

1.

**DRUHÁ MOCNINA DVOJČLENU.
ROZDÍL DRUHÝCH MOCNIN**

88 Umocněte:

- | | | |
|------------------|------------------|---------------------------------------|
| a) $(x + 7)^2$ | b) $(p + 1)^2$ | c) $(c + d)^2$ |
| d) $(2 + y)^2$ | e) $(u + 4v)^2$ | f) $(3c + 2d)^2$ |
| g) $(5a + 8b)^2$ | h) $(2x + 5y)^2$ | i) $(\frac{2}{3}ab + \frac{9}{4}c)^2$ |

89 Umocněte:

- | | | |
|--------------------------|--------------------|--|
| a) $(m - 5)^2$ | b) $(n - 4)^2$ | c) $(r - s)^2$ |
| d) $(p - \frac{3}{4})^2$ | e) $(8x - 0,3y)^2$ | f) $(\frac{2}{5}a - 10b)^2$ |
| g) $(-2p - 6q)^2$ | h) $(-3m^2 + 1)^2$ | i) $(\frac{1}{8}a^3 - \frac{2}{5}b^2)^2$ |

90 Umocněte:

- | | | |
|-----------------------|---|---------------------------------|
| a) $(3t - 7u)^2$ | b) $(-2xy - 3z^2)^2$ | c) $(3a^3 + 10b^2)^2$ |
| d) $(-9a^3 + 5a^2)^2$ | e) $(\frac{2}{3}a^5 + \frac{1}{4}ab^2)^2$ | f) $(-3x - \frac{1}{6}y^3)^2$ |
| g) $(2x - 5x - y)^2$ | h) $(4b - 6b + 2c)^2$ | i) $(3a \cdot a + 5a^2 - 4b)^2$ |

91 Vypočítejte:

- | | |
|------------------------------|--|
| a) $(a + b)^2 - a^2$ | b) $(p - q)^2 + 3pq - (p - q)^2$ |
| c) $(x + y)^2 - (x - y)^2$ | d) $(4r + 3s)^2 + (2r + 5s)^2$ |
| e) $4(a + 2)^2 - 2(a + 3)^2$ | f) $(3m + 1)^2 - (2m + 1)^2 - (m - 1)$ |



92 Zjednodušte: a) $0,5 [(y + 1)^2 + (2y + 3)^2]$

- b) $(8a + 2)(8a + 2) - (8a - 2)^2$
- c) $2x + 10 - [(x + 3)^2 - 4x^2]$
- d) $(5r + 3s)(5r + 3s) + (5r + 3s)^2$



93 Vypočítejte a správnost výsledku ověřte pro $p = 3$, $q = 2$.

$$[(p + q)^2 - (p - q)^2] (2 + p)(p + 2)$$



94 Vyjádřete ve tvaru rozdílu druhých mocnin:

- | | | |
|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| a) $(y - 2)(y + 2)$ | b) $(4x + 3y)(4x - 3y)$ | c) $(5z^2 - 4)(4 + 5z^2)$ |
| d) $(x + 6)(x - 6)$ | e) $(1 - y^2)(y^2 + 1)$ | f) $(4ab^2c^3 - 2)(4ab^2c^3 + 2)$ |

95 Vypočítejte:

- | | |
|--|---------------------------|
| a) $(5 + 2x)(5 - 2x) + (3x - 1)(3x + 1)$ | b) $2(3a + 5)(3a - 5)$ |
| c) $4(n - 1)(n + 1) - (3n + 2)(3n - 2)$ | d) $(m + n)(m - n) - m^2$ |

96 Vypočítejte pomocí úprav na druhou mocninu dvojčlenu, nebo na rozdíl druhých mocnin podle vzorů:

$$42^2 = (40 + 2)^2 = 40^2 + 2 \cdot 40 \cdot 2 + 2^2 = 1600 + 160 + 4 = 1764$$

$$42^2 = (50 - 8)^2 = 50^2 - 2 \cdot 50 \cdot 8 + 8^2 = 2500 - 800 + 64 = 1764$$

$$54 \cdot 46 = (50 + 4)(50 - 4) = 50^2 - 4^2 = 2500 - 16 = 2484$$

- | | | |
|------------------|-------------------|-----------|
| a) $78 \cdot 82$ | b) $105 \cdot 95$ | c) 23^2 |
| d) 64^2 | e) $16 \cdot 24$ | f) 81^2 |

97 Zdůvodněte správnost rovnosti: $(a + 2)^2 - 3 = (a + 1)^2 + 2a$.

98 1. Jsou dána dvě po sobě následující celá čísla, z nichž první je x. Zdůvodněte, že součin těchto dvou čísel zvětšený o větší z nich se rovná druhé mocnině většího čísla.

2. Správnost zdůvodněného poznatku ověřte pro

- | | | |
|-------------|------------|------------|
| a) $x = -6$ | b) $x = 0$ | c) $x = 5$ |
|-------------|------------|------------|

[36.] Vynásobte, zjednodušte a uveďte, kdy mají výrazy smysl:

$$a) \left(\frac{1}{2b} + \frac{2}{b^2} + \frac{2}{b^3}\right) \cdot 2b^3 \quad b) \left(\frac{4x - 1}{2xy} - \frac{2x}{y}\right) \cdot (-2xy)$$

$$c) \left(\frac{1}{m-n} + \frac{m+n}{m^2-n^2}\right) \cdot (5mn - 5m^2)$$

$$d) \left(\frac{8a-4}{16a^2-16a+4} - 1\right) \cdot (2a-1)$$

$$e) \left(\frac{3r}{3s+6t} - \frac{2t-s}{s^2-4t^2}\right) \cdot (s+2t)$$

$$f) \left(\frac{ab+2b}{3b-bc} + 1\right) \cdot (3-c)$$

31. Zjednodušte a uveďte, kdy mají výrazy smysl:

a) $\frac{7(x-y)-2(x-y)}{x^2-2xy+y^2}$

b) $\frac{9b^2-16}{6ab+3b+8a+4}$

c) $\frac{6x(3y-4z)-3y+4z}{36x^2y-y}$

d) $\frac{8c-16+3cd-6d}{2-c}$

e) $\frac{2y^2+8y+8}{2y^3+4y^2-8y-16}$

f) $\frac{4x^2-5y(4x-5y)}{(5y-2x)^2}$

g) $\frac{(2a-9)^2-4b^2}{2ac+2bc-9c}$

h) $\frac{u^2-25}{2tu+5(3s-2t)-3su}$

i) $\frac{p(r-4)+3(r-4)}{-2p^2-12p-18}$

j) $\frac{3(x+y)-2x-4}{(x+3y)^2-16}$

32. Zjednodušte a uveďte, kdy mají výrazy smysl:

a) $\frac{81-(x-2)^2}{x-11}$

b) $\frac{4,5x^2-24x+32}{4,5x^2-32}$

c) $\frac{y^2-1}{(y-1)^2-(y+3)^2}$

d) $\frac{4st-5t+8su-10u}{st+4t+2su+8u}$

e) $\frac{1-y^4}{y^5+y^3+y^2+1}$

f) $\frac{(2z+7)^2-(z-3)^2}{-2yz^2-40yz-200y}$

PŘÍKLAD 6

Vynásobte, zjednodušte a uveďte, kdy má výraz smysl:

$$\left(\frac{2x-3y}{4x^2-9y^2} - \frac{4}{4x+6y} \right) \cdot (2x+3y)$$

Řešení:

Lomený výraz násobíme celistvým výrazem tak, že jím násobíme pouze jeho čitatele:

$$\left(\frac{2x-3y}{4x^2-9y^2} - \frac{4}{4x+6y} \right) \cdot (2x+3y) = \frac{(2x-3y) \cdot (2x+3y)}{4x^2-9y^2} -$$

$$- \frac{4(2x+3y)}{4x+6y} = \frac{(2x-3y) \cdot (2x+3y)}{(2x-3y) \cdot (2x+3y)} - \frac{4(2x+3y)}{2(2x+3y)} = 1 - 2 = -1$$

Součiny ve jmenovatelích jsou různé od nuly, jsou-li v obou případech různí od nuly oba činitelé:

a) $2 \neq 0$

b) $2x+3y \neq 0$

c) $2x-3y \neq 0$

d) $2x \neq -3y$

e) $2x \neq 3y$

f) $x \neq -\frac{3}{2}y$

g) $x \neq \frac{3}{2}y$

Výraz má smysl pro $x \neq -\frac{3}{2}y$, $x \neq \frac{3}{2}y$.

ÚLOHY

33. Vynásobte, zjednodušte a uveďte, kdy mají výrazy smysl:

a) $\frac{2b-1}{5b} \cdot 15b^2$

b) $32y^4 \cdot \frac{4-3y}{8y^2}$

c) $\frac{2x}{7yz^3} \cdot (-14y^2z^3)$

d) $\frac{2a+1}{2a^2+a} \cdot a^2$

34. Vynásobte, zjednodušte a uveďte, kdy mají výrazy smysl:

a) $(9x-12) \cdot \frac{3x+2}{3x-4}$

b) $\frac{20}{28u+12v} \cdot (7u+3v)$

c) $\frac{4r-5}{4r+5} \cdot (-4r-5)$

d) $\frac{2y^2-4y}{y^2-4} \cdot (y+2)$

e) $(m^2-n^2) \cdot \frac{n-m}{m+n}$

f) $\frac{3x}{x-1} \cdot (x^4-1)$

35. Vynásobte, zjednodušte a uveďte, kdy mají výrazy smysl:

a) $\frac{9c^2-24cd+16d^2}{9c^2-16d^2} \cdot (3c+4d)$

b) $(2x^2y^2+8yz+8z^2) \cdot \frac{2}{axy+2az}$

c) $\frac{-3p}{3pr^2+30pr+75p} \cdot (r+5)^2$

4. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušku:

- $3x - (5x + 6) - 4(1 - x) = 2 + 9(x + 1)$
- $4 + 4(y - 8) = 6(3y - 4) - 5(8 - 5y) - 3y$
- $2a + 4(3 - 2a) + 5(3a + 1) = 3(3a - 7) - 5$
- $4x + (7 - 2x) + 3 = 2x - 5(x - 9)$
- $7 - 5(7d - 4) + 9(2d - 3) = 0$
- $11 - 3(7v + 10) + (6v - 13) = 4v - 3(2v + 2)$
- $2(2t + 9) - 3t = 2 - 6(3t + 10)$
- $4(5 - 2k) + 3(2k - 5) + 4 = 3 - 2(k - 3)$
- $s + 3 = 7(s + 3) - (8 - 5s) - s$
- $2x - (x - 1) - 6(1 - x) = 3(3x + 20) + 11x$
- $12 - 5(3y - 4) + (8 - 5y) = 2(4y + 1) + 4(3 - 7y) - 2$
- $6(2b - 3) = 10 - 4(5 - 3b) - 2(3b + 1)$

5. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

- $4 - 2[(8c - 5) - 2(3c + 4)] = 12 - 7c$
- $4[(8u - 13) - (5u - 9)] - 2(6u - 7) = -2$
- $3 - 5y = 2[4 - 2(2y + 3)] + 3y$
- $3m - (4m - 15) + 2[3(13 - m) - m] = m + 3$
- $0 = [4(x + 8) - 2(1 - x)] - [-7 - (2x + 19)]$
- $t - 7(5 - 2t) = 2t - [-4(3t + 8) - t]$
- $5a - 2(5 - 2a) = 4[5 - (a - 8)] + 3$
- $[6(f - 2) + (10 - 3f)] - 2[3(f - 4) + 2] = 18 - 3f$
- $3(5y + 2) - 4(1 - 3y) = 6y - [y - (2 - 7y)]$
- $3[(7z - 8) - (9 - 2z)] - z = 3z - 5(4z - 7)$
- $5(2 - x) - [x + 6(2x + 11)] = -2$
- $6s - (2 - 3s) = 3[2 - 2(s - 8)] + 4$
- $7(1 - y) + (5y - 6) = 1 - [4y - (2y + 11)]$
- $2[7 - 4(5x + 2)] - 2 = 2(x - 2)$

6. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

- $0,8(1,5a - 2) - 2(4 - 1,8a) = a - 2$
- $2,8y + 3(1 - 3,2y) = 5 + 2(3,4 + y)$
- $r - (3,5r + 0,9) = 5(0,2 - 0,5r) - 1,9$
- $1,6(x - 3) - 2(3 + 0,2x) + 4,8 = 0$
- $1 - [p - 2,5(2p + 5)] = 1,5(3p + 10)$
- $4y - (0,5 - 2,5y) = 2[3,5(0,2y + 1,8) - 4]$
- $4,5x = 1,5[3 - 2(1 - 1,5x)]$
- $-0,2t - 7(1,3 + 0,1t) = -0,2[1 - (0,5t + 5,5)]$

i) $0,3v - 0,4[2(0,5v - 1) + 1] = 0,1[2 - (v - 2)]$

j) $4(3,5 - 0,5x) - [x - 2,2(x - 5)] = 4,2 - x$

7. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

- $6x - 3(5 - 4x) = 2 + (2x - 9)$
- $11 - 6d = 3 - 2[2(3d + 1) - 12d]$
- $1 + 2(1 - 8x) - [4x - 2(12x - 1)] = 2$
- $3[2(6a + 5) - (1 - 15a)] = 2(-1 - 3a)$
- $1 - 4(t - 1) = 4(2 + t) - (4t + 6)$
- $5x - (2 - x) - 1 = -2[2 + 2(1 + x)]$

8. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

- $2 - \frac{5}{6}x = \frac{2}{3}x - \frac{5}{2}$
- $\frac{9}{5} + t = \frac{t}{2} + \frac{4}{5}$
- $m - \frac{9}{2} = \frac{m}{3} + \frac{7}{2}$
- $1 - \frac{b}{3} = \frac{b}{6} + 2$
- $\frac{3}{4} - \frac{s}{2} = \frac{s}{4} + 3$
- $\frac{x}{6} - \frac{1}{4} = \frac{x}{4} - \frac{2}{3}$
- $\frac{z}{6} - 1 = \frac{2}{9}z - \frac{4}{3}$
- $\frac{5}{8}a + 2 = \frac{7}{8} - \frac{a}{2}$
- $\frac{4}{9} - \frac{x}{3} = 2x - \frac{1}{3}$
- $\frac{1}{4} - 3x = \frac{x}{2} + 2$

9. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

- $s - \frac{1}{6}(3s + 9) - 1 = \frac{1}{2}(s - 5)$
- $x = \frac{2}{5}(2x - 7) + \frac{x}{3} + 2$
- $1 - \frac{3}{4}(5 - k) - \frac{1}{6}(k + 9) = 4k + 6$
- $n - \frac{2}{3}(11 - n) = \frac{1}{2}(3n + 1) - 7$
- $\frac{2}{3}(7t - 1) - \frac{1}{4}(3t + 5) - 2t = 0$
- $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}(7 - 4x) - x = \frac{1}{3}(3x + 8) - 12$
- $\frac{1}{2}(5 - 3x) - \frac{4}{7}(4x + 11) = 2x + 2$
- $\frac{5}{6}(5a - 6) - 1 = 2a + \frac{3}{4}(a - 8)$

i) $2v - 6(2v + 3) = \frac{1}{2}(8 - v) - \frac{3}{4}(v + 6)$

j) $\frac{1}{3}(7p - 2) = p - \frac{1}{6}(5p + 6) + 2(p + 2)$

k) $3 - 2(x - 1) - \frac{1}{6}(6 - 3x) = -\frac{1}{2}(3x - 8)$

l) $8 - \frac{2}{3}[2x - 2(x - 3)] = 2(3x - 4)$

m) $\frac{d}{3} - \frac{5}{6}(9 - d) = 3 - 2[4 - (2d + 3)]$

n) $\frac{1}{8}[6 + 2(2u - 7)] - \frac{3}{4}u = u - 6$

o) $\frac{1}{3}(4x - 9) - x - \frac{2}{5}(11 - 2x) = -1 - x$

p) $-3 - \frac{3}{5}(1 - 6v) = \frac{1}{2}(7v + 5) + \frac{1}{10}(v - 3)$

10. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

a) $\frac{b-4}{3} = \frac{9-b}{2}$

b) $\frac{3c+14}{4} = 2$

c) $x + 2 = \frac{6x + 7}{5}$

d) $\frac{16-5t}{7} = \frac{t+7}{2}$

e) $\frac{2k+11}{4} = \frac{3}{4}$

f) $\frac{7m+3}{10} = \frac{4-m}{5}$

g) $\frac{z+7}{3} = 1 - \frac{3z+17}{6}$

h) $r - \frac{3r-10}{8} = \frac{2r+7}{4}$

11. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

a) $\frac{3x-10}{3} - \frac{x}{2} - \frac{2x-13}{6} = 0$

b) $\frac{6-t}{4} - 3 = \frac{2t+6}{7} - \frac{t+4}{2}$

c) $1 - \frac{7c-4}{9} - \frac{5-3c}{6} = \frac{c}{3}$

d) $\frac{4z-6}{5} - \frac{3z-8}{4} = \frac{z-4}{20} + 1$

e) $\frac{1-3t}{2} + \frac{3t+11}{8} = 1 - \frac{5t-3}{4}$

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

g) $\frac{3-2a}{4} + \frac{a+9}{3} - \frac{2a+10}{2} - \frac{1-5a}{4} = -1$

h) $\frac{7v+6}{5} + \frac{2-5v}{2} = 2 + \frac{11v-4}{6} - \frac{8v-1}{3}$

i) $k - \frac{2k-9}{3} - 5 = \frac{k-7}{2} - \frac{2k-19}{9}$

j) $\frac{2}{3}m - \frac{5m+8}{4} - 2 = \frac{6-3m}{8} - \frac{m+20}{4}$

k) $y - \frac{5y-6}{7} - \frac{2-7y}{4} = \frac{2y+1}{2} - \frac{1}{7}$

l) $\frac{1-2x}{4} - 2 + \frac{2x+9}{5} = \frac{3x+10}{2} - \frac{3}{20}$

m) $\frac{6-4s}{3} + \frac{8s+3}{6} - \frac{6s-5}{9} = 1 - \frac{4s+9}{6}$

n) $\frac{5t-4}{6} - 2 = \frac{4-2t}{3} + \frac{3t-8}{2}$

o) $\frac{x}{3} + \frac{7}{9} = \frac{10x-7}{9} - \frac{5x-6}{4} + 1$

12. Řešte v R rovnici a proveděte zkoušku:

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

b) $2[u - 2(u - 1)] - \frac{3u - 7}{4} = \frac{4 - u}{2} - \frac{7u + 3}{8}$

c) $\frac{x}{15} - \frac{1}{3}(5x - 3) = 3(x + 1) - \frac{7x + 10}{5}$

d) $b - \frac{2b + 9}{9} = \frac{1}{6}(b + 8) - 2[4 - (b + 7)]$

e) $\frac{9n - 2}{5} - \frac{3n + 1}{10} - \frac{2n - 5}{4} = \frac{1}{2}(2n + 7)$

f) $3(2 - s) - \frac{7s - 3}{6} = 2s + \frac{5 - 3s}{2} - \frac{5s - 3}{3}$

g) $3[2x - 2(2x + 3)] + \frac{1}{2}(5 - x) = \frac{2 - x}{4} - \frac{2x + 11}{2}$

h) $\frac{3t - 5}{3} - \frac{t + 6}{8} - \frac{6 - t}{4} - \frac{t - 3}{2} = \frac{1}{12}$

13. Řešte v R rovnice a provedte zkoušky:

a) $\frac{5}{6}(10x + 1) - 2(5 - 2x) = -\frac{1}{3}(11 - 4x)$

b) $3r - \frac{5}{8}(9r + 2) - \frac{1}{2}(3r - 2) = \frac{1}{4}(8 - 6r) - 4$

c) $\frac{5x + 3}{3} = \frac{3 - 5x}{6} - \frac{10x + 8}{8}$

d) $2y + \frac{12y + 8}{10} = \frac{4}{3}y + \frac{9 - 8y}{5}$

e) $\frac{2}{7}(4a - 5) - \frac{1 - 8a}{2} = 2(a - 1) - \frac{8a + 7}{2}$

f) $\frac{6x + 5}{3} - \frac{7 - 3x}{4} + \frac{9x - 2}{6} = 4x - \frac{9x + 1}{12}$

14. Řešte v R rovnice a provedte zkoušky:

a) $\frac{\frac{x}{2} - 3}{6} - 1 = \frac{x - 6}{3}$

b) $\frac{2v + 7}{3} - \frac{1 - v}{4} = \frac{\frac{5v}{3} - 3}{12}$

c) $\frac{1}{2} - \frac{\frac{t}{2} - 4}{4} = 2 - \frac{3t - 16}{8}$

d) $\frac{4}{9}(5 + \frac{n}{2}) - \frac{3 - \frac{n}{4}}{3} = 0$

e) $x + \frac{\frac{x}{3} - 2}{9} = \frac{2}{3}(10 - \frac{x}{6})$

f) $\frac{2 - \frac{c}{3}}{8} - \frac{\frac{c + 1}{8}}{3} = \frac{3 - c}{12} - \frac{1}{24}$

15. Řešte v R rovnice a provedte zkoušky:

a) $(6x - 5).(2x + 1) = (4x - 1).(3x - 2)$

b) $(8y + 11).(2 - y) = (4y + 6).(6 - 2y)$

c) $(6p - 15).(p + 2) = (2p + 10).(3p - 9)$

d) $(2u + 7)^2 - 4 = (u + 4).(4u + 15)$

e) $(x + 5)^2 = (2x - 7)^2 + (3x + 2).(7 - x)$

f) $(5a + 8).(3a + 10) = (4a + 9)^2 - (a - 1)^2$

g) $(5 - 6k)^2 + 16 = (12k - 11).(3k + 1)$

h) $(2s + 9).(8s + 7) - (4s + 5)^2 = 18s - 4$

ÚLOHY

1. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

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

b) $1 + \frac{3}{d} = \frac{5}{d} + 2$

c) $4 - \frac{6}{v} = \frac{1}{v} + 4$

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

e) $\frac{2}{p} - \frac{7}{2p} + 1 = -\frac{9}{2p}$

f) $\frac{2}{4y} + 3 = 3 + \frac{4}{8y}$

g) $\frac{5}{3a} + \frac{6}{a} - \frac{11}{6a} = 2 - \frac{13}{6a}$

h) $2 - \frac{1}{2x} - \frac{6}{5x} - \frac{3}{10x} = 0$

i) $\frac{7}{8u} - \frac{5}{12u} = \frac{5}{6u} - \frac{3}{4}$

j) $1 - \frac{2}{9b} + \frac{4}{3b} = \frac{1}{6b} - \frac{5}{12}$

2. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

a) $\frac{x+6}{x-2} = 5$

b) $\frac{7-3a}{a+6} = 2$

c) $\frac{4t-7}{t+3} = 4$

d) $-3 = \frac{2v-9}{3-4v}$

e) $\frac{4z+3}{3(z+2)} = 3$

f) $\frac{5-3x}{2(6x-1)} = 2$

g) $\frac{10x-3}{5(3-5x)} = -1$

h) $\frac{m+5}{4m+2} = -\frac{1}{2}$

i) $\frac{1-2p}{6p-9} = \frac{1}{3}$

j) $\frac{4r-7}{8r-2} = -\frac{5}{2}$

k) $\frac{x+1}{x-2} = \frac{5}{2}$

l) $\frac{7-10y}{5y+3} = \frac{3}{5}$

3. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

a) $\frac{x}{4} + \frac{1}{2} = -\frac{1}{8}$

b) $\frac{b}{6} + \frac{2}{3} = \frac{1}{6}$

c) $\frac{n}{10} + \frac{6}{5} = \frac{2}{3}$

4. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

a) $\frac{4}{t-10} = \frac{6}{t-6}$

b) $\frac{2}{u+10} = \frac{8}{5-3u}$

c) $\frac{5}{3x+13} = \frac{1}{1-x}$

d) $\frac{4}{6-5r} = \frac{2}{2r+3}$

e) $\frac{9}{5-p} = \frac{3}{p+11}$

f) $\frac{4}{3a-4} = \frac{8}{3a+1}$

g) $\frac{1}{-2-x} = \frac{3}{x+10}$

h) $\frac{9}{5z+7} = \frac{6}{9-z}$

i) $\frac{7}{4-c} = \frac{14}{10-c}$

j) $\frac{6}{21-y} = \frac{3}{y-6}$

5. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

a) $\frac{x+3}{x-5} + \frac{x-10}{x-8} = 2$

b) $\frac{a-1}{a+7} + \frac{a+6}{a+4} = 2$

c) $3 = \frac{2s+1}{s+2} + \frac{s-7}{s-1}$

d) $\frac{5v-4}{v-1} - \frac{v+6}{v+2} = 4$

e) $\frac{7k+4}{k+1} + \frac{2k+9}{k-3} = 9$

f) $\frac{9d+7}{d+1} - \frac{4d-1}{2d+1} = 7$

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

h) $\frac{9t+3}{4t-2} - \frac{t+12}{4t+3} = 2$

i) $\frac{8p+3}{3p-2} - \frac{4p-1}{6p+11} = 2$

j) $\frac{3x-4}{x+4} + \frac{6x-4}{3x-7} = 5$

6. Řešte v R rovnice a proveděte zkoušky:

a) $\frac{r-2}{5} - \frac{2r-9}{10} = \frac{5}{r+3}$

d) $\frac{3z-2}{6} - \frac{z-2}{2} = \frac{4}{z+3}$

b) $\frac{4x+5}{8} - \frac{x+1}{2} = \frac{1}{x+13}$

e) $\frac{v+2}{2} - \frac{5v+6}{10} = \frac{4}{v+9}$

c) $\frac{u+3}{3} - \frac{8}{u+11} = \frac{3u+1}{9}$

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

Slavní úlohy

ÚLOHY

- Celková výměra dvou parkovišť je 900 m^2 . První parkoviště je o 60 m^2 větší než polovina druhého parkoviště. Určete výměru obou parkovišť.
- Do knihovny bylo během roku zakoupeno 115 nových knih. Za II. pololetí jich přitom do knihovny přibylo o 30 % více než za I. pololetí. Kolik knih bylo do knihovny zakoupeno ve II. pololetí?
- Přičteme-li k neznámému číslu jeho čtvrtinu, dostaneme 210. Určete neznámé číslo.
- Tři základní školy navštěvuje celkem 678 žáků. Do první dochází o 21 žáků více a do třetí o 108 žáků méně než do druhé školy. Kolik žáků navštěvuje jednotlivé školy?
- První cyklista vyjel na trať časovky rychlostí $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. O minutu později startoval druhý cyklista, který na trať vyjel rychlostí $13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Za jak dlouho a v jaké vzdálenosti od startu dostihl prvního cyklistu?
- Majitel kempu nabízí 79 míst ve 22 chatičkách. Kolik z nich je třílůžkových a kolik čtyřlůžkových?
- Pavel utratil na pouti během tří dnů 315 Kč tak, že každý následující den svoji útratu zdvojnásobil. Kolik Kč utratil první den?
- Za pondělní, úterní, středeční a páteční vydání MF DNES platí předplatitel stejně. Sobotní vydání je o 10 % dražší než pondělní a čtvrtkační vydání je ještě o 5 Kč dražší než sobotní. Vypočítejte cenu jednotlivých vydání za předpokladu, že výše týdenního předplatného je 36 Kč.

SLOVNÍ ÚLOHY

185

- Traktor vyjíždí z pole a průměrnou rychlostí $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ směruje do 14 km vzdáleného zemědělského družstva. O 20 minut později za ním ze stejného pole vyjel agronom na motocyklu průměrnou rychlostí $45 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Dostihne traktor ještě před jeho vjezdem do zemědělského družstva?
- Ze dvou míst vzdálených od sebe $15\ 600 \text{ m}$ vyšli současně proti sobě dva chodci průměrnými rychlostmi $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ a $1,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Za jak dlouho se setkají?
- Obvod rovnoramenného lichoběžníka je 24 cm . Základna a je o 2 cm delší než základna c , rameno b je o 3 cm kratší než základna a . Určete délky jednotlivých stran lichoběžníka.
- Z právě dostavěného domu bylo již prodáno 24 bytů v celkové hodnotě $17\ 600\ 000 \text{ Kč}$. Kolik kterých bytů se zatím prodalo, jestliže cena bytu $2+1$ je $600\ 000 \text{ Kč}$ a cena bytu $3+1$ je $800\ 000 \text{ Kč}$?
- Jaký roztok vznikne smícháním 2 litrů 25% roztoku a 5 dl 80% roztoku?
- Z místa A do místa B vyjel v 10 hodin 15 minut motocykl průměrnou rychlostí $40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. V okamžiku, kdy byl vzdálen 20 km od místa A, vyjelo proti němu z místa B nákladní auto průměrnou rychlostí $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. V kolik hodin a jak daleko od místa B se setkají, je-li vzdálenost míst A a B $132,5 \text{ km}$?
- Osobní automobil byl od doby, co se začalo s jeho prodejem, již třikrát zdražen. Nejprve o 10 %, potom znova o 10 % a nakonec ještě o 5 %. V součastnosti se tento typ prodává za $355\ 740 \text{ Kč}$. Vypočítejte jeho původní cenu.
- Tričko bylo zlevněno o 42 Kč , což je bez jedné koruny přesně $\frac{1}{5}$ původní ceny. Za jakou cenu se tričko prodávalo před zlevněním?
- Od 42 účastníků zájezdu do Španělska bylo vybráno celkem $328\ 430 \text{ Kč}$. Kolik dětí a kolik dospělých se zájezdu zúčastnilo, jestliže jeho cena byla $7\ 990 \text{ Kč}$ a pro děti platila sleva 550 Kč ?
- Ze statku vyjel povoz průměrnou rychlostí $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. O 10 minut později za

SLOVNÍ ÚLOHY

186

ním vyjel chlapec na kole. Jakou rychlosť by musel jet, aby povoz dohonil za 50 minut?

19. Za tří divadelní představení bylo na vstupném vybráno celkem 15 744 Kč. Výnos ze druhého představení byl o 20 % vyšší než výnos z prvního představení a výnos ze třetího představení o 10 % nižší než výnos ze druhého představení. Kolik vstupenek v ceně 64 Kč se prodalo na jednotlivá představení?
20. K 1. 1. 1987 mělo Československo 15 550 000 obyvatel. Počet obyvatel České republiky byl přitom o 98,45 % vyšší než počet obyvatel Slovenské republiky. Kolik lidí žilo k 1. 1. 1987 na Slovensku?
21. Průměrný věk tří sester je 12 let. První je dvakrát starší než druhá a ta je o 4 roky starší než třetí. Kolik let je nejstarší z nich?
22. Součet dvou po sobě jdoucích přirozených čísel a jejich trojnásobků je 92. Určete tato čísla.
23. Mladší z bratrů skočil do rybníka a plaval průměrnou rychlosťí $1 \frac{m}{s}$ na 500 m vzdálený ostrůvek. Osmdesát sekund po něm skočil do vody na stejném místě jeho starší bratr a plaval za ním. Jakou rychlosť by musel plavat, aby bratra doplaval 100 m před ostrůvkem?
24. Na oslavě narozenin dostal každý z přítomných stejně velký kousek dortu. Přesně $\frac{2}{5}$ dortu snědli hostitel a jeho příbuzní, zbytek byl rozdělen mezi devět přátel. Kolik lidí se sešlo na oslavě?
25. S kolika ml 40% roztoku musíme smíchat 90 ml 55% roztoku, aby vznikl 50% roztok?
26. V cukrárně prodali za 4 dny 7 570 kopečků zmrzliny po 3 Kč. Kolik Kč inkasovali za zmrzlinu v jednotlivých dnech, když první a třetí den prodali stejně množství, druhý den o 12 % kopečků méně než první den a čtvrtý den o 50 kopečků více než druhý den?
27. Ze stanice vyjel ve 12 hodin 15 minut po dvojkolejně trati osobní vlak průměrnou rychlosťí $55 \frac{km}{h}$. O 12 minut později za ním vyjel ze stejného místa po druhé koleji rychlík průměrnou rychlosťí $80 \frac{km}{h}$. V kolik hodin se dostane lokomotiva rychlíku na úroveň lokomotivy osobního vlaku?

28. V rovnoramenném trojúhelníku odpovídá součet úhlů při základně $\frac{7}{8}$ velikosti zbývajícího úhlu. Určete velikosti všech vnitřních úhlů v tomto trojúhelníku.
29. Za tři roky své existence vykázala firma zisk celkem 2 121 750 Kč. Určete výši zisku za poslední rok, víte-li, že zisk za druhý rok byl o 30 % vyšší než zisk za první rok a že zisk za třetí rok byl dokonce ještě o 5 % vyšší než zisk za oba předešlé roky dohromady.
30. Sedmi litry limonády je naplněno celkem 28 dvoudecilitrových a třídecilitrových skleniček. Kolik bylo naplněno těch dvoudecilitrových?
31. Dva běžci vyběhli současně proti sobě z míst vzdálených 27,5 km. Průměrná rychlosť prvního běžce byla o $\frac{1}{5}$ vyšší než průměrná rychlosť druhého běžce. Za jak dlouho by každý uběhl zmiňovaných 27,5 km, víte-li, že se na trati potkali po 75 minutách?
32. Od stanice lanovky vyjela rolba rychlosťí $12 \frac{km}{h}$. O 5 minut později za ní vyjel sněžný skútr rychlosťí $36 \frac{km}{h}$. Jak daleko od stanice lanovky rolbu dostihl?
33. Honu se zúčastnilo celkem 36 lidí a psů. Určete počet zúčastněných lidí, za předpokladu, že všichni měli dohromady 100 nohou?
34. Ve 13 hodin 30 minut vyjel z vesnice k 11 km vzdálenému rybníku cyklista průměrnou rychlosťí $12 \frac{km}{h}$. O 10 minut později vyšel v opačném směru chodec. Jakou rychlosť by musel jít, aby se s cyklistou potkal ve 14 hodin 10 minut?
35. Za tři dny přišlo na koupaliště celkem 491 lidí. Třetí den přišlo o 40 % lidí více než druhý den a zároveň o 35 lidí méně než první den. Kolik se vybralo v jednotlivých dnech, je-li vstupné 5 Kč?
36. Za kalendář, lepidlo a dvě plnící pera jsme zaplatili 196 Kč. Kalendář byl čtyřikrát dražší než lepidlo a plnící pero bylo o 19 Kč levnější než kalendář. Stačila by nám na zakoupení kalendáře a lepidla jedna stokoruna?
37. Jakou teplotu bude voda mít, přilejeme-li do 14 litrů vody o teplotě 80°C 2 litry vody o 60°C chladnější?

ÚLOHY

1. Rozhodněte, zda jsou trojúhelníky se stranami těchto délek pravoúhlé:

- a) 5,1 cm; 68 mm; 8,3 cm
- b) 1,5 cm; 3,6 cm; 3,9 cm
- c) 56 mm; 10,5 cm; 1,19 dm
- d) 0,96 dm; 17 cm; 204 mm

2. Vypočítejte délku přepony pravoúhlého trojúhelníka, jestliže délky odvěsny jsou:

- a) 8 cm a 15 cm
- b) 5,5 cm a 13,2 cm
- c) 7 cm a 9,5 cm
- d) 0,5 dm a 12 cm

3. Vypočítejte délku druhé odvěsny v pravoúhlém trojúhelníku, znáte-li délku přepony a délku jedné odvěsny:

- a) 9 cm a 4 cm
- b) 46 mm a 1,9 cm
- c) 8,6 cm a 0,1 dm
- d) 0,255 m a 22,5 cm

4. Najděte všechny trojice přirozených čísel menších než 20, které by mohly být délkami stran pravoúhlého trojúhelníka.

5. Navrhněte postup, jak s pomocí pravítka a kružítka sestrojit úsečky délek:

- a) $\sqrt{2}$
- b) $\sqrt{5}$
- c) $\sqrt{10}$
- d) $\sqrt{21}$
- e) $\sqrt{7}$
- f) $\sqrt{40}$
- g) $\sqrt{24}$
- h) $\sqrt{13}$

6. Pokuste se bez výpočtu určit, zda je trojúhelník se stranami délky 1,5 cm; 2 cm a 2,5 cm pravoúhlý. Své tvrzení odůvodněte.

7. Vypočítejte délku úhlopříčky obdélníka, jsou-li délky jeho stran:

- a) 50 mm a 1,2 dm
- b) 0,12 m a 4,5 cm

8. Vypočítejte obsah obdélníka, jestliže znáte délku jedné strany a délku úhlopříčky:

- a) 3,5 cm a 9,1 cm
- b) 5,5 cm a 143 mm

9. Vypočítejte délku strany čtverce, je-li zadána délka úhlopříčky:

- a) 1 dm
- b) 5,6 cm

10. Vypočítejte délku ramena v rovnoramenném trojúhelníku ABC, jestliže znáte délku základny c a výšku v_c :

- a) $c = 8 \text{ cm}; v_c = 3,1 \text{ cm}$
- b) $c = 9,5 \text{ cm}; v_c = 62 \text{ mm}$

11. Vypočítejte délku základny a v pravoúhlém lichoběžníku ABCD ($AB \parallel CD$) s pravým úhlem při vrcholu A:

- a) $b = 7,5 \text{ cm}; c = 3,5 \text{ cm}; d = 5 \text{ cm}$
- b) $b = 3 \text{ cm}; c = 4 \text{ cm}; d = 2,5 \text{ cm}$

12. Vypočítejte obsah pravidelného šestiúhelníka ABCDEF vepsaného do kružnice s poloměrem:

- a) $r = 3 \text{ cm}$
- b) $r = 8,6 \text{ cm}$
- c) $r = 1 \text{ dm}$

13. Vypočítejte délku zbývající úhlopříčky kosočtverce ABCD:

- a) $a = 11 \text{ cm}; u = 17,6 \text{ cm}$
- b) $a = 78 \text{ mm}; v = 2,5 \text{ cm}$
- c) $a = 0,7 \text{ dm}; v = 10,5 \text{ cm}$
- d) $a = 5,2 \text{ cm}; u = 4 \text{ cm}$

14. Vypočítejte výšku rovnostranného trojúhelníka, je-li délka jeho strany:

- a) 10 cm
- b) 4,2 cm
- c) 2,3 dm

15. Do kružnice k o poloměru $r = 6 \text{ cm}$ je vepsán čtverec. Vypočítejte jeho obsah.

16. Vypočítejte délku základny a rovnoramenného lichoběžníka (AB || CD) ABCD, znáte-li:

- a) $b = d = 3,4 \text{ cm}; c = 5 \text{ cm}; v = 2,1 \text{ cm}$
- b) $b = d = 2,7 \text{ cm}; c = 1 \text{ cm}; v = 1 \text{ cm}$

17. Vypočítejte výšku v_c rovnoramenného trojúhelníka ABC, jestliže znáte délku základny c a délku ramen a, b :

- a) $c = 14,4 \text{ cm}; a = b = 12 \text{ cm}$
- b) $c = 7 \text{ cm}; a = b = 55 \text{ mm}$

18. Vypočítejte délku základny c v pravoúhlém lichoběžníku ABCD (AB || CD) s pravým úhlem při vrcholu B, je-li:

- a) $a = 4 \text{ cm}; b = 3,3 \text{ cm}; d = 4 \text{ cm}$
- b) $a = 6,5 \text{ cm}; b = 3 \text{ cm}; d = 3,8 \text{ cm}$

19. Vypočítejte délku tělesové úhlopříčky u krychle s hranou délky:

- a) 5 cm
- b) 8 cm
- c) 10 cm

20. Vypočítejte délku ramena rovnoramenného lichoběžníka ABCD (AB || CD), znáte-li:

- a) $a = 7 \text{ cm}; c = 2 \text{ cm}; v = 3,2 \text{ cm}$
 b) $a = 4 \text{ cm}; c = 2 \text{ cm}; v = 4,2 \text{ cm}$

21. Vypočítejte obsah rovnostranného trojúhelníka ABC , jestliže znáte:

- a) $a = 0,6 \text{ dm}$ b) $v = 12,9 \text{ cm}$

22. Vypočítejte délku strany kosočtverce $ABCD$, jestliže znáte délky jeho úhlopříček:

- a) $u = 9 \text{ cm}; v = 21,6 \text{ cm}$ b) $u = 3 \text{ cm}; v = 48 \text{ mm}$

23. Vypočítejte délku úhlopříčky čtverce, jehož obsah je:

- a) 121 cm^2 b) $33,64 \text{ dm}^2$

24. Vypočítejte délku zbývající strany trojúhelníka ABC , je-li:

- a) $b = 4 \text{ cm}; c = 5 \text{ cm}; v_a = 3,6 \text{ cm}$
 b) $a = 8 \text{ cm}; b = 6 \text{ cm}; v_c = 4,2 \text{ cm}$

25. Vypočítejte délku tělesové úhlopříčky kvádru s hranami délky:

- a) $a = 5 \text{ cm}; b = 4 \text{ cm}; c = 3 \text{ cm}$
 b) $a = 6,5 \text{ cm}; b = 48 \text{ mm}; c = 1 \text{ dm}$

26. Vypočítejte obsah rovnoramenného lichoběžníka $ABCD$ ($AB \parallel CD$), je-li dánno:

- a) $a = 8 \text{ cm}; b = 4,3 \text{ cm}; c = 5 \text{ cm}$
 b) $a = 3 \text{ cm}; d = 2,5 \text{ cm}; v = 2,4 \text{ cm}$

27. V kružnici s poloměrem $r = 6,5 \text{ cm}$ je sestrojena tětiva délky $5,2 \text{ cm}$. Určete vzdálenost středu kružnice od tětivy.

28. Vypočítejte povrch krychle, má-li její tělesová úhlopříčka délku:

- a) 15 cm b) 1 dm c) 7 cm

29. Vypočítejte výšku rovnoramenného lichoběžníka $ABCD$ ($AB \parallel CD$), jestliže znáte:

- a) $a = 7 \text{ cm}; b = d = 6 \text{ cm}; c = 3 \text{ cm}$
 b) $a = 5 \text{ dm}; b = d = 2,5 \text{ dm}; c = 4 \text{ dm}$

30. Vypočítejte délku strany v rovnostranném trojúhelníku ABC , znáte-li délku výšky:

- a) 8 cm b) 45 mm c) $1,9 \text{ dm}$

31. Vypočítejte délku hrany c kvádru $ABCDEFGH$, znáte-li délku obou zbývajících hran a délku tělesové úhlopříčky:

- a) $a = 7,3 \text{ cm}; b = 5,8 \text{ cm}; u = 9,99 \text{ cm}$
 b) $a = 8,9 \text{ cm}; b = 2,6 \text{ cm}; u = 12,11 \text{ cm}$

32. Obvod čtverce je 24 cm . Vypočítejte poloměr kružnice, do níž je tento čtverec vepsán.

33. Vypočítejte délku ramena b v pravoúhlém lichoběžníku $ABCD$ ($AB \parallel CD$) s pravým úhlem při vrcholu A , jestliže znáte:

- a) $a = 5 \text{ cm}; c = 3 \text{ cm}; d = 2,4 \text{ cm}$
 b) $a = 8,4 \text{ cm}; c = 5,2 \text{ cm}; d = 3 \text{ cm}$

34. Vypočítejte délku základny c v rovnoramenném trojúhelníku ABC , jestliže znáte délky ramen a výšku k základně:

- a) $a = 3,9 \text{ cm}; v_c = 1,5 \text{ cm}$
 b) $b = 75 \text{ mm}; v_c = 0,62 \text{ dm}$

35. Vypočítejte objem krychle, jejíž stěnová úhlopříčka má délku:

- a) $6,22 \text{ cm}$ b) $1,7 \text{ dm}$

36. Bodem A vede tečna ke kružnici k se středem S a poloměrem $r = 4 \text{ cm}$ ($|SA| = 5,5 \text{ cm}$). Výpočtem zjistěte vzdálenost bodu A od bodu dotyku.

37. Vypočítejte délky všech tří stran trojúhelníka ABC , víte-li, že těžnice t_a a t_c jsou navzájem kolmé a:

- a) $t_a = 6 \text{ cm}; t_c = 9 \text{ cm}$
 b) $t_a = 9 \text{ cm}; t_c = 4,5 \text{ cm}$

38. V trojúhelníku ABC je dánno: $b = 10,8 \text{ cm}; t_b = 9 \text{ cm}$ a $|\angle BAC| = 90^\circ$. Vypočítejte délku těžnice t_c .

39. Vypočítejte povrch pravidelného šestibokého hranolu, je-li délka jeho podstavné hrany rovna polovině výšky hranolu ($v = 6 \text{ cm}$).

40. Vypočítejte objem pravidelného čtyřbokého jehlanu $ABCDV$, je-li: $|AB| = 7 \text{ cm}$ a $|AV| = 8 \text{ cm}$.

41. Z křižovatky dvou přímých navzájem kolmých silnic vyjíždí ve stejném okamžiku cyklista a osobní auto. Cyklista jede po první silnici průměrnou rychlostí $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, osobní auto jede po druhé silnici průměrnou rychlostí $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Určete přímou vzdálenost cyklisty a osobního auta za 10 minut.