



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

škola	Střední škola F. D. Roosevelta pro tělesně postižené, Brno, Křižíkova 11
číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.1037
číslo učebního materiálu	VY_32_INOVACE_ZIL_EL_123_01
předmět, tematický celek	Základy elektrotechniky a elektroniky
ročník	První, druhý a třetí
datum vytvoření	2013
anotace	Materiál obsahuje tabulku k doplnění základních veličin soustavy SI, řešené příklady s návodem převodů mezi násobky a díly jednotek a příklady pro samostatné procvičení převodů žáky s výsledky
metodická poznámka	Určeno pro práci s dataprojektorem a bílou keramickou tabulí. Příklady lze řešit na tabuli, nebo je mohou žáci řešit samostatně a nakonec pro kontrolu výsledků odhalit správné řešení.
autor	Ing. Olga Žilková
licence (není-li vyplněno, je materiál ze zdrojů autora)	T. Hajach, M. Tuma, E. Šteliarová: Základy elektrotechniky 1. Bratislava 1984



2



Mezinárodní soustava měřicích jednotek SI (Système International d'Unités)

Převody jednotek



3



Mezinárodní soustava měřicích jednotek *Systeme International d'Unités - SI*

■ Obsahuje:

- základní veličiny a jednotky
- doplňkové jednotky
- odvozené jednotky
- násobky a díly jednotek
- vedlejší jednotky (nepatří do SI, ale jsou často používány)

Doplňte do tabulky název základní veličiny soustavy SI

JEDNOTKA		VELIČINA	
Název	Značka	Název	Značka
metr	1m	délka	l
kilogram	1 kg	hmotnost	m
sekunda	1 s	čas	t
ampér	1A	elektrický proud	I, i
kelvin	1 K	termodynamická teplota	Θ , ϑ
kandela	1 cd	svítivost	I
mol	1 mol	látkové množství	n



6



Převody jednotek

Násobky a díly
jednotek



7



PŘEVODY JEDNOTEK

atto	femto	piko	nano	mikro	mili	Základní	kilo	mega	giga	tera	peta	exa
a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^0	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}
— ←						0	→ +					



8



Příklad řešení

$$5,68 \text{ m} = ? \text{ k}$$

mili se dá napsat jako 10^{-3} a kilo jako 10^{+3}

$$5,68 \cdot 10^{-3} = ? \cdot 10^{+3}$$

Potřebujeme zjistit o kolik míst, a na kterou stranu musíme posunout desetinnou čárku:

exponent **LEVÉ STR.** – exponent **PRAVÉ STR.** = **VÝSLEDEK**

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^0	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}



9



Příklad řešení

$$5,68 \cdot 10^{-3} = ? \cdot 10^{+3}$$

exponent **LEVÉ STR.** – exponent **PRAVÉ STR.** = **VÝSLEDEK**

$$-3 - 3 = -6$$

ABSOLUTNÍ HODNOTA VÝSLEDKU nám vypovídá o kolik desetinných míst se má desetinná čárka posunout.

ZNAMÉNKO VÝSLEDKU nám vypovídá, na kterou stranu se má desetinná čárka posunout. (VLEVO, VPRAVO)

- ❑ je-li výsledek **kladný** posouvá se **doprava**,
- ❑ je-li výsledek **záporný** posouvá se **doleva**.

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10 ⁻¹⁸	10 ⁻¹⁵	10 ⁻¹²	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁰	10 ³	10 ⁶	10 ⁹	10 ¹²	10 ¹⁵	10 ¹⁸



10



Příklad řešení

$$5,68 \cdot 10^{-3} = ? \cdot 10^{+3}$$

exponent **LEVÉ STR.** – exponent **PRAVÉ STR.** = **VÝSLEDEK**

$$-3 - 3 = -6$$

V našem případě se desetinná čárka posune o 6 míst vlevo.

0,000005688

$$5,68 \text{ m} = 0,000\,005\,68 \text{ k}$$

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10 ⁻¹⁸	10 ⁻¹⁵	10 ⁻¹²	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁰	10 ³	10 ⁶	10 ⁹	10 ¹²	10 ¹⁵	10 ¹⁸



11



Příklad řešení

$$5,68 \text{ k} = ? \mu$$

Kilo se dá napsat jako 10^3 a mikro jako 10^{-6}

$$5,68 \cdot 10^3 = ? \cdot 10^{-6}$$

exponent **LEVÉ STR.** – exponent **PRAVÉ STR.** = **VÝSLEDEK**

$$3 - (-6) = 9$$

$$5,68 \text{ k} = 5,680\,000\,000 \mu$$

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^0	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}



12



Příklad řešení

$$5,68 \text{ m} = ? \mu$$

Mili se dá napsat jako 10^{-3} a mikro jako 10^{-6}

$$5,68 \cdot 10^{-3} = ? \cdot 10^{-6}$$

exponent **LEVÉ STR.** – exponent **PRAVÉ STR.** = **VÝSLEDEK**

$$-3 - (-6) = 3$$

$$5,68 \text{ m} = 5\,680 \mu$$

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^0	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}



13



Příklad řešení

$$5\,680\,\mu = ?\,m$$

Mikro se dá napsat jako 10^{-6} a mili jako 10^{-3}

$$5\,680 \cdot 10^{-6} = ? \cdot 10^{-3}$$

exponent **LEVÉ STR.** – exponent **PRAVÉ STR.** = **VÝSLEDEK**

$$-6 - (-3) = -3$$

$$5\,680\,\mu = 5,68\,m$$

Zápis výsledku v exponenciálním tvaru

$$5\,680\,\mu = 5680 \cdot 10^{-3}\,m$$

Číslo ze zadání opíšeme a vynásobíme 10 umocněním na **výsledek** výpočtu



14



Příklad řešení

$$56 \text{ k} = ?$$

Kilo se dá napsat jako 10^3 a základní jednotka jako $1 = 10^0$

$$56 \cdot 10^3 = ? \cdot 10^0$$

exponent **LEVÉ STR.** – exponent **PRAVÉ STR.** = **VÝSLEDEK**

$$\begin{array}{c} \text{3} \\ \text{—} \\ \text{0} \end{array} = \text{3}$$

$$56 \text{ k} = 56\,000$$

Zápis výsledku v exponenciálním tvaru

$$56 \text{ k} = 56 \cdot 10^3$$

Číslo ze zadání opíšeme a vynásobíme 10 umocněnou na **výsledek** výpočtu



15



Převody jednotek

Řešte následující
příklady



16

$$\blacksquare 508 \mu = = 508 \cdot 10^{-12} M =$$

$$-6 - 6 = -12 = 0,000\ 000\ 000\ 508\ M$$

$$\blacksquare 0,000895\ k = 895\ m$$

$$3 - (-3) = 6$$

$$\blacksquare 1200 = 1,2\ k$$

$$0 - 3 = -3$$

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^0	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}



■ $0,00000009 = 900 \text{ n}$

$0 - (-9) = 9$

■ $123 \text{ m} = 0,123$

$-3 - 0 = -3$

■ $0,002 5 \text{ M} = 2 500$

$6 - 0 = 6$

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^0	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}



18

■ $0,154 \text{ m} = 154 \mu$

$-3 - (-6) = 3$

■ $5\,000\,000 = 0,005 \text{ G}$

$0 - (9) = -9$

■ $652\,000\,000 \text{ p} = 0,652 \text{ m}$

$-12 - (-3) = -9$

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^0	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}



19

■ 23 G = 23 000 M

$9 - 6 = 3$

■ 4 500 c = 450 d

$-2 - (-1) = -1$

■ 25 d = 250 c

$-1 - (-2) = 1$

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10 ⁻¹⁸	10 ⁻¹⁵	10 ⁻¹²	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁰	10 ³	10 ⁶	10 ⁹	10 ¹²	10 ¹⁵	10 ¹⁸



20

■ $4\,000\,000\text{ mW} = 4\text{ kW}$

$-3 - 3 = -6$

■ $0,000\,678\text{ F} = 678\text{ }\mu\text{F}$

$0 - (-6) = 6$

■ $0,235\text{ A} = 235\text{ mA}$

$0 - (-3) = 3$

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10^{-18}	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^0	10^3	10^6	10^9	10^{12}	10^{15}	10^{18}



21



■ $890\,000\,\Omega = 0,89\,\text{M}\Omega$

$0 - 6 = -6$

■ $0,000\,649\,\text{GB} = 649\,000\,\text{B}$

$9 - 0 = 9$

■ $0,5\,\text{dm} = 5\,\text{cm}$

$-1 - (-2) = 1$

a	f	p	n	μ	m		k	M	G	T	P	E
10 ⁻¹⁸	10 ⁻¹⁵	10 ⁻¹²	10 ⁻⁹	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁰	10 ³	10 ⁶	10 ⁹	10 ¹²	10 ¹⁵	10 ¹⁸