



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Jméno autora: Mgr. Zdeněk Chalupský**

**Datum vytvoření: 1. 4. 2013**

**Číslo DUM: VY\_32\_INOVACE\_01\_FY\_FV**

**Ročník: I. a II.**

**Fyzika**

**Vzdělávací oblast: Přírodovědné vzdělávání**

**Vzdělávací obor: Fyzika**

**Tematický okruh: Fyzikální veličiny**

**Téma: Fyzikální veličiny, skalár, vektor**

### **Metodický list/anotace:**

- Sada DUM pro opakování fyzikálních veličin, jejich názvů, značek, jednotek a definičních vzorců.
- Fyzikální veličina jako základ pro studium fyziky, technických oborů a spřízněných přírodních věd i pro praktické využití v každodenním životě.
- Cílem je upevnit základní pojmosloví, formy zápisu (zobrazení) skalárních a vektorových veličin, přispět k zautomatizování jejich používání.
- První DUM se zaměřuje na pojmy: fyzikální veličina, hodnota  $FV$ , označení hodnoty  $FV$ , způsoby jejich zápisu v tab. a grafech, určení pojmů skalár a vektor, jako doplněk DUM je základní pojmosloví v AJ.
- Presentaci lze použít pro výklad, opakování, předlohu pro psaní poznámek i samostudium studentů.
- Při tvorbě DUM byla využita metoda CLIL (Content and language integrated learning / integrovaná výuka předmětu a cizího jazyka) v základní formě – rozšiřování slovní zásoby pro anglický jazyk z oblasti fyziky, matematiky a chemie. Tato část může být chápána jako volitelná, forma závisí na časových možnostech a konkrétních podmínkách v jednotlivých třídách.
- Nechcete-li odvádět pozornost od výkladu fyziky tabulky s názvem CLIL neodkrývejte, použijte samostatně nebo pro samostatnou práci žáků. Výslovnost není součástí textu.

# Fyzikální veličiny

pro  
střední odbornou školu

- ▶ Fyzikální veličiny
- ▶ Hodnota fyzikální veličiny
- ▶ Označení hodnoty fyzikální veličiny
- ▶ Zápis fyzikálních veličin v tabulkách a grafech
- ▶ Opakování „anatomie“ fyzikální veličiny
- ▶ Typy fyzikálních veličin
- ▶ Skalár a vektor
- ▶ Scalars and vectors

# Fyzikální veličiny popisují:

objektivní

- fyzikální vlastnosti, dráha, hmotnost, hustota, ...
- stavy těles, látek, silových polí,
- jejich změny a děje mezi nimi,



Obr. 2

které můžeme **změřit**, případně **vypočítat**.

fyzikální veličina – physical quantity  
fyzikální velikost – physical magnitude  
fyzikální vlastnost – physical property  
jev – phenomenon  
látka – substance  
tělo (těleso) – body  
hodnota – value  
rychlost – speed  
délka – length  
metr – meter  
kilometr – kilometer  
čas – time  
sekunda – second  
hodina – hour



Obr. 3

hodnota		
rychlost	dráha	čas
$v = \frac{s}{t}$		
jednotky		
$\frac{m}{s}$	$\frac{km}{h}$	



Obr. 4



Charakterizujte fyzikální veličinu, nebo-li co je fyzikální veličina?  
stav, děj nebo změna, látek, těles a silových polí  
klikni pro odpověď

# Hodnota fyzikální veličiny

Hodnotu fyzikální veličiny vyjadřujeme rovnicí, která obsahuje:  
značku FV, znaménko = číselný údaj a příslušnou jednotkou

fyzikální výpočet – physic calculation  
fyzikální jednotka – physical unit  
číselná hodnota – numerical value  
základní jednotky – base units  
závorky – brackets  
{ } složená závorka – curly brackets  
[ ] hranaté závorky – square brackets  
( ) kulaté závorky – round brackets  
rovnice – equation  
rovná se – equals  
= ... equal sign  
krát – times  
x ... multiplication sign  
/ ... division sign  
: ... ratio (division)  
děleno – divided by  
zlomek – fraction  
závaží – weights



Obr. 3

1. zápis obecné rovnice fyzikální veličiny  $X$

$$X = \{X\} [X]$$

2. zápis údajů pro hmotnost

značka FV  $m = \{1\} [kg]$  jednotka FV

vyjadřuje vlastnost  
společnou různým  
fyzikálním objektům /  
kvalitativní stránka FV

číselný  
údaj

= číselná hodnota  
fyzikální veličiny

vyjadřuje velikost v závislosti na  
jednotce / kvantitativní stránka FV

3. běžně používaný zápis

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$m = 1 \cdot 1000 \cdot g$$



# Označení hodnoty fyzikální veličiny

Z výchozí rovnice, pro hodnotu fyzikální veličiny  $X$ , odvodíme označení velikosti číselné hodnoty fyzikální veličiny  $\{X\}$ .

$$X = \{X\}[X] \quad \Rightarrow \quad \{X\} = \frac{X}{[X]} \quad \text{obecný výraz}$$

$$\{1\} = \frac{m}{[kg]} \quad \text{po dosazení}$$

Číselná hodnota fyzikální veličiny je určena její značkou a jednotkou.

Volbou jednotky ovlivňujeme číselnou hodnotu (velikost) fyzikální veličiny

( $1 = 1$ , ale  $1 \text{ g} \neq 1 \text{ kg}$ ).

Vysvětlete následující pojmy:

fyzikální veličina, značka fyzikální veličiny, jednotka, značka jednotky, hodnota fyzikální veličiny, číselná hodnota (velikost) fyzikální veličiny, označení číselné hodnoty fyzikální veličiny

# Zápis FV v tabulkách a grafech

t [s]	0	1	2
s [m]	0	1	2

nebo

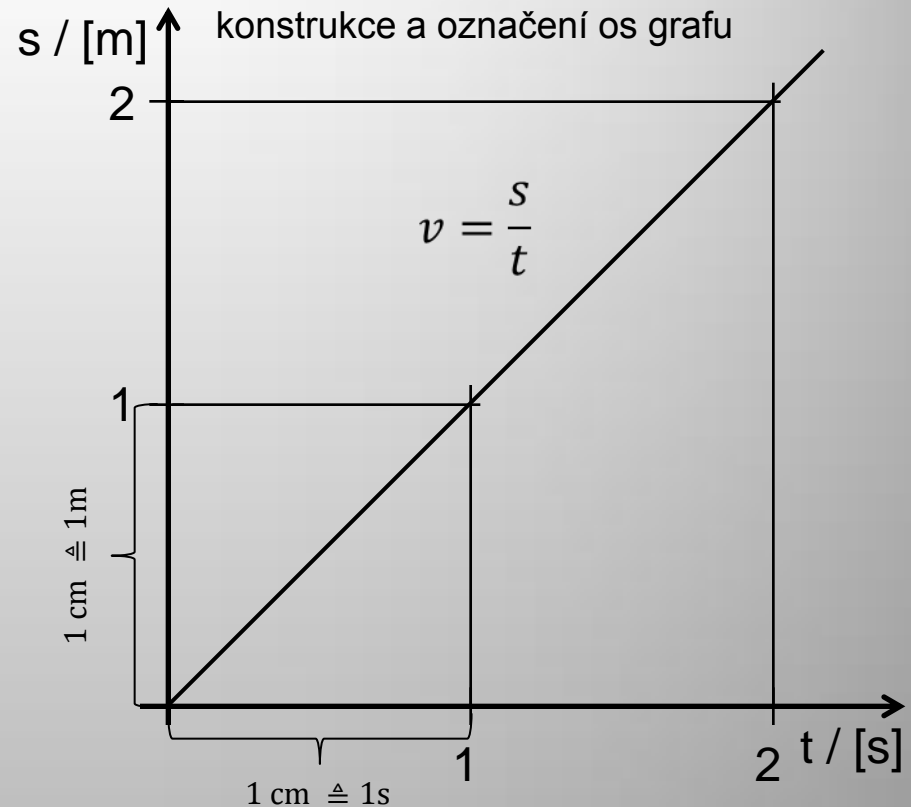
t / [s]	0	1	2
s / [m]	0	1	2

nebo

$\frac{t}{[s]}$	0	1	2
$\frac{s}{[m]}$	0	1	2

vyšší řádky

$\frac{t}{s}$	0	1	2
$\frac{s}{m}$	0	1	2



Vynecháním hranaté závorky může dojít ke snížení srozumitelnosti zápisu.

Způsob zápisu označení FV volíme také podle místa, které máme k dispozici.





# Opakování „anatomie“ FV

hmotnost  $m = 1 \text{ kg}$

značka  
fyzikální veličiny

„skutečná velikost“  
číselného údaje závisí  
na použité jednotce

$$m = \{1\}[kg]$$

jednotka měřené FV,  
uzavíráme do hranatých  
závorek

číselný údaj pro FV,  
uzavíráme do  
složených závorek

číselný údaj a jednotka FV  
tvoří **hodnotu FV**, zapisujeme  
společně se značkou FV

*Pro zobrazení odpovědi klikněte do textových polí.*

Hodnotu fyzikální veličiny vždy vyjadřujeme:

*klikněte pro dokončení věty*

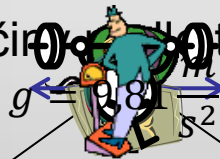
Rovnice pro zápis fyzikální veličiny není totožná s rovnicí pro výpočet této veličiny.



# Typy fyzikálních veličin

Některé fyzikální veličiny určíme pouze jejich číselnou hodnotou (číslem a jednotkou), jiné potřebují, ke svému úplnému popisu, doplnit ještě směr.

Fyzikální veličiny tohoto dělíme na:



## skalární veličiny / skaláry

hmotnost  $m = \{X\} [\text{kg}]$

délka  $s = \{X\} [\text{m}]$

doba  $t = \{X\} [\text{s}]$

## vektorové veličiny / vektory

rychlost  $\vec{v} = \{X\} [\text{m/s}]$

síla  $\vec{F} = \{X\} [\text{N}]$

zrychlení  $\vec{g} = \{X\} [\text{m/s}^2]$

Zápis vektorových veličin, od skalárních, odlišujeme šipkou nad značkou.

Popřípadě se vektorová veličina v textu tiskne tučně  $\mathbf{v}$  [m/s],  $\mathbf{F}$  [N],  $\mathbf{g}$  [m/s<sup>2</sup>]





# Skalár a vektor

Opakování  
najděte společné  
a rozdílné vlastnosti


**Skalár**, např. hmotnost, je určen:  $m = 1 \text{ kg}$

- číselným údajem
  - a měřicí jednotkou
- } velikostí

**Vektor**, např. síla, je určen:  $\vec{F} = 10 \text{ N}$

- číselným údajem,
  - měřicí jednotkou
  - a směrem (orientovanou úsečkou)
- } velikostí  
a směrem

Vektorovou fyzikální veličinu, její číselný údaj,  
převádíme na délku orientované úsečky za použití měřítka.

$\vec{F} = 10 \text{ N}$    $\vec{F} = 10 \text{ N}$   $1 \text{ N} \triangleq 2 \text{ cm} \Rightarrow 10 \text{ N} \triangleq 5 \text{ cm}$



# Scalars and vectors

**Skaláry** vyjadřují množství a jsou plně popsány pouze velikostí (nebo číselnou hodnotou).

**Scalars** are quantities that are fully described by a magnitude (or numerical value) alone.

**Vectors** are quantities that are fully described by both a magnitude and a direction.

**Vektory** jsou veličiny, které jsou popsány velikostí a směrem.

Obr. 5

# CLIL

skalární veličina – scalar quantity

skalár (číslo) – scalar (number)

vektorová veličina – vector quantity

vektor – vector

$$\vec{v} = \frac{s}{t}$$

směr – direction

orientace vektoru – orientation vector

orientovaná úsečka – directed line segments

šipka – arrow

délka šipky – the length of the arrow

délka – length (magnitude)

veličiny – magnitudes



Obr. 3



# Citace

- Obr. 1 GERALT. *Duha, Svět Umění, Prostor - Veřejně přístupný obrázek 89841* [online]. [cit. 1.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/duha-sv%C4%9Bt-um%C4%9Bn%C3%AD-prostor-89841/>
- Obr. 2 PUBLICDOMAINPICTURES. *Centimetr, Zařízení, Palec, Palců - Veřejně přístupný obrázek 2261* [online]. [cit. 1.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/centimetr-za%C5%99%C3%ADzen%C3%AD-palec-palc%C5%AF-2261/>
- Obr. 3 GERALT. <http://pixabay.com/cs/evropa-vlajka-hv%C4%9Bzda-tla%C4%8D%C3%ADtko-67396/> [online]. [cit. 1.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/evropa-vlajka-hv%C4%9Bzda-tla%C4%8D%C3%ADtko-67396/>
- Obr. 4 PUBLICDOMAINPICTURES. *Prohlížet, Podnikání, Tlačítko, Tlačítka - Veřejně přístupný obrázek 2263* [online]. [cit. 12.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/prohl%C3%AD%C5%BEet-podnik%C3%A1n%C3%AD-tla%C4%8D%C3%ADtko-2263/>
- Obr. 5 NEMO. *Znamení, Školy, Černá, Stop, Ikona - Veřejně přístupný obrázek 36952* [online]. [cit. 13.4.2013]. Dostupný na WWW: <http://pixabay.com/cs/znamen%C3%AD-%C5%A1koly-%C4%8Dern%C3%A1-stop-ikona-36952/>
- Snímek 8 Zdroj obrázků: MS Office, Verze: 14.0.6129.5000(32bitová verze)



# Literatura

SVOBODA, Emanuel. *Přehled středoškolské fyziky*. 2. vyd. Praha: Prometheus, 1996, 497 s. ISBN 80-7196-006-3.

