Matematické ...MINUTOVKY

pro vzdělávací oblast Matematika a její aplikace dle RVP ZV

9. ročník / 1. díl

1. Celistvé výrazy
2. Lomené výrazy
3. Rovnice
4. Funkce
5. Řešíme úlohy a problémy

PRODOS

Obsah

1. Celistvé výrazy **1**
2. Lomené výrazy (rozšiřující učivo) . . . . . **8** M9, str. 17–21
3. Rovnice (rozšiřující učivo) . . . . . **17** M9, str. 22–28
4. Funkce . . . . . **26** M9, str. 56–67
5. Řešíme úlohy a problémy **35**

Náročné a rozšiřující úlohy (nad rámec požadavků RVP) jsou vyznačeny **šedě**.

Schválilo MŠMT čj.: MSMT-36563/2018 dne 12. prosince 2018 k zařazení do seznamu učebnic pro základní vzdělávání jako součást ucelené řady učebnic pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace s dobou platnosti šest let.

Recenzovaly: RNDr. Helena Binterová, Ph.D.; Mgr. Edita Doubravská

Kompletní výsledky cvičení najdete na ucebnice.org/vysledky.

© Prodos, 2013, 2026

ISBN 978-80-7230-640-4

751 Vypočítej.

$$\frac{-\frac{2}{7}-\frac{8}{84}}{-\frac{2}{28}+\frac{10}{42}} = -\frac{16}{7}$$

752 Doplň větu.

Celistvý výraz je algebraický výraz, který neobsahuje ve jmenovateli proměnné.

753 Zjednoduš.

a) $3x^2 - 5x^2 + 13x^2 - 2x^2 = 9x^2$

b) $13m^3 - 12m^2 + 11m - 9m^2 - 7m^3 = 6m^3 - 21m^2 + 11m$

c) $36a^2 - 64ab + 25b^2 - 16a^2 + 27ab + 9b^2 = 20a^2 - 37ab + 34b^2$

d) $6{,}3t^2 - 5{,}8t^2 + 2{,}7t^2 - 1{,}9t^2 = 1{,}3t^2$

e) $0{,}36k^2 - 0{,}19k^3 + 0{,}2k - 0{,}87k^2 + 0{,}22k^3 = 0{,}03k^3 - 0{,}51k^2 + 0{,}2k$

f) $-6{,}5xy - 0{,}16x^2y - 2{,}3xy^2 + 0{,}72xy + 0{,}16x^2y = -2{,}3xy^2 - 5{,}78xy$

g) $13m^2 - (3m + 2m^2) - (-5m) + (-7m^2) = 4m^2 + 2m$

h) $5r - (12r^2 - 2r) - [5r - (2r - 12r^2)] = -24r^2 + 4r$

i) $12k^3 - 3k^2 - (5k^3 + k^2) - (-9k^2) = 7k^3 + 5k^2$

754 Doplň tabulku hodnot výrazů. Příklady vypočítej na volný list papíru.

x	y	z	$x + y - z$	$x - (-y + z)$	$(9x + 4y) + 2z$	$x \cdot (2y + z) \cdot y$
$-\frac{2}{5}$	$-\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$-\frac{109}{60}$	$-\frac{109}{60}$	$-\frac{79}{15}$	$-\frac{1}{4}$
$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{8}$	$-\frac{7}{4}$	$\frac{27}{8}$	$\frac{27}{8}$	$\frac{37}{4}$	$-\frac{15}{32}$
$\frac{8}{7}$	$-\frac{8}{7}$	$\frac{8}{7}$	$-\frac{8}{7}$	$-\frac{8}{7}$	8	$\frac{512}{343}$
2,1	3,6	1,5	4,2	4,2	36,3	65,772

určím hodnotu algebraického výrazu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
definuji celistvý výraz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

755 Vyděl. Pozn.: Diskutujte s žáky o podmínkách při dělení výrazu a doplňte je.

a) $(-105x^9y^6z^7) : 7x^4y^5z^2 =$ $-15x^5yz^5;\ x \neq 0,\ y \neq 0,\ z \neq 0$

b) $(0{,}2x^7y^8z^9) : (-0{,}04x^6yz^9) =$ $-5xy^7;\ x \neq 0,\ y \neq 0,\ z \neq 0$

c) $8m^5 : (-2m^8) =$ $-\frac{4}{m^3};\ m \neq 0$

d) $(2k+1)^3 : (2k+1) =$ $(2k+1)^2;\ k \neq -\frac{1}{2}$

e) $18a^5(2b+3)^3 : [6a^3(2b+3)^2] =$ $3a^2(2b+3);\ a \neq 0,\ b \neq -\frac{3}{2}$

756 Doplň sčítací hrozen.

-1	$2(x+2)$	$3x-10$	$2x-19$	$4-x$	$x+4$	1
$2x+3$	$5x-6$	$5x-29$	$x-15$	8	$x+5$	
$7x-3$	$10x-35$	$6x-44$	$x-7$	$x+13$		
$17x-38$	$16x-79$	$7x-51$	$2x+6$			
$33x-117$	$23x-130$	$9x-45$				
$56x-247$	$32x-175$					
+	$88x-422$					

757 Zapiš výrazy.

a) rozdíl výrazů $3x$ a $7y$ $3x-7y$

b) druhá mocnina součtu čísel c a d $(c+d)^2$

c) součet druhých mocnin čísel c a d c^2+d^2

d) c krát větší než podíl čísel 3 a y $c \cdot \frac{3}{y}$

e) polovina čísla t vynásobená podílem čísel 2 a t $\frac{t}{2} \cdot \frac{2}{t}$

f) druhá mocnina sedminy čísla a $\left(\frac{a}{7}\right)^2$

g) třetí mocnina rozdílu druhých mocnin čísel 7 a b $(7^2-b^2)^3$

h) číslo, které je o pětinásobek čísla x větší než trojnásobek čísla c $3c+5x$

i) x krát menší než pětinásobek čtvrté mocniny čísla z $\frac{5z^4}{x}$

758 Zapiš výrazy a uprav je.

a) rozdíl výrazů $7x - 6$ a $2y - 3$

$(7x - 6) - (2y - 3) = 7x - 2y - 3$

b) součin výrazů $2x - 8$ a $2x - 5$

$(2x - 8)(2x - 5) = 4x^2 - 26x + 40$

c) druhá mocnina součtu čísel x a 7

$(x + 7)^2 = x^2 + 14x + 49$

d) rozdíl součinu čísel -3 a 5 a podílu čísel k nim opačných

$[(-3) \cdot 5] - [3 : (-5)] = -14{,}4$

e) součin podílu čísel -3 a 7 a součinu čísel k nim převrácených

$\frac{(-3)}{7} \cdot \left[\frac{1}{(-3)} \cdot \frac{1}{7}\right] = \frac{1}{49}$

759 Zjednoduš výrazy.

a) $3z \cdot 1{,}7z = 5{,}1z^2$

b) $3k \cdot 2{,}4k = 7{,}2k^2$

c) $8{,}1u \cdot 2u = 16{,}2u^2$

d) $2x \cdot 8{,}13x = 16{,}26x^2$

760 Vynásob výrazy.

a) $3x(-5x + 3) = -15x^2 + 9x$

b) $-5k(3k + 4) = -15k^2 - 20k$

c) $(-3a)(4a + 2b - 1) = -12a^2 - 6ab + 3a$

d) $2x^2y(-3x^2z^3) = -6x^4yz^3$

761 Zjednoduš výrazy.

a) $(3c^2 - 2ab - b^3) + (c^2 + ab + b^3) = 4c^2 - ab$

b) $(18x^2 - 3xy - 9xy + 2y^2) + (21x^2 + 5xy - 3y^2) = 39x^2 - 7xy - y^2$

c) $2t(u + 7) - (2t - u + v)(-1) - 2t(v + u) + v = 16t - u + 2v - 2tv$

d) $5x(5 - 2y) - 4y(6x - 1) + 5(19xy - 2y + y) = 25x - y + 61xy$

e) $52x^3y^2(6x^2 - 5xyb + 7y^2) = 312x^5y^2 - 260x^4y^3b + 364x^3y^4$

762 Vyděl.

a) $(18x + 22) : 2 = 9x + 11$

b) $(125a - 10) : 5 = 25a - 2$

c) $(-6y + 2) : (-2) = 3y - 1$

d) $(9n^5 - 12) : (-4) = -2{,}25n^5 + 3$

e) $(-24xycd + 16cydx) : (-8dy) = cx;\ d \neq 0,\ y \neq 0$

f) $(0{,}5c + 0{,}4) : 0{,}01 = 50c + 40$

763 Zjednoduš výrazy.

a) $(5x^3 - 100) : 5 =$ $x^3 - 20$

b) $(-bc + 6) : 2 =$ $\frac{-bc}{2} + 3$

c) $(36k + 3) : (-3) =$ $-12k - 1$

d) $(-21e^3 - 28ed^7) : (-7e) =$ $3e^2 + 4d^7$

764 Tři kamarádi diskutují, kdo má na sociální síti více sledujících. Karel má k přátel. Jarda tvrdí, že má o 7 sledujících více, než je dvojnásobek počtu sledujících Karla. Petr tvrdí: „Mám poloviční počet sledujících než vy dva dohromady.“ Kolik sledujících mají všichni dohromady?

$\frac{3}{2}(3k + 7)$

Pro $k \in \{1, 3, 5, ..., 289, 291\}$ má úloha celočíselné řešení.

765 Kolik sledujících má Petr z úlohy 764, jestliže Karel má na sociální síti 131 sledujících?

200 sledujících

766 Uprav výrazy.

a) $\left(\frac{a}{3} + 2b\right)\left(\frac{a}{3} - 2b\right) =$ $\frac{a^2}{9} - 4b^2$

b) $(g + 2h^2)(g - 2h^2) =$ $g^2 - 4h^4$

c) $(c - 2d)^2 =$ $c^2 - 4cd + 4d^2$

d) $(2x + 15)(2x - 15) =$ $4x^2 - 225$

e) $(3n + 0{,}3p)(3n - 0{,}3p) =$ $9n^2 - 0{,}09p^2$

f) $\left(\frac{p}{2} - t\right)^2 =$ $\frac{p^2}{4} - pt + t^2$

g) $(x + b)^2 =$ $x^2 + 2bx + b^2$

h) $(-a + bc)^2 =$ $a^2 - 2abc + b^2c^2$

i) $(0{,}5x + 0{,}3c)^2 =$ $0{,}25x^2 + 0{,}3cx + 0{,}09c^2$

j) $(-2p^2 - 0{,}1y^3)^2 =$ $4p^4 + 0{,}4p^2y^3 + 0{,}01y^6$

767 V řezbářské dílně pracuje 12 pracovníků. První hodinu zhotovilo 7 z nich po x píšťalkách, 4 pracovníci po c píšťalkách a 1 pracovník zhotovil 12 píšťalek. Druhou hodinu zhotovilo 6 pracovníků po c píšťalkách, dva po z píšťalkách a ostatní po 5 píšťalkách. Kolik píšťalek pracovníci za 2 hodiny vyrobili? Kolik píšťalek objednala vedoucí dětského tábora, jestliže si přišla zakázku vyzvednout po dvou hodinách výroby? Ve skladu po jejím odchodu zbylo $(2z + 15)$ píšťalek. Řeš do sešitu nebo na volný list papíru.

Vyrobili $7x + 10c + 2z + 32$ píšťalek.

Žáci musí diskutovat, zda byly před dnešní výrobou ve skladu nějaké píšťalky. Pokud byl sklad prázdný, vedoucí objednala $7x + 10c + 17$ píšťalek.

768 Uprav výrazy.

a) $(a^2 + a) : a =$ $a + 1;\ a \neq 0$

b) $(6b^2 + 12b) : 3b =$ $2b + 4;\ b \neq 0$

c) $(36y^2 - 12y) : 6y =$ $6y - 2;\ y \neq 0$

d) $48p^3r^2 : (-8p^2r^2) =$ $-6p;\ p \neq 0,\ r \neq 0$

e) $(14r^2 + 7r) : 7r =$ $2r + 1;\ r \neq 0$

f) $(35xy^2 - 25x) : 5x =$ $7y^2 - 5;\ x \neq 0$

g) $(-100d^2e + 10de^3) : (-2d) =$ $50de - 5e^3;\ d \neq 0$

h) $(-6def + 21d^2ef^2) : (-3df) =$ $2e - 7def;\ d \neq 0,\ f \neq 0$

i) $(120cd^2 + 80cd) : 4cd =$ $30d + 20;\ c \neq 0,\ d \neq 0$

j) $(5d - 25d^2) : (-0{,}5d) =$ $50d - 10;\ d \neq 0$

k) $6c^3(2c + 5)^3 : [2c(2c + 5)^2] =$ $3c^2(2c + 5);\ c \neq 0,\ c \neq -\frac{5}{2}$

769 Umocni.

a) $\left(\frac{7xy}{12}\right)^2 = \frac{49}{144}x^2y^2$

b) $\left(-\frac{2}{3}bg^2\right)^5 = -\frac{32}{243}b^5g^{10}$

c) $\left(\frac{1}{2}ef^3\right)^4 = \frac{1}{16}e^4f^{12}$

d) $\left(\frac{5}{4}j^4k^2\right)^3 = \frac{125}{64}j^{12}k^6$

e) $\left(-\frac{3}{2}r^3s^5\right)^3 = -\frac{27}{8}r^9s^{15}$

f) $\left[\left(\frac{2}{5}a^2\right)^2(2ab)^2\right]^2 = \frac{256}{625}a^{12}b^4$

volím vhodné způsoby řešení úloh z praxe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sčítám a odčítám algebraické výrazy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
násobím a dělím algebraické výrazy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
zjednoduším algebraické výrazy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

770 Vytýkej výraz v závorce.

a) (4) $4a - 4 =$ $4 \cdot (a - 1)$

b) (0,5) $0{,}5b + 2 =$ $0{,}5 \cdot (b + 4)$

c) (x) $x^2y + x =$ $x \cdot (xy + 1)$

d) (9) $18x^2 + 36 =$ $9 \cdot (2x^2 + 4)$

e) (5) $5m - 65 =$ $5 \cdot (m - 13)$

f) (0,1) $0{,}1a^2 + 0{,}02 =$ $0{,}1 \cdot (a^2 + 0{,}2)$

g) ($9b$) $18b^2 + 27b =$ $9b \cdot (2b + 3)$

h) ($36k$) $36k^2 - 144k =$ $36k \cdot (k - 4)$

i) ($-14d$) $14d - 42d^2 =$ $(-14d) \cdot (3d - 1)$

j) ($3m$) $21m + 9m^2 =$ $3m \cdot (7 + 3m)$

771 Vytýkej.

a) $25p^2 + 15p =$ $5p(5p + 3)$
b) $tu^2v + 3tv^2 =$ $tv(u^2 + 3v)$
c) $5a + 15b - 10c =$ $5(a + 3b - 2c)$
d) $k^4 + 2k^2 + k^2y =$ $k^2(k^2 + 2 + y)$
e) $9ap^3 - 9ap^2 + a^2p =$ $ap(9p^2 - 9p + a)$
f) $x + 2 + xy + 2y =$ $(x + 2)(1 + y)$
g) $6x^3 + x^2 + 24x + 4 =$ $(6x + 1)(x^2 + 4)$
h) $-d + 1 - cd + c =$ $(-d + 1)(1 + c)$
i) $s + r - s^2 - rs =$ $(s + r)(1 - s)$
j) $z^3 + 5z^2 + 10z + 50 =$ $(z + 5)(z^2 + 10)$

772 Uprav výrazy podle vzorce.

a) $25x^2 + 10xy + y^2 =$ $(5x + y)^2$
b) $121 + 44y + 4y^2 =$ $(11 + 2y)^2$
c) $a^4b^2 - 6a^2b + 9 =$ $(a^2b - 3)^2$
d) $16a^2 + 24ab + 9b^2 =$ $(4a + 3b)^2$
e) $9c^2 - 12c^2d + 4c^2d^2 =$ $(3c - 2cd)^2$
f) $g^2 - 4g + 4 =$ $(g - 2)^2$
g) $y^2 - 16 =$ $(y - 4)(y + 4)$
h) $9n^2m^2 - 49p^2 =$ $(3mn - 7p)(3mn + 7p)$
i) $p^6x^4 - y^2 =$ $(p^3x^2 - y)(p^3x^2 + y)$
j) $a^4b^2 - 1 =$ $(a^2b - 1)(a^2b + 1)$

773 Rozlož výrazy na součin.

a) $b^2 + 4b + 4 =$ $(b + 2)^2$
b) $p^2 + 7p + 4 =$ Nelze rozložit.
c) $4x - 16z =$ $4(x - 4z)$
d) $24xy + 18ux + 36uxy =$ $6x(4y + 3u + 6uy)$
e) $z(4 + y) + 4 + y =$ $(4 + y)(z + 1)$
f) $-30a^4d^2 - 12a^3d^4 + 18c^3d^2 =$ $6d^2(-5a^4 - 2a^3d^2 + 3c^3)$
g) $3xz - xt + 3tz - t^2 =$ $(x + t)(3z - t)$
h) $4h^2 - 12hj + 9j^2 =$ $(2h - 3j)^2$
i) $4a^2(b + c^2) - b - c^2 =$ $(b + c^2)(2a + 1)(2a - 1)$
j) $9z^2 - 121y^2 =$ $(3z + 11y)(3z - 11y)$
k) $8e(f - 3) - f + 3 =$ $(f - 3)(8e - 1)$
l) $0{,}0169x^2 - a^2b^2 =$ $(0{,}13x - ab)(0{,}13x + ab)$
m) $a^2(b - 9) - 9(9 - b) =$ $(b - 9)(a^2 + 9)$
n) $c^2d + 7d + 4c^2 + 28 =$ $(d + 4)(c^2 + 7)$

upravím algebraický výraz na součin pomocí vytýkání	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
upravím algebraický výraz na součin podle vzorců	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Otestuj své znalosti

774 Uprav výrazy. (max. 4 body)

a) $(6 - x)^2 =$ $36 - 12x + x^2$

b) $(6x + y)^2 =$ $36x^2 + 12xy + y^2$

c) $(-3x)(2x^2y - 4x - y^3) =$ $-6x^3y + 12x^2 + 3xy^3$

d) $(y^2 - 12y^3 + 4)(-2y) =$ $-2y^3 + 24y^4 - 8y$

775 Zjednoduš výrazy. (max. 2 body)

a) $(3x^2 + 5x + 1)x - x^2(3y + 1) =$ $3x^3 + 4x^2 + x - 3x^2y$

b) $(-3n)(n^2 - 6n + 9) - 2n(2n^2 + 4n - 12) =$ $-7n^3 + 10n^2 - 3n$

776 Uprav výrazy na součin pomocí vzorců. (max. 6 bodů)

a) $a^4 - 1 =$ $(a^2 - 1)(a^2 + 1)$

b) $9 + 6x + x^2 =$ $(3 + x)^2$

c) $16m^4 - v^6 =$ $(4m^2 - v^3)(4m^2 + v^3)$

d) $z^2 - 2uz + z^2 =$ Vzorcem rozložit nelze.

e) $c^6 - d^6 =$ $(c^3 + d^3)(c^3 - d^3)$

f) $-20x - 100 - x^2 =$ $-(x + 10)^2$

777 Uprav výrazy na součin. (max. 3 body)

a) $ay + by + cy + dy =$ $y(a + b + c + d)$

b) $9(1 - a^2b^2) - 4x^2(1 - a^2b^2) =$ $(1 - ab)(1 + ab)(3 - 2x)(3 + 2x)$

c) $3a(b^2 - 3c) - 8b(3c - b^2) =$ $(b^2 - 3c)(3a + 8b)$

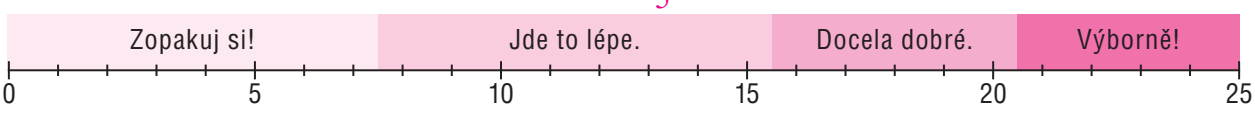
Úlohy 778 a 779 řeš do sešitu nebo na volný list papíru.

778 Žáci 9. ročníku mají na výběr ze tří povinně volitelných předmětů: Finanční gramotnost (FG), Sport a Umění. Na předmět FG se přihlásilo x chlapců a o b více dívek.

a) Kolik žáků je přihlášeno na předmět FG? $2x + b$

b) Kolik žáků je v 9. ročníku, jestliže čtvrtina navštěvuje volitelný předmět Sport a na Umění chodí 39 % z celkového počtu žáků? $\frac{2x + b}{36} \cdot 100$ (max. 5 bodů)

779 Vašek chodí každý víkend na brigádu. V únoru vydělal a Kč, v březnu b Kč, v dubnu i v květnu o n Kč méně než v únoru, v červnu o 100 Kč více než v březnu. V červenci pracoval také ve všední dny a vydělal o 230 % více, než byl jeho průměrný výdělek v únoru až v červnu. Kolik Kč si Vašek vydělal v červenci? $\frac{6{,}9a + 4{,}6b - 4{,}6n + 230}{5}$ (max. 5 bodů)



780 Definuj lomený výraz.

Lomený výraz je výraz zapsaný ve tvaru zlomku, přičemž jmenovatel obsahuje proměnnou.
Ve jmenovateli lomeného výrazu nesmí být nula.

781 Urči podmínky, za kterých mají dané výrazy smysl.

a) $\frac{4}{x}$ $x \neq 0$

b) $\frac{7}{x-3}$ $x \neq 3$

c) $\frac{18ax}{9ax}$ $a \neq 0, x \neq 0$

d) $\frac{3x-1}{3u+2}$ $u \neq -\frac{2}{3}$

e) $\frac{45}{x^2}$ $x \neq 0$

f) $\frac{2}{p^2-q^2}$ $p \neq q, p \neq -q$

g) $\frac{4m}{x-1}$ $x \neq 1$

h) $\frac{(a+6)^5+\frac{x+6}{x^2}}{x^2-1}$ $x \neq 0, x \neq 1, x \neq -1$

i) $\frac{a(a-b)-b(a-b)}{b(a+b)+a(a-b)}$ $a \neq 0, b \neq 0$

j) $\frac{8}{6y^2-6my+m^2}$ $m \neq 3y$

k) $\frac{4}{k^2+8k}$ $k \neq 0, k \neq -8$

l) $\frac{x^2-y^2}{x^3+x^2y}$ $x \neq 0, x \neq -y$

782 Pro které proměnné je výraz roven nule? Doplň podmínky.

Výraz	Podmínky řešitelnosti	Proměnné, pro které je výraz 0
$\frac{4a^2b^2}{7x^5y}$	$x \neq 0, y \neq 0$	$a = 0, b = 0$
$\frac{2c^2-12c+18}{5}$	c – libovolné	$c = 3$
$\frac{3c-3d}{3c^2+6cd+3d^2}$	$c \neq -d$	$c = d$
$\frac{x^2+y^2}{x^3+x^2y}$	$x \neq 0, x \neq -y$	nelze
$\frac{x^2-y^2}{x^3+x^2y}$	$x \neq 0, x \neq -y$	$x = y$
$\frac{x^3y^4-x^2y^5}{1-x^2y^2}$	$x \neq \pm\frac{1}{y}$	$x = 0, y = 0, x = y$

783 Rozhodni, zda se jedná o lomený výraz.

a) $\frac{x^2-25}{x^4+5}$ ano

b) $\frac{6x-18}{y(7+4x)}$ ano

c) $\frac{(x-3)(x+4)}{(x^3+8)^0}$ ano

d) $\frac{x^2-y^2}{\frac{1}{5}+3}$ ne

784 Urči podmínky, kdy mají výrazy z úlohy 783 smysl.

a) $\frac{x^2-25}{x^4+5}$ x – libovolné

b) $\frac{6x-18}{y(7+4x)}$ $x \neq -\frac{7}{4}, y \neq 0$

c) $\frac{(x-3)(x+4)}{(x^3+8)^0}$ x – libovolné

d) $\frac{x^2-y^2}{\frac{1}{5}+3}$ x, y – libovolné

785 Urči podmínky řešitelnosti lomených výrazů.

a) $\frac{a^2-ab}{b-ab}$ $b \neq 0, a \neq 1$

b) $\frac{a^2-16}{(a+4)(a-4)}$ $a \neq \pm 4$

c) $\frac{t+9}{4x-8}$ $x \neq 2$

d) $\frac{r^2-4}{r^2+2}$ r – libovolné

e) $\frac{x-3}{6-x}$ $x \neq 6$

f) $\frac{c+3}{c^2-9}$ $c \neq \pm 3$

g) $\frac{a-b}{a+b}$ $a \neq -b$

h) $\frac{c^2}{2c^2+4cd+2d^2}$ $c \neq -d$

i) $\frac{c^2-1}{2c^2-c}$ $c \neq \frac{1}{2}, c \neq 0$

j) $\frac{b^2}{b^2-16}$ $b \neq \pm 4$

definuji lomený výraz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
určím podmínky řešitelnosti lomených výrazů	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

786 Kraťlomené výrazy.

a) $\left(-\frac{8ab}{21c}\right) \cdot \frac{7bc}{2a} = -\frac{4}{3}b^2;\ a \neq 0, c \neq 0$

b) $\frac{16x(x-y)}{17a(x+y)} =$ nelze krátit; $a \neq 0, x \neq -y$

c) $\frac{-x^2y}{0{,}5x(z-y)} = -\frac{2xy}{z-y};\ x \neq 0, z \neq y$

787 Kraťlomené výrazy.

a) $\dfrac{2a^2-4ax}{4ax-8x^2} = \dfrac{a}{2x};\ a \neq 2x,\ x \neq 0$

b) $\dfrac{ac+bc+3a+3b}{ac+ad+bc+bd} = \dfrac{c+3}{c+d};\ a \neq -b,\ c \neq -d$

c) $\dfrac{5xy^3(-3x^2y^3)^2}{(-2x^2y)(10x^3y^2)} = -\dfrac{9y^6}{4};\ x \neq 0,\ y \neq 0$

d) $\dfrac{12tu^2-12tu}{6tu^2-6t} = \dfrac{2u}{u+1};\ t \neq 0,\ u \neq \pm 1$

788 Doplň tak, aby platila rovnost. Zapiš podmínky.

a) $\dfrac{2a+1}{5-8a} = \dfrac{14a+7}{35-56a}$ $a \neq \dfrac{5}{8}$

b) $\dfrac{3x}{x-1} = \dfrac{3x^2+3x}{x^2-1}$ $x \neq \pm 1$

c) $\dfrac{16x(x-y)}{17a(x+y)} = \dfrac{(48x^2+64xy)(x-y)}{(51ax+68ay)(x+y)}$ $a \neq 0,\ x \neq -y,\ x \neq -\dfrac{4}{3}y$

d) $\dfrac{-xy}{(z-y)} = \dfrac{-xy(z+y)}{z^2-y^2}$ $z \neq \pm y$

789 Dosaď a vypočítej hodnotu výrazu.

x	–3	–2	–1	0	1	2
$\dfrac{2x+1}{x+5}$	$-\dfrac{5}{2}$	–1	$-\dfrac{1}{4}$	$\dfrac{1}{5}$	$\dfrac{1}{2}$	$\dfrac{5}{7}$
$\dfrac{x^2+2}{x+1}$	$-\dfrac{11}{2}$	–6	nelze	2	$\dfrac{3}{2}$	2
$\dfrac{x^2-x}{x}$	–4	–3	–2	nelze	0	1
$\dfrac{x^3-x}{x-1}$	6	2	0	0	nelze	6

krátím lomené výrazy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
určím hodnotu výrazu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

790 Sečti lomené výrazy.

a) $\frac{a+b}{4b}+\frac{a-1}{5a}=$ $\frac{5a^2+9ab-4b}{20ab}$; $a\neq 0, b\neq 0$

b) $\frac{u}{u^2-1}+\frac{-u+2}{2+2u}=$ $\frac{-u^2+5u-2}{2u^2-2}$; $u\neq\pm 1$

c) $\frac{1}{t^4x^3}+\frac{2}{t^3x^4}=$ $\frac{x+2t}{t^4x^4}$; $t\neq 0, x\neq 0$

d) $\frac{3d+1}{5b+c}+\frac{2d+3}{c+5b}=$ $\frac{5d+4}{5b+c}$; $c\neq -5b$

e) $\frac{x}{y-z}+\frac{t}{z-y}+\frac{y+1}{y-z}=$ $\frac{x-t+y+1}{y-z}$; $y\neq z$

791 Odečti lomené výrazy.

a) $\frac{2x}{2x-y}-\frac{x}{2y}=$ $\frac{-2x^2+5xy}{2y(2x-y)}$; $y\neq 2x, y\neq 0$

b) $\frac{s+3}{3s}-\frac{t-2}{2t}=$ $\frac{-st+6t+6s}{6st}$; $s\neq 0, t\neq 0$

c) $\frac{5x}{v-5}-\frac{5t}{v+5}=$ $\frac{5vx+25x-5vt+25t}{v^2-25}$; $v\neq\pm 5$

d) $\frac{a-b}{ac+ad}-\frac{6-a-b}{bc+bd}=$ $\frac{a^2-b^2+2ab-6a}{ab(c+d)}$; $a\neq 0, b\neq 0, c\neq -d$

e) $\frac{x}{y-z}-\frac{t}{z-y}-\frac{y+1}{y-z}=$ $\frac{x+t-y-1}{y-z}$; $y\neq z$

sčítám lomené výrazy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
odčítám lomené výrazy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

792 Uprav výrazy.

a) $\frac{2a}{a+1}+\frac{3}{a-1}-\frac{5}{a^2-1}=$ $\frac{2a^2+a-2}{a^2-1}$; $a\neq\pm 1$

b) $\frac{c+3}{c^2-9}=$ $\frac{1}{c-3}$; $c\neq\pm 3$

c) $\frac{a^2-16}{(a+4)(a-4)}=$ 1; $a\neq\pm 4$

793 Násob lomené výrazy.

a) $\frac{3x^2}{24y} \cdot \frac{6y}{x} = \frac{3x}{4};\ x \neq 0,\ y \neq 0$

b) $\frac{a-b}{2a+6b} \cdot \frac{a+3b}{a^2-b^2} = \frac{1}{2a+2b};\ a \neq -3b,\ a \neq \pm b$

c) $\frac{a+b+c}{c^2-(a+b)^2} \cdot (a+b+c) = \frac{a+b+c}{c-a-b};\ c \neq a+b,\ c \neq -a-b$

d) $\left(\frac{c}{d} - \frac{d}{c}\right) \cdot \frac{c^4d^2}{c+d} = c^3d(c-d);\ c \neq 0,\ d \neq 0,\ c \neq -d$

e) $\frac{x^2-6x+9}{x^2+6x+9} \cdot \frac{x^2-9}{x-3} = \frac{(x-3)^2}{x+3};\ x \neq \pm 3$

f) $\frac{(u+2)^2}{u^2-4} \cdot \frac{6-3u}{4+2u} = -\frac{3}{2};\ u \neq \pm 2$

g) $\frac{-x^2y}{0{,}5x(z-y)} \cdot \frac{y^2-z^2}{xy} = 2(y+z);\ x \neq 0,\ y \neq 0,\ y \neq z$

794 Děl lomené výrazy.

a) $\frac{a}{b^3} : \frac{a^2}{b} = \frac{1}{ab^2};\ a \neq 0,\ b \neq 0$

b) $\frac{t+u}{t} : \frac{t^2+tu}{4u} = \frac{4u}{t^2};\ t \neq 0,\ u \neq 0,\ u \neq -t$

c) $\frac{3a^2c}{(a+c)^2} : \frac{6ac^2}{a^2-c^2} = \frac{a(a-c)}{2c(a+c)};\ a \neq 0,\ c \neq 0,\ a \neq \pm c$

násobím lomené výrazy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
dělím lomené výrazy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

795 Zjednoduš výrazy.

a) $\frac{1-c-d}{(c-d)^2-(c^2-4d^2)} = \frac{1-c-d}{-2cd+5d^2};\ d \neq 0,\ d \neq \frac{2}{5}c$

b) $\frac{3a-b}{2a(5a-b)-(a-b)^2} = \frac{1}{3a+b};\ b \neq \pm 3a$

c) $\frac{1}{x+y} \cdot \frac{x-y}{x^2-2xy+y^2} \cdot \left(\frac{x+y}{y} - 2 + \frac{x-y}{x}\right) = \frac{1}{xy};\ x \neq 0,\ y \neq 0,\ x \neq \pm y$

796 Uprav složené lomené výrazy.

a) $\dfrac{\dfrac{y-x}{xy}}{\dfrac{1}{x^2}-1} = \dfrac{x(y-x)}{y(1-x^2)};\ x \neq 0,\ y \neq 0,\ x \neq \pm 1$

b) $\dfrac{1+\dfrac{c^2}{d^2}-\dfrac{2c}{d}}{\dfrac{d-c}{d^2}} = d-c;\ d \neq 0,\ d \neq c$

797 Zjednoduš výraz a ověř správnost výpočtu pro $a = -3$, $b = \frac{1}{4}$.

$\dfrac{a^2+2ab+b^2}{2a+2b} = \dfrac{a+b}{2};\ a \neq -b$

798 Urči hodnotu výrazu pro $x = -1$, $y = -5$.

a) $\dfrac{(x+y)^2}{x^2-y^2} : \dfrac{x+y}{x-y} = 1;\ x \neq \pm y$

b) $\dfrac{5-5x}{(1+x)^2} : \dfrac{10(1-x^2)}{3(1+x)} =$ nelze, v rozporu s podmínkou $x \neq \pm 1$

upravím (zjednoduším) lomené výrazy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

799 Uprav výraz a ověř správnost řešení pro $p = \frac{2}{5}$ a $r = -0{,}8$.

$\dfrac{p^2-2pr+r^2}{2p^2r^2} \cdot \dfrac{r}{p-r} : \dfrac{p-r}{r} = \dfrac{1}{2p^2};\ p \neq 0,\ r \neq 0,\ p \neq r$

800 Dosaď a vypočítej hodnotu lomeného výrazu $\frac{xy-b}{a-x}$ pro:

a) $x=-\frac{2}{3}, y=-\frac{4}{5}, a=\frac{7}{2}, b=-\frac{3}{4}$ $\frac{77}{250}$

b) $x=-\frac{2}{3}, y=-\frac{2}{5}, a=-\frac{6}{15}, b=-\frac{5}{3}$ $\frac{29}{4}$

c) $x=-1, y=-1{,}5, a=2, b=-4$ $\frac{11}{6}$

d) $x=-\frac{6}{15}, y=1, a=-\frac{2}{5}, b=3$ nelze, v rozporu s podmínkou $x \neq a$

určím hodnotu lomeného výrazu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ověřím správnost úpravy lomeného výrazu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Otestuj své znalosti

801 Urči podmínky řešitelnosti lomených výrazů. (max. 6 bodů)

$\frac{3x-2}{x^4+4x^2+4}$	x – libovolné ($x \in R$)	$\frac{5s}{s^2-6s+9}$	$s \neq 3$
$\frac{x^2+b}{xb^2}$	$x \neq 0, b \neq 0$	$\frac{b+3}{b^2-81}$	$b \neq \pm 9$
$\frac{3a+4b}{3a-4b}$	$a \neq \frac{4}{3}b$	$\frac{72x^3b^4c^5}{144c^2d^2e^5}$	$c \neq 0, d \neq 0, e \neq 0$

802 Sčítej a odčítej lomené výrazy. (max. 4 body)

a) $\frac{5a-2b}{7b}-\frac{2a+4}{2b}=$ $\frac{-2a-2b-14}{7b}; b \neq 0$

b) $\frac{2x}{3ab^2}-\frac{7}{6a^2b^2}+\frac{5y}{ab}=$ $\frac{4ax-7+30aby}{6a^2b^2}; a \neq 0, b \neq 0$

c) $\frac{2x^2+xy}{x^2-y^2}+\frac{x}{x+y}=$ $\frac{3x^2}{x^2-y^2}; x \neq \pm y$

d) $\frac{2a+1}{(a+b)^2}-\frac{a}{a^2+2ab+b^2}=$ $\frac{a+1}{(a+b)^2}; a \neq -b$

803 Urči, kdy je daný výraz roven nule. (max. 6 bodů)

Výraz	Podmínky řešitelnosti	Proměnné, pro které je výraz 0
$\frac{(x+1)(x+4)}{3x}$	$x \neq 0$	$x = -1, x = -4$
$\frac{3y}{(y+5)(y+1)}$	$y \neq -1, y \neq -5$	$y = 0$
$\frac{(2a-b)}{4a^2-4ab+b^2}$	$b \neq 2a$	$b = 2a \rightarrow$ nikdy
$\frac{4t^3v^2}{4xy}$	$x \neq 0, y \neq 0$	$t = 0, v = 0$
$\frac{k+1}{k^2+k}$	$k \neq -1, k \neq 0$	$k = -1 \rightarrow$ nikdy
$\frac{4(x-y)^2}{6xy+6y^2}$	$x \neq -y, y \neq 0$	$x = y$

804 Uprav. (max. 3 body)

a) $\frac{3}{r^2} + \frac{2x}{r^3} + \frac{7t}{r^5} = \frac{3r^3 + 2xr^2 + 7t}{r^5}; r \neq 0$

b) $\left(\frac{1}{a-1} + 1\right)\left(\frac{1}{a+1} - 1\right) = -\frac{a^2}{a^2-1}; a \neq \pm 1$

c) $\frac{x^2-4xy}{x^2-xy} + \frac{x + \frac{2y^2}{x}}{x-y} = \frac{2(x-y)}{x}; x \neq 0, x \neq y$

805 Vynásob. (max. 4 body)

a) $\left(\frac{c}{c+d} + \frac{c}{c-d}\right)\left(1 - \frac{2cd}{c^2+d^2}\right) = \frac{2c^2(c-d)}{(c+d)(c^2+d^2)}; c \neq \pm d$

b) $\frac{24+24d}{d-1} \cdot \frac{4d^2-4}{3d+3} = 32(d+1); d \neq \pm 1$

c) $\frac{b^2-9}{7-c} \cdot \frac{7b}{b-3} = \frac{7b(b+3)}{7-c}; b \neq 3, c \neq 7$

d) $\frac{16x^2-4y^2}{2x-y} \cdot \frac{x-y}{2x+y} = 4(x-y); y \neq \pm 2x$

806 Vyděl. (max. 3 body)

a) $(x+4) : \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{4}\right) =$ $4x;\ x \neq 0,\ x \neq -4$

b) $\frac{9-a}{35c^3d} : \frac{81-a^2}{45cd^2} =$ $\frac{9d}{7c^2(9+a)};\ c \neq 0,\ d \neq 0,\ a \neq \pm 9$

c) $\frac{2f-6}{f-2} : \frac{8}{4f-8} =$ $f-3;\ f \neq 2$

807 Zjednoduš výrazy. (max. 2 body)

a) $\frac{3c+3d}{3c^2+6cd+3d^2} =$ $\frac{1}{c+d};\ c \neq -d$

b) $\frac{x^2-y^2}{x^3+x^2y} =$ $\frac{x-y}{x^2};\ x \neq 0,\ x \neq -y$

808 Uprav výrazy a ověř správnost řešení pro $x = 3$ a $y = -6$. (max. 4 body, 1 úloha – 2 body)

a) $\left(\frac{x}{y} - \frac{y}{x}\right) \cdot \frac{xy}{x+y} =$ $x-y;\ x \neq 0,\ y \neq 0,\ x \neq -y$

b) $\frac{x^2-4y^2}{x^2+xy} : \frac{x^2+2xy}{x+y} =$ $\frac{x-2y}{x^2};\ x \neq 0,\ x \neq -y,\ x \neq -2y$

809 Vypočítej. (max. 2 body)

$$\frac{\frac{c-d}{c+d} + \frac{c+d}{c-d}}{\frac{c}{d} + \frac{d}{c}} = \frac{2cd}{c^2-d^2};\ c \neq 0,\ d \neq 0,\ c \neq \pm d$$

Zopakuj si!	Jde to lépe.	Docela dobré.	Výborně!
0 – 5	10 – 15	20 – 25	30 – 34

810 Řeš rovnice a proveď zkoušky.

a) $2x : 3^3 = 3$

$x = 40{,}5$

Zk.: L = P = 3

b) $y^2 - (y - 5)^2 - 5 \cdot (-1)^3 = 10$

$y = 3$

c) $(a - 3)^2 = (a + 9)(a - 9)$

$a = 15$

d) $2(y - 3)^2 + 3(5 + y) - 2y^2 = 0$

$y = \frac{11}{3}$

811 Řeš rovnice a proveď zkoušky.

a) $2 - \frac{6}{4}(-x + 2) = \frac{9}{6}(x + 1)$

Nemá řešení.

b) $\frac{4}{3s - 1} = \frac{2}{1 + 3s}$

$s = -1$

$s \neq \frac{1}{3}, s \neq -\frac{1}{3}$

812 Řeš rovnice a proveď zkoušky.

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

$x = 2$

$x \neq 0$

Zk.: L = P = $\frac{3}{2}$

b) $a + \frac{1-a}{\frac{1}{4}} = 5 - 3a$

Nemá řešení.

c) $\frac{2}{c} - \frac{1}{c} - \frac{3c}{3c} = -\frac{6}{8c}$

$c = \frac{7}{4}$

$c \neq 0$

d) $\frac{z+2}{z+3} = 2 - \frac{z+3}{z+1}$

$z = -5$

$z \neq -3, z \neq -1$

řeším jednoduché rovnice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

813 Řeš rovnice a proveď zkoušky.

a) $\frac{v+1}{v} + \frac{v(v+1)^2}{v^3} = 1 + \frac{(v+1)^2}{v^2}$

$v = 0$

$v \neq 0 \rightarrow$ Nemá řešení.

b) $\frac{2}{3x} + \frac{4}{5x} - \frac{5}{9x} = \frac{2}{3x} + \frac{11x}{45x}$

$x = 1$

$x \neq 0$

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

$y = \frac{1}{2}$

$y \neq 0, y \neq \pm 1$

d) $\frac{p+2}{p+3} + \frac{p-2}{3-p} = \frac{4}{p^2-9}$

$p = -2$

$p \neq \pm 3$

814 Řeš rovnice a proveď zkoušky.

a) $(p+2)(p+20) = (p-16)^2$

$p = 4$

Zk.: L = P = 144

b) $\frac{2d+19}{5d^2-5} - \frac{17}{d^2-1} = 3 + \frac{3d}{1-d}$

$d = 3$

$d \neq \pm 1$

c) $1 - \frac{3}{a+3} = \frac{1}{2} - \frac{5}{2(a+3)}$

$a = -2$

$a \neq -3$

d) $\frac{y+2}{y-2} + \frac{10-3y}{y^2-4} = \frac{y-2}{y+2}$

$y = -2$

$y \neq \pm 2 \rightarrow$ Nemá řešení.

815 Řeš rovnice a proveď zkoušky.

a) $\frac{p+2}{p+3}+\frac{2-p}{p-3}=p\cdot\frac{3}{p^2-9}$

$p=0$

$p\neq\pm3$

Zk.: L = P = 0

b) $\frac{2}{t+1}=\frac{1}{t-1}$

$t=3$

$t\neq\pm1$

c) $2-\frac{y-1}{y+1}=\frac{y-2}{y+2}$

$y=-\frac{4}{3}$

$y\neq-1, y\neq-2$

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

Rovnice má nekonečně mnoho řešení.

$x\neq\pm2$

řeším rovnice s neznámou ve jmenovateli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

816 3D tiskárna vyrobila průměrně x součástek za 1 hodinu. Na zakázce pracovala 3 hodiny. Ve třetí hodině vyrobila o 4 součástky méně, než byl hodinový průměr. Kolik součástek vyrobila za 3 hodiny? Jaký čas přibližně věnovala výrobě 1 součástky?

Za 3 hodiny vyrobila $(3x - 4)$ součástek.
Jednu součástku vyrobila za $[180 : (3x - 4)]$ minut.

817 Nádoba s vodou měla hmotnost 37 kg. Po odlití čtvrtiny množství má hmotnost 28 kg. Urči hmotnost prázdné nádoby. Znázorni graficky a sestav rovnici.

1 kg

818 Rodina Petráčkových trávila víkend na chalupě. Tatínek se rozhodl, že zajede na kole do města pro nákup. Cesta do města byla do kopce, tatínek jel rychlostí 10 km/h a dojel tam za 56 minut. Cesta zpět na chalupu byla z kopce a tatínkova rychlost se zvýšila o 80 %. Kolik najetých kilometrů měl po návratu na tachometru, jestliže při výjezdu to bylo 1 231 km? V kolik hodin se tatínek vrátil, jestliže vyjel v 11.08 a nákupem strávil 10 minut?

Na tachometru bylo téměř 1 250 km.
Tatínek se vrátil ve 12.45.

819 Jirka jede do školy vzdálené 20 km rychlostí 24 km/h. Jakou rychlostí jede zpět domů, jestliže mu cesta trvá o 30 minut déle?

Jirka jede ze školy rychlostí 15 km/h.
Žáci diskutují o důvodu zdržení.

820 Pan Novák se chystal sekat trávník na zahradě u svého domu. Předpokládal, že mu práce bude trvat 3 hodiny. Blížila se však bouřka, a tak se soused panu Novákovi nabídl, že mu se sekáním pomůže. Byli hotovi za hodinu. Jaký čas by potřeboval soused sám na posekání trávníku?

1,5 hodiny

V zadání záměrně není explicitně řečeno, že soused přiveze svou sekačku. Je to informace, na kterou by se žáci měli doptat, nebo by měli vysvětlit ve svém řešení, že předpokládají, že …

821 Hedvika ryje zahrádku. Od minule ví, že to zvládne za 8 hodin. Začala v 9 hodin, v 11 hodin se k ní připojil její bratr Boris. Za jak dlouho by Boris zryl zahradu sám, jestliže společně byli hotovi v 16 hodin a měli pouze jednu hodinovou pauzu?

za 16 hodin

volím vhodné způsoby řešení úloh z praxe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
obhájím svá řešení úloh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
vyjádřím bez obav své myšlenky	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Otestuj své znalosti

822 Řeš rovnice a proveď zkoušky. (max. 8 bodů, 1 úloha – 2 body)

a) $\frac{-c+2}{-3+c}+\frac{c+2}{c+3}=\frac{8}{c^2-9}$

$c=-4$ Zk.:

$c\neq\pm3$ $L=P=\frac{8}{7}$

b) $\frac{6}{2d-10}=\frac{d}{5-d}$

$d=-3$

$d\neq5$

c) $\frac{4x+6}{9x+6}:\frac{2x+3}{3x+2}=x$

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

$x\neq-\frac{2}{3}, x\neq-\frac{3}{2}$

d) $(-3)\cdot\frac{\left(\frac{x}{3}-\frac{2}{3}\right)}{x-2}=-2$

$x=2$

$x\neq2\rightarrow$ Nemá řešení.

823 Řeš rovnice a proveď zkoušky. (max. 4 body, 1 úloha – 2 body)

a) $\frac{6(a+1)}{-8a+(5a-3)} = -2$

Rovnice má nekonečně mnoho řešení.

$a \neq -1$

b) $\frac{-r+2}{(r+4)^2} - \frac{1-r}{4+r} = \frac{r}{r+4}$

$r = -1$

$r \neq -4$

824 Urči rozdíl mezi součinem výrazů $\left(\frac{x}{3} - \frac{2}{3}\right)$ a $\frac{x+2}{x-2}$ a jejich podílem. (max. 3 body)

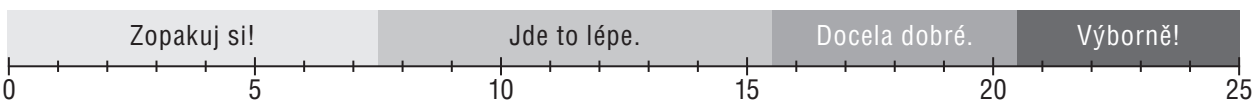
$\frac{8x}{3(x+2)}$

$x \neq \pm 2$

Úlohy 825 a 826 řeš do sešitu nebo na volný list papíru.

825 Objem bazénu je 50 hl. Přívodní rourou přiteče za minutu 40 litrů vody, plný bazén se odtokovou rourou vyprázdní za 45 minut. Za jak dlouho by se bazén naplnil, jestliže by byl současně otevřen přítok i odtok? Nelze. (max. 5 bodů)

826 Zásilková firma rozváží zboží objednané prostřednictvím e-shopu. Pokud by rozvoz probíhal 2 auty, byl by hotový za 6 hodin. Po 4 hodinách však řidič prvního auta přestal rozvážet a druhé auto rozváželo zboží ještě 6 hodin. Za kolik dní by byl rozvoz hotov, kdyby rozváželo zboží pouze druhé auto? Rozvoz by trval 18 hodin. Žáci diskutují, kolik hodin denně rozvoz probíhá a zda záleží na tom, kam se zboží veze. (max. 5 bodů)



827 Dvořákovi snídají pravidelně jogurty – Johanka, Matěj a babička ovocné, rodiče bílé. Johanka naplánovala spotřebu jogurtů na jeden týden následovně:

den	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	celkem
bílé jogurty	2	2	2	2	2	2	2	14
ovocné jogurty	3	3	3	3	3	3	3	21
celkem	5	5	5	5	5	5	5	35

Popiš závislost spotřeby jogurtů (bílých, ovocných a celkem) na dni v týdnu.

Jedná se o konstantní nespojitou funkci (tyto pojmy zatím neuvádíme).

Žáci by si měli všimnout pravidelnosti a možnosti popsat závislost jedním předpisem („každý den v týdnu byly spotřebovány dva, resp. tři, resp. pět jogurtů“), nemusíme tedy uvádět celou tabulku. Graf zatím nerýsujeme.

828 Dopadlo to trochu jinak, než Johanka plánovala. Spotřebu evidovala takto:

den	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	celkem
bílé jogurty	2	2	5	2	2	3	1	17
ovocné jogurty	3	3	3	3	3	2	4	21
celkem	5	5	8	5	5	5	5	38

Lze v tomto případě vyjádřit závislost spotřeby jogurtů (bílých, ovocných a celkem) na dni v týdnu? Jak bys ji popsal/a?

Spotřebu lze popsat pouze výčtem prvků (uvedením celé tabulky nebo podrobným slovním vyjádřením), závislost není možné popsat jedním předpisem.

829 Porovnej plánovanou a skutečnou spotřebu jogurtů v rodině Dvořákových. Popiš, jak asi ke změnám došlo.

Porovnáváme spotřebu v jednotlivých dnech a diskutujeme možné příčiny změn a stav zásob jogurtů v rodině Dvořákových. Příležitost k diskusi o zdravé výživě, o rozdělení příjmu potravy během dne, pitném režimu apod.

830 Matěj evidoval spotřebu jogurtů ve stejném týdnu jinak.

den	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle
bílé jogurty	2	4	9	11	13	16	17
ovocné jogurty	3	6	9	12	15	17	21
celkem	5	10	18	23	28	33	38

Popisuje Matějova tabulka stejnou situaci jako Johančina tabulka z úlohy 828? Vysvětli rozdíl mezi Johančinou a Matějovou evidencí.

Ano, v obou případech jde o způsob evidence spotřeby jogurtů v rodině Dvořákových během jednoho týdne. Přístup k evidenci je ale v obou případech jiný. Johanka eviduje každodenní spotřebu, Matěj eviduje spotřebu od počátku sledovaného období až do daného dne.

slovně a pomocí tabulky popíši závislost	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

831 Jeden bílý jogurt se prodává za 10,40 Kč, jeden ovocný za 13,80 Kč. Sestav tabulku, která bude popisovat závislost ceny zakoupených jogurtů na jejich počtu.

počet kusů	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20
bílé jogurty (Kč)	10,40	20,80	31,20	41,60	52,00	62,40	72,80	83,20	93,60	104,00	208,00
ovocné jogurty (Kč)	13,80	27,60	41,40	55,20	69,00	82,80	96,60	110,40	124,20	138,00	276,00

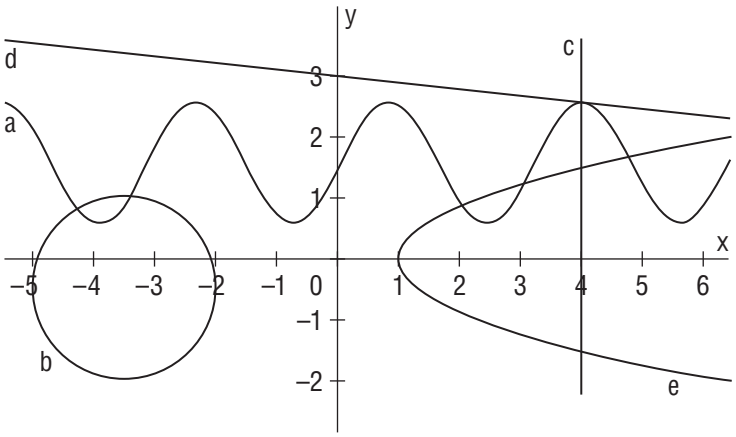
832 Doplň text tak, aby byla tvrzení pravdivá.

Funkce f je předpis, který každému prvku dané množiny M přiřadí právě jedno reálné číslo. Definiční obor je množina M, tedy množina, ze které vybíráme proměnnou. Značíme jej $D(f)$. Obor hodnot funkce je množina reálných čísel, která jsme přiřadili všem prvkům definičního oboru. Značíme jej $H(f)$.

833 Funkce může být zadána různými způsoby. Napiš čtyři z nich.

1. rovnicí (předpisem)
2. tabulkou
3. grafem, případně diagramem
4. slovním vyjádřením

834 Rozhodni, zda jednotlivé křivky na obrázku jsou grafy funkcí. Svoji odpověď zdůvodni.



a ano

b ne

c ne

d ano

e ne

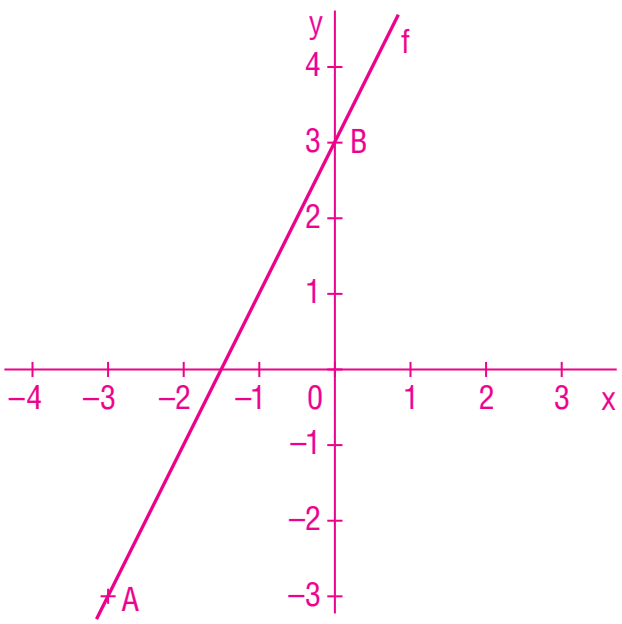
definuji funkci	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
rozliším grafy funkcí	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

835 Urči a zapiš rovnici (předpis) lineární funkce, na jejímž grafu leží body $A[-3; -3]$, $B[0; 3]$. Narýsuj graf této funkce a doplň tabulku této závislosti pro 10 hodnot.

Např.

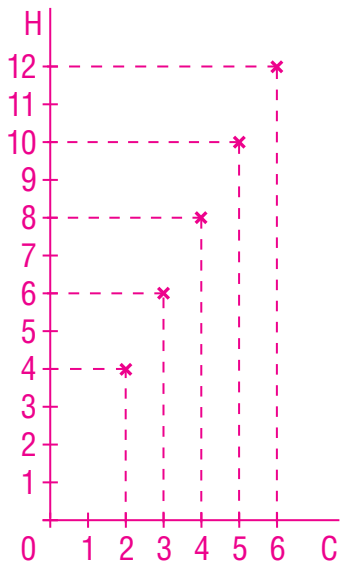
x	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5	6
y	−3	−1	1	3	5	7	9	11	13	15

$y = 2x + 3$



836 Sestroj graf závislosti počtu atomů vodíku na počtu atomů uhlíku ve sloučeninách, které se nazývají alkeny. Urči rovnici této závislosti a vyplň následující tabulku. Pracuj s informačními zdroji.

	ethen	propen	buten	penten	hexen
počet atomů uhlíku	2	3	4	5	6
počet atomů vodíku	4	6	8	10	12
chemický vzorec	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}	C_6H_{12}



$y = 2x$

Je důležité, aby si žáci uvědomili, že se jedná o rovnici přímé úměrnosti, kdy grafem není přímka, ale izolované body.

837 Zapiš rovnice předpisem pro lineární funkci (ve tvaru $y = \ldots$).

a) $x + y = 3$
$y = 3 - x$

b) $x + 3y = 9$
$y = 3 - \frac{1}{3}x$

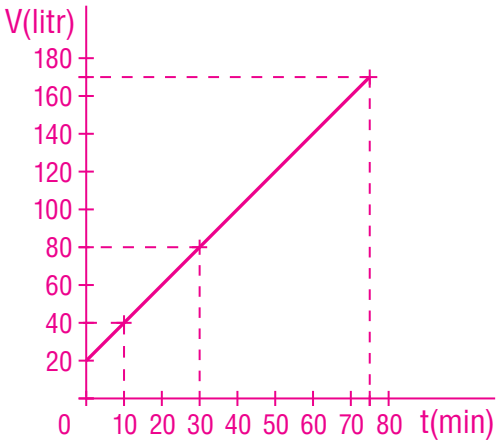
c) $x + 2y = -1$
$y = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}x$

d) $2x - 3y = 1$
$y = \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$

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

f) $-x - 2y = 9$
$y = -\frac{9}{2} - \frac{1}{2}x$

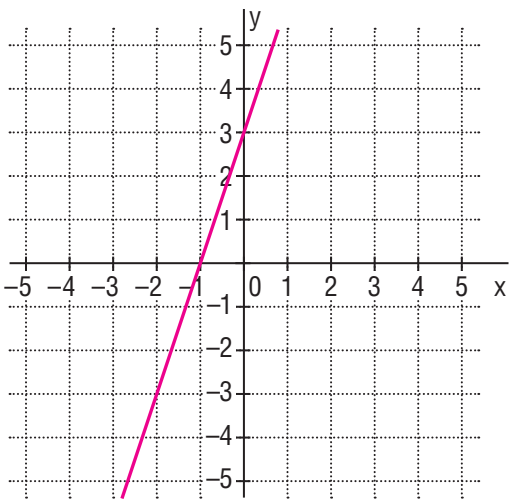
838 Nádrž, jejíž objem je 170 litrů, se plní vodou. Na začátku v ní bylo 20 litrů.
a) Za kolik minut se nádrž naplní, jestliže víš, že 10 litrů přiteče do nádrže za 5 minut? za 75 minut
b) Kolik litrů vody bylo v nádrži po 5 minutách (a po půl hodině)? 30 litrů (80 litrů)
c) Za jak dlouho do nádrže přiteče 160 litrů? nikdy, 20 + 160 = 180 > 170
d) Narýsuj graf závislosti objemu vody v nádrži na době plnění.



volím vhodný způsob řešení úloh z praxe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

839 Vytvoř tabulku lineární závislosti dané předpisem $y = 3(x + 1)$ a sestroj graf. Urči vlastnosti této závislosti.

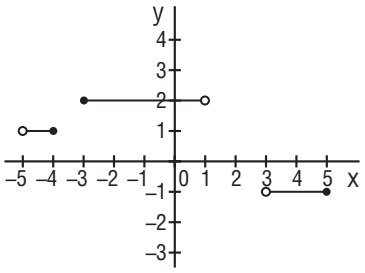
Jedná se o rostoucí funkci.
Definiční obor i obor hodnot jsou všechna reálná čísla.



840 Na volný list papíru načrtni grafy funkcí, které mají danou vlastnost. Napiš jejich rovnice.

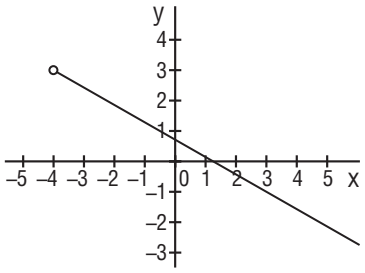
a) Je klesající.
b) Je konstantní.
c) Prochází bodem [2; 8].
d) Je rostoucí.
e) Je klesající pro $x \leq 3$ a rostoucí pro $x \geq 3$.
f) Prochází bodem $[0; -\frac{3}{4}]$ a je rostoucí.

841 Urči u následujících funkcí definiční obor a obor hodnot.



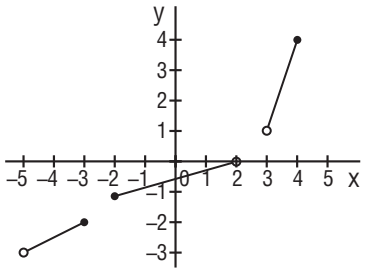
$D(f) = (-5; -4\rangle \cup \langle -3; 1) \cup (3; 5\rangle$

$H(f) = \{-1; 1; 2\}$



$D(f) = (-4; \infty)$

$H(f) = (-\infty; 3)$



$D(f) = (-5; -3\rangle \cup \langle -2; 2) \cup (3; 4\rangle$

$H(f) = (-3; -2\rangle \cup \langle -1; 0) \cup (1; 4\rangle$

načrtnu graf lineární funkce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
popíši vlastnosti funkcí	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
určím definiční obor a obor hodnot funkcí	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

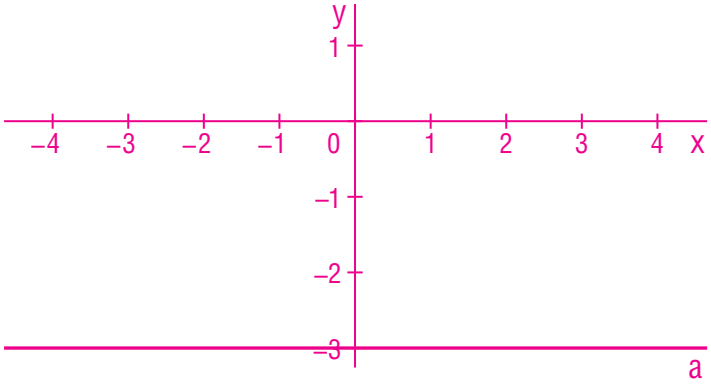
842 Sestroj grafy funkcí. Urči, o jaké funkce se jedná, jejich definiční obory a obory hodnot. Dále urči, zda jsou funkce klesající, rostoucí nebo konstantní.

a) a: $y = -3$

Funkce je lineární, konstantní.

$D(a) = R$

$H(a) = \{-3\}$

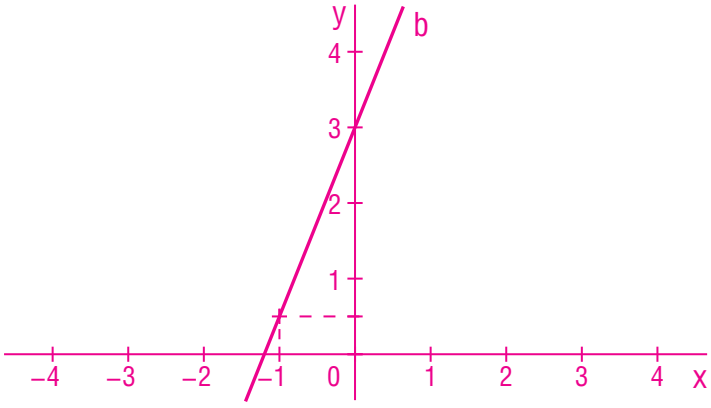


b) b: $y = 2{,}5x + 3$

Funkce je lineární, rostoucí.

$D(b) = R$

$H(b) = R$

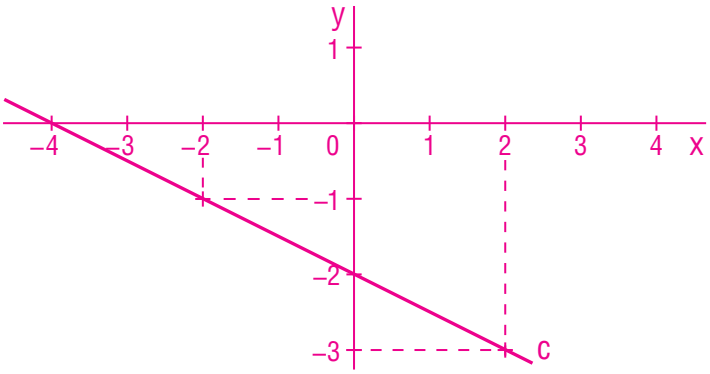


c) c: $y = -0{,}5x - 2$

Funkce je lineární, klesající.

$D(c) = R$

$H(c) = R$

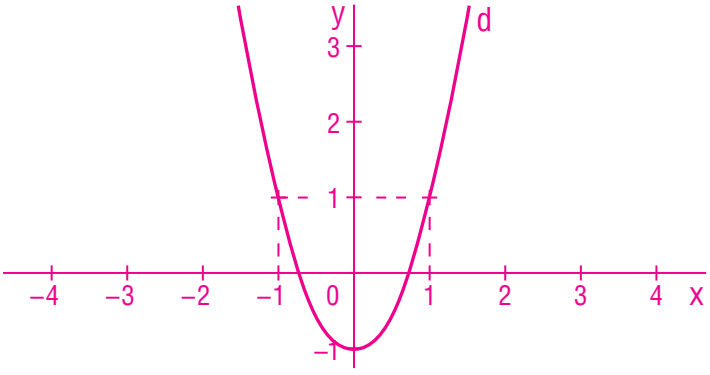


d) d: $y = 2x^2 - 1$

Funkce je kvadratická, klesající na intervalu $(-\infty; 0)$ a rostoucí na intervalu $(0; \infty)$.

$D(d) = R$

$H(d) = \langle -1; \infty)$

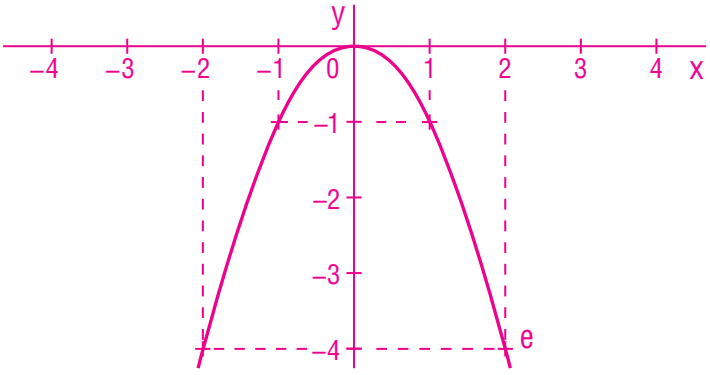


e) e: $y = -x^2$

Funkce je kvadratická, rostoucí na intervalu $(-\infty; 0)$ a klesající na intervalu $(0; \infty)$.

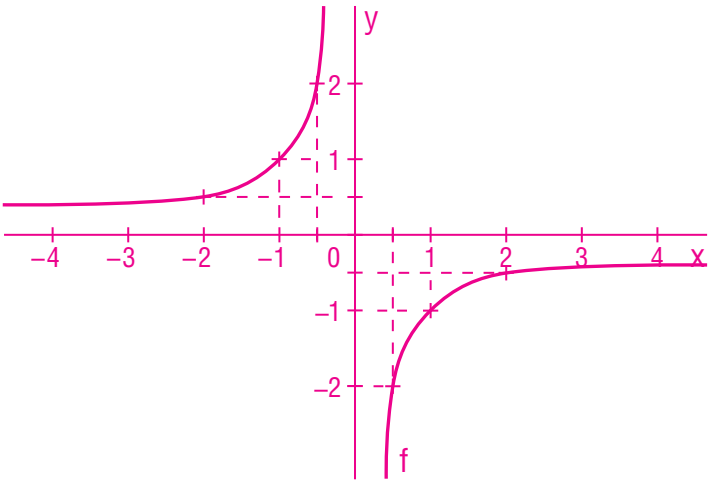
$D(e) = R$

$H(e) = (-\infty; 0\rangle$



f) $f\colon y = -\frac{1}{x}$

Funkce je nepřímá úměrnost.
Je rostoucí.
$D(f) = R - \{0\}$
$H(f) = R - \{0\}$



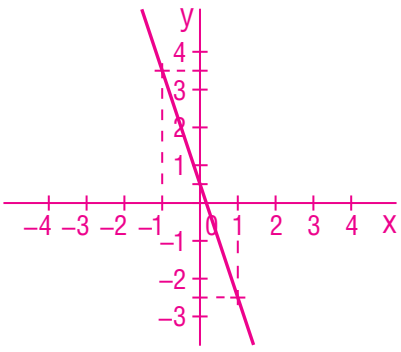
843 Grafem lineární funkce je přímka. Grafem kvadratické funkce je parabola. Grafem nepřímé úměrnosti je hyperbola.

narýsuji graf lineární funkce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
narýsuji graf kvadratické funkce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
narýsuji graf nepřímé úměrnosti	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Otestuj své znalosti

844 Sestroj graf lineární funkce f dané předpisem $y = -3x + \frac{1}{2}$. Urči definiční obor a obor hodnot funkce. Dále urči, zda je funkce klesající, rostoucí nebo konstantní. (max. 5 bodů)

Funkce je lineární, klesající.
$D(f) = R$
$H(f) = R$

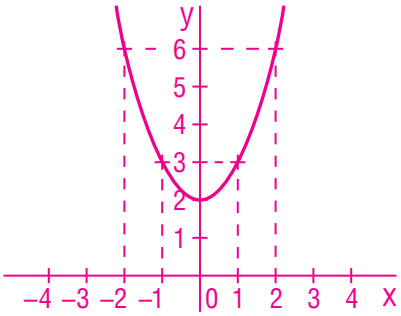


845 Sestroj graf kvadratické funkce g dané předpisem $y = x^2 + 2$. Urči definiční obor a obor hodnot funkce. Dále urči, zda je funkce klesající, rostoucí nebo konstantní. (max. 5 bodů)

Funkce je kvadratická, klesající na intervalu $(-\infty; 0)$ a rostoucí na intervalu $(0; \infty)$.

$D(g) = R$

$H(g) = \langle 2; \infty)$

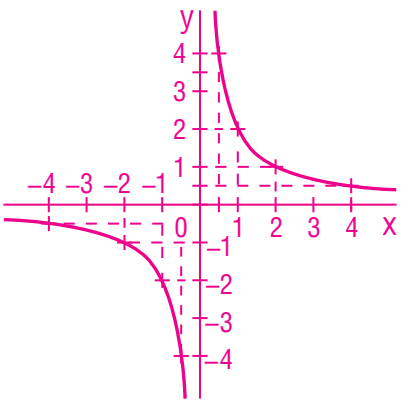


846 Sestroj graf funkce h (nepřímé úměrnosti) dané předpisem $y = \frac{2}{x}$. Urči definiční obor a obor hodnot funkce. Dále urči, zda je funkce klesající, rostoucí nebo konstantní. (max. 5 bodů)

Funkce je nepřímá úměrnost, je klesající.

$D(h) = R - \{0\}$

$H(h) = R - \{0\}$



Úlohy 847 a 848 řeš do sešitu nebo na volný list papíru.

847 Automat výrobní linky naplní přesnídávkou za minutu 120 sklenic o objemu 200 mililitrů. Kolik litrů přesnídávky spotřebuje za 3 hodiny plnění? 4 320 litrů. Diskutujte o reálnosti zadání i řešení úlohy. Jak vypadá výrobní linka? Je jasné, že plnicích strojů musí být více.

848 Nádrž se jedním přítokem naplní za 8 minut, druhým za 12 minut. Naplníme nádrž oběma přítoky za 5 minut?
Ano, oběma přítoky se nádrž naplní za 4,8 minuty, tedy za 4 minuty a 48 sekund.

849 Řeš nerovnice.

a) $x + 5 > 7$

$x > 2, x \in (2; \infty)$

b) $3(-4 + 8b) \geq 24b - 20$

b je libovolné číslo, $b \in (-\infty; \infty)$

850 Řeš nerovnice.

a) $x > 2x$

$x < 0, x \in (-\infty; 0)$

b) $2c < c^2 + 1$

$0 < c^2 - 2c + 1$
$0 < (c - 1)^2$
$c \in R - \{1\}$

851 Řeš nerovnice a řešení znázorni na číselné ose.

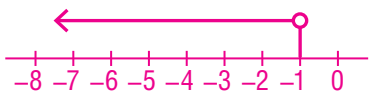
a) $-z - 2 \leq -7$

$z \geq 5, z \in \langle 5; \infty)$



b) $4(4 + 2r) < -9r - 1$

$r < -1, r \in (-\infty; -1)$



852 Vytkni před závorku největší společný dělitel pro daný mnohočlen.

a) $7x + 21 =$ $7(x + 3)$

b) $18a^2 + 36 =$ $18(a^2 + 2)$

c) $36z^2 - 144z =$ $36z(z - 4)$

d) $64b - 16b^2 =$ $16b(4 - b)$

e) $24a^2b - 33ab =$ $3ab(8a - 11)$

f) $81x^3 + 45x^2y =$ $9x^2(9x + 5y)$

853 Kolika různými způsoby lze pokrýt obdélník o rozměrech $n \times 2$ kostkami domina podle vzoru? Zkoumej pro $n = 1, 2, 4, 5, 6$. Výsledky svého zkoumání zaznamenávej. Pokus se odhalit pravidlo, podle kterého vypočítáš počet způsobů pro další n.
Vzor: Pro $n = 3$ existují 3 různé způsoby.



n	1	2	3	4	5	6
počet způsobů	1	2	3	5	8	13

V řadě čísel určujících počet způsobů je každé číslo součtem dvou předchozích čísel. Takové nekonečné řady čísel zkoumal poprvé italský matematik Leonardo Pisano (Fibonacci), který žil pravděpodobně v letech 1180–1250. Tyto řady se nazývají Fibonacciho řady.
Pokud by záleželo na orientaci kostek domina, existovalo by mnohem více možností.

854 Uprav výrazy.

a) $(9a^7 : 3a^2) : a^3 =$ $3a^2;\ a \neq 0$

b) $(6x^3y^5 : y^6) : 2x^3 =$ $\frac{3}{y};\ x \neq 0,\ y \neq 0$

c) $e^3 - \{3e^2f^2 - [2e^3 - (e^3f - f^4)]\} =$ $f^4 + 3e^3 - e^3f - 3e^2f^2$

d) $a(a - b) + 5 - a(b - a + 4) =$ $2a^2 - 2ab - 4a + 5$

e) $a(a + 2) - (b^2 + b) + (2a^2 - 2a + b) =$ $3a^2 - b^2$

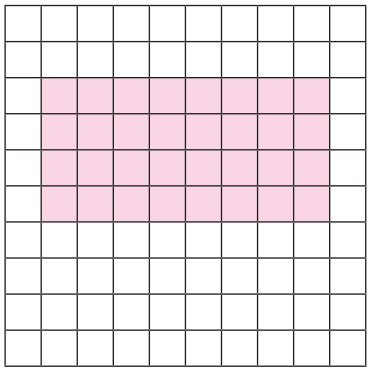
f) $\left(\frac{a}{b} - \frac{1 + a}{b + 1}\right) \cdot \frac{1 + b}{-b^2 + a^2} =$ $\frac{1}{b(a + b)};\ b \neq 0,\ b \neq -1,\ a \neq \pm b$

g) $\frac{x + y}{x^2 - 2xy + y^2} + \frac{1}{x - y} =$ $\frac{2x}{(x - y)^2};\ x \neq y$

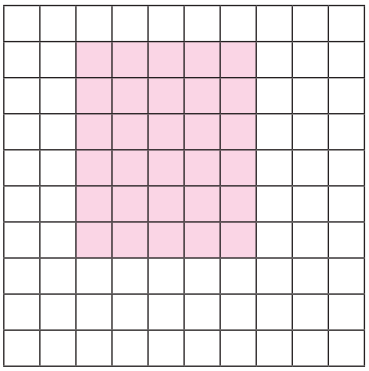
h) $\left(\frac{2x}{6y + 2x} + \frac{x - 3y}{x^2 - 9y^2}\right)(3y + x) =$ $x + 1;\ x \neq \pm 3y$

i) $\frac{a - b}{b + 1} : \frac{4b - 4a}{b^2 - 1} =$ $\frac{1 - b}{4};\ b \neq \pm 1,\ a \neq b$

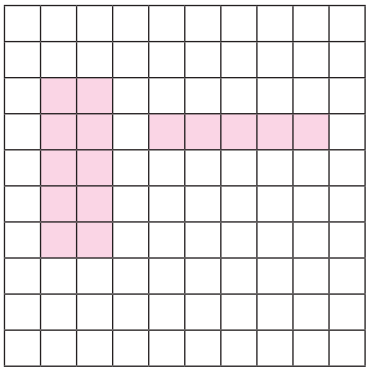
855 Zapiš zlomkem v základním tvaru, desetinným číslem i pomocí procent, jaká část čtverce je vybarvena.



zlomek	$\frac{8}{25}$
desetinné číslo	0,32
procenta	32 %



zlomek	$\frac{3}{10}$
desetinné číslo	0,3
procenta	30 %

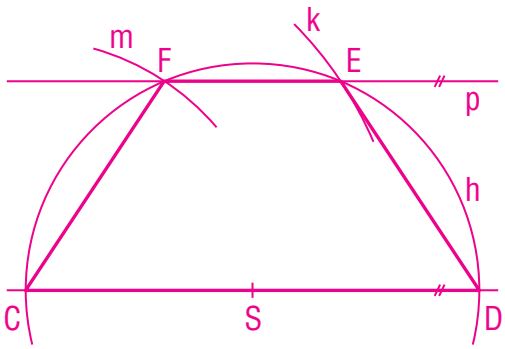


zlomek	$\frac{3}{20}$
desetinné číslo	0,15
procenta	15 %

856 Sestroj rovnoramenný lichoběžník $CDEF$ ($CD \parallel EF$) se základnou CD délky $c = 60$ mm. Úhel CED je pravý, úhlopříčka CE měří 5 cm. Proveď rozbor, zápis konstrukce, konstrukci a diskusi o počtu řešení (závěr).

Zápis konstrukce:
1. CD; $|CD| = 6$ cm
2. S; $S \in CD$, $|SC| = |SD|$
3. h; $h(S; r = 3$ cm$)$
4. k; $k(C; r = 5$ cm$)$
5. E; $E \in k \cap h$
6. p; $p \parallel CD$, $E \in p$
7. m; $m(C; r = |DE|)$
8. F; $F \in p \cap m$
9. $\square CDEF$

Úloha má v dané polorovině 1 řešení.



857 Vypočítej.

a) $2 - \dfrac{1 + \dfrac{1 - \frac{1}{3}}{3}}{3} = \dfrac{43}{27}$

b) $\dfrac{32 \cdot 81}{3^5 \cdot 2^6} : \dfrac{7^2 \cdot 5^3 \cdot 2^2}{21 \cdot 35} = \dfrac{1}{2^3 \cdot 5^2} = \dfrac{1}{200}$

c) $\dfrac{25 \cdot 36}{81 \cdot 4} \cdot \dfrac{3^2}{5^3} = \dfrac{1}{5}$

d) $\dfrac{21}{4} : \dfrac{49 \cdot 9}{24 \cdot 7} = 2$

858 Zjednoduš výraz.

$\dfrac{3d^2 + 12d + 12}{3d^2 - 12} - \dfrac{d - 2}{d + 2} = \dfrac{8d}{d^2 - 4}; \; d \neq \pm 2$

Ověř správnost pro:

a) $d = 1$ $-\dfrac{8}{3}$

b) $d = 0$ 0

c) $d = -2$ nelze

Úlohy 859–861 řeš do sešitu nebo na volný list papíru.

859 Jaký výkon by musel mít třetí přítok, aby se nádrž z úlohy 848 naplnila právě za 3 minuty?
Třetím přítokem by se musela naplnit nádrž za 8 minut.

860 Ve škole probíhá rekonstrukce půdních prostor, v nichž má vzniknout divadelní sál. Do 6 střešních oken mají být vyrobeny žaluzie. Všechna okna mají stejné rozměry (70 cm × × 1,2 m). Kolik korun musí škola vyčlenit ve svém rozpočtu na výrobu a montáž žaluzií v divadelním sále? Žáci naleznou aktuální nabídky firem v regionu školy. V potaz musí vzít hodnotu práce, dopravu apod.

861 Kolik tun sena se vejde do půdních prostor kravína? Podlaha má tvar obdélníku o rozměrech 58 m a 10 m, výška štítu je 3,7 m. Předpokládej, že 1 m^3 sena má hmotnost 118 kg.
Objem trojbokého hranolu je 1 073 m^3, hmotnost sena je tedy 126 614 kg ≐ 126,61 t.
Žáci diskutují, zda je možné naplnit prostor senem v plném objemu. Obecně se uvádí, že se prostor může zaplnit ze 75 % (příp. ze ⅔).

862 Doplň řetězce.

a) $-10 \xrightarrow{\cdot(-5)} 50 \xrightarrow{-19} 31$

b) $-0{,}25 \xrightarrow{\cdot 4} -1 \xrightarrow{+12} 11$

c) $1 \xrightarrow{\cdot 3} 3 \xrightarrow{+18} 21$

d) $-5 \xrightarrow{\cdot 2} -10 \xrightarrow{-3} -13$

e) $10 \xrightarrow{\cdot 3} 30 \xrightarrow{-8} 22$

f) $-1 \xrightarrow{\cdot 5} -5 \xrightarrow{+7} 2$

863 Přepiš doplňovačky z úlohy 862 do tvaru rovnic a vyřeš je.

a) $-5x - 19 = 31 \quad | \; +19$
$-5x = 50 \quad | \; :(-5)$
$x = -10$
Zk.: L = P = 31

b) $4x + 12 = 11 \quad | \; -12$
$4x = -1 \quad | \; :4$
$x = -\frac{1}{4}$
Zk.: L = P = 11

c) $3x + 18 = 21 \quad | \; -18$
$3x = 3 \quad | \; :3$
$x = 1$
Zk.: L = P = 21

d) $2x - 3 = -13 \quad | \; +3$
$2x = -10 \quad | \; :2$
$x = -5$
Zk.: L = P = −13

e) $3x - 8 = 22 \quad | \; +8$
$3x = 30 \quad | \; :3$
$x = 10$
Zk.: L = P = 22

f) $5x + 7 = 2 \quad | \; -7$
$5x = -5 \quad | \; :5$
$x = -1$
Zk.: L = P = 2

864 Řeš rovnice a proveď zkoušky.

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

$x = 9$

Zk.: L = P = 24

b) $2(b-1) - 3(b-2) + 4(b-3) = 2(b+5)$

$b = 18$

Zk.: L = P = 46

865 Urči bez pomoci kalkulačky co nejpřesněji hodnoty odmocnin.

a) $\sqrt{40}$

b) $\sqrt{80}$

Přibližně 6,32 a 8,94. Víme, že $6^2 = 36$ a $7^2 = 49$. Hodnota a) bude tedy mezi 6 a 7. Odhadujeme například, že by to mohlo být 6,3, a zjistíme, že $6{,}3^2 = 39{,}69$ a $6{,}5^2 = 42{,}25$. Vyzkoušíme 6,4, případně 6,35 apod. Při řešení úlohy b) využijeme výsledku úlohy a).

866 S využitím kalkulačky urči $x = (\sqrt{2} - 1)$, $y = (\sqrt{2} - 1)^2$, $z = (\sqrt{2} - 1)^3$.

$x \doteq$ 0,41 $y \doteq$ 0,17 $z \doteq$ 0,07

Výsledky obsahují přibližné hodnoty, jsou zaokrouhleny na 2 desetinná místa.

867 Zjisti další členy řady čísel. Jako první člen řady vyber libovolné trojciferné číslo, které je větší než 100 a menší než 200. Sečti počet jeho stovek, dvojnásobek počtu jeho desítek a trojnásobek počtu jednotek. Tím získáš druhý člen řady a obdobně i další členy řady čísel. (Zvol např. číslo 180. Zkoumej, co se stane, když začneš s jiným číslem než 180.)

180; 17; 23; 13; 11; 5; 15; 17; … a dále se členy řady opakují nebo se opakuje po určitém počtu prvních členů uvedená řada (prvním členem nemusí být 180). Výjimkou je např. číslo 130 (130; 7; 21; 7; 21; …), kde se opakují pouze 2 členy, nebo číslo 123 (123; 14; 14; …).

868 Řeš rovnici a proveď zkoušku.

$3(2y + 1) + 7(6y - 1) = 5(12y - 7) + 23$

$y = \frac{2}{3}$

Zk.: L = P = 28

869 V pondělí dlužil Vašek Věře 150 Kč. Během tří dnů si vypůjčil dvojnásobek pondělního dluhu. Kolik dluží Vašek Věře v pátek?

450 Kč

870 Cena tabletu značky TAB 1 je 8 900 Kč. Prodejce zlevnil výrobek o 12 % v okamžiku, kdy výrobce uvedl na trh vylepšený tablet TAB 2. Cena novinky byla o 26 % vyšší než původní cena tabletu TAB 1 před slevou. Po týdnu prodejce uspořádal slevovou akci (dražší tablet zlevnil o určitý počet %, levnější tablet o stejný počet % zdražil). Maminka chce koupit 2 tablety pro své děti (každému jiný). Kolik Kč celkem zaplatí? Ve výloze je bohužel částečně stažená roleta, není proto vidět akční cena tabletu TAB 2.

POZOR AKCE!

Tablet TAB 2	Akční cena: 10 093 Kč
Tablet TAB 1	Akční cena: 8 615 Kč

18 708 Kč

871 První člen řady čísel je 7 186, druhý 7 083. Druhý člen jsme získali takto: U prvního členu jsme dvakrát změnili pořadí číslic tak, aby vzniklo největší možné a nejmenší možné číslo ze zadaných číslic. Když tato čísla od sebe odečteme, dostaneme další člen řady.
Tedy 8 761 – 1 678 = 7 083. Doplň tuto řadu a dále ji zkoumej. Výsledky zkoumání zapiš.

7 186; 7 083; 8 352; 6 174; 6 174; 6 174; … Čtvrtý člen je číslo 6 174 a toto číslo se dále v řadě opakuje. Záměrně není řečeno, kolik členů řady se má doplnit.

Podle pravidla z předchozí řady doplň další řady čísel.

4 358; 5 085; 7 992; 7 173; 6 354; 3 087; 8 352; 6 174; 6 174; …

9 568; 4 176; 6 174; 6 174; …

6 358; 5 085; 7 992; 7 173; 6 354; 3 087; 8 352; 6 174; 6 174; …

8 308; 8 442; 5 994; 5 355; 1 998; 8 082; 8 532; 6 174; 6 174; …

1 598; 8 262; 6 354; 3 087; 8 352; 6 174; 6 174; …

Vždy dojdeme po určité době k číslu 6 174 (8. člen, 3. člen, 8. člen, 8. člen, 6. člen), které se pak v řadě opakuje.

872 Žáci si mezi sebou vyměňovali tužky, pastelky a pera tak, že za 18 tužek byla 2 pera a za 2 pastelky bylo 6 tužek. Kolik pastelek bylo za jedno pero?

3 pastelky

873 Dominika a Martin mají dohromady 27 tenisových míčků. Dominika jich má dvakrát více než Martin. Kolik míčků má každý z nich?

Dominika – 18 míčků, Martin – 9 míčků

874 Jestliže Lenka přidá ke svému věku 9 let, výsledek vynásobí třemi a odečte 63, dostane zase svůj věk. Kolik jí je let?

18 let

875 Nadi je n let. Zapiš věk Mirka, jestliže

a) je o 16 let starší než Naďa: $(n + 16)$ let

b) je o tři roky mladší než Naďa: $(n - 3)$ let

c) je třikrát starší než Naďa: $(3n)$ let

d) je o 3 roky mladší, než je dvojnásobek věku Nadi: $(2n - 3)$ let

876 Řeš nerovnice v oboru celých čísel. Řešení zapiš pomocí nerovnosti a znázorni je na číselné ose.

a) $6 < 1 + d$

$d > 5;\ d \in Z$



b) $2(y + 5) < y + 10$

$y < 0;\ y \in Z$



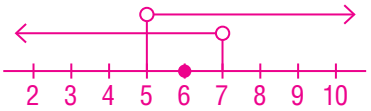
877 a) Kolik celých čísel vyhovuje oběma nerovnicím?

$5b + 27 < 8b + 12$

$\frac{3}{7}b + 5 > 2b - 6$

$b > 5$

$b < 7 \rightarrow b = 6$



b) Řeš nerovnici v oboru reálných čísel.

$$\frac{10x - 7}{3} - \frac{5x - 11}{6} \geq \frac{5x - 1}{2}$$

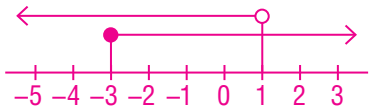
$x \in (-\infty; \infty)$

878 Řeš soustavy nerovnic v oboru reálných čísel.

a) $-3 \leq 2d + 3 < 5$

$d \geq -3$

$d < 1 \rightarrow d \in \langle -3; 1)$

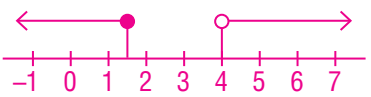


b) $6x - 11 \leq 4(1 - x)$

$\frac{4}{3}x - 1 > x + \frac{1}{3}$

$x \leq 1{,}5$

$x > 4 \rightarrow$ Nemá řešení.



879 Projekt „Spotřeba vody“

Bez vody se nedá na Zemi žít. Vodu využíváme každý den k pití, k vaření a k hygieně, k pěstování plodin či k výrobě energie. Ačkoli ji bereme jako samozřejmost, na Zemi žije v současné době 780 milionů lidí, kteří k pitné vodě přístup nemají.
Následující tabulka znázorňuje, jak se na spotřebě vody podílí každý z nás.

	Spotřeba vody (v litrech)	Počet opakování činnosti za týden	Týdenní spotřeba (v litrech)
Koupel ve vaně	100–150		
Sprchování	30–60		
Spláchnutí toalety	2–10		
Mytí rukou	1–3		
Mytí nádobí v myčce	7–13		
Mytí nádobí ve dřezu	15–40		
Mytí nádobí pod tekoucí vodou	20–70		
Praní v pračce	30–70		
Pití	1,5–3		
Vaření	5–7		
			Celkem

a) Vyplň tabulku. Kolik litrů vody průměrně spotřebuješ za 1 den?

b) Který způsob umývání nádobí je nejvýhodnější? Svoji odpověď zdůvodni.

c) Martin se jednou denně sprchuje, Bára se koupe každý den ve vaně. Kdo spotřebuje za týden více vody? O kolik litrů? Martin cca 315 l, Bára cca 875 l → rozdíl 560 l

d) Průměrná cena vody je 134 Kč za 1 m^3 (2025). Kolik Kč ročně stojí tvoje spotřeba vody?

e) Minimální množství vody, které je nezbytné pro přežití, je podle standardů pro humanitární pomoc 7,5–15 litrů na osobu a den. Kolikrát více vody denně spotřebuješ?

f) Vymysli způsob, jak bys mohl/a snížit svoji spotřebu vody.

Zdroje:
portál Ceny energie (cenyenergie.cz/voda), deník Ekolist.cz (ekolist.cz),
organizace NaZemi (nazemi.cz), nadační fond Pravda o vodě (pravdaovode.cz)

Řada učebnic a pracovních sešitů pro vzdělávací oblast Matematika a její aplikace (6.–9. ročník a víceletá gymnázia) od nakladatelství Prodos

Matematika 6
Matematika 6 s komentářem pro učitele
Matematika 6 – Pracovní sešit 1
Matematika 6 – Pracovní sešit 1 s komentářem pro učitele
Matematika 6 – Pracovní sešit 2
Matematika 6 – Pracovní sešit 2 s komentářem pro učitele
Matematické …minutovky 6. ročník – 1. díl
Matematické …minutovky 6. ročník – 2. díl
Matematika 7
Matematika 7 s komentářem pro učitele
Matematika 7 – Pracovní sešit 1
Matematika 7 – Pracovní sešit 1 s komentářem pro učitele
Matematika 7 – Pracovní sešit 2
Matematika 7 – Pracovní sešit 2 s komentářem pro učitele
Matematické …minutovky 7. ročník – 1. díl
Matematické …minutovky 7. ročník – 2. díl
Matematika 8
Matematika 8 s komentářem pro učitele
Matematika 8 – Pracovní sešit 1
Matematika 8 – Pracovní sešit 1 s komentářem pro učitele
Matematika 8 – Pracovní sešit 2
Matematika 8 – Pracovní sešit 2 s komentářem pro učitele
Matematické …minutovky 8. ročník – 1. díl
Matematické …minutovky 8. ročník – 2. díl
Matematika 9
Matematika 9 s komentářem pro učitele
Matematika 9 – sbírka úloh (Pracovní sešit)
Matematika 9 – sbírka úloh s komentářem pro učitele
Matematické …minutovky 9. ročník – 1. díl
Matematické …minutovky 9. ročník – 2. díl

ISBN 978-80-7230-640-4



Matematické ...minutovky, 9. ročník / 1. díl
Mgr. Miroslav Hricz

Grafická úprava: Robert Janák
Odpovědná redaktor: Daniel Ševčík

Vydalo pedagogické nakladatelství PRODOS, spol. s r.o.
Stupkova 982/10, 779 00 Olomouc
2. vydání

Výroba: PRODOS, spol. s r.o.
Stupkova 982/10, 779 00 Olomouc
2026

ucebnice.org
prodos@prodos.eu

Našli jste chybu? Napište nám na
opravmeto@prodos.eu

Katalogové číslo: 9025
ISBN 978-80-7230-640-4