{6}{x} = 3,$

d) $\frac{9}{x} = -3,$

e) $\frac{12}{x} = 6,$

f) $\frac{7}{x} = 1,$

g) $\frac{2}{x} = -1,$

h) $\frac{10}{x} = -5,$

i) $\frac{8}{x} = 4,$

j) $\frac{1}{x} = 3,$

k) $\frac{5}{x} = 4,$

l) $\frac{9}{x} = -7,$

m) $\frac{12}{x} = 16,$

n) $-\frac{6}{x} = 9,$

o) $\frac{-12}{x} = 5,$

p) $\frac{7}{x} = 6,$

q) $\frac{-18}{x} = -12,$

r) $\frac{48}{-x} = 64.$

2. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

a) $\frac{4}{x} = \frac{1}{2},$

b) $\frac{6}{x} = \frac{3}{2},$

c) $\frac{7}{x} = \frac{4}{3},$

d) $\frac{3}{x} = \frac{1}{7},$

e) $\frac{2}{x} = -\frac{4}{5},$

f) $\frac{8}{x} = \frac{5}{3},$

g) $\frac{9}{x} = \frac{4}{9},$

h) $\frac{12}{x} = -\frac{1}{5},$

i) $\frac{10}{x} = \frac{10}{3},$

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

k) $-\frac{4}{x} = -\frac{7}{8},$

l) $\frac{5}{x} = \frac{9}{8},$

m) $\frac{16}{x} = \frac{24}{15},$

n) $\frac{14}{x} = \frac{21}{38},$

o) $\frac{4}{35} = \frac{23}{x},$

p) $\frac{9}{55} = -\frac{48}{x},$

q) $\frac{7}{34} = -\frac{14}{x},$

r) $\frac{26}{-43} = \frac{-57}{x}.$

3. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

a) $\frac{8}{3x} = 5,$

b) $\frac{9}{4x} = \frac{3}{8},$

c) $\frac{7}{6x} = -\frac{105}{2},$

d) $\frac{4}{9x} = \frac{2}{3},$

e) $\frac{2}{15x} = 7,$

f) $\frac{6}{13x} = \frac{3}{16},$

g) $-\frac{3}{5x} = \frac{4}{7},$

h) $\frac{-8}{-3x} = \frac{10}{19},$

i) $\frac{12}{-7x} = \frac{-18}{7},$

j) $\frac{-42}{6x} = \frac{16}{-5},$

k) $\frac{-15}{-14} = -\frac{13}{16x},$

l) $-\frac{-4}{-9} = -\frac{-24}{11x},$

m) $-\frac{-17}{-3x} = -\frac{-23}{-60},$

n) $\frac{14}{-5x} = \frac{25}{-7},$

o) $\frac{127}{14x} = 0.$

4. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

$$\begin{array}{lll}
 \text{a)} \quad \frac{8}{x+5} = 2, & \text{b)} \quad \frac{12}{x-7} = 6, & \text{c)} \quad \frac{16}{3-x} = 2, \\
 \text{d)} \quad \frac{14}{5-3x} = 7, & \text{e)} \quad \frac{20}{4-3x} = 5, & \text{f)} \quad \frac{18}{-5x-4} = -2, \\
 \text{g)} \quad \frac{48}{2x-8} = 4, & \text{h)} \quad -\frac{192}{5+7x} = -16, & \text{i)} \quad -\frac{68}{11-6x} = 4, \\
 \text{j)} \quad \frac{12}{2x+5} = \frac{4}{5}, & \text{k)} \quad \frac{9}{2x-7} = -\frac{1}{3}, & \text{l)} \quad \frac{10}{4-6x} = \frac{1}{-2}, \\
 \text{m)} \quad -\frac{1}{8-11x} = -\frac{5}{150}, & \text{n)} \quad \frac{-22}{8x+3} = \frac{2}{-9}, & \text{o)} \quad \frac{65}{16-3x} = \frac{-13}{4}.
 \end{array}$$

5. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

$$\begin{array}{lll}
 \text{a)} \quad \frac{6}{3-2x} = 4, & \text{b)} \quad \frac{8}{4x+5} = -2, & \text{c)} \quad \frac{7}{1-6x} = 2, \\
 \text{d)} \quad \frac{1}{2x+1} = 3, & \text{e)} \quad \frac{8}{12-7x} = -5, & \text{f)} \quad \frac{-3}{8x+1} = 7, \\
 \text{g)} \quad \frac{5}{13+5x} = \frac{1}{2}, & \text{h)} \quad \frac{2}{6x-11} = -\frac{4}{13}, & \text{i)} \quad \frac{9}{7x-4} = \frac{33}{4}, \\
 \text{j)} \quad \frac{12}{5-8x} = \frac{168}{6}, & \text{k)} \quad \frac{17}{12x+1} = \frac{85}{41}, & \text{l)} \quad \frac{21}{19x-8} = -\frac{144}{6}, \\
 \text{m)} \quad \frac{-15}{4x-3} = \frac{55}{19}, & \text{n)} \quad -\frac{16}{6-3x} = \frac{28}{-9}, & \text{o)} \quad \frac{4}{5x-8} = \frac{12}{13}, \\
 \text{p)} \quad \frac{7}{2-7x} = \frac{2}{3}, & \text{q)} \quad \frac{9}{3+8x} = \frac{5}{2}, & \text{r)} \quad -\frac{14}{9x-7} = \frac{-13}{25}.
 \end{array}$$

6. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

$$\begin{array}{ll}
 \text{a)} \quad \frac{7}{2-3x} = 2,5, & \text{b)} \quad \frac{6}{4x+5} = 1,6, \\
 \text{c)} \quad -\frac{9}{2x-7} = 1,2, & \text{d)} \quad \frac{2,4}{3-2x} = -1,8, \\
 \text{e)} \quad \frac{8,1}{-14-5x} = 2,1, & \text{f)} \quad \frac{5,6}{6x-1} = 1,4, \\
 \text{g)} \quad \frac{4,5}{2,1x-4,2} = 2,7, & \text{h)} \quad \frac{1,8}{1,5-0,6x} = -\frac{15}{13}, \\
 \text{i)} \quad \frac{2,2}{0,1-5,4x} = \frac{-10}{29}, & \text{j)} \quad \frac{3,7}{-2,9-3,1x} = \frac{74}{35}, \\
 \text{k)} \quad \frac{4,8}{3,6x+9,6} = 0,2, & \text{l)} \quad -\frac{-13,2}{9,1x-5,4} = -5,5, \\
 \text{m)} \quad -\frac{-5,8}{-6,8x-2,8} = -8,5, & \text{n)} \quad -\frac{14,5}{13,5x-17,9} = 9.
 \end{array}$$

7. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

a) $\frac{x-2}{x-5} = 4,$

b) $\frac{2x+1}{4-x} = 7,$

c) $\frac{3+7x}{4x+5} = -4,$

d) $\frac{8x-5}{3x-6} = -1,$

e) $\frac{1-9x}{x+7} = 7,$

f) $-\frac{4x-8}{7x+9} = 0,$

g) $\frac{2+6x}{3-5x} = -\frac{1}{2},$

h) $\frac{5x-11}{12-5x} = \frac{3}{4},$

i) $\frac{3x+15}{2x+8} = \frac{8}{5},$

j) $\frac{10x+9}{9x+10} = \frac{6}{7},$

k) $\frac{4-6x}{3-7x} = \frac{4}{9},$

l) $-\frac{5-8x}{4-5x} = -\frac{11}{3},$

m) $\frac{-3x-7}{6x+1} = \frac{13}{6},$

n) $\frac{3(x-7)}{4-9x} = \frac{-8}{-15},$

o) $\frac{4(x+1)-7x}{3(x+5)-14} = \frac{2}{3},$

p) $\frac{4(x+1)-7x}{3(x+5)+14} = -\frac{2}{3}.$

8. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

a) $\frac{3x-7}{4x+3} = 2,6,$

b) $\frac{2,7x-1,2}{3,4x+7,5} = 7,95,$

c) $\frac{-1,1x+9,4}{-0,8x+4,1} = 2,$

d) $\frac{2,7x+1,5}{-8,1+5,3x} = -1,5,$

e) $\frac{-7,1+12,4x}{-6,2x-3,6} = -7,5,$

f) $\frac{5,4-2,1x}{-4,5+2,7x} = -3,$

g) $\frac{1,8x+8,1}{3,6x+6,3} = 13,$

h) $\frac{-7,5x+4,8}{3,25x+5,01} = 8,6,$

i) $\frac{0,12x+0,15}{0,24x-0,72} + 12 = 0,$

j) $\frac{7,01x+6,01}{5,01x-4,01} - 0,02 = 13,$

k) $\frac{3,14x-4,31}{1,05x+0,07} - \frac{2}{5} = 0,008,$

l) $\frac{-5,5+14,4x}{-4,22+12,8x} = -187.$

9. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

a) $\frac{1}{x} + \frac{3}{x} = \frac{5}{x} - 1,$

b) $\frac{5}{x} - \frac{12}{x} = \frac{7}{x} + 4,$

c) $\frac{4}{x} + \frac{8}{x} = 7 - \frac{3}{x},$

d) $-\frac{9}{x} - \frac{6}{x} = -\frac{6}{x} - 5,$

e) $\frac{2}{x+3} + \frac{5}{x+3} = -\frac{6}{x+3} - 3,$

f) $-\frac{3}{x-4} - \frac{2}{x-4} = \frac{12}{x-4} + 1,$

g) $2 \cdot \frac{6}{x+1} - 3 \cdot \frac{5}{x+1} - 6 = 6 \cdot \frac{7}{x+1},$

$$\begin{aligned} \text{h)} \quad & 7 \cdot \frac{4}{3x-7} + \frac{5}{3x-7} = \frac{5}{3x-7} - \frac{1}{4}, \\ \text{i)} \quad & -\frac{12}{4-9x} - \frac{3}{4-9x} = -\frac{16}{7} - \frac{7}{4-9x}, \\ \text{j)} \quad & 5 \cdot \frac{8}{-1-8x} + \frac{15}{3} = -\frac{13}{-1-8x} + 2 \cdot \frac{4}{1+8x}, \\ \text{k)} \quad & 13 \cdot \frac{1}{2x+5} - \frac{6}{4x+10} - \frac{8}{3} + \frac{4}{6x+15} = 0. \end{aligned}$$

10. Určte podmienky riešiteľnosti a riešte nasledujúce rovnice:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \frac{3}{x+2} = \frac{2}{x+3}, & \text{b)} \quad & \frac{6}{4-x} = \frac{9}{x+6}, \\ \text{c)} \quad & \frac{4}{3x-1} = \frac{5}{x+7}, & \text{d)} \quad & \frac{2}{5-4x} = \frac{1}{9-5x}, \\ \text{e)} \quad & \frac{7}{4x+6} = -\frac{2}{7x+1}, & \text{f)} \quad & \frac{8}{7-3x} = \frac{6}{8-3x}, \\ \text{g)} \quad & \frac{-5}{6x+7} = \frac{3}{12-x}, & \text{h)} \quad & \frac{1}{3} \cdot \frac{9}{2x-9} = \frac{4}{4-3x}, \\ \text{i)} \quad & \frac{22}{5(8-6x)} = \frac{2}{9-3x}, & \text{j)} \quad & \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3x-7} = \frac{1}{5} \cdot \frac{7}{2x+5}, \\ \text{k)} \quad & \frac{8x-3(x-3)-16}{-3-2(3x+4)} = \frac{12}{5}, & \text{l)} \quad & \frac{2(3x-5)-3(6x+8)}{3(3x-7)-6(3-7x)} = \frac{11}{45}, \\ \text{m)} \quad & \frac{x(4-5)-4(x-6)}{12-6(3x+7)+8(5x-6)} = \frac{2}{5}, & \text{n)} \quad & \frac{2x+3(x-5)+8}{4-3(2x+5)} = -\frac{3}{5}. \end{aligned}$$

13.3 Vyjadrenie neznámej zo vzorca

1. Zo vzorca $S = cd$ na výpočet obsahu obdĺžnika S s dĺžkami strán c a d vyjadrite

a) dĺžku strany c ,

b) dĺžku strany d .

2. Zo vzorca $S = a^2$ na výpočet obsahu štvorca S s dĺžkou strany a vyjadrite dĺžku strany a .

3. Zo vzorca na výpočet obvodu trojuholníka o s dĺžkami strán a , b a c vyjadrite

a) dĺžku strany a ,

b) dĺžku strany b ,

c) dĺžku strany c .

4. Zo vzorca na výpočet obvodu lichobežníka o s dĺžkami strán a , b , c a d vyjadrite

a) dĺžku strany a ,

b) dĺžku strany b ,

c) dĺžku strany c ,

d) dĺžku strany d .

5. Zo vzorca $o = a + b + 2c$ na výpočet obvodu rovnoramenného lichobežníka s dĺžkami základní a a b a dĺžkou ramena c vyjadrite
- a) dĺžku strany a , b) dĺžku strany b , c) dĺžku strany c .
6. Zo vzorca $S = \frac{1}{2}(a + c) \cdot v$ na výpočet obsahu lichobežníka s dĺžkami základní a a c a dĺžkou výšky v vyjadrite
- a) dĺžku strany a , b) dĺžku strany c , c) dĺžku výšky v .
7. Zo vzorca $o = 2\pi r$ na výpočet obvodu kruhu s polomerom r vyjadrite dĺžku polomera r .
8. Zo vzorca $S = \pi r^2$ na výpočet obsahu kruhu s polomerom r vyjadrite dĺžku polomera r .
9. Zo vzorca $S = 2\pi r(r + v)$ na výpočet povrchu valca s dĺžkou polomera podstavy r a dĺžkou výšky v vyjadrite dĺžku výšky v .
10. Zo vzorca $V = \frac{1}{3}\pi r^2 v$ na výpočet objemu kužeľa s dĺžkou polomera podstavy r a dĺžkou výšky v vyjadrite
- a) dĺžku výšky v , b) dĺžku polomera podstavy r ,
c) hodnotu konštanty π .
11. Z Pytagorovej vety vyjadrite vzťah pre výpočet dĺžky odvesny b pravouhlého trojuholníka s dĺžkou druhej odvesny a a dĺžkou prepony c .
12. Z Ohmovo zákona $I = \frac{U}{R}$, kde I je veľkosť elektrického prúdu pretekajúceho vodičom, R je veľkosť elektrického odporu medzi koncami vodiča a U je rozdiel elektrických napätí na koncoch vodiča, vyjadrite
- a) veľkosť elektrického odporu medzi koncami vodiča R ,
b) rozdiel elektrických napätí na koncoch vodiča U .
13. Zo vzorca $r = \frac{abc}{4S}$ na výpočet dĺžky polomeru r kružnice o opísanej trojuholníku ABC s obsahom S a dĺžkami strán a , b a c vyjadrite
- a) dĺžky strán a , b , c , b) obsah trojuholníka S .
14. Zo vzorca $S = 2\pi r(r + v)$ na výpočet povrchu valca s dĺžkou polomera podstavy r a dĺžkou výšky v vyjadrite dĺžku polomera r .
15. Zo vzorca $K(n) = \binom{n}{2}$ na výpočet počtu dvojprvkových kombinácií $K(n)$ z n prvkov vyjadrite počet prvkov n .

13.4 Slovné úlohy

1. Benjamín dostal k svojmu základnému mesačnému platu odmenu 500 € a na výplatnej páske mal hrubú mzdu 1 600 €. Aký je Benjamínov základný mesačný plat?
2. Auto malo počas výletu priemernú rýchlosť 75 kilometrov za hodinu. Určte, akú vzdialenosť prešlo, ak výlet trval 6 hodín.
3. Ak k dvojnásobku veku Aleny pripočítame 17, dostaneme 55. Koľko rokov má Alena?
4. Božena ide na bicykli priemernou rýchlosťou 15 kilometrov za hodinu. O koľko kilometrov za hodinu musí zvýšiť svoju rýchlosť, aby prešla 60 kilometrov za 3 hodiny?
5. Daniel spočítaval počty kusov zveri v revíri. Zistil, že danielej zveri je dvakrát toľko ako srnčej. Spolu bolo z týchto dvoch druhov zveri 276 kusov. Koľko kusov jednotlivých druhov zveri sa nachádza v revíri?
6. Bernard išiel nakupovať darčeky. Nasporených mal 100 eur. V druhom obchode minul rovnako ako v prvom, ale v treťom obchode minul o 20 eur viac ako v druhom. Nakoniec mu zostalo ešte osem eur. Koľko peňazí minul v jednotlivých obchodoch?
7. Milan dostal na výplatu odmenu vo výške polovice svojho základného mesačného platu. Jeho celková hrubá mzda bola v danom mesiaci 1 800 €. Aká je výška jeho základného mesačného platu a akú dostal odmenu?
8. Nádrž je naplnená na 43 %. Po doliatí 15 000 litrov kvapaliny je nádrž naplnená na 61,75 %. Určte objem nádrže.
9. Ctibor a Darina si dali záväzok, že sa počas prázdnin naučia dohodnutý zoznam nových slovíčok v cudzom jazyku. Keď prišli do školy, zistili, že Ctibor sa okrem dohodnutých slovíčok naučil o 26 nových slovíčok viac a Darina o 20 nových slovíčok viac, ako sa dohodli. Zároveň zistili, že slovíčka naučené navyše sú rôzne. Koľko slovíčok sa chceli naučiť cez prázdniny, ak viete, že spolu sa naučili o 10 % slovíčok viac, ako pôvodne plánovali?
10. Sedemnásobok neznámeho čísla je o 4 menší ako 200. Určte neznáme číslo.
11. Erika sa na bicykli vydala na výlet dlhý 100 kilometrov. Prvú hodinu si udržovala priemernú rýchlosť 16 kilometrov za hodinu. Počas cesty má naplánované dve prestávky po 30 minút, ktoré sa nezapočítavajú do výpočtu priemernej rýchlosti. Minimálne o koľko kilometrov za hodinu musí zvýšiť svoju priemernú rýchlosť od druhej hodiny, aby jej celkový čas cesty vrátane prestávok nebol väčší ako 6 hodín?

12. Vo výrobnjej spoločnosti majú v prevádzke dve linky s rovnakým normovaným výkonom. Prvá linka prekročila plán o 7 % a druhá linka o 5 %. Určte normovaný výkon linky, ak viete, že obe linky spolu vyrobili o 456 výrobkov viac, ako bolo plánované.
13. Diana bude mať o osemnásť rokov trikrát viac rokov, ako má teraz. Koľko rokov má Diana?
14. V závode je denná produkcia jedného robotníka 6 výrobkov. V rámci modernizácie namontovali 4 nové stroje, pričom každý z nich vyrobí počas jedného dňa 120 výrobkov. Spolu s týmito strojmi zostalo vyrábať výrobky ešte 20 robotníkov, pričom denná produkcia zostala nezmenená. Na obsluhu strojov si v závode ponechali ešte jedného robotníka. Ostatných robotníkov prepustili. Určte, koľko robotníkov prepustili.
15. Roľník Dávid vysial tento rok pšenicu na päťkrát väčšej ploche ako jačmeň. Na koľko hektárov plochy vysial pšenicu a na koľko jačmeň, ak celkovo obhospodaruje 42 hektárov pôdy?
16. Na školský výlet išlo zo školy 76 žiakov. Žiakov z 9.A bolo o 5 viac ako žiakov z 9.B. Žiakov z 9.C bolo o 8 viac ako žiakov z 9.B. Koľko žiakov z ktorej triedy išlo na výlet?
17. Na lyžiarskom výcviku bolo 67 osôb. Chlapcov bolo o 6 menej ako dievčat. Učiteľov bolo 7. Koľko chlapcov a koľko dievčat bolo na lyžiarskom výcviku?
18. V rovnoramennom trojuholníku je uhol pri základni o 30° menší ako uhol pri hlavnom vrchole. Určte veľkosti vnútorných uhlov tohto trojuholníka.
19. V rovnoramennom trojuholníku je uhol pri základni o 30° väčší ako uhol pri hlavnom vrchole. Určte veľkosti vnútorných uhlov tohto trojuholníka.
20. Na turistický výlet vyrazilo pešo trikrát toľko chlapcov ako dievčat. V polovici výletu sa štyria chlapci a štyri dievčatá rozhodli, že späť pôjdu autobusom. Chlapcov sa tak pešo vrátilo štyrikrát viac ako dievčat. Koľko chlapcov a koľko dievčat vyrazilo na výlet?
21. Šesťnásobok daného čísla je o 210 väčší ako jeho jedna šestina. Určte dané číslo.
22. Pokladnička triedy vypočítala, že na prenájom miestnosti a dídžeja na tanečný večierok sa musia všetci žiaci, ktorí sa ho chcú zúčastniť, vyzbierať po dvadsať eur. Počas školského roka však do triedy prišli dvaja noví žiaci, ktorí sa chcú tohto večierka tiež zúčastniť, pričom ich účasťou sa tieto náklady na večierok nezmenili. Po prepočítaní nákladov na jednu osobu pokladnička zistila, že sa žiaci musia vyzbierať o jedno euro a 25 centov menej ako predtým. Určte počet žiakov triedy, ktorí sa chcú zúčastniť tanečného večierka.

23. Pätnásť kusov tričiek pred akciou stálo rovnako ako 18 tričiek v akcii. Určte akciovú cenu trička, ak viete, že v akcii zlacnelo o jedno euro.
24. Sčítaním štyroch po sebe idúcich prirodzených čísel sme dostali číslo 94. Určte prirodzené čísla, ktoré sme sčítali.
25. Nohavice sa v akcii predávali s 22 % zľavou oproti cene pred akciou. Určte, koľko stáli nohavice pred akciou, ak viete, že miesto štyroch nohavíc za neakciovú cenu si ich môžete za akciovú cenu a doplatení dvoch eur kúpiť päť.
26. Jeden kilogram hrozna stál o euro viac ako tri kilogramy pomarančov. Určte, koľko stálo 5 kilogramov hrozna, ak jeden kilogram pomarančov stál 1,39 €.
27. Alžbeta má v dvoch nádobách farebné kamienky – červených má trikrát toľko ako zelených. Určte, koľko má ktorých kamienkov, ak viete, že ak by mala o štyri viac, tak by ich mala spolu rovných sto.
28. Traja kamaráti, Denis, Dobroslav a Drahoslav boli na brigáde. Denis zarobil o tretinu viac ako Drahoslav. Dobroslav zarobil o tretinu menej ako Denis. Spolu zarobili 2 030 €. Koľko zarobil každý z kamarátov?
29. Konštantín prečítal knihu za tri dni. Prvý deň prečítal tretinu knihy, druhý deň polovicu a na posledný deň mu zostalo 20 strán. Koľko strán mala kniha?
30. Maroš zarábala na začiatku roka 1 300 €. V priebehu roka mu zvýšili plat o 8 % a v decembri dostal odmenu 200 €. Za celý rok celkovo zarobil 16 632 €. Určte, koľkokrát za rok mu vyplatili zvýšenú mzdu.
31. Obdĺžnik má jednu stranu o 2 centimetre dlhšiu ako druhú. Určte dĺžky jeho strán a jeho obsah, ak viete, že jeho obvod je 16 centimetrov.
32. Tri dievčatá, Dagmara, Gizela a Judita, mali spolu 600 kníh. Dagmara mala dvakrát toľko kníh ako Judita a Gizela mala o 40 kníh menej ako Dagmara. Určte, koľko kníh malo ktoré dievča.
33. Ak v štvorci zväčšíme dĺžku jeho strán o 5 centimetrov, dostaneme štvorec s obsahom o 155 cm^2 väčším. Určte dĺžku strany pôvodného štvorca a jeho obvod.
34. Polovica žiakov v triede využíva pri ceste do školy autobus, desatina žiakov chodí do školy len pešo a počet žiakov, ktorí využívaajú pri ceste do školy električku, je o tri menší ako počet žiakov, ktorí využívajú pri ceste do školy autobus. Každý žiak triedy chodí do školy buď len pešo, alebo využíva práve jeden z uvedených dopravných prostriedkov. Určte, koľko žiakov chodí do tejto triedy.

35. Vzdialenosť medzi bydliskom Albína a Albíny je 34 kilometrov. Albína sa vydala na cestu k Albínovi pešo priemernou rýchlosťou 4 km/h a v okamihu, keď vyrazila, napísala Albínovi. Albín si správu hneď prečítal, zbalil sa a po 15 minútach vyrazil Albíne naproti na bicykli, pričom jeho priemerná rýchlosť je 18 km/h. Určte, kedy sa Albín a Albína stretnú a akú vzdialenosť dotedy prejde Albína.
36. Jednu stranu obdĺžnika s obvodom 54 cm sme zmenšili o 5 cm a druhú zväčšili o 5 cm. Obsah obdĺžnika sa zväčšil o 10 cm^2 . Určte rozmery pôvodného obdĺžnika.
37. V trojuholníku s obvodom 45 centimetrov má najkratšia strana dĺžku o 5 centimetrov menšiu ako druhá najkratšia strana a najväčšia strana je o 10 centimetrov dlhšia ako najkratšia strana. Určte dĺžky strán tohto trojuholníka.
38. Najkratšia strana trojuholníka s obvodom 12 centimetrov je o jeden centimeter kratšia ako druhá jeho najkratšia strana. Rozdiel dĺžok najdlhšej a druhej najdlhšej strany trojuholníka sú 4 centimetre. Určte dĺžky strán tohto trojuholníka.
39. Najkratšia strana trojuholníka s obvodom 12 centimetrov je o jeden centimeter kratšia ako druhá jeho najkratšia strana. Rozdiel dĺžok najdlhšej a najkratšej strany trojuholníka je 5 centimetrov. Určte dĺžky strán tohto trojuholníka.
40. Bartolomej zistil, že o šesť rokov bude mať trikrát viac rokov, ako mal pred šiestimi rokmi. Koľko rokov má Bartolomej?
41. V ovocnom sade je vysadených trikrát viac jabloní ako hrušiek. Sliviek je o 120 viac ako hrušiek. Celkovo je v sade vysadených 2 150 stromov. Určte, koľko jabloní, sliviek a hrušiek je vysadených v sade.
42. Gregor vyrazil na výlet autom priemernou rýchlosťou 72 kilometrov za hodinu. O 15 minút neskôr vyrazil z rovnakého miesta Gustáv priemernou rýchlosťou 81 kilometrov za hodinu. Určte, ako dlho trvalo Gustávovi, kým dostihol Gregora, a akú vzdialenosť od štartu prešli, ak cestovali rovnakou trasou.
43. V trojuholníku má jeden vnútorný uhol dvakrát väčšiu veľkosť ako druhý vnútorný uhol a najväčší z uhlov je o 10° väčší ako druhý najväčší uhol. Určte veľkosti vnútorných uhlov tohto trojuholníka. Nájdite všetky riešenia.
44. Na lyžiarskom výcviku bolo 78 osôb. Chlapcov bolo o 8 menej ako dievčat. Počet učiteľov bol taký, aby na jedného učiteľa pripadalo minimálne 7 a maximálne 10 žiakov. Koľko chlapcov, koľko dievčat a koľko učiteľov mohlo byť na lyžiarskom výcviku?
45. Spoločnosť s ručením obmedzeným má troch spoločníkov, Alfonza, Elenu a Martu, ktorých vklady sú v pomere 2 : 2 : 3. Určte, aký čistý zisk dosiahla spoločnosť, ak si ho spoločníci rozdelili celý medzi seba a Marta dostala

o 1 860 eur viac ako Alfonz. Z čistého zisku sa zráža zrážková daň 7 % a až potom sa vypláti príslušnej osobe. Koľko dostali jednotliví spoločníci?

46. Na oceňovanie žiakov na konci školského roka sa nakúpilo 54 kníh. Jeden druh kníh stál 11,99 € a druhý druh kníh stál 14,99 €. Celkovo za ne škola zaplatila 749,46 €. Koľko ktorých kníh škola kúpila?
47. Šesťnásobok neznámeho čísla zmenšený o 15 sa rovná štvornásobku neznámeho čísla zväčšeného o 40. Určte neznáme číslo.
48. Dáša, Žigmund a Hana chodili počas prázdnin na brigádu. Počas prvých štyroch dní každý z nich obral rovnako veľa malín. V piaty deň si dali súťaž v tom, kto naoberá najviac. Dáša naoberala o 5 kilogramov viac ako v predchádzajúcich dňoch. Žigmund nazbieral o 15 % viac ako v predchádzajúcich dňoch. Hana nazbierala o kilogram viac ako Žigmund. Spolu nazbierali o 13,2 kilogramu malín viac ako v predchádzajúci deň. Určte, koľko kilogramov malín nazbierali spolu počas prvých štyroch dní a koľko malín nazbieral každý z nich v piaty deň.
49. Eleonóra prečítala román za štyri dni. Prvý deň prečítala pätinu románu, druhý deň prečítala o polovicu viac strán ako prvý deň, tretí deň prečítala o 24 strán menej ako druhý deň a štvrtý deň prečítala rovnako veľa strán ako tretí deň. Koľko strán mal román, ktorý si prečítala Eleonóra?
50. Andrej, Sergej a Alexej kopali výkop, pričom každý z nich mal stanovený rovnaký normovaný výkon na jeden deň. Andrej kopal v mäkkej zemi a plán prekročil o 14 %. Sergej mal smolu a jeho trasa viedla kamenistým podložím a plán splnil len na 22 %. Alexejova trasa bola tiež náročná, ale podarilo sa mu splniť normu na 64 %. Celkovo tak vykopali o 80 metrov menej, ako mali naplánované. Určte dennú normu výkopu a koľko jednotliví robotníci vykopali v tento deň.
51. Určte, pre ktoré dve za sebou idúce celé čísla platí, že rozdiel ich druhých mocnín sa rovná:
- a) 17, b) 25, c) 37, d) 100.
52. V potravinárskom podniku miešajú 60-percentnú čokoládu, ktorú kupujú po 12 €/kg, so 40-percentnou, ktorú kupujú za 6 €/kg, tak, že dostanú čokoládu, ktorej obstarávací cena surovín je 7,5 €/kg. V akom pomere miešajú tieto čokolády? Koľko percent má výsledná čokoláda?
53. Anabela si išla kúpiť nové auto. Jeho cenníková cena bola 19 990 €. Z tejto ceny dostala zľavu 7 %. Prevodom na účet zaplatila zálohu vo výške 1 000 €. Potom si ešte rozmyslela, že chce doplnkovú výbavu z katalógu. Na túto doplnkovú výbavu dostala zľavu 10 %. Následne zaplatila predajcovi áut 19 749,8 €,

čím boli jej záväzky voči predajcovi za kúpu auta a doplnkovej výbavy vyrovnané. Koľko zaplatila Anabela za doplnkovú výbavu a aká bola jej cenníková cena?

54. V štatistike o počte rokov školskej dochádzky žiakov základných škôl v okrese v minulom školskom roku sa uvádza, že 840 žiakov navštevovalo nultý ročník. Zo žiakov, ktorí nenavštevovali nultý ročník, jedna osmina žiakov navštevuje školu prvý rok, 12 % všetkých žiakov druhý rok, tretiaj je o 300 viac ako deviatikov, štvrtá je 11 % zo všetkých žiakov, piata o jeden percentuálny bod menej ako štvrtá a šiesta o jeden percentuálny bod menej ako piata. Sedmá je o štyroch menej ako šiesta. Najmenej je ôsmich – len 8 % zo všetkých žiakov. Deviatik je jedna dvanástina z celkového počtu žiakov. Koľko žiakov chodí do základných škôl v tomto okrese a koľko žiakov chodí do jednotlivých ročníkov?
55. Hodinová a minútová ručička zvierajú o 6:00 hod. priamy uhol. Určte, o koľko minút budú opäť zvierat priamy uhol.
56. Pred 10 rokmi mal Áron šesťkrát menej rokov ako Irma. Pred 16 rokmi mala Irma polovicu veku Žanety. Určte ich veku, ak viete, že o dva roky budú mať spolu 125 rokov.
57. Benedikt vymaľuje jednu miestnosť za 48 minút. Aurel vymaľuje rovnakú miestnosť za 32 minút. Za koľko minút vymaľujú miestnosť spoločne?
58. Aleš zryľuje záhradu za 18 hodín. Alex ju zryľuje za 9 hodín. Ako dlho bude trvať zryľovanie záhrady, ak budú naraz rýľovať Alex aj Aleš?
59. Nádrž sa naplní jedným prítokom za 45 minút, druhým prítokom za 30 minút. Ako dlho sa bude nádrž naplňovať, ak otvoríme oba prítoky súčasne?
60. Alana napečie koláče na Vianoce za 16 hodín. Ivona napečie rovnaké množstvo koláčov za 14 hodín. Koľko hodín im bude trvať spoločné pečenie za predpokladu, že budú mať dostatok pracovných nástrojov a nebudú si prekážať?
61. Z miesta A do miesta B vyrazil autobus. O hodinu neskôr vyrazil na rovnakú trasu automobil, ktorý sa pohybuje priemernou rýchlosťou o 40 km/h vyššou ako autobus. Do cieľa dorazili spoločne. Určte priemerné rýchlosti ich pohybu a vzdialenosť týchto dvoch miest, ak viete, že autobusu trvala cesta o polovicu času dlhšie ako automobilu.
62. Diaľničná spoločnosť predbežnými trhovými konzultáciami zistila, že jedna spoločnosť by vedela daný úsek diaľnice postaviť za 18 mesiacov. Druhá spoločnosť by ten istý úsek vedela postaviť za 21 mesiacov. Určte, ako dlho by trvala výstavba daného úseku diaľnice, ak by na ňom pracovali obe spoločnosti spoločne. Predpokladajte, že celý úsek diaľnice má rovnakú náročnosť

a že spoločnosti budú stavať tak, že si nebudú pri stavebných prácach prekážať. Dĺžku trvania výstavby uveďte v celých mesiacoch.

63. Metod by vykopal sám jamu pre uloženie bazéna za 24 hodín. Ak by ju kopal sám Cyril, trvalo by mu to 20 hodín. Ako dlho by kopali jamu spoločne? Výsledok uveďte v celých hodinách.
64. Ak by kosil záhradu len Emil sám, trvalo by mu to 4 hodiny. Ak by ju kosil spolu s Emíliou (každý má svoju kosačku), trvalo by im to len 1,5 hodiny. Ako dlho by trvalo kosenie záhrady Emílii samotnej?
65. Halina očistí 50 kg zemiakov za 2 hodiny. Spolu s Mariannou jej to trvá len hodinu a 10 minút. Ako dlho by čistila tieto zemiaky Marianna samotná?
66. Medard zorie za jeden deň 4 hektáre poľa. Lukáš zorie za jeden deň 3 hektáre poľa. Alfréd zorie za jeden deň 5 hektárov poľa. Ako dlho im bude trvať zorat 6 hektárov poľa spoločne?
67. Beňadik by položil plávajúcu podlahu v celom dome za 18 hodín. Bohdanovi by rovnaká práca trvala 20 hodín. Ak však pracujú Beňadik, Bohdan a Alojz spoločne, podlahu položia za 6 hodín. Ako dlho by trvalo polozenie podlahy v celom dome Alojzovi?
68. Barnabáš vyseje 1 hektár kukurice za 3 hodiny. Blažej vyseje 1 hektár kukurice za 4 hodiny. Krištof vyseje 1 hektár kukurice za 5 hodín. Ako dlho im bude trvať vysiatie 6 hektárov kukurice, ak budú pracovať spoločne a nebudú si na poli prekážať?
69. Blanka vysadí 100 ruží za 8 hodín. Libuša vysadí 200 ruží za 15 hodín. Miroslava vysadí 300 ruží za 25 hodín. Určte, ako dlho bude trvať výsadba 500 ruží, ak budú spoločne sadiť Blanka, Libuša a Miroslava.
70. Murovanie priechok v rodinnom dome by Slavomírova partia urobila za 6 dní. Ladislavovej partii by to trvalo 10 dní. Investor si objednal výstavbu u Ladislava. Podľa predpovede počasia má prísť čoskoro dážď, a preto po dvoch dňoch prác Ladislavovej partie zavolať investor pracovať aj Slavomírovu partiu. Koľko dní im ešte bude trvať, kým dokončia murovanie priechok?
71. Vodná nádrž má dva prítoky a jeden regulovateľný odtok. Prvým prítokom sa naplní za 18 dní. Druhým prítokom sa naplní za 9 dní. Ak je odtok otvorený naplno, tak sa nádrž vyprázdni za 8 dní. Určte, ako dlho sa bude nádrž napúšťať, ak na začiatku v nej bola polovica objemu vody, otvorené sú oba prítoky a odtok je otvorený na 50 %.
72. 7 robotníkov malo postaviť plot dlhý 168 metrov za 4 dni. Jeden z nich však ochorel. O koľko metrov plotu viac musel každý z robotníkov postaviť za jeden deň, aby plot postavili v stanovenom čase? Ako dlho by im to trvalo, ak by nezvýšili svoju rýchlosť?

73. Obilie na poli žnú tri kombajny a trvá im to dva dni. Ak by žali len kombajnom s najmenším výkonom, trvalo by im to 9 dní. Ak by žali len najvýkonnejším kombajnom, trvalo by im to 4,5 dňa. Ako dlho by im trvalo žatie tretím kombajnom?
74. V internetovom obchode A predávajú webkameru za 45 € a mikrofón za 54 €. Poštovné a balné je pri zásielkach v cene menšej ako 50 € vo výške 3,99 €, pri drahších zásielkach v cene menšej ako 100 € je poštovné a balné vo výške 2,99 € a pri zásielkach v hodnote aspoň 100 € sa poštovné a balné neplatí a zákazník dostane navyše zľavu 10 % na celý nákup. V internetovom obchode B predávajú rovnakú webkameru za 49 € a mikrofón za 59 €. Poštovné a balné je pri zásielkach v cene menšej ako 50 € vo výške 2,99 €, pri drahších zásielkach v cene menšej ako 100 € je poštovné a balné vo výške 1,99 € a pri zásielkach v hodnote aspoň 100 € sa poštovné a balné neplatí a zákazník dostane navyše zľavu 7 % na celý nákup. Ako má Milica nakupovať, ak si chce kúpiť jednu webkameru a jeden mikrofón a zároveň chce zaplatiť čo najmenej? Koľko ju bude tento nákup stáť? Čo môže Milica urobiť preto, aby zaplatila čo najmenej, ak v inom obchode už nakupovať nechce?
75. Prvá pracovná skupina vysadila priesady na ploche jeden hektár za 4 dni, pričom zamestnanci v tejto skupine pracujú každý deň po 8 hodín. Druhá skupina vysadila jeden hektár rovnakých priesad tiež za 4 dni, pričom v tejto skupine pracujú zamestnanci každý deň po 7 hodín. Zistíte, kedy bude dokončená výsadba trojhektárového poľa, ak sa tieto dve skupiny dohodli, že budú na výsadbe pracovať svojím vlastným tempom rovnaký počet hodín, pričom prvá skupina začína pracovať o 6:00, druhá skupina začína pracovať o 6:30 a obed majú spoločne v čase 10:30 - 11:00. Určte, akú časť poľa vysadia jednotlivé skupiny za tento čas. Zistíte, kedy by bola dokončená výsadba trojhektárového poľa, ak by sa tieto dve skupiny dohodli, že každá vysadí svojou vlastnou rýchlosťou polovicu poľa.

13.5 Lineárne rovnice s parametrom

- Riešte rovnicu $p(x - 3) = 8$ pre $p \in \{-1, 0, 1, 2, 3, 5, 12\}$.
- Riešte rovnicu $x(p - 3) = 8$ pre $p \in \{-1, 0, 1, 2, 3, 5, 12\}$.
- Určte, pre ktorú hodnotu reálneho parametra p má rovnica $4x + p = 3(x - p)$ nasledujúci koreň:

| | | | | |
|-------|-------|--------|-------|--------|
| a) 4, | b) 5, | c) 12, | d) 0, | e) -8. |
|-------|-------|--------|-------|--------|
- Určte, pre ktorú hodnotu reálneho parametra p má rovnica $px + 5x - p + 3 = 0$ nasledujúci koreň:

| | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| a) -1, | b) 0, | c) 1, | d) 2, | e) 5. |
|--------|-------|-------|-------|-------|

5. Nech p je reálne číslo. Určte všetky reálne čísla x , pre ktoré platí:

- a) $2x + 1 = p$, b) $4x + 4 - p = 3p$,
c) $5(x - p) = 2x - 7$, d) $8(p - 6x) = 5$,
e) $7(3x - 2p) = 4(2x + 4p) - 1$, f) $11p + 12(x - 3p) = 8(x + 2p) - p$,
g) $\frac{2}{3}(x - p) = 3p + 4x$, h) $\frac{4x - 7p}{5} = \frac{8p + 7x}{6} + 1$,
i) $1,8(5x + 3) - 1,2 = 4,8(x - 2p)$, j) $2,6\left(\frac{2}{3}x - 1,5p\right) = \frac{0,9p + 4,4x}{6} + 1$.

6. Nech p je reálne číslo. Určte všetky reálne čísla x , pre ktoré platí:

- a) $px = 7$, b) $x + p = px$,
c) $2px = p$, d) $3(x - 3) = p(x + 3)$,
e) $px + 2x = p^2 - 4$, f) $11p + 12x(1 - p) = 8$,
g) $x(p + 3) + p(x + 3) = x + p + 2$, h) $x + 2p = p^2x - 2p$,
i) $p(x + 3) = p^2 + 3x$, j) $4[x(p - 1) + 1] = p(3x + 2p) - 7p$,
k) $\frac{4}{x} = \frac{7p - 2}{p} - 2$, l) $\frac{x - p}{3 - p} = \frac{x + p}{3 + p}$.

7. Nech n je prirodzené číslo. Určte všetky celé čísla x , pre ktoré platí:

- a) $nx = x + 2n$, b) $(2 - x)(3 + 2n) = 4n$,
c) $3n + 5x = 30$, d) $(x + 2)(3n - 4) = 6n - 1$,
e) $nx - n = 5 - x$, f) $xn^2 - 4n^2 - 7x + 20 = 0$.

8. Nech m je celé číslo. Určte všetky celé čísla x , pre ktoré platí:

- a) $mx = x + 2$, b) $(2 - x)(3 + 2m) = 4m$,
c) $2(m - 1)(x - m) = 5 - m + x$, d) $m^2(x - 2) = x - m - 1$,
e) $x(m + 3) + m(x + 3) = x + m + 2$, f) $3x(m + 1) = 5(mx + 2)$,
g) $2x = 5m$, h) $mx = 5x + 5 + m$,
i) $xm^2 - 6m^2 + 3x - 22 = 0$, j) $2x(1 + 3m) - 1 = 9[m(x - 1) + 1]$,
k) $x(m - 1)(m - 3) = 8$, l) $2xm^2 - 6m - 2mx + 6 = 0$.

9. Nájdite všetky prirodzené čísla x , pre ktoré existuje prirodzené číslo n také, že platí:

- a) $5n + 2x = 16$, b) $2n + 21x - 56 = 0$,
c) $2nx = (n + 2)x + 12$, d) $(x + 2)(3n - 4) = 6n - 1$,
e) $2n^2 - nx - 16n + 8x - 1 = 0$, f) $\frac{1}{12}x + \frac{1}{40}n = \frac{3}{2}$.

10. Určte všetky čísla x , pre ktoré platí $5(px - 1) = 7(1 - x)$, ak

a) $x \in \mathbb{Z}, p \in \mathbb{N}$, b) $x \in \mathbb{Z}, p \in \mathbb{Z}$, c) $x \in \mathbb{Z}, p \in \mathbb{R}$, d) $x \in \mathbb{R}, p \in \mathbb{R}$.

11. Riešte rovnicu s celočíselnou neznámou x a reálnym parametrom p :

$$xp^2 + 3p = 6p^2 + 22.$$

12. Nech p, q sú reálne čísla. Určte všetky reálne čísla x , pre ktoré platí

$$\frac{x}{p} + \frac{x}{q} = \frac{p+q}{pq}.$$

13. Určte, pre ktoré hodnoty parametra a je riešenie rovnice $3(x+1) = 7(a-x)$ kladné.

14. Určte, pre ktoré hodnoty parametra u je riešenie rovnice $3xu - 4x + 5 = 0$ záporné.

15. Určte, pre ktoré hodnoty parametra p je riešenie rovnice $2xp - 3p + 7x + 6 = 0$ menšie ako 1.

Riešenia úloh

11 Výrazy

11.1 Číselný výraz

1. a) $8 + 5 = 13$; b) $2 \cdot 6 = 12$; c) $7 \cdot 5 + 10 = 45$; d) $4 \cdot 12 - 11 = 37$; e) $20 \cdot 7 = 140$; f) $2,3 + 4,4 = 6,7$; g) $\frac{3}{2} - \frac{2}{7} = \frac{17}{14}$; h) $35 \cdot \frac{1}{7} = 5$; i) $7 \cdot 8 + 4 = 60$; j) $4 : 8 = \frac{1}{2}$; k) $12,45 - 11,379 = 1,071$; l) $3,2 : 1,08 = \frac{80}{27}$; m) $(11 : 8) - 14 = -\frac{101}{8}$; n) $(3 + 9) \cdot \frac{1}{6} = 2$; o) $(3 \cdot 6) \cdot 6 = 108$; p) $(3 \cdot \frac{2}{3} - 7) : (7 - \frac{2}{3}) = -\frac{15}{19}$; q) $(2,3 - 3\frac{4}{9}) \cdot 3 = -\frac{103}{30}$; r) $(3 : 7) - (3 \cdot 7) = -\frac{144}{7}$; s) $(7,07 \cdot 7,08) : (7,07 - 7,08) = -5\,005,56$; t) $3 \cdot (\frac{2}{3} : \frac{3}{8}) - 4 = \frac{4}{3}$; u) $5 \cdot (3 \cdot 7 - 4 \cdot 10) = -95$; v) $[(11 - 8) : (2 + 3)] + 8 = \frac{43}{5}$; w) $(11 - 8) : [(2 + 3) + 8] = \frac{3}{13}$; x) $(11 : 8) - [(2 + 3) \cdot 8] = -\frac{309}{8}$; y) $[(11 : 8) \cdot 6] - [(2 + 3) + 8] = -\frac{19}{4}$; z) $[11 : (6 \cdot 8)] : [8 \cdot (2 + 3)] = \frac{11}{1\,920}$.
2. a) $(13 - 5) + (25 - 14) = 19$; b) $(13 : 5) + (25 \cdot 14) = \frac{1\,763}{5}$; c) $(13 - 5) \cdot (25 : 14) = \frac{100}{7}$; d) $(25 : 14) \cdot (13 - 5) = \frac{100}{7}$; e) $(13 - 5) - (25 - 14) = -3$; f) $(13 : 5) : (25 - 14) = \frac{13}{55}$; g) $(13 - 5) : (25 : 14) = \frac{112}{25}$; h) $(13 \cdot 5) - (25 \cdot 14) = -285$.
3. a) $(12 - 8) + (13 - 7) = 10$; $(12 - 8) - (13 - 7) = -2$; $(12 - 8) \cdot (13 - 7) = 24$; $(12 - 8) : (13 - 7) = \frac{2}{3}$; b) $(14 : 5) + (17 - 9) = \frac{54}{5}$; $(14 : 5) - (17 - 9) = -\frac{26}{5}$; $(14 : 5) \cdot (17 - 9) = \frac{112}{5}$; $(14 : 5) : (17 - 9) = \frac{7}{20}$; c) $(1,2 + 3,5) + (4,7 - 9) = 0,4$; $(1,2 + 3,5) - (4,7 - 9) = 9$; $(1,2 + 3,5) \cdot (4,7 - 9) = -20,21$; $(1,2 + 3,5) : (4,7 - 9) = -\frac{47}{43}$; d) $(8 \cdot 2,5) + (8 - 2,5) = 25,5$; $(8 \cdot 2,5) - (8 - 2,5) = 14,5$; $(8 \cdot 2,5) \cdot (8 - 2,5) = 110$; $(8 \cdot 2,5) : (8 - 2,5) = \frac{40}{11}$; e) $(19,4 - 1,2) + (16 : 9) = \frac{899}{45}$; $(19,4 - 1,2) - (16 : 9) = \frac{739}{45}$; $(19,4 - 1,2) \cdot (16 : 9) = \frac{1\,456}{45}$; $(19,4 - 1,2) : (16 : 9) = \frac{819}{80}$; f) $(1 - 52,5) + (2 : 23) = -\frac{2\,365}{46}$; $(1 - 52,5) - (2 : 23) = -\frac{2\,373}{46}$; $(1 - 52,5) \cdot (2 : 23) = -\frac{103}{23}$; $(1 - 52,5) : (2 : 23) = -\frac{2\,369}{4}$.
4. a) 49; b) 50; c) 112; d) 325; e) 228; f) 132; g) 0; h) 9; i) 24; j) 49; k) 70; l) 85,5; m) -59,8; n) -464; o) 102,08.
5. a) áno, 6; b) áno, 16; c) nie; d) áno, -18,48; e) áno, 1; f) áno, 1,65.
6. a) $(6 \cdot 5) : (8 - 3) = 6$; b) $12 : (7 - 4) + 31 = 35$; c) $(3 + 5) \cdot (20 - 17) = 24$; d) $20 : (9 - 5) - 5 = 0$; e) $4 \cdot (13 - 6) - (27 - 42) = 43$; f) $(11 - 7) \cdot (54 - 23) - (72 - 48) = 100$.

11.2 Výraz s premennou

1. a) $x - 12$; b) $5 + v$; c) $\frac{1}{4} \cdot g$; d) $\frac{2}{3} \cdot u$; e) $k - 5$; f) $w : 2$; g) $z : 7$; h) $n : 0,5$;
i) $1,2 \cdot t$; j) $o \cdot 0$; k) $8 \cdot j$; l) $\frac{9}{k-1}$; m) $d \cdot 10$; n) $\frac{3}{19} \cdot \frac{4}{3}$; o) $\frac{1}{y}$; p) $-\frac{h}{2}$.
2. a) $2 \cdot x + 7$; b) $y + 3 \cdot 8$; c) $a - b - b$; d) $c \cdot d + 3$; e) $8 \cdot z - 2,5$; f) $\frac{3}{2} - 4 \cdot p$;
g) $\frac{9}{7} + 4$; h) $\frac{c}{m} - 3$; i) $\frac{1}{4} \cdot (f + g)$; j) $\frac{j}{4} - e \cdot 11$; k) $\frac{7}{8} \cdot (c + d) \cdot (\frac{3}{5} \cdot k)$; l) $t \cdot r \cdot i + 3$;
m) $\frac{l \cdot w}{q+r}$; n) $x \cdot y - 4 \cdot 9$; o) $x \cdot (y - 4 \cdot 9)$; p) $6 \cdot h - 3 \cdot k$; q) $6 \cdot (h - 3 \cdot k)$;
r) $x - 3 \cdot m - \frac{1}{11} \cdot (x + m)$; s) $4 \cdot a \cdot b - 3 \cdot (\frac{u}{r} + 3)$.
3. Napríklad: a) $2 \cdot d$, kde d je počet dievčat; b) $b + 5$, kde b je suma, ktorú minul brat; c) $p + 20$, kde p je počet jabĺk v prepravke; d) $o + 30$, kde o je počet húb, ktoré našiel otec; e) $z - 4$, kde z je počet žiakov v triede; f) $h + 10$, kde h je počet hláv zvierat; g) $s + 145$, kde s je suma v eurách, ktorú zarába mesačne Slávka; h) $a + 8$, kde a je čas, ktorý trvá Alexii cesta do školy; i) $h + 5$, kde h je výška Huga; j) $o + 20$, kde o je počet okien v dome oproti škole; k) $5 \cdot p$, kde p je hmotnosť jabĺk, ktoré sa zmestia do jednej prepravky; l) $p - 260$, kde p je cena počítača v eurách; m) $10 \cdot z$, kde z je počet žiakov v triede; n) $14 \cdot f$, kde f je cena jednej fľaše minerálky; o) $2 \cdot d + 4 \cdot e$, kde d je cena vstupného pre jedného dospelého a e je cena vstupného pre jedno dieťa; p) $4 \cdot a$, kde a je dĺžka strany štvorca.
4. a) 10; b) -17 ; c) 9; d) 35,5; e) 9,2; f) 20; g) 0; h) $-8,2$; i) 96; j) 7; k) 2;
l) 4 002,5; m) 1,6; n) $-3,5$; o) $-\frac{233}{65}$; p) $-0,5$; q) 0,5; r) 11; s) 0; t) $-\frac{52}{35}$.
5. Výrazy s premennou: a), c), d), f), g), h), i), j), k), l), n), o); výrazy bez premennej: b), e), m).
6. Jednočleny: e); dvojčleny: a), g), l), m), n), o); trojčleny: b), c), d), h), i), j); štvorčleny: f), k).
7. a) minimum 12 pre $x = 1$, maximum 26 pre $x = 3$; b) minimum -18 pre $c = 10$, maximum 27 pre $c = -5$; c) minimum -9 pre $d = -2$, maximum 11 pre $d = 6$; d) minimum -25 pre $x = 5$, $z = -5$, maximum -4 pre $x = 2$, $z = -2$; e) minimum -4 pre $p = 2$, $q = 6$, maximum 4 pre $p = 6$, $q = 2$; f) minimum $-3,5$ pre $u = 2,5$, $v = 5,5$, maximum 11,5 pre $u = 5,5$, $v = 2,5$; g) minimum -50 pre $a = -2$, $b = c = 5$ alebo pre $b = -2$, $a = c = 5$ alebo pre $c = -2$, $b = a = 5$, maximum 125 pre $a = b = c = 5$; h) minimum -46 pre $d = -2$, $e = f = 3$, maximum 39 pre $d = 3$, $e = -2$, $f = 3$ alebo pre $d = 3$, $e = 3$, $f = -2$.

11.3 Úpravy výrazov

1. a) $-4x - 5$; b) $-a + b - 2$; c) $-3e + 4x + 4$; d) $-gh + ij$; e) $-2cn + 8op + 3$; f) $-12h + 18s + uv$.
2. a) $7a + 3$; b) $5b - 11$; c) $-5c$; d) $3 - 3d$; e) $2e$; f) 12 ; g) $6,5g - 5,5$; h) $2,9h + 5,2$; i) $51,9i + 4$.
3. a) $27,1j + 38,4$; b) $-1,73k - 1,57$; c) $118,95l - 11,55$; d) $29,41m - 17,4$; e) $\frac{373}{20}n - \frac{19}{8}$; f) $-\frac{92}{45}o + \frac{191}{70}$.
4. a) $12p$; b) $-q + 4$; c) -52 ; d) $-2,6s - 0,4$; e) $-0,26t - 8,25$; f) $4,06u - 3,7$; g) $-\frac{4}{7}v + 2,125$; h) $-\frac{29}{9}w - \frac{185}{168}$.
5. a) $x - 3$; b) $-4,9y - 6,8$; c) $-11z - \frac{25}{3}$.
6. a) $x + 3$; b) $3y - 4$; c) $9c - 7$; d) $13,5v + 16,5$; e) $-5,8r + 9,6$; f) $5g + 3$; g) $3,52e - 3,76$; h) $-6,5t + 4,9$; i) $-0,2w + 1,5$; j) $0,5u - 0,5$; k) $3,15j - 8,3$; l) $\frac{65}{21}o - 3,35$; m) $\frac{51}{77}q - \frac{56}{225}$; n) $6x - 2y - 2$.
7. a) $-2x - 3$; b) $21x + 2,5$; c) $17x - 0,9$; d) $-15x + 8$; e) $16x - 0,2$; f) $5,8x - 4,9$; g) $21x - 54$; h) $x + 11,9$; i) $\frac{23}{24}x + \frac{35}{24}$; j) $\frac{7}{15}x + 7,7$; k) $7,75x - 6,3$; l) $-5,15x + 5$; m) $-6x + 13$; n) $2,5x - 3,8$; o) $\frac{64}{35}x - \frac{23}{36}$; p) $\frac{17}{33}x - \frac{43}{9}$.
8. a) $4x + y - 5$; b) $-a + 5$; c) $p + q - 3$; d) $-4p + q + 13$; e) $3c + 2,6u - 53$; f) $-3d - 4f + 9s + 5$; g) $-d + 6,5$; h) $-3v + 14w + 2$; i) $-33b + 4p + 80$; j) $0,2t - 8x - 7$; k) $-\frac{25}{7}x + \frac{22}{9}y - \frac{14}{9}$; l) $10x + y - 10,2$; m) $-\frac{1}{3}h - 2k - r + 18$; n) $-\frac{59}{30}u - \frac{1}{3}y + \frac{58}{15}$; o) $-2,2x + 2z + \frac{8}{3}$; p) $\frac{34}{15}i + 1,4j + 0,9$.
9. a) $6a + 2$; b) $-20b + 8$; c) $-30c - 15$; d) $-16d - 8$; e) $22e - 44$; f) $84f + 54$; g) $-4,25g + 6$; h) $14h + 28$; i) $10i - 20$; j) $-56j + 72$; k) $-22k - 14$; l) $-91l + 42$; m) $52m - 10$; n) $3,78n - 21,6$; o) $-27o - 63$.
10. a) $8x + 20y - 16$; b) $-20e + 10v + 2,5$; c) $-12b + 3x + 6$; d) $10j - 2p + 2s + 24$; e) $-20s + 4,8$; f) $-14g - 1,75n + 21$; g) $-9,87h + 1,89t + 8,4$; h) $58,8o - 73,5p - 34,3$; i) $18,9p - 44,1w + 142,8$; j) $0,36d + 18,72r + 7,68$; k) $-7,2q + 3,2y + 9,6$; l) $\frac{2}{7}b + 6l - 2,4v$; m) $-5d + 4q + 6$; n) $-27,5f + 0,11x + 2,2$; o) $0,5v + 1,2z - 10,5$; p) $\frac{25}{6}a + \frac{21}{4}b - \frac{35}{6}c + 1$.
11. a) $13x$; b) $3c$; c) $0,5v$; d) $3x - 2$; e) $8r + 2$; f) $-4d + 3$; g) $1,5q - 3$; h) $-5u + 4$; i) $2s + 3t - 6$; j) $2a - 1,5b$; k) $-11r + 6,6z$; l) $1,2d + 0,4y - 0,6$; m) $-0,625g + h + 1,5$; n) $5j - \frac{14}{3}k + 4l$; o) $-\frac{55}{3}i + \frac{65}{3}s + \frac{265}{6}$; p) $9,25c - 10,75w - 1,25$.

12. a) $5x - 5$; b) $7a + 4b - 10$; c) $-28q + 14$; d) $73v - 53$; e) $f + g - 5$; f) $-x - 7y$;
 g) $17,5t - 4,8$; h) $0,7c + 4,5$; i) $54,6c + 6r - 30,2$; j) $14,3f - 21,5g + 17,28$;
 k) $1,1b - 0,72g + 2,3h - 1,1q$; l) $i + 1,5j + 2,5k$; m) $\frac{5}{56}g - \frac{491}{180}h$; n) $6,7s + 3,15u + 0,5v$; o) $-\frac{3}{56}i + \frac{1}{80}t$; p) $10,544e + 1,6605j - 9,45$.
13. a) $4r + \frac{23}{3}$; b) $6x - 11y + 6$; c) $10u - 2v$; d) $3f + 9g$; e) $-e + 16r - 24$;
 f) $-14b + 6n - 4$; g) $-6,5i + 0,5$; h) $-5l + 2$.
14. a) $14f - 9,2l + 0,6$; b) $-30c + 153t + 9w$; c) $56o - 21x - 9$; d) $-20,5d - 2,75t + 17,5$.

11.4 Rozklad na súčin

1. a) 1; b) 1, 2; c) 1, 2, 4; d) 1, 3; e) 1, 7; f) 1, 11; g) 1, 2; h) 1, 3; i) 1, 2, 4; j) 1, 2, 4, 8; k) 1, 2, 3, 6; l) 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24.
2. a) 2; b) 11; c) 5; d) 3; e) 3; f) 7; g) 5; h) 4; i) 3; j) 1; k) 17; l) 13.
3. a) $2 \cdot (3a + 5)$; b) $4 \cdot (b + 2)$; c) $7 \cdot (c - 2)$; d) $5 \cdot (d + 5)$; e) $6 \cdot (2e - 3)$;
 f) $2 \cdot (9f + 2g)$; g) $4 \cdot (3 + 2g)$; h) $4 \cdot (4h - 3i)$; i) $10 \cdot (2i + j)$; j) $7 \cdot (3j + 5)$;
 k) $4 \cdot (-10k + 7l)$; l) $2 \cdot (43l - 38)$; m) $2 \cdot (-40m + 47o)$; n) $19 \cdot (4n + 3o)$;
 o) $14 \cdot (7o - 4)$; p) $1 \cdot (97 - 45p)$.
4. a) $4 \cdot (a + z - 4)$; b) $7 \cdot (2i - 3u + 5)$; c) $6 \cdot (3v - 4w + 8)$; d) $3 \cdot (2d - 4e + 1)$;
 e) $2 \cdot (23h - 9i + 36)$; f) $5 \cdot (4k - 6l + 7)$; g) $9 \cdot (7m - 4n + 9)$; h) $4 \cdot (11r - 13s + 6t)$;
 i) $7 \cdot (2a + 3b - 5)$; j) $12 \cdot (7s - 9t + 3)$; k) $6 \cdot (13y + 14z - 15)$; l) $8 \cdot (3b + 7r - 9w + 5)$;
 m) $11 \cdot (5a - 2b + 9c + 3)$; n) $6 \cdot (8t - 6u - 12z + 9)$; o) $4 \cdot (7i - 14x - 12y + 7)$.
5. a) $4 \cdot (2x - 3y + 5)$; b) $6 \cdot (-3a + 5b + 1)$; c) $5 \cdot (-14u + 3v + 12)$; d) $7 \cdot (3e - 2f + g)$;
 e) $12 \cdot (2x - 3y + z - 2)$; f) $3 \cdot (2m - n + 4)$.
6. a) $(-3) \cdot (a + b)$; b) $6 \cdot (b + c)$; c) $8 \cdot (-2a + c)$; d) $(-2) \cdot (2d + 1)$; e) $(-5) \cdot (e - 2)$;
 f) $4 \cdot (f - 3g)$; g) $(g + 1) \cdot (h + 2)$; h) $(h - 1) \cdot (3i + 1)$; i) $(1 - 3i) \cdot (i + j)$;
 j) $(j + 2) \cdot (2 - j)$; k) $(k - l) \cdot (x + y)$; l) $(7 - l) \cdot (m - n)$; m) $(m + n) \cdot (4 - n)$;
 n) $(4n - 3i) \cdot (2n - 3)$; o) $(p - i) \cdot (4i - 3p)$; p) $2 \cdot (5p + 8q) \cdot (3r - 2g)$.
7. a) $(x + 1) \cdot (y + 1)$; b) $(a - 3) \cdot (b - 4)$; c) $2 \cdot (3d + 1) \cdot (e + 2)$; d) $(2t - 3) \cdot (4r - 5)$;
 e) $6 \cdot (3i - 5) \cdot (u - 1)$; f) $2 \cdot (8 - 5g) \cdot (3 - p)$; g) $(2k - 1) \cdot (i + m)$; h) $(h + 2u) \cdot (c - 4)$;
 i) $(3i - 4) \cdot (2m + s)$; j) $(2j + k) \cdot (3l + i)$; k) $(e - 2f) \cdot (t + a)$; l) $(7l + 3y) \cdot (3i - b)$.

11.5 Vyjadrenie neznámej zo vzorca

1. $a = o : 4$.
2. $a = S : b$.
3. $a = o : 2 - b$.
4. $b = V : (a \cdot b)$.
5. $c = o - a - b$.
6. a) $t = \frac{s}{v}$; b) $a = o : 6$; c) $g = \frac{p}{h \cdot \rho}$; d) $v = \frac{V}{S_p}$; e) $b = \frac{o-a-c}{2}$; f) $d = \frac{a \cdot b}{c}$;
g) $v_a = \frac{2S}{a}$; h) $y = 2p - x$; i) $S = \frac{3V}{v}$; j) $t = \frac{Q}{m \cdot c} + t_o$; k) $b = \frac{m}{c \cdot d \cdot \rho} - a$;
l) $b = \left(\frac{S}{2} - ac\right) : (a + c)$.

11.6 Slovné úlohy

1. V pokladnici bolo 172,2 €.
2. Vodič prešiel 400 kilometrov a trvalo mu to 5,5 hodiny.
3. Zostalo jej 1 425 kg uhlia, nevystačí jej do konca vykurovacej sezóny.
4. 12.
5. 2,5.
6. Päť kilogramov hrozna stálo 22,35 €.
7. V skupine bolo 20 detí a 12 dospelých.
8. Zostalo jej 18 eur.
9. Obidva jazyky sa učí 10 žiakov.
10. Päť žiakov sa učí všetky tri jazyky.
11. Dopravné prostriedky majú 156 kolies.
12. Miloš bude mať $r + 4$ rokov.
13. Spolu majú $m + z$ rokov. O dva roky budú mať spolu $m + z + 4$ rokov.
14. Viola bude mať o tri roky $v + 4$ rokov.
15. Vekový rozdiel medzi nimi je $m - 9$ rokov a bude rovnaký aj o tri roky.
16. Spolu majú $2t - 7$ rokov.

17. Do školy chodí $c + d$ žiakov.
18. Nákup stál $0,99b + 1,29p$ eur.
19. Zemiaky stoja $z \cdot \frac{3}{5}$ eur.
20. Automobil prejde $120 \cdot t$ kilometrov.
21. Naplnenie bazéna stojí $2,5 \cdot V$ eur.
22. Cestovné náhrady za prejedenie k kilometrov týmto automobilom sú vo výške $k \cdot (0,227 + 5 \cdot 1,6/100)$ eur (po úprave $0,307k$ eur).
23. Danica musí odpracovať aspoň $200 : k$ hodín.
24. a) Na konci mesiaca jej nezostane nič, bude jej chýbať $(1\ 300 - 40d)$ eur, kde d je počet dní v danom mesiaci. b) Výdavky vydrží platiť do 11. 1. (výdavky dňa 12. 1. presiahnu úspory a prvé materské bude vyplatené až 15. 1.).

12 Percentá a promile

12.1 Jedno percento, percentová časť

1. a) 3 kg; b) 2 m; c) 0,75 cm; d) 0,48 dl; e) 0,12 km; f) 0,09 €.
2. a) 0,8; b) 0,94; c) 0,17; d) 0,545; e) 0,006 8; f) 12,356; g) 8,74; h) 0,002 5; i) $\frac{2}{3}$; j) 0,408 5; k) $0,71\bar{3}$; l) $0,0\bar{2}$.
3. a) 1,3; b) 11,52; c) 1,8; d) 12,1; e) 92,5; f) 72; g) 2,5; h) 0,52; i) 0,091; j) 22,5; k) 4,2; l) 1,147 5; m) 13,68; n) 16,4; o) 30; p) 48.
4. a) 6; b) 18; c) 180; d) 112; e) 225; f) 56,4; g) 68,5; h) 46,9; i) 0,725; j) 513; k) 12,21; l) 6,3; m) 0,484; n) 1,02; o) 2,56; p) 0,032 028.
5. a) 20 % z 50 = 50 % z 20; b) 14 % z 90 = 90 % zo 14; c) 30 % zo 75 < 40 % zo 75; d) 47 % z 94 < 50 % z 97; e) 76 % z 33 < 81 % z 31; f) 57 % z 58 > 56 % z 59.
6. a) 59,5 kg; b) 100,8 ha; c) 0,15 l; d) 1 300 m; e) 768,75 €; f) 0,300 72 cm; g) 90 %; h) 931 000 €; i) 2,229 5 mm; j) 1 225 \$; k) 4,2 hl; l) 14,4 m²; m) 39,75 t; n) 120 ks; o) 29,7 h.
7. Chlapcov je 168 a tvoria 30 % žiakov školy.
8. Test úspešne absolvovalo 10 540 žiakov.

9. Irma má 5,2 kg krvi.
10. Dvojlitrové balenie džúsu obsahuje 0,3 l pomarančovej šťavy.
11. Televízor stojí 378 € a zľava je 72 €.
12. V sade sa urodilo 8 125 kg jabĺk, 3 750 kg hrušiek a 625 kg dŕl.
13. Banka pripíše na účet 396,15 €.
14. Cena obeda je 2,31 €.
15. Potrebujeme 600 mg liečiva.
16. Nachádzajú sa tam dve tony vody.
17. Výhodnejšie je kúpiť suchý štrk.
18. V balení sa nachádza 25,2 g sušených cestovín.
19. Orná pôda zaberá 360 ha.
20. Tichomír pestuje kukuricu na 8 hektároch, repku olejnú na 4 hektároch a zemiaky na 8 hektároch.
21. Úrok bude 60 € a vyplatia mu 48,6 €.
22. Banka jej pripísala na účet 94,06 €.
23. Prvý druh televízorov sa predáva za 186 eur, druhý druh za 221,61 eura a tretí druh za 208,39 eura. Najväčšia zľava je vo výške 27,39 eura na druhý druh televízorov.

12.2 Základ

1. a) 200; b) 425; c) 60; d) 205; e) 900; f) 240; g) 37,5; h) 30; i) 120; j) 10 800; k) 46; l) 2 350; m) 28; n) 60; o) 210; p) 8.
2. V triede je 30 žiakov.
3. Do školy chodí 500 žiakov a dievčat je 240.
4. Telefón stál 900 €.
5. Nohavice stáli 25,32 €.
6. Vratko mal hmotnosť 60 kg a pribral 4,8 kg.
7. Výnos pšenice predchádzajúci rok bol 6,5 t/ha.

8. Norma je 130 výrobkov za zmenu a Augustínovi chýbalo 13 výrobkov do jej naplnenia.
9. Henrietin počítač stál 1 100 €.
10. Edmund mal základ dane 17 500 €.
11. Slovenských položiek je 300.
12. Futbalovú ligu hrá 480 hráčov.
13. Bohušova trasa mala dĺžku 80 km.
14. Cena elektriny pred dvoma rokmi bola približne 24,8 centu za jednu kilowatt-hodinu.
15. Bibiána vložila na termínovaný vklad 10 000 €.
16. Celková dĺžka preteku je 130 km.
17. Priemerný výnos bude 8,9 %.

12.3 Počet percent

1. a) 16 %; b) 12,5 %; c) 24 %; d) 25 %; e) 25 %; f) 40 %; g) 25 %; h) 400 %; i) 20 %; j) 20,83 %; k) 3,33 %; l) 48,89 %; m) 38,89 %; n) 428,57 %; o) 12,56 %; p) 3,48 %.
2. a) 5 %; b) 16,667 %; c) 5 %; d) 37,5 %; e) 3,125 %; f) 0,185 %; g) 14,286 %; h) 180 000 %; i) 6,4 %; j) 0,5 %; k) 4 %; l) 3,333 %; m) 0,26 %; n) 0,8 %; o) dané jednotky nie je možné porovnať; p) 8 400 %.
3. a) 0,05 %; b) 50 %; c) 500 %; d) 5 000 %; e) 50 000 %; f) 10 %.
4. Na nákupy minul 5 % svojich úspor.
5. Pešo prešli 20 % trasy a autobusom 80 %.
6. Za dva dni pokosia 58 % rozlohy pšenice.
7. Televízor zlacnel o približne 11,11 %.
8. Múka tvorí 78 % hmotnosti chleba.
9. Výdrž batérie klesla o 37,5 %.
10. Matematický krúžok navštevuje približne 60,71 % žiakov, biologický krúžok navštevuje približne 53,57 % žiakov a každý z krúžkov anglického a nemeckého jazyka navštevuje približne 42,86 % žiakov.

11. Barbora odpracovala 70 % pracovného času a 30 % pracovného času bola práceneschopná.
12. Úspešných bolo približne 54,84 % riešiteľov.
13. Úspešných riešiteľov bolo percentuálne viac v krajskom kole.
14. Linky pracovali na približne 91,33 % maximálnej dennej kapacity.
15. Košela zlacnela o 37,5 %.
16. Tieto údaje nie sú správne, pretože percentuálna zľava bola vo výške približne 33,33 %.
17. Zľava je vo výške približne 41,42 %.
18. Robotník splnil normu na 97 %.
19. a) Vo vlastnom dome alebo byte býva 83,75 % obyvateľov. b) V dome býva 556 obyvateľov. c) V byte býva 30,5 % obyvateľov. d) V prenajatom dome alebo byte býva 16,25 % obyvateľov. e) V prenajatom dome nebýva 98 % obyvateľov. f) V dome alebo byte býva 100 % obyvateľov.

12.4 Promile

1. a) 0,05 m; b) 0,24 kg; c) 0,035 cm; d) 0,28 €; e) 0,017 km; f) 0,006 l.
2. a) 0,023; b) 0,000 134; c) 47; d) 0,084 555; e) 0,000 36; f) 9,873 51; g) 0,000 000 83; h) $\frac{1}{750}$; i) $\frac{9}{7}$; j) $\frac{323}{6\ 000}$; k) 0,194 $\bar{5}$; l) 0,62 $\bar{1}$.
3. a) 0,18; b) 3; c) 0,855; d) 2; e) 7,5; f) 0,135; g) 0,027; h) 0,036; i) 3,875; j) 11,76; k) 2,7; l) 12,3; m) 22,8; n) 0,161 7; o) 0,54; p) 0,493.
4. a) 7 ‰ z 50 = 50 ‰ zo 7; b) 21 ‰ z 80 = 80 ‰ z 21; c) 40 ‰ zo 64 < 40 ‰ zo 70; d) 37 ‰ zo 125 = 3,7 ‰ zo 125; e) 876 ‰ z 31 > 65 ‰ zo 401; f) 19 ‰ zo 752 < 56 ‰ z 591.
5. a) 0,18 dm; b) 0,015 l; c) 1,92 km; d) 0,066 ha; e) 0,021 mg; f) 9 ks; g) 1 775 €; h) 69,912 hl; i) 0,035 t; j) 37,835 m²; k) 0,294 h; l) 0,000 625 kg; m) 0,072 ‰; n) 2,442 5 m; o) 0,005 341 A.
6. Výškový rozdiel daných dvoch bodov je 60 metrov.
7. Vodorovná vzdialenosť staníc lanovky je 3 000 m.
8. Nadmorský výška cesty klesla o 88,92 m.
9. V zlatom náhrdelníku sa môže nachádzať maximálne 0,14 g prímiesí.

10. V šperku sa nachádza 26,25 g rýdzeho zlata.
11. V retiazke sa nachádza 22,23 g rýdzeho zlata.
12. Z nakúpeného zlata môže vyrobiť 26 retiazok.
13. Rýdzosť striebra je 925 ‰.
14. Na výrobu prsteňa treba 96,525 g rýdzeho zlata, 4,62 g rýdzeho striebra, 39,435 rýdzej medi, 11,22 rýdzeho zinku a 13,035 g rýdzeho niklu. Je potrebné kúpiť 97,896 g zlata, 4,818 g striebra, 39,713 g medi, 11,232 zinku a 13,037 g niklu.
15. V Otovej krvi sa nachádza 15,08 ml alkoholu.
16. Úrok bol vo výške 734 400 €.
17. Bonifác by musel vložiť na termínovaný vklad aspoň 1 693 121,69 €.

13 Lineárne rovnice

13.1 Lineárne rovnice

1. a) 3; b) 4; c) -1 ; d) -6 ; e) 3; f) 5; g) 4; h) 6; i) 8; j) 9; k) 35; l) 19.
2. a) $\frac{4}{3}$; b) $\frac{5}{2}$; c) $\frac{8}{7}$; d) $-\frac{4}{9}$; e) $-\frac{2}{13}$; f) $\frac{3}{8}$; g) $\frac{4}{3}$; h) $\frac{1}{17}$; i) $\frac{5}{3}$; j) $-\frac{14}{3}$; k) $\frac{7}{2}$; l) $-\frac{7}{2}$; m) $\frac{4}{9}$; n) $-\frac{7}{3}$; o) $-\frac{11}{5}$; p) $\frac{21}{5}$; q) $\frac{7}{142}$; r) $-\frac{3}{29}$; s) $-\frac{3}{50}$; t) $-\frac{16}{119}$; u) $\frac{107}{163}$.
3. a) 24; b) 14; c) -18 ; d) $-\frac{32}{9}$; e) -1 ; f) 8; g) $-\frac{9}{28}$; h) $\frac{13}{2}$; i) 0; j) $-\frac{15}{32}$; k) $\frac{34}{45}$; l) $-\frac{15}{98}$; m) $\frac{26}{17}$; n) $-\frac{1}{3}$; o) $\frac{12}{47}$; p) $-\frac{4}{3}$; q) $-\frac{9}{7}$; r) $\frac{125}{91}$; s) $-\frac{13}{2}$; t) $\frac{50}{61}$; u) $\frac{385}{436}$.
4. a) -6 ; b) 3; c) -2 ; d) 5; e) $\frac{1}{3}$; f) $-\frac{9}{2}$; g) $\frac{14}{5}$; h) $\frac{7}{3}$; i) $-\frac{3}{2}$; j) $\frac{8}{3}$; k) $\frac{16}{9}$; l) $\frac{17}{13}$; m) $-\frac{3}{17}$; n) $-\frac{5}{8}$; o) $\frac{11}{3}$; p) $-\frac{5}{3}$; q) $-\frac{35}{11}$; r) $\frac{4}{13}$; s) $\frac{32}{5}$; t) $\frac{4}{7}$; u) $-\frac{23}{31}$.
5. a) -6 ; b) $\frac{24}{7}$; c) $-\frac{3}{5}$; d) -21 ; e) $\frac{39}{11}$; f) $\frac{10}{13}$; g) $-\frac{7}{6}$; h) $\frac{27}{20}$; i) $-\frac{169}{168}$; j) $\frac{3}{2}$; k) $-\frac{7}{9}$; l) $\frac{27}{64}$; m) $-\frac{19}{52}$; n) $-\frac{43}{36}$; o) $\frac{1}{2}$; p) $\frac{10}{99}$; q) $\frac{12}{5}$; r) $\frac{279}{10}$; s) $-\frac{9}{5}$; t) $\frac{5}{7}$; u) $\frac{629}{560}$.
6. a) 1; b) 0; c) 5; d) $-\frac{13}{6}$; e) 1; f) -1 ; g) 4; h) $-0,5$; i) $-\frac{31}{24}$; j) 9; k) 0,5; l) $\frac{46}{35}$; m) 0,5; n) $\frac{43}{117}$; o) $-\frac{21}{4}$; p) $\frac{154}{135}$; q) $-\frac{119}{50}$; r) $\frac{105}{16}$; s) $\frac{413}{48}$; t) $\frac{309}{176}$; u) $-\frac{28}{195}$; v) $-\frac{85}{16}$; w) $\frac{749}{120}$; x) $\frac{860}{297}$.
7. a) -14 ; b) 2; c) $-1,5$; d) 4; e) -2 ; f) 1; g) 4; h) 0,8; i) 7; j) $-1,5$; k) 2; l) $-\frac{8}{3}$; m) 5; n) -1 ; o) 0; p) vyhovuje ľubovoľné reálne číslo; q) nemá riešenie; r) $\frac{22}{123}$.

8. a) -7 ; b) -2 ; c) 27 ; d) -1 ; e) $1,2$; f) 3 ; g) $2,8$; h) 6 ; i) -2 ; j) 1 ; k) 5 ; l) 8 ; m) $0,4$; n) -3 ; o) $1,25$; p) $-1,34$.
9. a) 8 ; b) 18 ; c) -1 ; d) 6 ; e) 2 ; f) 0 ; g) 3 ; h) 9 ; i) 3 ; j) nemá riešenie; k) $\frac{1}{3}$; l) $\frac{5}{2}$; m) $-\frac{3}{5}$; n) 0 ; o) 1 ; p) $-\frac{11}{5}$.
10. a) 7 ; b) 2 ; c) -1 ; d) $\frac{7}{15}$; e) 1 ; f) 0 ; g) $\frac{1}{15}$; h) 3 ; i) 5 ; j) 4 ; k) 8 ; l) $-\frac{51}{110}$; m) $\frac{36}{61}$; n) $-\frac{407}{42}$; o) $\frac{16}{35}$; p) $\frac{671}{973}$; q) 2 ; r) $1,1$; s) $0,2$; t) 2 .
11. a) 1 ; b) 2 ; c) 0 ; d) $\frac{1}{4}$; e) $\frac{13}{33}$.
12. a) 3 ; b) 8 ; c) 1 ; d) -2 ; e) $\frac{22}{9}$; f) $-\frac{863}{425}$.
13. a) 15 ; b) 4 ; c) 3 ; d) 2 ; e) 1 ; f) -1 .
14. a) 5 ; b) 2 ; c) 3 ; d) -7 ; e) 1 .
15. a) 2 ; b) $-\frac{11}{4}$; c) nemá riešenie; d) 0 ; e) $-\frac{3}{4}$; f) 1 ; g) $\frac{3}{2}$; h) vyhovuje ľubovoľné reálne číslo.
16. a) 2 ; b) $-\frac{5}{3}$; c) 7 ; d) -1 ; e) ľubovoľné reálne číslo; f) $-\frac{17}{6}$; g) 2 ; h) $\frac{73}{42}$.
17. a) -8 ; b) -2 ; c) $\frac{3}{2}$; d) -5 ; e) 1 ; f) také a neexistuje.

13.2 Rovnice s neznámou v menovateli

1. Spoločná podmienka riešiteľnosti pre všetky úlohy je $x \neq 0$. a) 1 ; b) 2 ; c) 2 ; d) -3 ; e) 2 ; f) 7 ; g) -2 ; h) -2 ; i) 2 ; j) $\frac{1}{3}$; k) $\frac{5}{4}$; l) $-\frac{9}{7}$; m) $\frac{3}{4}$; n) $-\frac{2}{3}$; o) $-\frac{12}{5}$; p) $\frac{7}{6}$; q) $\frac{3}{2}$; r) $-\frac{3}{4}$.
2. Spoločná podmienka riešiteľnosti pre všetky úlohy je $x \neq 0$. a) 8 ; b) 4 ; c) $\frac{21}{4}$; d) 21 ; e) $-\frac{5}{2}$; f) $\frac{24}{5}$; g) $\frac{81}{4}$; h) -60 ; i) 3 ; j) $-\frac{18}{5}$; k) $\frac{32}{7}$; l) $\frac{40}{9}$; m) 10 ; n) $\frac{76}{3}$; o) $\frac{805}{4}$; p) $-\frac{880}{3}$; q) -68 ; r) $\frac{2 \cdot 451}{26}$.
3. Spoločná podmienka riešiteľnosti pre všetky úlohy je $x \neq 0$. a) $\frac{8}{15}$; b) 6 ; c) $-\frac{1}{45}$; d) $\frac{2}{3}$; e) $\frac{2}{105}$; f) $\frac{32}{13}$; g) $-\frac{21}{20}$; h) $\frac{76}{15}$; i) $\frac{2}{3}$; j) $\frac{35}{16}$; k) $-\frac{91}{120}$; l) $-\frac{54}{11}$; m) $\frac{340}{23}$; n) $\frac{98}{125}$; o) nemá riešenie.
4. a) -1 ($x \neq -5$); b) 9 ($x \neq 7$); c) -5 ($x \neq 3$); d) 1 ($x \neq \frac{5}{3}$); e) 0 ($x \neq \frac{4}{3}$); f) 1 ($x \neq -\frac{4}{5}$); g) 10 ($x \neq 4$); h) 1 ($x \neq -\frac{5}{7}$); i) -1 ($x \neq \frac{11}{6}$); j) 5 ($x \neq -\frac{5}{2}$); k) -10 ($x \neq \frac{7}{2}$); l) 4 ($x \neq \frac{2}{3}$); m) -2 ($x \neq \frac{8}{11}$); n) 12 ($x \neq -\frac{3}{8}$); o) 12 ($x \neq \frac{16}{3}$).

5. a) $\frac{3}{4} (x \neq \frac{3}{2})$; b) $-\frac{9}{4} (x \neq -\frac{5}{4})$; c) $-\frac{5}{12} (x \neq \frac{1}{6})$; d) $-\frac{1}{3} (x \neq -\frac{1}{2})$; e) $\frac{68}{35} (x \neq \frac{12}{7})$; f) $-\frac{5}{28} (x \neq -\frac{1}{8})$; g) $-\frac{3}{5} (x \neq -\frac{13}{5})$; h) $\frac{3}{4} (x \neq \frac{11}{6})$; i) $\frac{8}{11} (x \neq \frac{4}{7})$; j) $\frac{4}{7} (x \neq \frac{5}{8})$; k) $\frac{3}{5} (x \neq -\frac{1}{12})$; l) $\frac{3}{8} (x \neq \frac{8}{19})$; m) $-\frac{6}{11} (x \neq \frac{3}{4})$; n) $\frac{2}{7} (x \neq 2)$; o) $\frac{37}{15} (x \neq \frac{8}{5})$; p) $-\frac{17}{14} (x \neq \frac{2}{7})$; q) $\frac{3}{40} (x \neq -\frac{3}{8})$; r) $\frac{49}{13} (x \neq \frac{7}{9})$.
6. a) $-\frac{4}{15} (x \neq \frac{2}{3})$; b) $-\frac{5}{16} (x \neq -\frac{5}{4})$; c) $-0,25 (x \neq \frac{7}{2})$; d) $\frac{13}{6} (x \neq \frac{3}{2})$; e) $-\frac{25}{7} (x \neq -\frac{14}{5})$; f) $\frac{5}{6} (x \neq \frac{1}{6})$; g) $\frac{176}{63} (x \neq 2)$; h) $5,1 (x \neq \frac{5}{2})$; i) $1,2 (x \neq \frac{1}{54})$; j) $-1,5 (x \neq -\frac{29}{31})$; k) $4 (x \neq -\frac{8}{3})$; l) $\frac{30}{91} (x \neq \frac{54}{91})$; m) $-\frac{90}{289} (x \neq -\frac{7}{17})$; n) $\frac{1}{1} \frac{466}{215} (x \neq \frac{179}{135})$.
7. a) $6 (x \neq 5)$; b) $3 (x \neq 4)$; c) $-1 (x \neq -\frac{5}{4})$; d) $1 (x \neq 2)$; e) $-3 (x \neq -7)$; f) $2 (x \neq -\frac{9}{7})$; g) $-1 (x \neq \frac{3}{5})$; h) $\frac{16}{7} (x \neq \frac{12}{5})$; i) $11 (x \neq -4)$; j) $-\frac{3}{16} (x \neq -\frac{10}{9})$; k) $\frac{12}{13} (x \neq \frac{3}{7})$; l) $\frac{29}{31} (x \neq \frac{4}{5})$; m) $-\frac{55}{96} (x \neq -\frac{1}{6})$; n) $\frac{347}{117} (x \neq \frac{4}{9})$; o) $\frac{2}{3} (x \neq -\frac{1}{3})$; p) $\frac{70}{3} (x \neq -\frac{29}{3})$.
8. a) $-2 (x \neq -\frac{3}{4})$; b) $-2,5 (x \neq -\frac{75}{34})$; c) $-2,4 (x \neq \frac{41}{8})$; d) $1 (x \neq \frac{81}{53})$; e) $-1 (x \neq -\frac{18}{31})$; f) $1,35 (x \neq \frac{5}{3})$; g) $-1,64 (x \neq -1,75)$; h) $-1,08 (x \neq -\frac{501}{325})$; i) $2,83 (x \neq 3)$; j) $1 (x \neq \frac{401}{501})$; k) $1,6 (x \neq -\frac{1}{15})$; l) $0,33 (x \neq \frac{211}{640})$.
9. a) $1 (x \neq 0)$; b) $-\frac{7}{2} (x \neq 0)$; c) $\frac{15}{7} (x \neq 0)$; d) $\frac{9}{5} (x \neq 0)$; e) $-\frac{22}{3} (x \neq -3)$; f) $-13 (x \neq 4)$; g) $-\frac{17}{2} (x \neq -1)$; h) $-35 (x \neq \frac{7}{3})$; i) $\frac{5}{6} (x \neq \frac{4}{9})$; j) $\frac{7}{5} (x \neq -\frac{1}{8})$; k) $-\frac{3}{8} (x \neq -\frac{5}{2})$.
10. a) $-5 (x \neq -3, x \neq -2)$; b) $0 (x \neq -6, x \neq 4)$; c) $3 (x \neq -7, x \neq \frac{1}{3})$; d) $\frac{13}{6} (x \neq \frac{5}{4}, x \neq \frac{9}{5})$; e) $-\frac{1}{3} (x \neq -\frac{3}{2}, x \neq -\frac{1}{7})$; f) $\frac{11}{3} (x \neq \frac{7}{3}, x \neq \frac{8}{3})$; g) $-\frac{81}{13} (x \neq -\frac{7}{6}, x \neq 12)$; h) $\frac{48}{17} (x \neq \frac{4}{3}, x \neq \frac{9}{2})$; i) $\frac{59}{3} (x \neq \frac{4}{3}, x \neq 3)$; j) $-\frac{347}{17} (x \neq -\frac{5}{2}, x \neq \frac{7}{3})$; k) $-1 (x \neq -\frac{11}{6})$; l) $-1 (x \neq \frac{13}{17})$; m) $4 (x \neq \frac{39}{11})$; n) $\frac{68}{7} (x \neq -\frac{11}{6})$.

13.3 Vyjadrenie neznámej zo vzorca

1. a) $c = S : d$; b) $d = S : c$.
2. $a = \sqrt{S}$.
3. a) $a = o - b - c$; b) $b = o - a - c$; c) $c = o - a - b$.
4. a) $a = o - b - c - d$; b) $b = o - a - c - d$; c) $c = o - a - b - d$; d) $d = o - a - b - c$.
5. $a = o - b - 2c$; b) $b = o - a - 2c$; c) $c = (o - a - b) : 2$.
6. a) $a = \frac{2S}{v} - c$; b) $c = \frac{2S}{v} - a$; c) $v = \frac{2S}{a+c}$.

7. $r = \frac{o}{2\pi}$.
8. $r = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$.
9. $v = \frac{S}{2\pi r} - r$.
10. a) $v = \frac{3V}{\pi r^2}$; b) $r = \sqrt{\frac{3V}{\pi v}}$; c) $\pi = \frac{3V}{r^2 v}$.
11. $b = \sqrt{c^2 - a^2}$.
12. a) $R = U : I$; b) $U = RI$.
13. a) $a = \frac{4Sr}{bc}$, $b = \frac{4Sr}{ac}$, $c = \frac{4Sr}{ab}$; b) $S = \frac{abc}{4r}$.
14. $r = \frac{1}{2} \left(\sqrt{v^2 + \frac{2S}{\pi}} - v \right)$.
15. $n = \frac{1 + \sqrt{1 + 8K(n)}}{2}$.

13.4 Slovné úlohy

1. Benjamínova základná mesačná mzda je 1 100 €.
2. Auto prešlo 450 km.
3. Alena má 19 rokov.
4. Božena musí zvýšiť svoju rýchlosť o 5 kilometrov za hodinu.
5. V revíri je 92 kusov srnčej zveri a 184 kusov danieľej zveri.
6. Bernard minul v prvom a druhom obchode po 24 eur a v treťom 44 eur.
7. Základný mesačný plat Milana je 1 200 € a dostal odmenu 600 €.
8. Objem nádrže je 80 000 litrov.
9. Pôvodne sa chceli naučiť 460 nových slovíčok.
10. Neznáme číslo je 28.
11. Erika musí zvýšiť svoju rýchlosť minimálne o 5 kilometrov za hodinu.
12. Normovaný výkon linky je 3 800 výrobkov.
13. Diana má 9 rokov.
14. Prepustili 79 robotníkov.

15. Dávid vysial pšenicu na plochu s rozlohou 35 hektárov a jačmeň na plochu s rozlohou 7 hektárov.
16. Na výlet išlo 26 žiakov z 9.A, 21 žiakov z 9.B a 29 žiakov z 9.C.
17. Chlapcov bolo 27 a dievčat 33.
18. Vnútorne uhly trojuholníka majú veľkosť 50° , 50° a 80° .
19. Vnútorne uhly trojuholníka majú veľkosť 70° , 70° a 40° .
20. Na výlet vyrazilo 36 chlapcov a 12 dievčat.
21. Neznáme číslo je 36.
22. Tanečného večierka sa chce zúčastniť 32 žiakov.
23. Akciová cena trička je 5 € za kus.
24. Sčítali sme čísla 22, 23, 24 a 25.
25. Nohavice pred akciou stáli 20 €.
26. Päť kilogramov hrozna stálo 25,85 €.
27. Alžbeta má 24 zelených a 72 červených kamienkov.
28. Drahoslav zarobil 630 €, Denis 840 € a Dobroslav 560 €.
29. Kniha mala 120 strán.
30. Marošovi vyplácali zvýšenú mzdu počas 8 mesiacov.
31. Dĺžky strán obdĺžnika sú 3 cm a 5 cm. Obsah obdĺžnika je 15 cm^2 .
32. Judita mala 128 kníh, Gizela 216 kníh a Dagmara 256 kníh.
33. Pôvodný štvorec mal stranu dlhú 13 centimetrov a jeho obvod bol 52 centimetrov.
34. Do triedy chodí 30 žiakov.
35. Stretnú sa 1,5 hodiny od času, kedy vyrazil Albín, resp. 1,75 hodiny od času, kedy vyrazila Albína. Albína dovedy prejde 7 kilometrov.
36. Pôvodný obdĺžnik mal strany dlhé 10 cm a 17 cm.
37. Trojuholník má strany dlhé 10 cm, 15 cm a 20 cm.
38. Taký trojuholník neexistuje (jediné prípustné riešenie je 2 cm, 3 cm, 7 cm, avšak v tomto prípade neplatí trojuholníková nerovnosť).

39. Taký trojuholník neexistuje (jediné prípustné riešenie je 2 cm, 3 cm, 7 cm, avšak v tomto prípade neplatí trojuholníková nerovnosť).
40. Bartolomej má 12 rokov.
41. V sade je vysadených 406 hrušiek, 1 218 jabloní a 526 sliviek.
42. Gustáv dostihol Gregora 2 hodiny po štarte a prešli pritom 162 kilometrov.
43. Veľkosti vnútorných uhlov tohto trojuholníka sú 34° , 68° a 78° alebo 38° , 66° a 76° .
44. Na lyžiarskom výcviku bolo 31 chlapcov, 39 dievčat a 8 učiteľov.
45. Spoločnosť dosiahla čistý zisk 14 000 eur. Alfonz a Elena dostali po zdanení zrážkovou daňou po 3 720 € a Marta dostala 5 580 €.
46. Škola kúpila 20 kníh po 11,99 € a 34 kníh po 14,99 €.
47. Neznáme číslo je 27,5.
48. Počas prvých štyroch dní nazbierali spolu 288 kg malín a v piaty deň nazbierala Dáša 29 kg, Žigmund 27,6 kg a Hana 28,6 kg malín.
49. Román mal 480 strán.
50. Denná norma je 80 metrov a Andrej vykopal 91,2 m, Sergej 17,6 m a Alexej 51,2 m.
51. a) 8 a 9 alebo -9 a -8 ; b) 12 a 13 alebo -13 a -12 ; c) 18 a 19 alebo -19 a -18 ; d) žiadne.
52. Pomer 60-percentnej čokolády k 40-percentnej je 1:3 a výsledná čokoláda má 45 percent.
53. Za doplnkovú výbavu zaplatila Anabela 2 159,1 €, pričom jej cenníková cena bola 2 399 €.
54. Do škôl chodí 9 600 žiakov. Do nultého ročníka chodí 840 žiakov, do prvého ročníka chodí 1 200 žiakov, do druhého 1 152, do tretieho 1 100, do štvrtého 1 056, do piateho 960, do šiesteho 864, do siedmeho 860, do ôsmeho 768 a do deviateho 800 žiakov.
55. Priamy uhol budú zvierať o $65\frac{5}{11}$ minút.
56. Áron má 15 rokov, Irma 40 a Žaneta 64.
57. Spoločne vymaľujú danú miestnosť za 19,2 minúty.
58. Zrýľovanie záhrady im bude trvať 6 hodín.

59. Nádrž sa naplní za 18 minút.
60. Spoločné pečenie im bude trvať 7 hodín a 28 minút presne ($\frac{112}{15}$ hodiny, čo je približne 7,47 hodiny).
61. Priemerná rýchlosť autobusu bola 80 km/h, priemerná rýchlosť automobilu bola 120 km/h.
62. Stavba by obom spoločnostiam spoločne trvala 10 mesiacov ($\frac{126}{13}$ mesiaci).
63. Spoločné kopaie by im trvalo 11 hodín ($\frac{120}{11}$ hodiny).
64. Emília by kosila záhradu 2,4 hodiny.
65. Marianna by čistila zemiaky 2,8 hodiny.
66. Bude im to trvať polovicu dňa.
67. Alojz by položil plávajúcu podlahu v celom dome za približne 16,36 hodiny ($\frac{180}{11}$ hodiny).
68. Spoločne im to bude trvať približne 7,66 hodiny ($\frac{360}{47}$ hodiny).
69. Spoločne im to bude trvať približne 13,22 hodiny ($\frac{3\ 000}{227}$ hodiny).
70. Bude im to trvať ešte tri dni.
71. Nádrž sa bude napúšťať 4,8 dňa.
72. Aby plot postavili v stanovenom čase, musel každý zvýšiť svoj denný výkon o jeden meter. Ak by nezvýšili svoju rýchlosť, trvalo by im to približne 4,67 dňa ($\frac{14}{3}$ dňa).
73. Trvalo by im to 6 dní.
74. Milica má objednať v obchode B obidve položky. Bude ju to stáť 100,44 €. Ak by chcela ušetriť viac, tak by si musela kúpiť v obchode A ešte nejaký tovar, ktorého cena bude aspoň 1 euro a maximálne 12,59 € (čím lacnejší, tým je väčšia úspora – v prípade nákupu tovaru za 1 euro by ju celý nákup vrátane tejto tretej položky vyšiel len na 90 €).
75. Ak budú obe skupiny pracovať rovnaký počet hodín, tak výsadba trojhektárového poľa bude trvať 44,8 hodiny a prvá skupina skončí 6. deň o 11:18 a vysadí pritom $\frac{7}{5}$ hektára. Druhá skupina skončí 7. deň o 9:18 a vysadí pritom $\frac{8}{5}$ hektára. V prípade, že by každá skupina vysadila polovicu trojhektárového poľa, výsadba by bola ukončená za 6 dní (prvá skupina by skončila 6. deň o 14:30 a druhá skupina tiež 6. deň o 14:00).

13.5 Lineárne rovnice s parametrom

1. $x = -5$ pre $p = -1$, nemá riešenie pre $p = 0$, $x = 11$ pre $p = 1$, $x = 7$ pre $p = 2$, $x = \frac{17}{3}$ pre $p = 3$, $x = \frac{23}{5}$ pre $p = 5$, $x = \frac{11}{3}$ pre $p = 12$.
2. $x = -2$ pre $p = -1$, $x = -\frac{8}{3}$ pre $p = 0$, $x = -4$ pre $p = 1$, $x = -8$ pre $p = 2$, nemá riešenie pre $p = 3$, $x = 4$ pre $p = 5$, $x = \frac{8}{9}$ pre $p = 12$.
3. a) -1 ; b) $-\frac{5}{4}$; c) -3 ; d) 0 ; e) 2 .
4. a) -1 ; b) 3 ; c) nemá riešenie; d) -13 ; e) -7 .
5. a) $x = \frac{1}{2}(p - 1)$, $p \in \mathbb{R}$; b) $x = p - 1$, $p \in \mathbb{R}$; c) $x = \frac{1}{3}(5p - 7)$, $p \in \mathbb{R}$; d) $x = \frac{1}{48}(8p - 5)$, $p \in \mathbb{R}$; e) $x = \frac{1}{13}(30p - 1)$, $p \in \mathbb{R}$; f) $x = 10p$, $p \in \mathbb{R}$; g) $x = -\frac{11}{10}p$, $p \in \mathbb{R}$; h) $x = -\frac{2}{11}(41p + 15)$, $p \in \mathbb{R}$; i) $x = -\frac{16}{7}p - 1$, $p \in \mathbb{R}$; j) $x = 4,05p + 1$, $p \in \mathbb{R}$.
6. a) $x = \frac{7}{p}$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$, nemá riešenie pre $p = 0$; b) $x = \frac{p}{p-1}$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$, nemá riešenie pre $p = 1$; c) $x = \frac{1}{2}$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$, nekonečne veľa riešení pre $p = 0$ - vyhovuje ľubovoľné $x \in \mathbb{R}$; d) $x = -3 \cdot \frac{p+3}{p-3}$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{3\}$, nemá riešenie pre $p = 3$; e) $x = p - 2$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{-2\}$, nekonečne veľa riešení pre $p = -2$ - vyhovuje ľubovoľné $x \in \mathbb{R}$; f) $x = \frac{11p-8}{12(p-1)}$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$, nemá riešenie pre $p = 1$; g) $x = \frac{1-p}{p+1}$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{-1\}$, nemá riešenie pre $p = -1$; h) $x = \frac{4p}{p^2-1}$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{-1, 1\}$, nemá riešenie pre $p \in \{-1, 1\}$; i) $x = p$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{3\}$, nekonečne veľa riešení pre $p = 3$ - vyhovuje ľubovoľné $x \in \mathbb{R}$; j) $x = 2p + 1$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{4\}$, nekonečne veľa riešení pre $p = 4$ - vyhovuje ľubovoľné $x \in \mathbb{R}$; k) $x = \frac{4p}{5p-2}$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{0, \frac{2}{5}\}$, nemá riešenie pre $p \in \{0, \frac{2}{5}\}$; l) $x = 3$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{-3, 0, 3\}$, nemá riešenie pre $p = -3$ a pre $p = 3$, nekonečne veľa riešení - vyhovuje ľubovoľné $x \in \mathbb{R}$ pre $p = 0$.
7. a) $x = 4$ pre $n = 2$, $x = 3$ pre $n = 3$, nemá riešenie pre $n \in \mathbb{N} \setminus \{2, 3\}$; b) nemá riešenie pre $n \in \mathbb{N}$; c) $x = 6 - \frac{3}{5}n$ pre $n = 5k$, $k \in \mathbb{N}$, nemá riešenie pre $n \in \mathbb{N} \setminus \{5k, k \in \mathbb{N}\}$; d) $x = -7$ pre $n = 1$, nemá riešenie pre $n \in \mathbb{N} \setminus \{1\}$; e) $x = 2$ pre $n = 3$, $x = 3$ pre $n = 1$, nemá riešenie pre $n \in \mathbb{N} \setminus \{1, 3\}$; f) $x = 8$ pre $n = 3$, nemá riešenie pre $n \in \mathbb{N} \setminus \{3\}$.
8. a) $x = -2$ pre $m = 0$, $x = -1$ pre $m = -1$, $x = 1$ pre $m = 3$, $x = 2$ pre $m = 2$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-1, 0, 2, 3\}$; b) $x = -6$ pre $m = -2$, $x = -2$ pre $m = -3$, $x = 2$ pre $m = 0$, $x = 6$ pre $m = -1$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-3, -2, -1, 0\}$; c) $x = -4$ pre $m = 1$, $x = -2$ pre $m = -1$, $x = 7$

pre $m = 2$, $x = 5$ pre $m = 4$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-1, 1, 2, 4\}$; d) $x = 3$ pre $m = -2$, $x = 1$ pre $m = 0$, ľubovoľné celé číslo pre $m = 1$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-2, 0, 1\}$; e) $x = -2$ pre $m = -3$, $x = -3$ pre $m = -2$, $x = 1$ pre $m = 0$, $x = 0$ pre $m = 1$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-3, -2, 0, 1\}$; f) $x = -10$ pre $m = 2$, $x = -2$ pre $m = 4$, $x = 2$ pre $m = -1$, $x = 10$ pre $m = 1$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-1, 1, 2, 4\}$; g) $x = \frac{5m}{2}$ pre všetky m , ktoré sa dajú zapísať v tvare $m = 2k$, kde $k \in \mathbb{Z}$, nemá riešenie pre $m \in \{2k + 1, k \in \mathbb{Z}\}$; h) $x = -9$ pre $m = 4$, $x = -4$ pre $m = 3$, $x = -1$ pre $m = 0$, $x = 0$ pre $m = -5$, $x = 2$ pre $m = 15$, $x = 3$ pre $m = 10$, $x = 6$ pre $m = 7$, $x = 11$ pre $m = 6$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-5, 0, 3, 4, 6, 7, 10, 15\}$; i) $x = 7$ pre $m = 1$ a $m = -1$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-1, 1\}$; j) $x = -1$ pre $m = 1$, $x = 2$ pre $m = 2$, $x = 5$ pre $m = 0$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{0, 1, 2\}$; k) $x = -8$ pre $m = 2$, $x = 1$ pre $m = -1$ a pre $m = 5$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-1, 2, 5\}$; l) $x = -3$ pre $m = -1$, $x = -1$ pre $m = -3$, $x = 1$ pre $m = 3$, ľubovoľné $x \in \mathbb{Z}$ pre $m = 1$, nemá riešenie pre $m \in \mathbb{Z} \setminus \{-3, -1, 1, 3\}$.

9. a) 3 ($n = 2$); b) 2 ($n = 7$); c) 1 ($n = 14$), 2 ($n = 8$), 3 ($n = 6$), 4 ($n = 5$), 6 ($n = 4$), 12 ($n = 3$); d) nemá riešenie; e) 15 ($n = 7$), 17 ($n = 9$); f) 3 ($n = 50$), 6 ($n = 40$), 9 ($n = 30$), 12 ($n = 20$), 15 ($n = 10$).

10. a) $x = 1$ pre $p = 1$, nemá riešenie pre $p \in \mathbb{N} \setminus \{1\}$; b) $x = -4$ pre $p = -2$, $x = 1$ pre $p = 1$, $x = 6$ pre $p = -1$, nemá riešenie pre $p \in \mathbb{Z} \setminus \{-2, -1, 1\}$; c) $x = -12$ pre $p = -\frac{8}{5}$, $x = -6$ pre $p = -\frac{9}{5}$, $x = -4$ pre $p = -2$, $x = -3$ pre $p = -\frac{11}{5}$, $x = -2$ pre $p = -\frac{13}{5}$, $x = -1$ pre $p = -\frac{19}{5}$, $x = 1$ pre $p = 1$, $x = 2$ pre $p = -\frac{1}{5}$, $x = 3$ pre $p = -\frac{3}{5}$, $x = 4$ pre $p = -\frac{4}{5}$, $x = 6$ pre $p = -1$, $x = 12$ pre $p = -\frac{6}{5}$, nemá riešenie pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{-\frac{19}{5}, -\frac{13}{5}, -\frac{11}{5}, -2, -\frac{9}{5}, -\frac{8}{5}, -\frac{6}{5}, -1, -\frac{4}{5}, -\frac{3}{5}, -\frac{1}{5}, 1\}$; d) $x = \frac{12}{5p+7}$ pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{-\frac{7}{5}\}$, nemá riešenie pre $p = -\frac{7}{5}$.

11. $x = 10$ pre $p = 2$, $x = 13$ pre $p = -2$, $x = 25$ pre $p = 1$, $x = 31$ pre $p = -1$, nemá riešenie pre $p \in \mathbb{R} \setminus \{-2, -1, 1, 2\}$.

12. Pre $p = 0$ alebo $q = 0$ nemá riešenie, pre $p = -q \neq 0$ je riešením ľubovoľné $x \in \mathbb{R}$, pre $p \neq 0$, $q \neq 0$, $p \neq -q$ je riešením $x = 1$.

13. $a > \frac{3}{7}$.

14. $u > \frac{4}{3}$.

15. $p \in (-\frac{7}{2}; 13)$.

Obsah

| | | |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 11 | Výrazy | 1 |
| 11.1 | Číselný výraz | 1 |
| 11.2 | Výraz s premennou | 3 |
| 11.3 | Úpravy výrazov | 5 |
| 11.4 | Rozklad na súčin | 9 |
| 11.5 | Vyjadrenie neznámej zo vzorca | 10 |
| 11.6 | Slovné úlohy | 11 |
| | | |
| 12 | Percentá a promile | 14 |
| 12.1 | Jedno percento, percentová časť | 14 |
| 12.2 | Základ | 16 |
| 12.3 | Počet percent | 18 |
| 12.4 | Promile | 20 |
| | | |
| 13 | Lineárne rovnice | 22 |
| 13.1 | Lineárne rovnice | 22 |
| 13.2 | Rovnice s neznámou v menovateli | 28 |
| 13.3 | Vyjadrenie neznámej zo vzorca | 31 |
| 13.4 | Slovné úlohy | 33 |
| 13.5 | Lineárne rovnice s parametrom | 40 |
| | | |
| Riešenia úloh | | 43 |
| 11 | Výrazy | 43 |
| 11.1 | Číselný výraz | 43 |
| 11.2 | Výraz s premennou | 44 |
| 11.3 | Úpravy výrazov | 45 |
| 11.4 | Rozklad na súčin | 46 |
| 11.5 | Vyjadrenie neznámej zo vzorca | 47 |
| 11.6 | Slovné úlohy | 47 |
| 12 | Percentá a promile | 48 |
| 12.1 | Jedno percento, percentová časť | 48 |
| 12.2 | Základ | 49 |
| 12.3 | Počet percent | 50 |
| 12.4 | Promile | 51 |
| 13 | Lineárne rovnice | 52 |
| 13.1 | Lineárne rovnice | 52 |
| 13.2 | Rovnice s neznámou v menovateli | 53 |
| 13.3 | Vyjadrenie neznámej zo vzorca | 54 |
| 13.4 | Slovné úlohy | 55 |
| 13.5 | Lineárne rovnice s parametrom | 59 |