



Opakování a rozšíření učiva ze ZŠ

## **Mocniny s přirozeným mocnitelem**

Digitální učební materiál

VY\_42\_inovace\_M1\_116

28. 03. 2014

Mgr. Pavel Někvinda

Výklad, řešené ilustrační příklady a příklady s řešením. Je možno využít i jako pracovní listy.

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu *Individualizace a inovace výuky*  
v rámci OP *Vzdělávání pro konkurenceschopnost*



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Mocniny s přirozeným mocnitelem

## Základní pravidla

$$a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a \cdot a \quad \text{kde v součinu je } n \text{ činitelů}$$

$a^n$ .....	<b>mocnina</b>	mocnina
$a$ .....	<b>základ</b>	mocněnec
$n$ .....	<b>exponent</b>	mocnitel

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

Násobení mocnin se **stejným** základem

### Příklad 1

$$a^2 \cdot a^3 = a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^{2+3} = a^5$$

$$\frac{a^r}{a^s} = a^{r-s}$$

Dělení mocnin se **stejným** základem

### Příklad 2

$$\frac{a^5}{a^3} = \frac{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a}{a \cdot a \cdot a} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot a \cdot a}{1 \cdot 1 \cdot 1} = a^{5-3} = a^2$$

$$(a^r)^s = a^{r \cdot s}$$

Umocňování mocniny

### Příklad 3

$$(a^2)^3 = a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a = a^{2 \cdot 3} = a^6$$

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

Mocnina součinu

### Příklad 4

$$(a \cdot b)^3 = (a \cdot b) \cdot (a \cdot b) \cdot (a \cdot b) = a \cdot b \cdot a \cdot b \cdot a \cdot b = a \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b = a \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b = a^3 \cdot b^3$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Mocnina podílu

### Příklad 5

$$\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \left(\frac{a}{b}\right) \cdot \left(\frac{a}{b}\right) \cdot \left(\frac{a}{b}\right) = \frac{a \cdot a \cdot a}{b \cdot b \cdot b} = \frac{a \cdot a \cdot a}{b \cdot b \cdot b} = \frac{a^3}{b^3}$$

Sčítání mocnin se **stejným** základem**Odstrašující příklad 6**

$$a^r + a^s \neq a^{r+s}$$

$$2^3 + 2^5 = 8 + 32 = 40$$

$$2^{3+5} = 2^8 = 256$$

## Mocnina součtu

**Odstrašující příklad 7**

$$(a+b)^n \neq a^n + b^n$$

$$(a \pm b)^n = a^n \pm 2ab + b^n$$

$$(3+5)^2 = 8^2 = 64$$

$$3^2 + 5^2 = 9 + 25 = 34$$

## Součin různých mocnin s různými základy

**Odstrašující příklad 8**

$$a^r \cdot b^s \neq (a \cdot b)^{r+s}$$

$$3^2 \cdot 2^3 = 9 \cdot 8 = 72$$

$$(3 \cdot 2)^{2+3} = 6^5 = 7776$$

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

Stejné základy, různé exponenty

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

Různé základy, stejné exponenty

**Příklad 9**

$$2^3 \cdot 2^5 = 8 \cdot 32 = 256 = 2^8$$

$$3^2 \cdot 5^2 = 9 \cdot 25 = 225 = (15)^2 = (3 \cdot 5)^2$$

$$a^0 = 1$$

$$a^1 = a$$

$$0^n = 0$$

$$a^{n+1} = a^n \cdot a$$

**Pamatujte**

$$0^0 = 1$$

? neurčitý výraz ?

$$0^0 = 0$$

Sudá mocnina záporného základu je kladná

Lichá mocnina záporného základu je záporná

$$(-2)^4 = 16$$

$$(-2)^5 = -32$$

**Cvičení**

1. V astronomii se používá jednotka délky světelný rok. Odpovídá vzdálenosti, kterou světelný paprsek urazí ve vakuu za 1 rok; tj. za 365,24 dne. Vyjádřete tuto jednotku v kilometrech.  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$

2. Zjistěte, kolikrát je hmotnost Země menší než hmotnost Slunce.

$$M_z = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg} \quad M_s = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

3. Vypočtěte

a)  $5 - 4^2 =$

b)  $5 + (-4)^2 =$

c)  $5 \cdot (-2)^3 =$

d)  $(5 - 4)^2 =$

e)  $5 \cdot (-2)^2 =$

f)  $2 - (-5)^3 =$  .

4. Vypočtěte

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

b)  $(-6a^3)(-4a^2)(-7a) =$

c)  $3n^2(-4n^2)3(-n)^3 =$

d)  $4n^2 \cdot 3(-n^3)(-2n^4) =$

e)  $4x^2(-3x)4x^4 =$

f)  $4(-x)^3 y^2 \cdot 3(-y)^4 (-y)^6 =$

**Řešení**

1.  $9\,467\,020\,800\,000\text{ km}$

2.  $335\,008 \times$

3.

a)  $-11$

b)  $21$

c)  $-40$

d)  $1$

e)  $20$

f)  $128$

4.

a)  $12a^9$

b)  $-168a^6$

c)  $36n^7$

d)  $24n^9$

e)  $-48x^7$

f)  $-12x^3y^{12}$

## Literatura

JIRÁSEK, František. *Sbírka úloh z matematiky pro SOŠ a studijní obory SOU*. 5. vyd. Praha: Prometheus, 2001, 361 s. Učebnice pro střední školy (Prometheus). ISBN 80-858-4955-0.

ODVÁRKO, Oldřich, Jana ŘEPOVÁ a Ladislav SKŘÍČEK. *Matematika pro střední odborné školy a studijní obory středních odborných učilišť*. 6. vyd. Praha: Prometheus, 1996, 142 s. Učebnice pro střední školy (Prometheus). ISBN 80-719-6042-X.

Registrační číslo	CZ.1.07/1.5.00/34.0577
Šablona	IV/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji matematické gramotnosti žáků středních škol
Tematická oblast	Opakování a rozšíření učiva ze ZŠ
Název	Mocniny s přirozeným mocnitelem
Číslo DUM	VY_42_inovace_M1_116
Autor	Mgr. Pavel Nekvinda
Ověřeno ve výuce dne	28. 03. 2014
Předmět	Matematika
Ročník	P1
Anotace, klíčová slova, metodický pokyn	Výklad, řešené ilustrační příklady a příklady s řešením. Je možno využít i jako pracovní listy.
Pokud není uvedeno jinak, použitý materiál je z vlastních zdrojů autora.	