



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



Střední škola obchodu,
služeb a podnikání
a Vyšší odborná škola

Kněžskodvorská 33/A, 370 04 České Budějovice

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský

Datum vytvoření: 15. 9. 2012

Číslo DUM: VY_32_INOVACE_09_FY_A

Ročník: I.

Fyzika

Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání

Vzdělávací obor: Fyzika

Tematický okruh: Úvod

Téma: Násobky a díly jednotek SI

Metodický list/anotace:

- Sada zabývající se předponami jednotek ve formě mocnin čísla 10 a normalizovaných předpon.
- Nabízí jako alternativní možnost zápis velmi velkých a malých čísel tzv. vědeckým zápisem čísel.
- Zajímavosti mají za úkol dokreslit použití předpon jednotek.
- Sada obsahu jako přílohu tabulku předpon soustavy SI v českém a anglickém jazyce.



physics

Předpony jednotek

- ▶ Předpony jednotek
- ▶ Vědecký zápis čísel
- ▶ Zajímavosti
- ▶ Předpony soustavy SI
- ▶ Metric prefixes

Předpony jednotek

Předpony jednotek usnadňují práci s velkými a malými čísly, k vyjádření násobků a dílů jednotek.

Používány jsou kladné a záporné mocniny čísla 10 (upřednostňována je třetí mocnina).

Předpony, odpovídající mocninám čísla 10 (používají se malá i velká písmena a písmena řecké abecedy).

$$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^6$$

mega = M

$$10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^3$$

kilo = k

$$0,1 = 10^{-1}$$

deci = d

$$0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 10^{-3}$$

mili = m

$$0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 10^{-6}$$

mikro = μ

$$1 \text{ kN} = 1 \cdot 10^3 \text{ N} = 1 \cdot 1000 \text{ N} \Rightarrow 1,000 = 1000 \text{ N}$$

$$1 \text{ mm} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1 \cdot 0,001 \text{ m} \Rightarrow 0,001 = 0,001 \text{ m}$$

S předponou, mocninou, celým nebo desetinným číslem, pracujeme shodně.

Vědecký zápis čísel

Je způsob zápisu velmi velkých nebo naopak velmi malých čísel, blížící se nule.

Zápis čísla rozdělen do dvou částí:

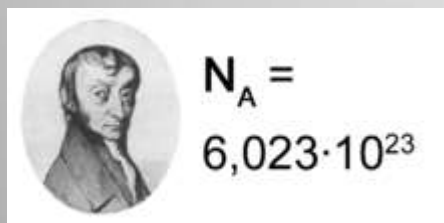
mantisy a exponentu

$$n \cdot 10^e$$

n ... mantisa (číslo)

e ... exponent

Obr. 2



Obr. 3

A dark rectangular box representing a calculator display, showing the number 6.02E23 in a light-colored, pixelated font.

Avogadrova konstanta zobrazená kalkulátorem ve vědeckém zápisu

Mantisa je číslo v rozmezí od 1 (včetně) do 10 (vyjma), exponent rozsahem omezený není. Takovýto zápis je nazýván normalizovaný.

Výhodou je krátký zápis čísel, který by jinak byl při normálním zápisu velmi dlouhý.

Vědecký zápis, spolu s používáním předpon usnadňuje zápis fyzikálních hodnot.

Zajímavosti

- Jednotka megagram se neujala, místo ní je používána vedlejší jednotka tuna.
- Kilogram je ojedinělou základní jednotkou, není tvořena násobkem kilo a jednotkou gram, jako jediná obsahuje předponu.
- Předpony se nesmí kombinovat. 10^{-9} metru musí být zapsáno 1 nm, nikoli 1 m μ m.
- I velmi malé číslo můžeme zapsat úsporným způsobem:

elementární náboj: $e = 1,602176565(35) \cdot 10^{-19} \text{ C} = 16,02176565(35) \text{ aC}$

$e = 0,0000000000000000001602176565(35) \text{ C}$

a = atto = 10^{-18}
triliontina

- Střední vzdálenost Země od Slunce
 $1\,496\,000\,000\,000 \text{ m} = 149,6 \cdot 10^9 \text{ m} = 149,6 \cdot 10^{12} \text{ mm}$
- V zemích užívajících míle bývá značka metru nahrazována značkou „mt“.

Předpony soustavy SI ^[1]

10^n	Předpona	Značka	Název	Násobek	Původ	Příklad
10^{24}	yotta	Y	kvadrilion	1 000 000 000 000 000 000 000 000	řec. ὀκτώ – „osm“	
10^{21}	zetta	Z	triliarda	1 000 000 000 000 000 000 000	fr. sept – „sedm“	
10^{18}	exa	E	trilion	1 000 000 000 000 000 000	řec. ἕξ – „šest“	EB - exabajt
10^{15}	peta	P	biliarda	1 000 000 000 000 000	řec. πέντε – „pět“	PJ – petajoule
10^{12}	tera	T	bilion	1 000 000 000 000	řec. τέρας – „netvor“	TW – terawatt
10^9	giga	G	miliarda	1 000 000 000	řec. γίγας – „obrovský“	GHz – gigahertz
10^6	mega	M	milion	1 000 000	řec. μέγας – „velký“	MeV – megaelektronvolt
10^3	kilo	k	tisíc	1 000	řec. χίλιοι – „tisíc“	km – kilometr
10^2	hekto	h	sto	100	řec. ἑκατόν – „sto“	hPa – hektopascal
10^1	deka	da	deset	10	řec. δέκα – „deset“	dag – dekagram
10^0	-	-	jedna	1		m – metr
10^{-1}	deci	d	desetina	0,1	lat. decimus – „desátý“	dB – decibel
10^{-2}	centi	c	setina	0,01	lat. centum – „sto“	cm – centimetr
10^{-3}	mili	m	tisícina	0,001	lat. mille – „tisíc“	mm – milimetr
10^{-6}	mikro	μ	miliontin	0,000 001	řec. μικρός – „malý“	μA – mikroampér
10^{-9}	nano	n	miliardtina	0,000 000 001	řec. νανός – „trpaslík“	nT – nanotesla
10^{-12}	piko	p	biliontina	0,000 000 000 001	it. piccolo – „malý“	pF – pikofarad
10^{-15}	femto	f	bilíardtina	0,000 000 000 000 001	dán. femten – „patnáct“	fm – femtometr
10^{-18}	atto	a	triliontina	0,000 000 000 000 000 001	dán. atten – „osmnáct“	as – attosekunda
10^{-21}	zepto	z	triliardtina	0,000 000 000 000 000 000 001	fr. sept – „sedm“	
10^{-24}	yokto	y	kvadrilíontina	0,000 000 000 000 000 000 000 001	řec. ὀκτώ – „osm“	

Metric prefixes

Prefix	Symbol	1000 ^m	10 ⁿ	Decimal	English word ^[n 1]	Since ^[n 2]
yotta	Y	1000 ⁸	10 ²⁴	1 000 000 000 000 000 000 000 000	septillion	1991
zetta	Z	1000 ⁷	10 ²¹	1 000 000 000 000 000 000 000	sextillion	1991
exa	E	1000 ⁶	10 ¹⁸	1 000 000 000 000 000 000	quintillion	1975
peta	P	1000 ⁵	10 ¹⁵	1 000 000 000 000 000	quadrillion	1975
tera	T	1000 ⁴	10 ¹²	1 000 000 000 000	trillion	1960
giga	G	1000 ³	10 ⁹	1 000 000 000	billion	1960
mega	M	1000 ²	10 ⁶	1 000 000	million	1960
kilo	k	1000 ¹	10 ³	1 000	thousand	1795
hecto	h	1000 ^{2/3}	10 ²	100	hundred	1795
deca	da	1000 ^{1/3}	10 ¹	10	ten	1795
		1000 ⁰	10 ⁰	1	one	–
deci	d	1000 ^{-1/3}	10 ⁻¹	0.1	tenth	1795
centi	c	1000 ^{-2/3}	10 ⁻²	0.01	hundredth	1795
milli	m	1000 ⁻¹	10 ⁻³	0.001	thousandth	1795
micro	μ	1000 ⁻²	10 ⁻⁶	0.000 001	millionth	1960
nano	n	1000 ⁻³	10 ⁻⁹	0.000 000 001	billionth	1960
pico	p	1000 ⁻⁴	10 ⁻¹²	0.000 000 000 001	trillionth	1960
fermto	f	1000 ⁻⁵	10 ⁻¹⁵	0.000 000 000 000 001	quadrillionth	1964
atto	a	1000 ⁻⁶	10 ⁻¹⁸	0.000 000 000 000 000 001	quintillionth	1964
zepto	z	1000 ⁻⁷	10 ⁻²¹	0.000 000 000 000 000 000 001	sextillionth	1991
yocto	y	1000 ⁻⁸	10 ⁻²⁴	0.000 000 000 000 000 000 000 001	septillionth	1991

[2]

Citace

Obr. 1 GERALT. *Člověk, Rada, Hlava, Silueta - Volně dostupný obrázek - 68614* [online]. [cit. 15.9.2012]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/%C4%8Dlov%C4%9Bk-rada-hlava-silueta-fyzika-68614/>

Obr. 2 JOANJOC. *Soubor:Nombre avogadro.png – Wikipedie* [online]. [cit. 15.9.2012]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Nombre_avogadro.png

Obr. 3 PRHANEY. *Soubor:Avogadro's number in e notation.jpg – Wikipedie* [online]. [cit. 15.9.2012]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Avogadro%27s_number_in_e_notation.jpg

[1] AUTOR NEUVEDEN. *Předpona soustavy SI – Wikipedie* [online]. [cit. 15.9.2012]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99edpony_soustavy_SI

[2] AUTOR NEUVEDEN. *List of prefixes* [online]. [cit. 15.9.2012]. Dostupný na WWW: http://en.wikipedia.org/wiki/Metric_prefix

Literatura

- Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-2013 [cit. 2012-09-15]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page