

# Výrazy

## Algebraické výrazy – výrazy s proměnnou

S výrazy jsme se setkali v matematice a fyzice již mnohokrát. Pomocí výrazů zapisujeme například matematické vzorce. Vyskytují se v nich jednak čísla, kterým říkáme konstanty a písmena, jež nazýváme proměnné. Dále mohou výrazy obsahovat závorky a jiné matematické znaky mocniny, odmocniny atd. Proměnné zastupují čísla vybíraná z určité množiny, které říkáme obor proměnné.

Výrazy rozdělujeme podle počtu členů na:

Jednočleny :  $3x$ ,  $a^2$ ,  $36xy$ ,  $157m^5$ ,  $2abc$ , .....  
 Dvojčleny :  $a + b$ ,  $3x - 4y$ ,  $4m^2 + 25n^2$ ,  
 Trojčleny :  $a + b + c$ ,  $45x - 27y + 15z$   
 Čtyřčleny :  $a + b + c + d$ ;  $27x^4 + 18x^3 - 9x^2 + 3x$ ; .....  
 atd.

Jednotlivé členy jsou vlastně sčítance, které jsou od sebe odděleny znaménkem + anebo –.

### ✚ Zapiš pomocí výrazů:

- třetina z čísla  $a$
- číslo, které je dvakrát větší než číslo  $x$
- číslo, které je o tři větší než číslo  $y$
- číslo, které je třikrát menší než číslo  $x+3$
- třetinu z čísla  $z$  zvětšenou o sedm
- polovinu součinu čísel  $tři$  a  $y$
- číslo  $x$  je o pět větší než číslo  $y$
- číslo  $r$  je třikrát větší než číslo  $s$
- číslo  $u$  je o osm menší než číslo  $x+3$

## 1) Číselný výraz

Číselný výraz je takový, který obsahuje číslice, znaky matematických operací a ostatní matematické symboly jako závorky, mocniny atd. U číselného výrazu můžeme ihned určit jeho hodnotu, tedy vypočítat výsledek.

### ✚ Urči hodnotu výrazu:

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| a) $-8 - 2 - (-5) =$                        | f) $-8 - 1 + (-9) + 8 + (-5) =$ |
| b) $1 - 3 =$                                | g) $-5 - 10 + (-10) =$          |
| c) $9 - (-7) + 2 - (-10) - 4 =$             | h) $-6 - 6 + 5 =$               |
| d) $1 - (-8) + 6 - (-1) - 8 + 1 =$          | i) $2 - 3 + (-3) - (-6) =$      |
| e) $-9 - (-10) - 5 + 8 - (-8) + (-8) + 6 =$ | j) $4 - 1 - (-7) + (-2) + 6 =$  |

**2) Hodnota algebraického výrazu**

U každého výrazu můžeme určit je číselnou hodnotu dosazením konkrétního čísla za danou proměnnou.

**✚ Urči hodnotu výrazu pro uvedené hodnoty proměnných**

<b>Příklad 1:</b> $7 \cdot (x - y) =$ ; pro $x = 9$ , $y = -7$	řešení: $7 \cdot (9 - (-7)) = 7 \cdot (9 + 7) = 112$
--	--

<b>Příklad 2:</b> $-3x + 9y =$ ; pro $x = 7$ ; $y = -3$	řešení: $-3 \cdot 7 + 9 \cdot (-3) = -48$
---	---

<b>Příklad 3:</b> $s \cdot (2,1 + t) =$ ; pro $s = 4$ ; $t = -0,5$	řešení: $4 \cdot (2,1 + (-0,5)) = 4 \cdot 1,6 = 6,4$
--	--

<b>Příklad 4:</b> $\frac{2a - 3b}{7} =$ pro $a = -5$ ; $b = -1$	řešení: $\frac{2 \cdot (-5) - 3 \cdot (-1)}{7} = \frac{-10 + 3}{7} = -1$
---	--

<b>Příklad 5:</b> $6m + 4n =$ pro $m = -\frac{2}{3}$ ; $n = -6$	řešení: $6 \cdot (-\frac{2}{3}) + 4 \cdot (-6) = -4 - 24 = -28$
---	---

<b>Příklad 6:</b> $3a \cdot (b - c) - a \cdot (b + c) =$ ; pro $a = 1$ ; $b = 2$ ; $c = -3$	řešení: $3 \cdot 1 \cdot (2 + 3) - 1 \cdot (2 - 3) = 15 + 1 = 16$
---	---

<b>Příklad 7:</b> $(z + v) - 2 \cdot (2z - v) + z \cdot v =$ ; pro $z = \frac{1}{2}$ ; $v = \frac{1}{4}$	řešení: $(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) - 2 \cdot (2 \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{4}) + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{4} - 2 \cdot (1 - \frac{1}{4}) + \frac{1}{8} = -\frac{6}{8} + \frac{1}{8} = -\frac{5}{8}$
--	---

**3) Sčítání a odčítání výrazů**

Výrazy, jednotlivé členy výrazů můžeme sčítat a odčítat. Sčítáme a odčítáme tak, že sečteme a odečteme členy, které mají stejné proměnné se stejnými mocninami a sečteme a odečteme konstanty.

**✚ Vypočítej následující příklady:**

<b>Příklad 1:</b> $1 + 2a + b - a + 3b + 4 =$	$(a + 4b + 5)$
---	----------------

<b>Příklad 2:</b> $(2x - 2y + 1) + (x - y - 2) =$	$(x - 4y + 1)$
---	----------------

<b>Příklad 3:</b> $(3c - 5d) - (7c - 2d) =$	$-4c - 3d$
---	------------

<b>Příklad 4:</b> $(2x + 7y) + (-2x - 9y) =$	$-2y$
--	-------

<b>Příklad 5:</b> $3ab + (2c - 3ab) - (-7ab + 4c) =$	$7ab - 2c$
--	------------

<b>Příklad 6:</b> $(-a + 3b - c) - (-a + b - 2c) + (-2a - 2b + c) =$	$-2a + 2c$
--	------------

<b>Příklad 7:</b> $x - (2x + 3y) - (4y + x) + (-2y) =$	$-2x - 9y$
--	------------

<b>Příklad 8:</b> $(2,7x^2 + 5,3x - 4,9) - (3,1x^2 + 4,7x - 3,2) =$	$-0,4x^2 + 0,6x - 8,1$
---	------------------------

<b>Příklad 9:</b> $2 - b + 4 + 3a - b - a + 6 =$	$12 - 2b + 2a$
--	----------------

8. ročník – Algebraické výrazy

**Příklad 10:**  $2x^2y + 4 + z + x^2y + 6z + 1 = 3x^2y + 7z + 5$

**Příklad 11:**  $ab - 2ab + 1 + 3ab - 6 = 2ab - 5$

**Příklad 12:**  $3x^2y - 2xy^2 + x^2y^2 - 2x^2y^2 + 4xy^2 - 3x^2y = 2xy^2 - x^2y^2$

**Příklad 13:**  $xyz + 2x^2 - 3xyz + 2x^2 - 6x^2 + 6xyz = 4xyz - 2x^2$

**Příklad 14:**  $\frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{4}z + \frac{3}{2}x^2 + \frac{5}{4}z + \frac{6}{4}x^2 - \frac{10}{8}z = \frac{7}{2}x^2 - \frac{3}{4}z$

**Příklad 15:**  $(3d - c) + (2d - 2c) = 5d - 3c$

**Příklad 16:**  $(a - 3b + 1) - 6 - (a + 2b) = -5b - 5$

**Příklad 17:**  $(2x + 3y - z + 3w) - (x + 2y - z + 2w) = x + y + w$

**Příklad 18:**  $(5x^2 - 2x + 4) - (x^2 + 6x - 8) + 12 = 4x^2 - 8x + 24$

**Příklad 19:**  $a - (b + c) - (a - b) + c = 0$

**Příklad 20:**  $(2x - z) + (x - 2z) - (-2x + z) = 5x - 4z$

**Uprav výrazy:**

- a)  $(3a + b) + (4a + 2b) =$
- b)  $(4x + y + z) - (3y + z) =$
- c)  $(2x + u + 1) + (u + 8 + 5x) =$
- d)  $(2x^2 + 3x) - (5x^2 + 2x + 1) =$
- e)  $(4x + 2y) + (2x - y) =$
- f)  $(5x - 3y) - (4y + z) =$
- g)  $(a + b + 1) + (a - b - 1) =$
- h)  $(3u^2 + u) - (-u^2 + 2u) =$
- i)  $(4ab + a - 2) - (ab - b - 3) =$
- j)  $(-ab^2 + a^2b) - (-a^2b + ab^2) =$
- k)  $(3 - x^2 - y) - (x^2 - y^2) =$

- l)  $(5x^3 - x) - (-2x^2 + 3x - 2) =$
- m)  $(4x + 2y) - (2x - y) =$
- n)  $(5x - 3y) + (4y + z) =$
- o)  $(a + b + 1) - (a - b - 1) =$
- p)  $(3n^2 + n) - (-n^2 - 2n) =$
- q)  $(4rs + 5r^2 + 3s) - (2rs + 5s) =$
- r)  $(a^2 + 2ab) + (b^2 + ab) =$
- s)  $(u^2 + 2v^2 + 1) - (u^2 + v) =$
- t)  $(m^2 + n + 2) + (m + n^2 + 3) =$
- u)  $(-ab^2 + a^2b) + (-a^2b + ab^2) =$

**Uprav výrazy:**

- a)  $-(-10w) - (-6w) - (-10) + (-3) - 5w =$
- b)  $-7h - 8v - (10h - 7v) + (-8h - 7v) =$
- c)  $-(-4n) - (-4) - (-5n + 3) + (3n + 8) =$
- d)  $-2h - (-9h) - (-3h) + 8h =$
- e)  $-(-5h) + 4y - 9y + 10y + 8y + 9h - 2h =$
- f)  $-(4v + 2f) - (-9f - 9v) - (3f + 8v) =$
- g)  $-(2 + 9r) - (7r - 5) + (-2 + r) =$
- h)  $-(-2b) - (s + 7b) + (-7b + 10s) - s =$

- i)  $-10y - (-3y) - (-3t) + 3t + 9t - (-4t) - 4y =$
- j)  $-(-4c) - (8 - 4c) - (-2) - (-6c - 8) =$
- k)  $-(-2y) - (-10y) + 8 - (-3) + (-6y) + (-5) =$
- l)  $-(-7h + 7r) - (-6r + 5h) - (-10r + 3h) =$
- m)  $-(-6g - 7) - 4(-5 + 4g) + 4(-g - 6) =$
- n)  $8m - 6m + 7m - 9m + (-9m) - 7m - (-6m) =$
- o)  $-(5 + 10b) - (-8b - 2) + (9 + 5b) =$
- p)  $e + (-5z) - (-6z + 7e) - (6e + 9z) =$

## 8. ročník – Algebraické výrazy

### ✚ Uprav:

a)  $(-2n^2) + (-5n) + (-n^2) + (-3n) - (6n^2) =$   
 b)  $19a^2b + 5a^2 - 16ab^2 - 10a^2b + (-6a^2) =$   
 c)  $7y^3 + 5y^2 - (-xy^2) + (-4y^3) - xy^2 - 4y^2 =$

d)  $-0,55b + 12,7b^2 - 4,3b - 8,08b^2 =$   
 e)  $4,2a - 3,5b^2 - (-2,2a) + (-6,5b^2) - 2a =$   
 f)  $(3x)^2 - x^3 - 10x^2 + (2x)^3 - (0,5)^2 =$

### ✚ Uprav výrazy:

a)  $-2b-8b+(-4b)-10b =$   
 b)  $(3+7h)-(-7+6h)+(-4h-1) =$   
 c)  $(-8b+3w)+(10b+w)+(9b+6w) =$   
 d)  $-8n+(9w+3n)+(-5w)+(-2n-4w) =$   
 e)  $8x-10x-(-9x)-(-9x)+(-6)+(-7)+(-7) =$   
 f)  $6b+(-10b-9)-4+(-8+2b) =$

g)  $-6y+7g+(-5y)+g+(-9y) =$   
 h)  $-(-7c-9)-(9c+7)+(-3+3c) =$   
 i)  $-9k+3v+8k+8k+(-6v)-(-6v)+(-k) =$   
 j)  $(2n-9b)-(-7b+5n)+(6b+2n) =$   
 k)  $-6e+(-4g)+(8g-8e)+(7g-6e) =$

### ✚ Uprav výrazy:

a)  $8n-\{-2w+[-2w-(1+6n)-8]\}-[6-(-3w+n-7)+4n]=$   
 b)  $8v-\{y-[6v-(-4+9v)-6y]-8v\}-[5-(5y+4v)+10v]=$   
 c)  $8-\{4q+[3n+(5+q)]+3\}-\{3n-[-10-(2q-2n)]\}=$   
 d)  $8f+[3t+(7f+8b)]-\{4t+[10f-(4b-2f-6t)]\}-10t=$

### ✚ Uprav

a)  $(4x + 2y) - (2x - y) =$   
 b)  $(5x - 3y) - (4y + z) =$   
 c)  $(a + b + 1) - (a - b - 1) =$   
 d)  $(3n^2 + n) - (-n^2 + 2n) =$

e)  $(4ab + a - 2) - (ab - b - 3) =$   
 f)  $(-ab^2 + a^2b) - (-a^2b + ab^2) =$   
 g)  $(3x^2 - y^2) - (x^2 - y^2) =$   
 h)  $(5x^2 - x) - (-2x^2 + 3x - 2) =$

### ✚ Uprav výrazy:

a)  $g) 2w+\{1-[-7r-(7-6r)+(-2w+4)]+(-8w+6r+8)\}+[1-(2r-2w)]=$   
 b)  $2e+(-10+2f)+\{-10f-[-8-(10f-6e-9)]\}-\{-e+[5f+(-6e+2)-e]\}=$   
 c)  $-(-2+9b)+(-6b-3t)+\{-t-(-8t+7)+[-b-(5b+2)-2t]\}-(-t+10b-4)=$   
 d)  $-2u-(-8d+10h)-[-6h-(-3h+5u)]+\{-9d-[-3u+(-10d-9h)]+8h\}+(-u-9d)=$   
 e)  $2w+1+\{-7w-7-[6r-2w+(-4+8r)+6]\}-(-8w+r+2)=$   
 f)  $2e+\{-10+[2f-(-10-8f)-(10e-6)]-(-9e-f+5)\}+[6-(2f-e)]=$

## 4) Násobení výrazů

### ✚ Násobení jednočlenu jednočlenem

Při násobení jednočlenů můžeme koeficienty i proměnné libovolně sdružovat a zaměňovat jejich pořadí. Pro libovolné číslo  $a$  a pro všechna přirozená čísla  $m, n$  platí

$$a^m \cdot a^n = a^{(m+n)}$$

### Zjednoduš dané výrazy

Příklad 1:  $5x \cdot 7y =$

$35xy$

Příklad 2:  $8b \cdot (-5) \cdot c =$

$-40bc$

Příklad 3:  $x^3 \cdot x^5 =$

$x^8$

Příklad 4:  $-2x \cdot 4y \cdot 6z =$

$-48xyz$

## 8. ročník – Algebraické výrazy

Příklad 5:  $2a \cdot 3b =$

6ab

Příklad 6:  $3x \cdot 5xy =$

$15x^2y$

✚ *Násobení jednočlenu jednočlenem*

Výraz násobíme jednočlenem tak, že výraz roznásobíme člen po členu. Tím co je před(za) závorkou vynásobíme všechno co je v závorce, tento postup se nazývá roznásobení závorky.

$$x \cdot (a + b) = ax + bx$$

$$(a + b) \cdot y = ay + by$$

**Zjednoduř dané výrazy**

Příklad 1:  $4 \cdot (3a + b) =$

12a + 4b

Příklad 2:  $3x \cdot (x + 2y - 1) =$

$3x^2 + 6xy - 3x$

Příklad 3:  $-2z \cdot (-z + z^2 + 4) =$

$2z^2 - 2z^3 - 8z$

Příklad 4:  $7 \cdot (5a + 3b) =$

35a + 21b

Příklad 5:  $8m \cdot (m - 2n) =$

$8m^2 - 16mn$

Příklad 6:  $-4a^2 \cdot (a^2 - 3a + 9) =$

$-4a^4 + 12a^3 - 36a^2$

Příklad 7:  $x \cdot (x - 5) - x \cdot (x + 7) =$

-12x

Příklad 8:  $2a \cdot (x - y^2) =$

2ax - 2ay<sup>2</sup>

Příklad 9:  $3x \cdot (2x + y - 1) =$

$6x^2 + 3xy - 3x$

Příklad 10:  $-6 \cdot (a - 5b) =$

-6a + 30b

Příklad 11:  $3a \cdot (a + b) - 5b \cdot (a - b) =$

$3a^2 - 2ab + 5b^2$

Příklad 12:  $r \cdot (3 + 2r) + 4 \cdot (2 - r^2) + r \cdot (s - 1) =$

$2r + 3rs - 4r^2 + 8$

Příklad 13:  $ab \cdot (2a - 3b) - a \cdot (2ab + 3) =$

-3ab<sup>2</sup> - 3a

## 8. ročník – Algebraické výrazy

### ✚ Uprav

- a)  $4 \cdot (-4n - 9f^2) =$   
 b)  $(-13z - 11) \cdot (-z^2) =$   
 c)  $8x \cdot (-2x - 15) =$   
 d)  $(7 - 7r) \cdot 2r =$   
 e)  $a \cdot (9a^2 - 8a) =$   
 f)  $(-13p - 3) \cdot 10p =$

- g)  $4e \cdot (15h - 12e) =$   
 h)  $15 \cdot (-13j - 2e) =$   
 i)  $az \cdot (-6z^2 + 9a) =$   
 j)  $2yb \cdot (-9y + 14b) =$   
 k)  $(10n - 2n^3) \cdot 8n =$   
 l)  $(-13g) \cdot (-13 + 15g) =$

### ✚ Uprav:

- a)  $(-3) \cdot (-10v - 6w) - 10 \cdot (-3v - 5w) =$   
 b)  $3 \cdot (-2c + 6) - (-2 - 3c) + 7(8 - 2c) =$   
 c)  $8v \cdot (10h - 7v) + 4h \cdot (-8h - 7v) =$   
 d)  $(-4n) \cdot (-5n + 3) + 4n \cdot (3n + 8) =$   
 e)  $-2 \cdot (42j + 28c) - 5 \cdot (8c + 4j) + 3 \cdot (2j - 5c) =$   
 f)  $(9w + 21c) \cdot (-3) - (-5w + 2c) - (28c + 20w) \cdot (-4) =$   
 g)  $f \cdot (4v + 2f) + (-v) \cdot (-9f - 9v) =$   
 h)  $-3 \cdot (2 + 9r) - 5 \cdot (7r - 5) + 4 \cdot (-2 + r) =$   
 i)  $2z \cdot (6 - 8z) - 3z \cdot (-14z + 21) - 8z \cdot (8z + 5) =$   
 j)  $-(-35y - 25) \cdot 5 - 2 \cdot (-3 - 2y) + (-18 - 24y) \cdot (-3) =$   
 k)  $(-2) \cdot (-2b - s) + 5 \cdot (-7b + 10s) - s =$   
 l)  $10y \cdot (-3y - 3t) + 10t \cdot (-4t - 4y) =$

- m)  $(-4c) \cdot (8 - 4c) - (-2) \cdot (-6c - 8) =$   
 n)  $(-2y) \cdot (-10y + 8) - (-3) \cdot (-6y + 5) =$   
 o)  $3 \cdot (9q + 1) - (-14q + 14) \cdot 2 =$   
 p)  $-(-7h + 7r) - (-6r + 5h) - (-10r + 3h) =$   
 q)  $-(4w - 36m) \cdot (-4) + 5 \cdot (5w - m) - 3 \cdot (-10w - 8m) =$   
 r)  $6 \cdot (-6g - 7) - 4 \cdot (-5 + 4g) + 4 \cdot (-g - 6) =$   
 s)  $8m - 6m + 7m - 9m + (-9m) - 7m - (-6m) =$   
 t)  $(-16q - 14u) \cdot (-2) - (-16q + 48u) \cdot (-8) + 3 \cdot (-9u + 2q) =$   
 u)  $3g \cdot (7g + 6x) + 7x \cdot (9x - 8g) =$   
 v)  $(70p - 56) \cdot (-7p) + (28 + 20p) \cdot (-4p) =$   
 w)  $2a \cdot (5 + 10b) - 3a \cdot (-8b - 2) + 4a \cdot (9 + 5b) =$   
 x)  $e + (-5z) - (-6z + 7e) - (6e + 9z) =$

## 5) Násobení výrazu dvojčlenem

Výraz násobíme dvojčlenem tak, že výraz násobíme nejprve prvním členem dvojčlenu, pak druhým členem dvojčlenu. Zjednodušeně platí, že „Každým členem jednoho výrazu vynásobíme každý člen výrazu druhého“, tedy „Každý s každým“. Tento postup můžeme zobecnit i pro vícečlenné výrazy.

$$(x + y) \cdot (a + b) = ax + bx + ay + by$$

### ✚ Vypočítej následující příklady:

Příklad 1: $(2a + 3b) \cdot (x + y) =$	$2ax + 2ay + 3bx + 3by$
Příklad 2: $(3x - 2y) \cdot (a - b) =$	$3ax - 3bx - 2ay + 2by$
Příklad 3: $(r + 5s) \cdot (-7r + 2s) =$	$-7r^2 - 33rs + 10s^2$
Příklad 4: $(a + 2) \cdot (a + b - 3) =$	$a^2 - a + ab + 2b - 6$
Příklad 5: $(x + y) \cdot (x - y) =$	$x^2 - y^2$

8. ročník – Algebraické výrazy

<b>Příklad 6:</b> $9 \cdot (x^2 + y) \cdot (2x - 3y^2) =$	$18x^3 - 27x^2y^2 + 18xy - 27y^3$
<b>Příklad 7:</b> $(2u + v) \cdot (u - v) =$	$2u^2 - uv - v^2$
<b>Příklad 8:</b> $(5a - 2) \cdot (4a + 3) =$	$20a^2 + 7a - 6$
<b>Příklad 9:</b> $(1 + 5x) \cdot (1 - 5x) =$	$1 - 25x^2$
<b>Příklad 10:</b> $(a - 2b) \cdot (-2a + b) =$	$-2a^2 + 5ab - 2b^2$
<b>Příklad 11:</b> $(a^2 + 3a + 2) \cdot (a + 1) =$	$a^3 + 4a^2 + 5a + 2$
<b>Příklad 12:</b> $(x^2 - 5x + 1) \cdot (x - 2) =$	$x^3 - 7x^2 + 11x - 2$
<b>Příklad 13:</b> $(2r^2 - s + 1) \cdot (r - s) =$	$2r^3 - rs + r - 2r^2s + s^2 - s$
<b>Příklad 14:</b> $(2a^2 + ab - b^2) \cdot (a - 2b) =$	$2a^3 - 3a^2b - 3ab^2 + 2b^3$
<b>Příklad 15:</b> $(2a^2 - ab + b^3) \cdot (3a - b) =$	$6a^3 - 5a^2b + 4ab^2 - b^3$

**✚ Uprav výrazy:**

- |                                      |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| a) $(-5w+10e) \cdot (5e+8w) =$       | i) $(-4+10m) \cdot (-m-11) =$  |
| b) $(5d+5k) \cdot (-4d-k) =$         | j) $(10+n) \cdot (-11+12n) =$  |
| c) $(-3p+11p^2) \cdot (-5p-p^2) =$   | k) $(15g-11) \cdot (11g-4) =$  |
| d) $(-5z+13j) \cdot (10-2j) =$       | l) $(-15g+3) \cdot (10g-6q) =$ |
| e) $(-12c+13) \cdot (2c^2+14) =$     | m) $(d-14v) \cdot (d-13) =$    |
| f) $(-11q^3-15) \cdot (-6-12q) =$    | n) $(-2-5e) \cdot (1+7e) =$    |
| g) $(7j+10) \cdot (-1-3j) =$         | o) $(6g^3-2) \cdot (-4g+11) =$ |
| h) $(12g-10g^2) \cdot (-7g-15g^3) =$ | p) $(-4g^2+7) \cdot (12g-2) =$ |

**✚ Uprav výrazy:**

- |                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| a) $(c-4) \cdot (14c+4j) =$      | f) $(3v+14r) \cdot (-13v+8r) =$    |
| b) $(-7+10z) \cdot (-11r+12z) =$ | g) $(10t-7b) \cdot (2t+3) =$       |
| c) $(2-15h) \cdot (-9h+1) =$     | h) $(13a^2+15a) \cdot (2a^3-2a) =$ |
| d) $(-14+3f) \cdot (11+12f) =$   | i) $(-5v-12s) \cdot (-3s+v) =$     |
| e) $(12r-13) \cdot (10r-9) =$    | j) $(-3b+11p) \cdot (-5-12p) =$    |

**✚ Uprav výrazy:**

- |                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| a) $(-11v^2-15v) \cdot (-5v-12v^2) =$ | f) $(-t^3+3t) \cdot (-3t-13t^2) =$ |
| b) $(5t^3-5) \cdot (-1-12t) =$        | g) $(-3k-7) \cdot (-12+k) =$       |
| c) $(14d^2+11) \cdot (7d+14) =$       | h) $(-f^2-10) \cdot (-3+8f) =$     |
| d) $(-11s-6f) \cdot (-2f+15s) =$      | i) $(-5s+5x) \cdot (6s-12) =$      |
| e) $(9+f) \cdot (f+8) =$              | j) $(-8y+11) \cdot (-y+5n) =$      |

**6) Dělení výrazů**

V této kapitole se omezíme pouze na dělení výrazu jednočlenem soudělným se zadaným výrazem. Výraz dělíme jednočlenem člen po členu obdobně jako při násobení.

**✚ Vypočítej následující příklady:**

Příklad 1: $(-12abc):4a =$	$-3bc$
----------------------------	--------

Příklad 2: $(-4pqr):(-4qr) =$	$p$
-------------------------------	-----

Příklad 3: $8a^2b:4ab =$	$2a$
--------------------------	------

Příklad 4: $9x^2y:3xy =$	$3x$
--------------------------	------

Příklad 5: $18a^3b^2:9a^2b =$	$2ab$
-------------------------------	-------

Příklad 6: $30m^4n^3:15m^3n =$	$2mn^2$
--------------------------------	---------

Příklad 7: $8ab^2c:(-4b^2c) =$	$-2a$
--------------------------------	-------

Příklad 8: $(-21x^3yz):(-7xy) =$	$3x^2z$
----------------------------------	---------

Příklad 9: $(6x^2y - 9a):3 =$	$2x^2 - 3a$
-------------------------------	-------------

Příklad 10: $(12a^2b + 16ab^2):4ab =$	$3a + 4b$
---------------------------------------	-----------

Příklad 11: $(200xyz + 500x^2y^2z - 40xyz^2):(-10xyz) =$	$-20 - 50xy + 4z$
--	-------------------

**7) Úpravy výrazů pomocí algebraických vzorců**

Uveďme si pro pořádek několik základních algebraických vzorců:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad \dots \text{druhá mocnina součtu}$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \quad \dots \text{druhá mocnina rozdílu}$$

$$(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2 \quad \dots \text{rozdíl čtverců}$$



## 8. ročník – Algebraické výrazy

**✚ Vypočítej následující příklady:**

Příklad 1: $(a - 2)^2 =$	$a^2 - 4a + 4$
Příklad 2: $(x + 3y)^2 =$	$x^2 + 6xy + 9y^2$
Příklad 3: $(5z + 1) \cdot (5z - 1) =$	$25z^2 - 1$
Příklad 4: $(2x - 3y)^2 =$	$4x^2 - 12xy + 9y^2$
Příklad 5: $(xy - 3z)^2 =$	$x^2y^2 - 6xyz + 9z^2$
Příklad 6: $(b - 2) \cdot (b + 2) =$	$b^2 - 4$
Příklad 7: $(3a^2 - 1) \cdot (3a^2 + 1) =$	$9a^4 - 1$
Příklad 8: $(2ab - 1) \cdot (2ab + 1) =$	$4a^2b^2 - 1$
Příklad 9: $(2 - 3xy) \cdot (2 + 3xy) =$	$4 - 9x^2y^2$
Příklad 10: $(4p^2 + 6q) \cdot (4p^2 - 6q) =$	$16p^4 - 36q^2$
Příklad 11: $(x + 10)^2 =$	$x^2 + 20x + 100$
Příklad 12: $(a^2 + b)^2 =$	$a^4 + 2a^2b + b^2$
Příklad 13: $(x - \frac{1}{3})^2 =$	$x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9}$
Příklad 14: $(4 - 2z)^2 =$	$16 - 16z + 4z^2$
Příklad 15: $(4x^2y + 5x^3y^2)^2 =$	$16x^4y^2 + 40x^5y^3 + 25x^6y^4$
Příklad 16: $(x + y + 1)^2 =$	$x^2 + 2xy + 2x + 2y + 1$
Příklad 17: $(a - b + c)^2 =$	$a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2bc + 2ac$
Příklad 18: $(a + 2)^2 + 2 \cdot (a - 1)^2 =$	$3a^2 + 6$
Příklad 19: $2 \cdot (x - 2)^2 - 3 \cdot (x + 3) =$	$-x^2 - 26x - 19$
Příklad 20: $2 \cdot (a - 2b)^2 + (a + b) \cdot (a - b) =$	$3a^2 + 7b^2 - 8ab$

## 8. ročník – Algebraické výrazy

### ✚ Uprav:

a)  $(w + 14g)^2 =$

b)  $(1 - 2n)^2 =$

c)  $(7m - 2y)^2 =$

d)  $(1 - 11w)^2 =$

e)  $(10 + 2u)^2 =$

f)  $(14m - 15)^2 =$

g)  $(6 - 11w)^2 =$

h)  $(-4y - 4e)^2 =$

i)  $(13p - 9w)^2 =$

j)  $(3x - 8x)^2 =$

k)  $(4g - 14)^2 =$

l)  $(-7 + 4b)^2 =$

m)  $(-3d + 9)^2 =$

n)  $(-v - 12n)^2 =$

o)  $(7f + z)^2 =$

p)  $(7 - 11j)^2 =$

q)  $(5e - 5)^2 =$

r)  $(8a + 3b)^2 =$

s)  $(-9y - 9f)^2 =$

t)  $(2 + 2c)^2 =$

### ✚ Uprav:

a)  $(8m + 2)^2 =$

b)  $(-12a + 13)^2 =$

c)  $(-2a - 6f)^2 =$

d)  $(14n^2 - 14x)^2 =$

e)  $(12p^2 - 6a)^2 =$

f)  $(-7d^2 + 11k)^2 =$

g)  $(-3m^2 + 13q)^2 =$

h)  $(5v - 6)^2 =$

i)  $(-13m - 10z)^2 =$

j)  $(-5m^2 - 14y)^2 =$

k)  $(-9s - 3)^2 =$

l)  $(2y^2 + 9r)^2 =$

m)  $(8v - 11p)^2 =$

n)  $(2h + 6)^2 =$

o)  $(2s - 12)^2 =$

p)  $(6g^2 - 8y)^2 =$

### ✚ Uprav:

a)  $(4x + 2y) \cdot (4x - 2y) =$

a)  $(5x - 3y) \cdot (5x + 3z) =$

b)  $(a + b) \cdot (a - b) =$

c)  $(3n^2 + n) \cdot (3n^2 - n) =$

d)  $(4ab + 2c) \cdot (4ab - 2c) =$

e)  $(a^2 + b^2) \cdot (a^2 - b^2) =$

f)  $(3x^2 - y^2) \cdot (3x^2 + y^2) =$

g)  $(5x^2 - x) \cdot (5x^2 + x) =$

### ✚ Uprav

a)  $(4 + 8r) \cdot (4 - 8r) =$

b)  $(7v + 11) \cdot (7v - 11) =$

c)  $(15p^2 - 10q) \cdot (15p^2 + 10q) =$

d)  $(3h^3 + 7k) \cdot (3h^3 - 7k) =$

e)  $(-12t + 9u) \cdot (12t + 9u) =$

f)  $(11r - 12s) \cdot (12s + 11r) =$

## 8) Rozklad výrazů v součín

### Vytýkáním

Výraz rozložíme v součín tak, že vyhledáme společného dělitele všech členů daného výrazu, a vytkneme (zapišeme) jej před závorku.

### ✚ Vypočítej následující příklady:

Příklad 1: $5a^2b - 15ab^2$	$5ab \cdot (a - 3b)$
Příklad 2: $15x^2y^3 + 27x^3y^2$	$3x^2y^2 \cdot (5y + 9x)$
Příklad 3: $6pq - 8p^2q - p^3q^2$	$pq \cdot (6 - 8p - p^2q)$
Příklad 4: $6a - 8b$	$2 \cdot (3a - 4b)$
Příklad 5: $7a + 14ab$	$7a \cdot (1 + 2b)$
Příklad 6: $5c - 10c^2$	$5c \cdot (1 - 2c)$

8. ročník – Algebraické výrazy

<b>Příklad 7:</b> $6a^2x - 8ax^3$	$2ax \cdot (3a - 4x^2)$
<b>Příklad 8:</b> $10x^2y - 5xy^2 + 15x^3y^2$	$5xy \cdot (2x - y + 3x^2y)$
<b>Příklad 9:</b> $4a^2 - 8a$	$4a \cdot (a - 2a)$
<b>Příklad 10:</b> $15x^2y + 25xy - 10y^2$	$5y \cdot (3x^2 + 5x - 2y)$

✚ Rozložte v součin jednoduchých činitelů:

- |                  |                  |                   |
|------------------|------------------|-------------------|
| a) $6x^2y^2$ ;   | e) $12m^3x$ ;    | i) $60u^3v^2z$ ;  |
| b) $20a^2bc^2$ ; | f) $81p^2q^3r$ ; | j) $17st^4$ ;     |
| c) $27c^2d^4$ ;  | g) $42x^3yz$ ;   | k) $23y^2z^3$ ;   |
| d) $100ghk^3$ ;  | h) $90p^2q^5$ ;  | l) $104r^3s^2t$ ; |

✚ Dané jednočleny rozložte v součin dvou činitelů tak, aby jedním činitelem byl výraz napsaný v závorce:

- |                         |                             |                           |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| a) $2ab, (2b)$ ;        | f) $100m^5n^2, (4m^2n^2)$ ; | k) $27b^3, (-3b^3)$ ;     |
| b) $pq^3r^2, (pq^2)$ ;  | g) $10r^2s, (2rs)$ ;        | l) $-42b^3x^2, (3b^3)$ ;  |
| c) $104cd^3, (-4d^3)$ ; | h) $40m^4, (5m^3)$ ;        | m) $19a^3y, (a^2)$ ;      |
| d) $a^5, (a^2)$ ;       | i) $-9a^3, (-3a)$ ;         | n) $-51u^3v^2, (3uv^2)$ ; |
| e) $3z^6, (3z^2)$ ;     | j) $x^2y^3, (x^2y^z)$ ;     | o) $52hk^4, (-13hk^4)$ ;  |

✚ Rozložte několika způsoby v součin dvou činitelů:

- |               |                |
|---------------|----------------|
| a) $6ax$ ;    | e) $15r^2s$ ;  |
| b) $x^5$ ;    | f) $u^2v^2$ ;  |
| c) $23m^3n$ ; | g) $x^2y^3z$ ; |
| d) $2uv$ ;    | h) $-11b^3$ ;  |

✚ Z výrazů v závorce vyjmenujte ty, které jsou děliteli daného jednočlenu. U každého dělitele uveďte, kolikrát je v daném jednočlenu obsažen, a odůvodněte.

- $5x, (x, 6, 5, 2x, x^5)$ ,
- $8a^2b, (2a, 6b, ab, 4b^2, a^2)$ ;
- $x^4y^2z^3, (xyz, x^3y^3z^3, x^2yz)$ ;
- $-6mn, (-3, 2m, -mn, mn, -3n)$ ;
- $-20p^2q^3, (4p^2, -10q^3, -5pq^2, 2p^3q^2, -p^2q^2)$ .

✚ Určete nejméně tři různé dělitele výrazu:

- |               |                  |                 |
|---------------|------------------|-----------------|
| a) $4a^2$ ;   | d) $15xy$ ;      | g) $-u^3v^4$ ;  |
| b) $11b^4c$ ; | e) $-28a^2z^2$ ; | h) $r^5s$ ;     |
| c) $-16ax$    | f) $2p^3q$       | i) $a^2(a + x)$ |

✚ Najděte všechny kladné dělitele součinu:

- |             |              |
|-------------|--------------|
| a) $10x$ ;  | e) $3ab$ ;   |
| b) $5m^2$ ; | f) $7u^2v$ ; |
| c) $2a^2$ ; | g) $15xy$ ;  |
| d) $11rs^2$ | h) $p^2q^2$  |

## 8. ročník – Algebraické výrazy

✚ Rozložte v součin:

- a)  $3x + 3y$ ;  
 b)  $2a + ab$ ;  
 c)  $u^3 + u^2$ ;  
 d)  $5r + 10s$ ;

- e)  $7ax + 7ay$ ;  
 f)  $a^5 - a^2$ ;  
 g)  $4u - 4$ ;  
 h)  $3abm - 6amn$ ;

- i)  $r^2s + rs^2$ ;  
 j)  $9p - 18q$ ;  
 k)  $8bxz + 4byz$ ;  
 l)  $36s^4t^2 + 48s^3t^3$ ;

✚ Rozložte v součin:

- a)  $a - ab$ ;  
 b)  $2m + 2n$ ;  
 c)  $10x - 5$ ;  
 d)  $4p + 6q$ ;  
 e)  $5c^2 - 2c^2d$ ;  
 f)  $9a - 9b$ ;

- g)  $3r - 6rs$ ;  
 h)  $3u + 12v$ ;  
 i)  $2am + 5bm$ ;  
 j)  $2x^5 - x^4$ ;  
 k)  $2xy - 7yz$ ;  
 l)  $ab^2 - ab$ ;

- m)  $5pq + q^3$ ;  
 n)  $13z^2 - 3z^4$ ;  
 o)  $3rx - 3xy$ ;  
 p)  $7a + 21b$ ;  
 q)  $2a^2 + 4a$ ;  
 r)  $3mn^3 - 9n^2$ ;

✚ Rozložte v součin:

- a)  $m^5 - m^2$ ;  
 b)  $8tu - 10uv$ ;  
 c)  $15a^3 + 10uv$ ;  
 d)  $x^3y^2 + 8x^3y^3$ ;  
 e)  $2n^3 - 2n$ ;

- f)  $75c - 45c^3$ ;  
 g)  $18ab^2 + 21a^2b^2$ ;  
 h)  $3x^2y - 9xy^2$ ;  
 i)  $p^2q^4 + q^3r^2$ ;  
 j)  $xy^3z^2 + x^2yz^2$ ;

- k)  $14an^2 + 15a^2n^2$ ;  
 l)  $35u^3 + 56u$ ;  
 m)  $20ax - 42by$ ;  
 n)  $105r^3 + 63r^5$ ;

✚ Dané trojčleny rozložte v součin:

- a)  $2a + 2b - 2c$ ;  
 b)  $7ab + 21a^2b - 14ab^2$ ;  
 c)  $5ax + 5bx - 5cx$ ;  
 d)  $xy^3z^2 - x^2yz^3 - x^3y^2z$ ;

- e)  $3mn^2 - 6mn + 3m$ ;  
 f)  $20u^4 + 32u^3 - 4u^2$ ;  
 g)  $5z^3 - 10z^2 + 15z$ ;  
 h)  $2r^5s^2 - 14r^4s^3 + 10r^3s^4$ ;

✚ Vytkněte společného činitele před závorku:

- a)  $4ab + 2bc - 6bd$ ;  
 b)  $12pq + 3qr - 7pqr$ ;  
 c)  $15x - 60y + 30z$ ;

- d)  $5a^4 + 15a^2 - 9a^3$ ;  
 e)  $24rs + 18qr + 36qrs$ ;  
 f)  $50u^6 - 125u^3 - 75u^4$ ;

✚ Vytkněte před závorku společného činitele:

- a)  $a^2b^2c^3 - ab^2c^2 + a^3b^3c$ ;  
 b)  $x^3y^2z^4 - x^4y^3z^2 - x^3y^2z$ ;  
 c)  $9u^2v - 27u^3vz + 45u^2v^2$ ;

- d)  $28x^2y^3 + 5x^3y^2 - 3x^2y^2$ ;  
 e)  $28a^2bx - 56ac^2y + 14abc$ ;

✚ Z daných mnohočlenů vytkněte před závorku - 1 :

- a)  $-x - y$ ;  
 b)  $-6a - 1$ ;  
 c)  $3x - 2y$ ;  
 d)  $5m + 9$ ;  
 e)  $-u - v$ ;

- f)  $-3a - 5b$ ;  
 g)  $a^2 + b^2$ ;  
 h)  $2m^2 + 1$ ;  
 i)  $a^3 + 2a^2$ ;  
 j)  $2u^2v - 7uv$ ;

- k)  $a^2 + 2ab + b^2$ ;  
 l)  $2x + y$ ;  
 m)  $-8 + 3c$ ;  
 n)  $-3r^2 - 5rs - 1$ ;

✚ K daným mnohočlenům napište mnohočleny opačné.

- a)  $5ab - c$ ;  
 b)  $-t^2 + 6t$ ;  
 c)  $-4xy^3 + 9xy - 12$ ;  
 d)  $-a^5 + 1$ ;  
 e)  $2c - 3d$ ;  
 f)  $-8a^2 - 11a + 1$ ;  
 g)  $1 - 7k$ ;

- h)  $5x^3 + 9xy - 24$ ;  
 i)  $3a^4bc - 4ab^3 - abc$ ;  
 j)  $-2r - 3ra + b$ ;  
 k)  $5s^3 - 2s^2 + 4s$ ;  
 l)  $-1 + x^2y^2 - 8y$ ;  
 m)  $-x^3 + 2x^2 - 7x + 1$ ;  
 n)  $3ab - a + 5b - 6$ ;

## 8. ročník – Algebraické výrazy

✚ Vytkněte společného činitele před závorku:

- a)  $4a^2b + 10ab^2 + 6ab$ ;
- b)  $60x^3y - 72x^2z + 24x^4$ ;
- c)  $28tuv - 56u^2v^2 - 84uv^2$ ;

- d)  $48a^2b + 32ab^2 + 16a^2b^2$ ;
- e)  $12p^3q + 8p^2q^2 + 4p^2q$ ;
- f)  $90r^2s^2 - 180r^2s^3 - 150r^2s^4$ ;

✚ Vytkněte společného činitele před závorku:

- a)  $84mn^2 + 63n^3 - 105m^2n$ ;
- b)  $-36s^2t^2u - 108s^2tu - 90su$ ;
- c)  $120a^3bc^2 - 96ab^2c^2 + 144a^2b^2c^2$ ;

- d)  $30xy^4 - 75x^2y^3 + 90x^3y^2$ ;
- e)  $-112a^2x + 84abx^3 - 28abx$ ;
- f)  $-80x^3yz - 48x^2y^2z - 128x^2yz$ ;

### Postupným vytýkáním

Vytýkání můžeme provádět ve dvou, nebo více krocích

<b>Příklad 1:</b> $ar - br + as - bs$	$(a - b) \cdot (r + s)$
<b>Příklad 2:</b> $x^2 + x - 2x - 2$	$(x + 1) \cdot (x - 2)$
<b>Příklad 3:</b> $k \cdot (x + y) + x + y$	$(x + y) \cdot (k + 1)$
<b>Příklad 4:</b> $4x \cdot (m - n) - m + n$	$(m - n) \cdot (4x - 1)$
<b>Příklad 5:</b> $2y \cdot (x - y) - 3x + 3y$	$(x - y) \cdot (2y - 3)$
<b>Příklad 6:</b> $8pr + 12qr - 4ps - 6qs$	$(4p + 6q) \cdot (2r - s)$
<b>Příklad 7:</b>	

*Příklad 13:* Rozlož na součin

$$3ax + bx + 3ay + by$$

řešení:  $3ax + bx + 3ay + by = 3a(x + y) + b \cdot (x + y) = (x + y) \cdot (3a + b)$

*Příklad 14:* Rozlož na součin

$$5cm - cn - 15dm + 3dn$$

řešení:  $5cm - cn - 15dm + 3dn = c \cdot (5m - n) - 3d \cdot (5m - n) = (5m - n) \cdot (c - 3d)$

*Příklad 15:* Rozlož na součin

$$y^2 + 14y + 49$$

řešení:  $y^2 + 14y + 49 = (y + 7)^2 = (y + 7) \cdot (y + 7)$

*Příklad 16:* Rozlož na součin

$$x^2 - 16x + 64$$

## 8. ročník – Algebraické výrazy

řešení:  $x^2 - 16x + 64 = (x - 8)^2 = (x - 8) \cdot (x - 8)$

*Příklad 17:* Rozlož na součin

$$9 - 6a + a^2$$

řešení:  $9 - 6a + a^2 = (3 - a)^2 = (3 - a) \cdot (3 - a)$

*Příklad 18:* Rozlož na součin

$$z^4 - 8z^2 + 16$$

řešení:  $z^4 - 8z^2 + 16 = (z^2 - 4)^2 = (z^2 - 4) \cdot (z^2 - 4)$

*Příklad 19:* Rozlož na součin

$$4x^2 - y^2$$

řešení:  $4x^2 - y^2 = (2x - y) \cdot (2x + y)$

*Příklad 20:* Rozlož na součin

$$5m^4n^2 - 20m^2n^4$$

řešení:  $5m^4n^2 - 20m^2n^4 = 5m^2n^2(m^2 - 4n^2) = 5m^2n^2 \cdot (m - 2n) \cdot (m + 2n)$

*Příklad 21:* Rozlož na součin

$$\frac{9}{16}(a-b)^2 - 25c^4$$

řešení:  $\frac{9}{16}(a-b)^2 - 25c^4 = \left[\frac{3}{4}(a-b)\right]^2 - (5c^2)^2 = \left[\frac{3}{4}(a-b) - 5c^2\right] \cdot \left[\frac{3}{4}(a-b) + 5c^2\right]$

*Příklad 22:* Rozlož na součin

$$(r+2s)^2 - 9(p-q)^2$$

řešení:  $(r+2s)^2 - 9(p-q)^2 = (r+2s)^2 - [3 \cdot (p-q)]^2 = (r+2s-3p+3q) \cdot (r+2s+3p-3q)$

*Příklad 23:* Rozlož na součin

$$a^2 + 2ab + b^2 - c^2$$

řešení:  $a^2 + 2ab + b^2 - c^2 = (a+b)^2 - c^2 = (a+b-c) \cdot (a+b+c)$

*Příklad 24:* Rozlož na součin

8. ročník – Algebraické výrazy

$$16x^2 - 4s^2 + 12sq - 9q^2$$

řešení:  $16x^2 - 4s^2 + 12sq - 9q^2 = 16x^2 - (2s - 3q)^2 = (4x - 2s + 3q) \cdot (4x + 2s - 3q)$

**Příklad 25:** Násob mnohočleny

$$100m^2 - 16(3m - 2p)^2$$

řešení:  $100m^2 - 16(3m - 2p)^2 = (10m)^2 - [4 \cdot (3m - 2p)]^2 =$   
 $= [10m - 12m + 8p] \cdot [10m - 12m + 8p] = (8p - 2m) \cdot (22m - 8p)$

**Příklad 26:** Násob mnohočleny

$$4a^2 \cdot (x + y - z) - 9b^2 \cdot (x + y - z)$$

řešení:  $4a^2 \cdot (x + y - z) - 9b^2 \cdot (x + y - z) = (x + y - z) \cdot [(2a)^2 - (3b)^2] =$   
 $= (x + y - z) \cdot (2a - 3b) \cdot (2a + 3b)$

**+** Rozložte v součin:

- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| a) $ax + bx + cx + dx;$ | e) $3a + 3b + ac + bc;$       |
| b) $5u + 5 + uv + v;$   | f) $10ax + 2ay + 15bx + 3by;$ |
| c) $am + an + bm + bn;$ | g) $rs + ry + st + ty;$       |
| d) $4a + 12 + ab + 3b;$ | h) $xy + xz + y^2 + yz;$      |

**+** Rozložte v součin dvou činitelů:

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| a) $pm - pq + 7m - 7q;$      | d) $a^3 - a^2 + a - 1;$      |
| b) $qr + r + q + 1;$         | e) $5ab - 5ac + 4bc - 4c^2;$ |
| c) $2ay - 8az + 3xy - 12xz;$ |                              |

**+** Rozložte v součin dvou činitelů:

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| a) $a(x + y) + b(x + y);$   | e) $x(m - n) + 5(m - n);$    |
| b) $p(r + 2s) - q(r + 2s);$ | f) $(4 - p) - 2q(4 - p);$    |
| c) $r(a + 3) + s(a + 3);$   | g) $2(u - 1) + v(u - 1);$    |
| d) $x(3y + 7) - (3y + 7);$  | h) $3d(c + ab) - 8(ab + c);$ |

**+** Rozložte v součin dvou činitelů:

- |  |
|--|
| a) $x(3z + 1) + y(3z + 1) + 2(3z + 1);$    |
| a) $a(u - 2) - 6b(u - 2) + (u - 2);$       |
| b) $7(a^2 + b) + x(a^2 + b) - y(b + a^2);$ |

**+** Z jednoho dvojčlenu vytkněte -1, potom rozložte v součin dvou činitelů:

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| a) $x(a - 1) + 2(1 - a);$    | e) $q(p - 4) - r(4 - p);$         |
| b) $3s(5 - r) + t(r - 5);$   | f) $a(c - d) - b(d - c);$         |
| c) $4(x - y) + 7z(y - x);$   | g) $y(2 - x) - (x - 2);$          |
| d) $a^2(2a - 3) + (3 - 2a);$ | h) $3a(x^2 - 3y) - 8b(3y - x^2);$ |

**+** Rozložte v součin dvou činitelů:

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a) $9(1 - x^2) + 2a(x^2 - 1);$ | d) $a(x + y) + (-x - y);$         |
| b) $t(v + 2) - u(-v - 2);$     | e) $r^2(2a - 5b) - 3s(5b - 2a);$  |
| c) $2u(v - z) + 11(z - v);$    | f) $3(h^2 + 2g) - 4k(-h^2 - 2g);$ |

## 8. ročník – Algebraické výrazy

g)  $q(p - 8) - 17(8 - p)$ ;

✚ Rozložte v součin:

a)  $u(2 - v) - 2 + v$ ;

b)  $ab(2e + d) + 2e + d$ ;

c)  $5x(a - 7) - a + 7$ ;

d)  $m^2(p - 1) + p - 1$ ;

e)  $3x(4 + y) - 4 - y$ ;

f)  $rs^3(t - 12) + t - 12$ ;

g)  $2a^2(m + n^2) - m - n^2$ ;

h)  $y(3 + z) + 3 + z$ ;

### Pomocí algebraických vzorců

Výrazy můžeme rozkládat v součin také pomocí dříve uvedených algebraických vzorců.

*Příklad 19:* Vypočítej

$$a^2 - 2ab + b^2$$

řešení:  $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2 = (a - b) \cdot (a - b)$

*Příklad 20:* Vypočítej

$$9x^2 - z^2$$

řešení:  $9x^2 - z^2 = (3x)^2 - z^2 = (3x - z)(3x + z)$

*Příklad 21:* Vypočítej

$$4r^2 + 12rs + 9s^2$$

řešení:  $4r^2 + 12rs + 9s^2 = (2r + 3s)^2 = (2r + 3s) \cdot (2r + 3s)$