

## 5a ) Mocniny a početní operace s nimi, jednočleny

### Mocniny s přirozeným mocnitelem

#### Zápis mocnin

**Definice:** Součin n sobě rovných činitelů se nazývá n-tá mocnina.

$$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a}_{4 \text{ sobě rovných činitelů}} = a^4$$

↑ mocnitel (exponent)  
↑ základ mocniny

#### Příklady k procvičení

1. Zapiš jako mocninu

a)  $2 \cdot 2 =$

b)  $x \cdot x \cdot x \cdot x =$

c)  $(x-1) \cdot (x-1) \cdot (x-1) =$

d)  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} =$

2. Zapiš jako součin

a)  $4^3 =$

b)  $6^2 a b^5 =$

c)  $(x+5)^4 =$

d)  $4^3 a^2 b^3 =$

### Mocnina záporného čísla a nuly

Platí:  $0^n = 0$

Umocňujeme – li záporné číslo, určujeme výsledné znaménko podle exponentu. Je- li exponent sudé číslo, bude výsledek kladný. Je-li exponent liché číslo, bude výsledek záporný.

#### Příklady k procvičení

1. Určete výsledné znaménko

a)  $(-5)^{10}$

b)  $(-123)^{23}$

c)  $(-4)^{11}$

d)  $(-12)^{64}$

e)  $(-3)^{27}$

f)  $(-8)^{44}$

2. Vypočtěte

a)  $0^3 =$

b)  $(-1)^7 =$

c)  $(-2)^4 =$

d)  $(-3)^3 =$

e)  $(-5)^2 =$

f)  $(-1)^{10} =$

**Pozor!**

**Rozlišujte!**

$-5^4 = -625$  odečítáme 4 mocninu 5, proto umocňujeme jen 5 a znaménko mínus opíšeme  
 $(-5)^4 = 625$  závorka nám říká, že umocňujeme -5, exponent je sudý, proto je  
výsledek kladné číslo

**Příklady k procvičení**

1. Vypočti

a)  $-2^6 =$

b)  $(-3)^4 =$

c)  $(-2)^6 =$

d)  $-3^4 =$

e)  $2-5^2 =$

f)  $2+(-5)^2 =$

**Nula jako exponent**

---

$a^0 = 1; a \neq 0$

$5^0 = 1$

$\left(\frac{1}{3}\right)^0 = 1$

$18356^0 = 1$

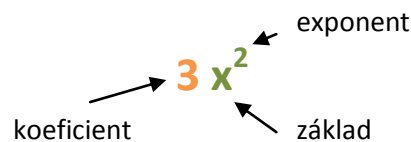
$\pi^0 = 1$

$0^0$  – není definováno

$\infty^0$  – není definováno

**Počtení operace s mocninami (jednočleny)**

**Sčítání a odčítání**



Sčítáme a odčítáme pouze mocniny se stejným základem a exponentem a to tak, že  
**sečteme** nebo **odečteme koeficienty** a **základ a exponent opíšeme**.

př.  $-3x^2 + 5x^3 + 7x^2 - 6x^3 = 4x^2 - x^3$  (pro názornost jsem barevně odlišila jednočleny, které spolu  
sčítáme, ve škole jsme kroužkovali nebo potrhávali)

## Příklady k procvičení

1. Zjednodušte

a)  $5a^3 + 4a^2 - 5a + 6 - 8a^3 + 5a^2 - 4a - 7 =$

b)  $3x^2 + 4x^2 - 5x^2 - 6x^2 + x^2 =$

c)  $4x + 5y - 3x - 5y + 6x - 2 =$

d)  $4x - 3xy + 6xy - 4x =$

e)  $xyz + 2x - 3xyz + 7x + 5 =$

f)  $5 - 3x - 7 + 6x - 9 - 4x =$

g)  $12x^3 + 6y - 15x^3 - 3y =$

## Násobení

Násobit spolu můžeme pouze ty mocniny, které mají **společný základ**. Mocniny násobíme tak, že vynásobíme koeficienty, **základ opíšeme a exponenty sečteme**.

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

př.  $4x^2 \cdot 5x^3 = 20x^5$

$$-3x \cdot 5xy = -15x^2y$$

## Příklady k procvičení

1. Vypočtěte

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

d)  $-4a^4 b \cdot 6 abc^2 =$

b)  $24 a^5 b^2 \cdot 2a^4 b^3 =$

e)  $a^5 b^3 c^4 \cdot 2a^3 b^4 c^5 \cdot 0,7a b^2 c =$

c)  $4ab^3 \cdot 3a^2 b^2 c^2 =$

f)  $5a^4 b^3 c^4 \cdot 0,3a^4 c^5 \cdot 0,4x b^3 cd^2 =$

## Dělení

Dělit spolu můžeme pouze ty mocniny, které mají **společný základ**. Mocniny dělíme tak, že vydělíme koeficienty, **základ opíšeme a exponenty odečteme**.

$$a^m : a^n = a^{(m-n)}$$

př.  $4x^3 : 2x = 2x^2$

$$12a^4 b^8 : (-3a^2 b^2) = -4a^2 b^6$$

V případě, že je exponent dělence menší než exponent dělitele vychází nám mocnina se záporným mocnitelem. V tom případě, můžeme mocninu se záporným exponentem „přehodit“ do jmenovatele.

př.  $6x^2 : 2x^5 = 3x^{-3} = \frac{3}{x^3}$

## Příklady k procvičení

1. Vypočtěte

a)  $a^2 : a^5 =$

b)  $a : a^4 =$

c)  $a^2 : a^5 =$

d)  $x^2 : x^4 =$

e)  $a^5 : a^8 =$

f)  $a^{25} : a^{27} =$

g)  $x : x^3 =$

h)  $x^5 : x^5 =$

2. Vypočtěte

a)  $12a^6 : 2a^4 =$

b)  $-25a^3 : (-5 a^2) =$

c)  $100x^6 y^3 : (-20x^5 b^5) =$

d)  $0 : 2a^4 =$

e)  $9x^5 : 3x^3 =$

f)  $24x^4 : 6x^7 =$

g)  $4x^6 : 2x^7 =$

h)  $25x^4 y^3 : 5x^2 y^3 =$

i)  $x^5 : 2x^4 =$

j)  $x^3 y^5 : 2x^2 y^6 =$

## Mocnina součinu

Součin umocňujeme tak, že umocníme zvlášť každého činitele

$$(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$$

př.  $(5a)^2 = 25a^2$

## Mocnina zlomku (podílu)

Zlomek umocníme tak, že umocníme zvlášť jeho čitatele a zvlášť jmenovatele.

$$\left(\frac{x}{y}\right)^n = \frac{x^n}{y^n}$$

př.  $\left(\frac{x}{6}\right)^2 = \frac{x^2}{36}$

## Mocnina mocniny

Mocninu umocníme tak, že základ opíšeme a exponenty vynásobíme.

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

př.  $(a^7)^2 = a^{14}$

Uvedené vztahy se často v příkladech prolínají.

## Příklady k procvičení

1. Vypočti

a)  $(2a^3)^2 =$

b)  $(-5x^4)^3 =$

c)  $\left(\frac{2x}{3y^3}\right)^2 =$

d)  $\left(\frac{5xy^3}{4y^2}\right)^2 =$