



Opakování a rozšíření učiva ze ZŠ

Řády

Digitální učební materiál

VY_42_inovace_M1_117

01. 04. 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

Řády

Zápis pomocí $a \cdot 10^m$

Zavedení mocnin s celým exponentem umožňuje jednodušší a přehlednější zapisování především velkých a malých čísel - ta jsou ve světě kolem nás všude.

V prázdném kbelíku je přibližně 602 200 000 000 000 000 000 částic, hmotnost elektronu je 0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 91 kg, na zeměkouli v současnosti žije asi 7 000 000 000 lidí a ...

Rozhodně přehlednější a pro početní praxi praktičtější jsou zápisy téhož $6,022 \cdot 10^{23}$ částic, $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg a $7 \cdot 10^9$ lidí.

S mocninami deseti se pracuje velmi pohodlně

- kladné exponenty představují počet nul $10^4 = 10\ 000$
- záporné exponenty představují počet desetinných míst $10^{-4} = 0,000\ 1$

Ze základní školy dobře víme, jak jednoduše se dá číslo **násobit** mocninou deseti - stačí posunovat desetinnou čárku tím správným směrem

- **kladné** exponenty **vpravo** $67,13 \cdot 10^4 = 671\ 300$
- **záporné** exponenty **vlevo** $67,13 \cdot 10^{-4} = 0,006\ 713$

$$a \cdot 10^r \cdot b \cdot 10^s = a \cdot b \cdot 10^{r+s}$$

Násobení

Příklad 1

$$8 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^7 = 8 \cdot 5 \cdot 10^{9+7} = 40 \cdot 10^{16} = 4 \cdot 10^{17}$$

$$8 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-7} = 8 \cdot 5 \cdot 10^{9-7} = 40 \cdot 10^2 = 4 \cdot 10^3 = 4\ 000$$

$$(a \cdot 10^r) : (b \cdot 10^s) = \frac{a \cdot 10^r}{b \cdot 10^s} = \frac{a}{b} 10^{r-s} = (a : b) \cdot 10^{r-s}$$

Dělení

Příklad 2

$$(18 \cdot 10^9) : (24 \cdot 10^7) = (18 : 24) \cdot 10^{9-7} = 0,75 \cdot 10^2 = 75$$

$$\frac{3,5 \cdot 10^{-5}}{1,25 \cdot 10^7} = \frac{3,5}{1,25} \cdot 10^{-5-7} = 2,8 \cdot 10^{-12}$$

$$85200000 : 0,00000654 = \frac{8,52 \cdot 10^7}{6,54 \cdot 10^{-6}} = \frac{8,52}{6,54} \cdot 10^{7-(-6)} = 1,302752294 \cdot 10^{13}$$

Předpony

Některá větší čísla si představit dokážeme. Tisíce a tisíce jsou pro nás běžné. O milionech si zpravidla necháváme zdát, ve zpravodajství občas slyšíme od nejrůznějších ministrů o miliardách a stovkách miliard. Příznivci výpočetní techniky hovoří o různých mega a giga, ale nějakou jasnou představu o tom normální člověk asi moc nemá.

V běžném životě se lidé občas snaží domluvit, vyjadřovat se tak, aby jim ostatní rozuměli. Zkuste někoho požádat o půjčku *dva krát deset na třetí* korun. Jelikož asi nechcete skončit v ústavní péči, volíte jiná slova. Pro vrstevníky to jsou *dva litry* nebo *dva tácy*. Žádáte-li babičku, raději volíte konvenční označení *dva tisíce*.

Pro jasnou a rychlou domluvu jsou zavedené konvence.

10	deka	da	deset	10^{-1}	deci	d	desetina
10^2	hekto	h	sto	10^{-2}	centi	c	setina
10^3	kilo	k	tisíc	10^{-3}	mili	m	tisícina
10^6	mega	M	milion	10^{-6}	mikro	μ	miliontina
10^9	giga	G	miliarda	10^{-9}	nano	n	miliardtina
10^{12}	tera	T	bilion	10^{-12}	piko	p	biliontina
10^{15}	peta	P	biliarda	10^{-15}	femto	f	biliardtina
10^{18}	exa	E	trilion	10^{-18}	atto	a	triliontina
10^{21}	zetta	Z	triliarda	10^{-21}	zepto	z	triliardtina
10^{24}	yotta	Y	kvadrilion	10^{-24}	yokto	y	kvadriliontina

Cvičení

1. Ve 22,41 litrech jakéhokoli plynu je za normálního tlaku ($p_a = 1013,25 \text{ hPa}$) $6,022 \cdot 10^{23}$ částic. Jak dlouho bychom odebírali částice z krychličky o hraně 1 cm, jsme-li schopni každou sekundu odebrat právě jeden milion částic vzduchu?

2. Atom má rozměry řádově 10^{-10} m , jádro atomu má rozměry řádově 10^{-15} m . V jaké vzdálenosti by se pohybovaly elektrony, kdybychom zvětšili jádro na rozměry zrna hořčičného nebo zrnky máku (řádově 1 mm)?

3. Vyčíslete
 - a) $(3 \cdot 10^7) \cdot (2 \cdot 10^3) =$

 - b) $(5 \cdot 10^8) \cdot (4 \cdot 10^2) =$

 - c) $(1,7 \cdot 10^{12}) \cdot (3,1 \cdot 10^3) =$

 - d) $(1,82 \cdot 10^4) \cdot (8540000) =$

 - e) $(4,5 \cdot 10^6) : (7,2 \cdot 10^6) =$

f) $(0,5625 \cdot 10^{12}) : (625 \cdot 10^6) =$

g) $\frac{4 \cdot 10^7}{2 \cdot 10^{10}} =$

h) $\frac{2,28 \cdot 10^{17}}{8 \cdot 10^{10}} =$

i) $\frac{1,708 \cdot 10^4}{8540000} =$

j) $\frac{64000000}{0,000000008} =$

k) $\frac{0,00002}{400000} \cdot 0,0024 =$

l) $\frac{0,000000009}{3000} \cdot \frac{270000}{0,09} =$

m) $\frac{0,000001}{0,01} : \frac{100000}{0,001} =$

Řešení

1. 851 tisíc let (doba meziledová byla před 850 tisíci lety)

2. 100 m

3.

a) $6 \cdot 10^{10}$

b) $2 \cdot 10^{11}$

c) $5,27 \cdot 10^{15}$

d) $1,55428 \cdot 10^{10}$

e) 0,625

f) 900

g) 0,002

h) 285

i) 0,002

j) 0,008

k) $1,2 \cdot 10^{-13}$

l) $9 \cdot 10^{-6}$

m) 10^{-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	Řády
Číslo DUM	VY_42_inovace_M1_117
Autor	Mgr. Pavel Nekvinda
Ověřeno ve výuce dne	01. 04. 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.	