

VII. VÝRAZ. ÚPRAVY ALGEBRAICKÝCH VÝRAZŮ A POČETNÍ OPERACE S NIMI

Ú l o h y

371 Zapište výrazy a určete jejich hodnotu:

a) součin součtu čísel 2 a 7 a rozdílu čísel 45 a 40,

b) podíl rozdílu čísel 37 a 19 a součtu čísel 4 a 5.

$$\left[\begin{array}{l} \text{a) } 45; \text{ b) } 2 \end{array} \right]$$

372 V kině prodali na představení x vstupenek po 6 Kčs, y vstupenek po 4 Kčs a z vstupenek po 8 Kčs. Kolik korun utržili?

$$[(6x + 4y + 8z) \text{ Kčs}]$$

373 Hřiště tvaru obdélníku má rozměry a metrů a b metrů. Na $\frac{1}{3}$ plochy je trávník. Určete obsah nezatravněné plochy.

$$\left[\frac{2}{3} ab \text{ m}^2 \right]$$

374 Na stěně a metrů dlouhé a y metrů vysoké jsou dveře b centimetrů vysoké a d centimetrů široké. Jaký je plošný obsah stěny?

$$[(ay - 0,0001 bd) \text{ m}^2]$$

375 Dosaďte $x = 2 + c$, $y = 1 - 2c$ a upravte.

a) $2x - x + y$

b) $\frac{x+y}{2} - 5$

$$\left[\begin{array}{l} \text{a) } 3 - c; \text{ b) } \frac{-c-7}{2} = -\frac{c+7}{2} \end{array} \right]$$

376 Ve třídě je d dívek a chlapců je o 2 méně. Kolik je ve třídě žáků, chybějí-li 2 dívky a 1 chlapec?

$$[(2d - 5) \text{ žáků}]$$

377 Krabička se šesti kusy mýdla stojí v Kčs. Kolik korun stojí 5 kusů mýdla?

$$\left[\frac{5v}{6} \text{ Kčs} \right]$$

378 Rychlík jede průměrnou rychlostí s kilometrů za hodinu. Jakou dráhu ujede za 17 minut?

$$\left[\frac{17s}{60} \text{ km} \right]$$

379 Ve voze metra může jet a lidí sedících a k lidí stojících. Kolik lidí může jet ve vlaku metra o 6 vozech?

$$\left[6 \cdot (a + k) \text{ lidí} \right]$$

380 Vypočtete rozdíl a součin těchto dvojic výrazů:

a) a ; $a + 1$

b) $x + 2$; $x - 1$

$$\left[\begin{array}{l} \text{a) } -1; a^2 + a; \text{ b) } 3; x^2 + x - 2 \end{array} \right]$$

381 Na drůbeží farmě vyrobili z kusů vajec za rok. Kolik kusů vajec vyrobili průměrně za 1 měsíc?

382 Jedna ovce dá průměrně 5 kg vlny za rok. Z kolika ovcí získají v JZD m kg vlny za rok?

$$\left[z \left(\frac{m}{5} \right) \text{ ovcí} \right]$$

383 Auto jelo stálou průměrnou rychlostí a ujelo za 3 hodiny a km. Kolik kilometrů by ujelo stejnou průměrnou rychlostí za 4 hodiny?

$$\left[\frac{4a}{3} \text{ km} \right]$$

384 Na úpravě parku pracovalo c brigádníků. Práce jim trvala y hodin. Za kolik hodin při stejném výkonu by provedl úpravu parku jeden pracovník?

$$\left[\frac{cy}{c} \text{ hodin} \right]$$

- 385 Auto jelo průměrnou rychlostí $\frac{km}{h}$. Jakou vzdálenost uje-
lo za a) m hodin,
b) t minut?

$$\left[a) \text{ vm km; } b) \frac{vt}{60} \text{ km} \right]$$

- 386 Které z číselných výrazů mají sobě rovné hodnoty?

a) $42 : 7$; b) $(12 - 8) 0,5 + 4$; c) $5 \cdot 4 : 2$; d) $1,5 \cdot 4$.

$$[a, b, d]$$

- 387 Auto spotřebovalo m litrů benzínu na s kilometrů. Kolik litrů benzínu spotřebuje na 100 km?

$$\left[\frac{100 \cdot m}{s} \text{ litrů} \right]$$

- 388 Anička koupila 3 kg mouky po a Kčs, 2 kg cukru po b Kčs a za 3 Kčs rohlíky. Platila padesátikorunou. Kolik korun dostala nazpět?

$$\left[(50 - (3a + 2b + 3)) \text{ Kčs} \right]$$

- 389 Výdaje na společný zájezd a žáků činily: jízdné j Kčs, stravné s Kčs, tři noclehy po n Kčs a drobná vydání (vstupné apod.) d Kčs. Vypočtete částku c , kterou platil každý žák.

$$\left[c = \frac{j + s + 3n + d}{a} \text{ Kčs} \right]$$

- 390 Cenu obleku k snížili o p procent. Kolik činila nová cena obleku?

$$\left[\left(k - \frac{k \cdot p}{100} \right) \text{ Kčs nebo } \frac{100k - kp}{100} \text{ Kčs} \right]$$

- 391 Stroj S_1 vyrobil za a hodin k kusů výrobků. Výkonnější stroj S_2 vyrobil za tutéž dobu o 32 kusů více. Kolik kusů výrobků by vyrobily oba stroje dohromady za 3 hodiny?

$$\left[\frac{6(k + 16)}{a} \text{ kusů} \right]$$

- 392 Třída, která měla n žáků, se rozhodla, že každý žák odpracuje t hodin na úpravě sadu před školou. Těsně před zahájením práce přibyl do třídy jeden žák, který se spolužákům nabídl, že jim pomůže splnit učiněný závazek.

Zapište: a) Kolik hodin musel potom odpracovat každý žák?

b) O kolik hodin se snížil závazek každému žákovi?

$$\left[a) \frac{n \cdot t}{n + 1} \text{ hodin; } b) \frac{t}{n + 1} \text{ hodin} \right]$$

- 393 Určete hodnoty výrazu $(3x - 2)x$, je-li oborem proměnné x množina čísel $\{0; 0,5; 1; 2\}$.

$$[0; -0,25; 1; 8]$$

- 394 Určete počet členů následujících výrazů:

a) $\frac{3}{7} z - 2a$; b) $0,5x$; c) $5a - \frac{b}{3} + 8$.

$$[a) 2; b) 1; c) 3]$$

- 395 Určete čtyři po sobě následující přirozená čísla taková, aby součet prvních dvou čísel byl pětikrát menší než součet následujících dvou čísel.

$$[0, 1, 2, 3]$$

- 396 Vypočtete:

a) $(-0,7s)^2$; b) $(0,3xv^2)^3$; c) $(\frac{2}{5}a^2b^3)^2$; d) $(0,2uv)^4$.

$$\left[a) 0,49s^2; b) 0,027x^3v^6; c) \frac{4}{25}a^4b^6; d) 0,0016u^4v^4 \right]$$

- 397 Určete hodnotu následujících výrazů:

a) $(-\frac{3}{10} + 2,5)^2$; b) $(3,1 - 4,3)^3$; c) $(1 - 1\frac{2}{5})^4$.

$$\left[a) 4,84; b) -1,728; c) 0,1296; \text{ výsledky mohou být uvedeny ve zlomcích} \right]$$

398 Vypočtete:

a) $4a^3 : 2a$; b) $6a^5 : 4a^3$; c) $-2y^7 : y^5$.

[a) $2a^2$, $a \neq 0$; b) $\frac{3}{2}a^2$, $a \neq 0$; c) $-2y^2$, $y \neq 0$]

399 Do sudu se vejde 250 litrů. Kolik hektolitrů se vejde do m takových sudů? Úlohu řešte nejprve obecně a pak pro

a) $m = 3$, b) $m = 8$, c) $m = 100$.

[2,5m hl; a) 7,5 hl; b) 20 hl; c) 250 hl]

400 Určete hodnotu výrazu, je-li oborem proměnné daná množina:

a) $(v + 2) - (v - 1)$ {0; 1; 3; 10}

b) $(u : 4) + (u \cdot 4)$ {0; 4; 10; 12}

[a) 3; 3; 3; 3; b) 0; 17; 42,5; 51]

401 Z následujících zápisů vyberte ty, které nejsou výrazy.

a) $a + 3 : m$; b) $2a - 4 = b$; c) $\frac{42}{m}$; d) $\frac{a}{b} = 4$.

402 Rozhodněte, zda následující zápisy jsou výrazy.

a) $2m + 3(5r - 1)$; b) $8x - 3 < 2x + 1$.

403 Rozhodněte, zda následující zápisy jsou výrazy.

a) $2y - 1 = 3x + 5$; b) $[(z - 1) \cdot (2z + 1) - 2] : 5z$.

404 Rozhodněte, které z dvojic výrazů jsou si rovny:

a) $(4 - x)3$; $12 - 3x$ b) $\frac{3}{8}a$; $a - \frac{1}{2}a - \frac{1}{8}a$

c) $2a : 4$; $\frac{1}{2}a$ d) $4x - 3 - \frac{1}{2}x$; $\frac{5}{2}x$

[a; b; c]

405 Rozhodněte, zda se dané výrazy sobě rovnají. Své rozhodnutí zdůvodněte.

a) $(2a - 3b)(2a + 3b)$; $4(a - 1)^2 - 9b^2 + 8a - 4$. Obo-

rem proměnných je množina reálných čísel.

b) $|-u|$; u , kde u je prvkem množiny {0; 2; 5; 9}.

[a) rovnají se; b) rovnají se]

406 Upravte výrazy tak, aby měly co nejmenší počet členů:

a) $4x - 2 - 3x$; b) $-18n - 5n + 2,3n$; c) $2,4a - \frac{2}{5}a + a$.

[a) $x - 2$; b) $-20,7n$; c) $3a$]

407 Zjednodušte výraz $17m - 4,5n + 5 - 11,4m + 2,1n - 6$.

[5,6m - 2,4n - 1]

408 Zjednodušte výraz $(\frac{3}{5}x - y)^2 + \frac{2}{3}y - 0,3x + 11$.

[0,9x - $\frac{4}{3}y + 11$]

409 Výraz $3m^2 - 2m^3 + 4m + 12 - m^2 - m^3 + 7 - 3m$ zjednodušte a správnost výpočtu ověřte dosazením $m = 5$.

[-3m³ + 2m² + m + 19; -301]

410 Výraz $7t^3 - 2t^2 - 11t^3 + 3t^2 - 13$ zjednodušte a správnost výpočtu ověřte dosazením $t = -2$.

[-4t³ + t² - 13; 23]

411 Výraz $4k^2 - (2k + 1)^2 - 4k + 8$ zjednodušte a správnost výpočtu ověřte dosazením $k = -3$.

[-8k + 7; 31]

412 Výraz $5v^4 - 3v + v^2 - 7v^3 + 4v^2 - 2v - 2v^4 + 1$ zjednodušte a správnost výpočtu ověřte dosazením $v = 2$.

[3v⁴ - 7v³ + 5v² - 5v + 1; 3]

413 Výraz $-5z - 3,4 + 2,1z^2 - 4,5z + 8,3z + z^3 - 4,2z^2 + 5$ zjednodušte a správnost výpočtu ověřte dosazením $z = 4$.

[z³ - 2,1z² - 1,2z + 1,6; 27,2]

414 Do výrazu $\frac{2-a}{a}$ dosaďte za proměnnou čísla -2; -1; 0; 5 a vypočtete příslušné hodnoty výrazu.

$$[-2; -3; \text{nelze dosadit}; -\frac{3}{5}]$$

415 Do výrazu $2x - 0,5y + 1$ dosaďte za x výraz $a + 1$, za y výraz $a - 1$. Takto získaný výraz zjednodušte.

$$[1,5a + 3,5]$$

416 Do výrazu $2(x - 2) + 4$ dosaďte za proměnnou x výraz $2a - 0,5$ a pak ho upravte.

$$[4a - 1]$$

P Ř Í K L A D 34

Vypočtete hodnotu výrazu $\frac{1}{3}\pi r^2 v$ dosažením údajů uvedených v závorce ($\pi = 3,14$, $r = 3$ cm, $v = 10$ cm). Určete, co můžete pomocí tohoto výrazu vypočítat.

Řešení

$$\begin{aligned} \frac{1}{3}\pi r^2 v &= \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 3^2 \cdot 10 \text{ cm}^3 = \frac{1}{3} \cdot 31,4 \cdot 9 \text{ cm}^3 = 31,4 \cdot 3 \text{ cm}^3 = \\ &= 94,2 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Odpověď

Hodnota výrazu je $94,2 \text{ cm}^3$. Pomocí tohoto výrazu vypočítáme objem kuželu o poloměru podstavy r a výšce v .

Ú l o h y

417 Vypočtete hodnoty výrazů užitím údajů uvedených v závorce.

a) $\frac{a+c}{2} \cdot v$ ($a = 5,1$ cm, $c = 3,3$ cm, $v = 8$ cm)

b) $\frac{1}{3} a^2 v$ ($a = 5,1$ cm, $v = 8$ cm)

c) $\pi r^2 + \pi r s$ ($r = 1,2$ cm, $s = 10$ cm)

d) $\pi r^2 v$ ($r = 1,2$ cm, $v = 8$ cm)

Co můžete vypočítat pomocí těchto výrazů?

- [a) $33,6 \text{ cm}^2$ - obsah lichoběžníku se základnami a , c a výškou v ; b) $69,36 \text{ cm}^3$ - objem jehlanu s čtvercovou podstavou o hraně a a výšce v ; c) $42,20 \text{ cm}^2$ - povrch kuželu o poloměru podstavy r a straně s ; d) $36,17 \text{ cm}^3$ - objem válce o poloměru podstavy r a výšce v]

418 Pro která x se hodnota zlomku rovná nule?

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

b) $\frac{x^2-9}{x+3}$

c) $\frac{x}{x-7}$

[a) $x = 2$; b) $x = 3$; c) $x = 0$]

419 Číslo k je přirozené číslo. Určete, kdy součin $7 \cdot k$ se bude rovnat a) 0; b) 1; c) 7.

[a) $k = 0$; b) nemůže nastat; c) $k = 1$]

420 Pro které x se součin $(6x - 1) \cdot 3$ bude rovnat a) -3,

b) 0, c) 33?

[a) $x = 0$; b) $x = \frac{1}{6}$; c) $x = 2$]

421 Pro které m se výraz $(m - 1) \cdot (m + 2)$ rovná nule?

[$m = 1$; $m = -2$]

422 Pro které z se výraz $(3z + 3) \cdot (5 - z)$ rovná nule?

[$z = -1$; $z = 5$]

423 Pro které y se výraz $y(\frac{2}{3}y - 1) \cdot (-y - 2)$ rovná nule?

[$y = 0$; $y = \frac{3}{2}$; $y = -2$]

- 424 Určete, pro kterou hodnotu proměnné a se následující výrazy sobě rovnají: $(2a - 3)^2 + 4a - 7$; $2(2a^2 - 4) - 2a - 4$.

$$\left[a = \frac{7}{3} \right]$$

- 425 Určete, pro kterou hodnotu proměnné k se výrazy $2k - (3k - 1)^2$ a $(5 - 3k)(5 + 3k) + 10k$ sobě rovnají.

$$\left[k = -13 \right]$$

- 426 Zjednodušte výrazy a ověřte správnost dosazením:

a) $(2a - 4)(-1)$ pro $a = -5$

b) $-(2a - 3) \cdot (-2)$ pro $a = \frac{1}{2}$

c) $(-3x + x^2) : x$ pro $x = -1$

d) $7y \cdot (-3y) \cdot (-1)$ pro $y = 0$

$$\left[\begin{array}{l} \text{a) } -2a + 4 = 2(2 - a); 14; \text{ b) } 4a - 6 = 2(2a - 3); -4; \\ \text{c) } x - 3; -4; \text{ d) } 21y^2; 0 \end{array} \right]$$

PŘÍKLAD 35

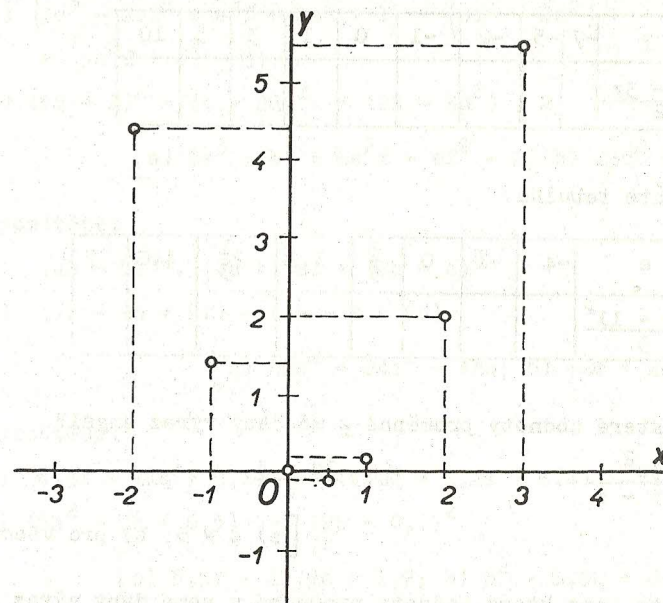
Zjistěte, kterých hodnot nabývá výraz $\frac{4x^2 - 3x}{5}$ pro $x = -2; -1; 0; 0,5; 1; 2; 3$. Výsledky sestavte do tabulky a sestrojte graf.

Řešení

Do výrazu $\frac{4x^2 - 3x}{5}$ dosadíme postupně daná čísla a získané výsledky zapíšeme do tabulky.

x	-2	-1	0	0,5	1	2	3
$\frac{4x^2 - 3x}{5}$	4,4	1,4	0	-0,1	0,2	2	5,4

Užitím čísel z tabulky sestojíme graf. Grafem jsou izolované body.



Úlohy

- 427 Určete, kterých hodnot nabývá výraz $\frac{2z - z^2}{3}$, je-li $z = -3; -2,4; -1,5; 0; 0,5; 3$. Výsledky sestavte do tabulky a sestrojte graf.

$$\left[-5; -3,52; -1,75; 0; 0,25; -1 \right]$$

- 428 Určete, kterých hodnot nabývá výraz $\frac{-2a + a^3}{8}$ pro $a \in \{-3; -2; -1; \frac{1}{2}; 1; 3\}$. Výsledky sestavte do tabulky a sestrojte graf.

$$\left[7; 2; -1; -\frac{7}{4}; -1; 7 \right]$$

- 429 Určete, kterých hodnot nabývá výraz $2x - 3$, je-li $x \in \{-1; 0; 1; 2; 3\}$. Výsledky sestavte do tabulky a sestrojte graf.

$$\left[-5; -3; -1; 1; 3 \right]$$

430 Doplňte tabulku:

y	-7	-5	-2	-1	0	1	3	5	10
$\frac{y^2 - 3y}{2}$									

431 Doplňte tabulku:

a	-4	-1	0	$\frac{2}{5}$	1,2	$2\frac{1}{3}$	4,6	7
$\frac{(a-1)^2}{3}$								

432 Pro které hodnoty proměnné z má daný výraz smysl?

a) $\frac{3z^2}{5-z}$

b) $\frac{7z-3}{4}$

[a) $z \neq 5$; b) pro všechna z]

433 Určete, pro které hodnoty proměnné v nemá daný výraz smysl.

a) $\frac{3v-7}{v}$

b) $\frac{4v^2+1}{v-4}$

[a) $v = 0$; b) $v = 4$]

434 Vypočtete:

a) $(7a - 3b + 2) + (4b - 2a - 1)$

b) $(-2k + 8c - 1) + (2 - 5c) + (9k - 3 + 4c)$

[a) $5a + b + 1$; b) $7k + 7c - 2$]

435 Vypočtete:

a) $(+\frac{2}{5}t + \frac{1}{3}r - 2) + (5 - \frac{5}{6}r + 0,7t)$

b) $(5m^2 - 4am + 2a^2) + (3,5a^2 + 6am - 2m^2)$

[a) $1,1t - \frac{1}{2}r + 3$; b) $3m^2 + 2am + 5,5a^2$]

436 Vypočtete:

a) $(4e^3 - 2ef^2 + e^2f - 2e^2 + 1) + (ef^2 - 2e^3) + (5e^2f + e^2 - 3)$

b) $(5d - 2)^2 + (4 + 2d)^2 + (2d - 3d^2) \cdot 2$

[a) $2e^3 - e^2 + 6e^2f - ef^2 - 2$; b) $23d^2 + 20$]

437 Vypočtete:

a) $(4h - 5s) \cdot (4h + 5s) + (2h - s)^2$

b) $(7c - 2a + 5t) - (4a - t + 5c)$

[a) $20h^2 - 24s^2 - 4hs$; b) $-6a + 2c + 6t$]

438 Vypočtete:

a) $(4,3f - 11q + 8,1) - (4,9q - 1,2f + 6,4)$

b) $(5h^2 - 7h + 0,5) - (2h - 0,1)^2$

[a) $5,5f - 15,9q + 1,7$; b) $h^2 - 6,6h + 0,49$]

439 Vypočtete:

a) $3 \cdot (2r^2 - 6r + 0,2) - 2 \cdot (0,5r^2 + 2r - 1,7)$

b) $5t - [2t - (3t + 2) - 1] - (8 - 7t)$

[a) $5r^2 - 22r + 4$; b) $13t - 5$]

440 Vypočtete:

a) $2x^2 - [5x - (x^2 + 4) + 1] - (x^2 - 3x + 1) - 2x$

b) $8x - [2x - 3(x - 1)^2 + 2] - (x^2 - 3x) \cdot 2$

[a) $2(x^2 - 2x + 1)$; b) $x^2 + 6x + 1$]

441 Vypočtete:

$0,4m - 2m^2 - [3,1 + 5(0,5m^2 - m) + 0,2m] + 1$

[$-4,5m^2 + 5,2m - 2,1$]