

## 2.9.9 Násobení mnohočlenů I

**Předpoklady:** 020908

**Př. 1:** Rozepiš na násobení.

a)  $3^2$       b)  $2^{-3}$       c)  $x^2$       d)  $x^2y^3$       e)  $x^3 \cdot x^{-2}$

a)  $3^2 = 3 \cdot 3$       b)  $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$       c)  $x^2 = x \cdot x$

d)  $x^2y^3 = x \cdot x \cdot y \cdot y \cdot y$       e)  $x^3 \cdot x^{-2} = \frac{x \cdot x \cdot x}{x \cdot x} = x$

**Př. 2:** Rozepiš na sčítání.

a)  $4 \cdot 3$       b)  $5 \cdot x$       c)  $2x$       d)  $xy$       e)  $x^2$

a)  $4 \cdot 3 = 4 + 4 + 4 = 3 + 3 + 3 + 3$       b)  $5 \cdot x = x + x + x + x + x$       c)  $2x = 2 \cdot x = x + x$

d)  $xy$  - nejde normálně rozepsat (nevíme kolik  $x$  nebo kolik  $y$  máme sčítat), maximálně můžeme napsat:  $xy = \underbrace{x + x + \dots + x}_{y \text{ krát}} = \underbrace{y + y + \dots + y}_{x \text{ krát}}$ .

e)  $x^2$  - podobný případ jako předchozí bod:  $x^2 = x \cdot x = \underbrace{x + x + \dots + x}_{x \text{ krát}}$

**Př. 3:** Zapiš jako jednu mocninu.

a)  $2^2 \cdot 2^3$       b)  $3 \cdot 3^3$       c)  $3^2 + 3^4$       d)  $a^2 \cdot a^5$   
e)  $x \cdot x^3$       f)  $x^2 \cdot y^3$       g)  $a^r \cdot a^s$

a)  $2^2 \cdot 2^3 = 2^5$       b)  $3 \cdot 3^3 = 3^4$

c)  $3^2 + 3^4$  - nejde, mezi mocninami není krát  $\Rightarrow$  nemůžeme čísla spojit do jedné mocniny.

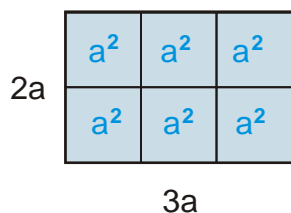
d)  $a^2 \cdot a^5 = a^7$       e)  $x \cdot x^3 = x^4$

f)  $x^2 \cdot y^3$  - nejde, nejde o mocniny stejného čísla.

e)  $a^r \cdot a^s = a^{r+s}$

**Př. 4:** Vynásob  $2a \cdot 3a$ . Znázorni toto násobení graficky. Která vlastnost násobení nám umožňuje příklad spočítat i bez obrázku.

$2a \cdot 3a = 2 \cdot 3 \cdot a \cdot a = 6a^2$



Obdélník o stranách  $2a$  a  $3a$  má obsah  $6a^2$  (6 čtverců o straně  $a$ ).

Příklad můžeme spočítat díky tomu, že násobení je komutativní (nezáleží na pořadí)  $\Rightarrow$  jednotlivé členy v součinu můžeme přeskádat tak, aby stejné neznámé byly vedle sebe a mohli jsme z nich sestavit mocniny.

**Př. 5:** Vypočti.

a)  $3a \cdot 4a$

b)  $3a \cdot 2b$

c)  $2a \cdot 5$

d)  $2x \cdot x^2$

e)  $3x \cdot 4x^2$

f)  $x \cdot 3xy$

g)  $2x^2 \cdot 7x^2$

h)  $10x \cdot \frac{x^3}{5}$

a)  $3a \cdot 4a = 3 \cdot 4 \cdot a \cdot a = 12a^2$

b)  $3a \cdot 2b = 3 \cdot 2 \cdot a \cdot b = 6ab$

c)  $2a \cdot 5 = 2 \cdot 5 \cdot a = 10a$

d)  $2x \cdot x^2 = 2 \cdot x \cdot x \cdot x = 2x^3$

e)  $3x \cdot 4x^2 = 3 \cdot 4 \cdot x \cdot x^2 = 12x^3$

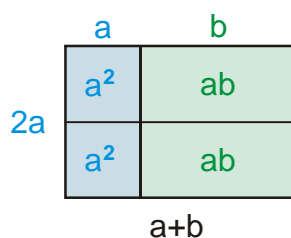
f)  $x \cdot 3xy = 3 \cdot x \cdot x \cdot y = 3x^2y$

g)  $2x^2 \cdot 7x^2 = 2 \cdot 7 \cdot x^2 \cdot x^2 = 14x^4$

h)  $10x \cdot \frac{x^3}{5} = 10 \cdot \frac{1}{5} \cdot x \cdot x^3 = 2x^4$

**Př. 6:** Vynásob  $2a \cdot (a + b)$ . Znázorni toto násobení graficky.

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



Obdélník o stranách  $2a$  a  $a + b$  můžeme rozdělit na dva čtverce o straně  $a$  (a obsahu  $a^2$ ) a dva obdélníky o stranách  $a, b$  (a obsahu  $ab$ ).

**Př. 7:** Vynásob  $2a \cdot (a + 2b + c)$ . Znázorni toto násobení graficky. Jakým způsobem postupujeme pokud násobíme mnohočlen jednočlenem?

$$2a \cdot (a + 2b + c) = 2a \cdot a + 2a \cdot 2b + 2a \cdot c = 2a^2 + 4ab + 2ac$$

	a	b	b	c
2a	a <sup>2</sup>	ab	ab	ac
	a <sup>2</sup>	ab	ab	ac

a+2b+c

Obdélník o stranách  $2a$  a  $a+b$  můžeme rozdělit na dva čtverce o straně  $a$  (a obsahu  $a^2$ ), čtyři obdélníky o stranách  $a, b$  (a obsahu  $ab$ ) a dva obdélníky o stranách  $a, c$  (a obsahu  $ac$ ).

**Př. 8:** Vypočti.

- a)  $a(a+b)$       b)  $2a(b+3)$       c)  $3a(2a+b)$       d)  $2b(3a+2b+c)$   
e)  $x(x^2+x+3)$       f)  $2a(3a^2+4a+2b)$       g)  $5x^2(3x^2-4xy+y^2)$

a)  $a(a+b) = a \cdot a + a \cdot b = a^2 + ab$       b)  $2a(b+3) = 2a \cdot b + 2a \cdot 3 = 2ab + 6a$

c)  $3a(2a+b) = 3a \cdot 2a + 3a \cdot b = 6a^2 + 3ab$

d)  $2b(3a+2b+c) = 2b \cdot 3a + 2b \cdot 2b + 2b \cdot c = 6ab + 4b^2 + 2bc$

e)  $x(x^2+x+3) = x \cdot x^2 + x \cdot x + x \cdot 3 = x^3 + x^2 + 3x$

f)  $2a(3a^2+4a+2b) = 2a \cdot 3a^2 + 2a \cdot 4a + 2a \cdot 2b = 6a^3 + 8a^2 + 4ab$

g)  $5x^2(3x^2-4xy+y^2) = 5x^2 \cdot 3x^2 + 5x^2 \cdot (-4xy) + 5x^2 \cdot y^2 = 15x^4 - 20x^3y + 5x^2y^2$

**Př. 9:** Vynásob.

a)  $2x(x^2+3x-1)$       b)  $3a\left(a^3 - \frac{a^2}{3} + 3a - \frac{2}{6}\right)$

c)  $x^2\left(3x^2 - \frac{2}{3}x - 4\right)$       d)  $\frac{x^3}{2}(4x^3 - 3x^2 + 14x - 6)$

a)  $2x(x^2+3x-1) = 2x \cdot x^2 + 2x \cdot 3x - 2x \cdot 1 = 2x^3 + 6x^2 - 2x$

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

c)  $x^2\left(3x^2 - \frac{2}{3}x - 4\right) = x^2 \cdot 3x^2 - x^2 \cdot \frac{2}{3}x - x^2 \cdot 4 = 3x^4 - \frac{2}{3}x^3 - 4x^2$

d)  $\frac{x^3}{2}(4x^3 - 3x^2 + 14x - 6) = \frac{x^3}{2} \cdot 4x^3 - \frac{x^3}{2} \cdot 3x^2 + \frac{x^3}{2} \cdot 14x - \frac{x^3}{2} \cdot 6 = 2x^6 - \frac{3}{2}x^5 + 7x^4 - 3x^3$

---

**Shrnutí:** Při násobení mnohočlenů jednočlenem násobíme jednočlenem každý člen mnohočlenu.