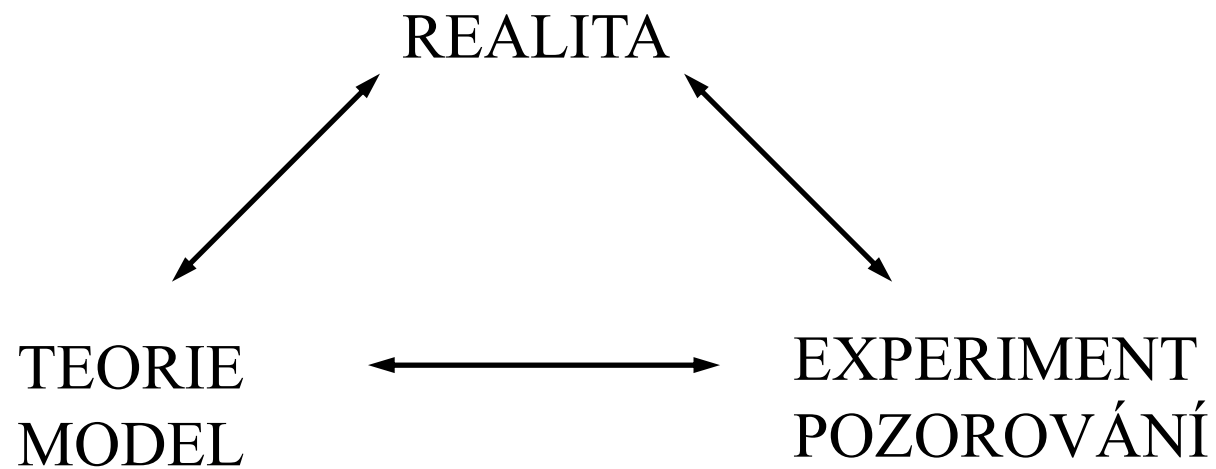


Přednáška 1

Fyzika

- Mechanika
- Elektřina a magnetismus
- Optika
- Jaderná fyzika a atomistika
- Molekulová fyzika a termodynamika
- Akustika
- Astronomie
-

Fyzikální poznávání



Základní pojmy fyziky

- Fyzikální veličiny

$$x = \{x\} [x]$$

Např. délka $l = 5m$

- Fyzikální zákony

Např. Newtonův zákon síly

$$F = ma$$

Jednotky fyzikálních veličin

Soustava jednotek SI

- Základní
- Doplnkové
- Odvozené
- Násobky a díly jednotek
- ...

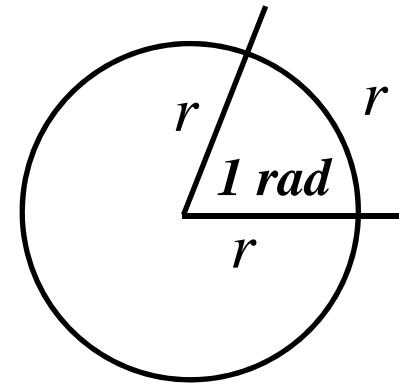
Základní jednotky

- Hmotnost kg
- Délka m
- Čas s
- Absolutní teplota K
- Látkové množství mol
- Elektrický proud A
- Svítivost cd

Doplňkové jednotky

- Radian – plný úhel = 2π rad

Plošný úhel = délka oblouku / r



- Steradian – plný úhel = 4π sr

Prostorový úhel = Povrch kulového vrchlíku / r^2

Odvozené jednotky

Odvozování pomocí fyzikálních zákonů

$$F = ma$$

$$[F] = [m][a] = \text{kg ms}^{-2}$$

Rozměrová analýza

Násobky a díly jednotek

Násobky

10^1

deka

10^2

hekto

10^3

kilo

10^6

mega

10^9

giga

10^{12}

tera

Díly

10^{-1}

deci

10^{-2}

centi

10^{-3}

mili

10^{-6}

mikro

10^{-9}

nano

10^{-12}

piko

Vektorový počet

- Skalár – a, b, c, \dots
- Vektor – v_i, x_i, y_i, \dots
- Tenzory vyšších řádů – t_{ij}, k_{ijmn}

$$t_{ij} = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} \end{pmatrix}$$

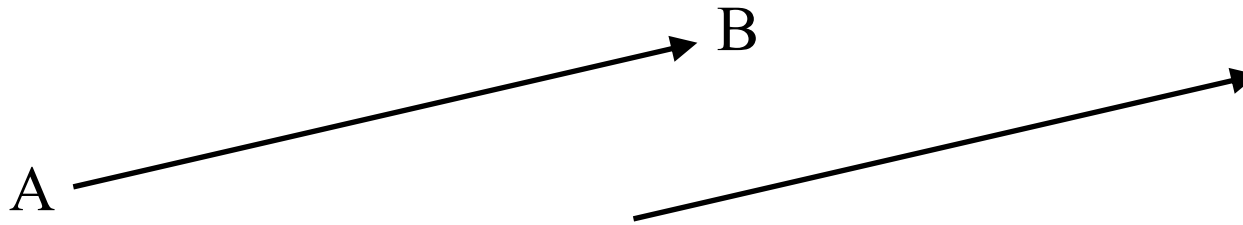
Skaláry

- Čísla

Mají stejnou hodnotu ve všech souřadných systémech

Vektory

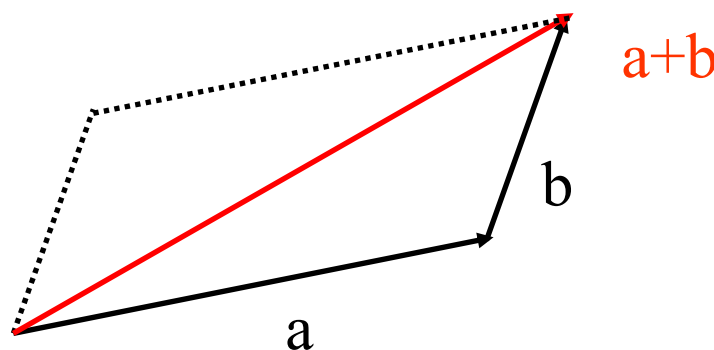
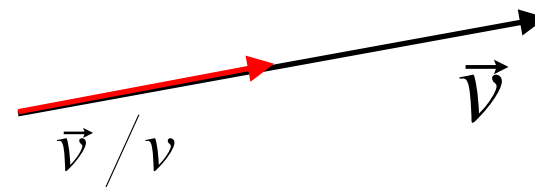
- Objekty s jedním indexem – uspořádané trojice čísel (x_1, x_2, x_3) – různé podle souřadného systému
- Zobrazení pomocí orientované úsečky – **AB**



Rovnost vektorů – všechny složky

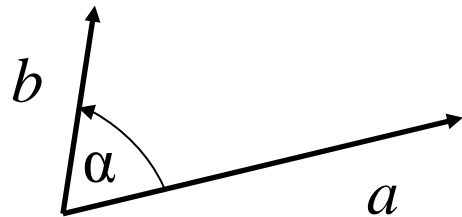
Operace s vektory

- Velikost vektoru $|\vec{v}| = v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2}$
- Násobení vektoru číslem – změna velikosti
- Jednotkový vektor $\frac{\vec{v}}{v}$
- Sčítání vektorů $\vec{a} \pm \vec{b} = (a_1 \pm b_1 \quad a_2 \pm b_2 \quad a_3 \pm b_3)$



Skalární součin vektorů

- Ze dvou vektorů – skalár



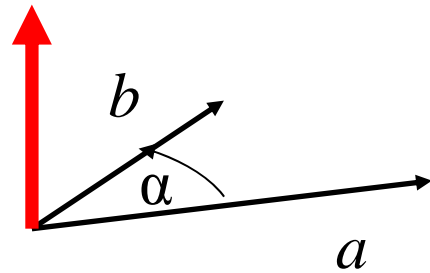
$$\vec{a} \cdot \vec{b} = ab \cos \alpha$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

- Úhel mezi vektory $\cos \alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ab}$

Vektorový součin vektorů

- Ze dvou vektorů – vektor



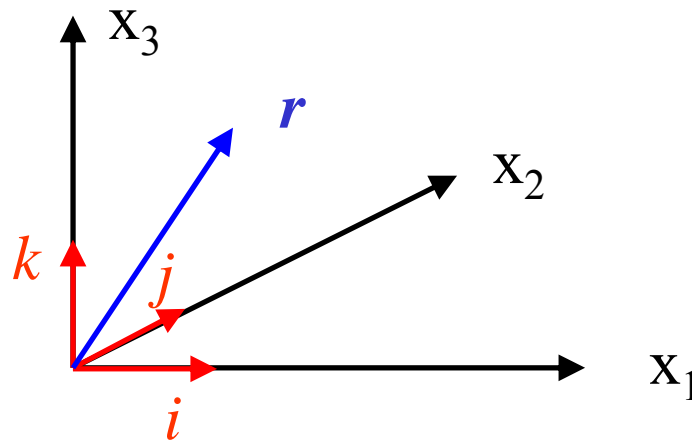
$$|\vec{a} \times \vec{b}| = ab \sin \alpha$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = (a_2 b_3 - a_3 b_2 \quad a_3 b_1 - a_1 b_3 \quad a_1 b_2 - a_2 b_1)$$

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$$

Souřadnice

- Souřadný kartézský systém – 3 osy, pravotočivé



$$\vec{r} = r_1 \vec{i} + r_2 \vec{j} + r_3 \vec{k}$$

$$\vec{i} = (1 \ 0 \ 0), \quad \vec{j} = (0 \ 1 \ 0), \quad \vec{k} = (0 \ 0 \ 1)$$

Derivace a integrál z vektorové funkce

- Vektor $\vec{v} = (v_1(x) \quad v_2(x) \quad v_3(x))$
- Derivace vektorové funkce

$$\frac{d\vec{v}(x)}{dx} = \left(\frac{dv_1(x)}{dx} \quad \frac{dv_2(x)}{dx} \quad \frac{dv_3(x)}{dx} \right)$$

- Integrál z vektorové funkce

$$\int \vec{v}(x) dx = \left(\int v_1(x) dx \quad \int v_2(x) dx \quad \int v_3(x) dx \right)$$