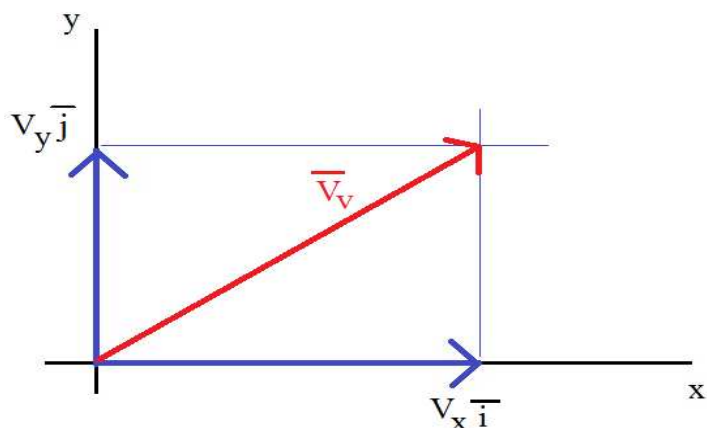


1.Cvi čení–mechanika

Vektorová veličina je taková, která má nejen velikost, ale také směr. Typickými vektorovými veličinami jsou rychlost, zrychlení, hybnost, síla ale také poloha. Mluvíme o polohovém vektoru.

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j}$$



Obr.1. Znárodnění vektorů v x, y souřadnicích

$$v_x = v \cdot \cos \varphi$$

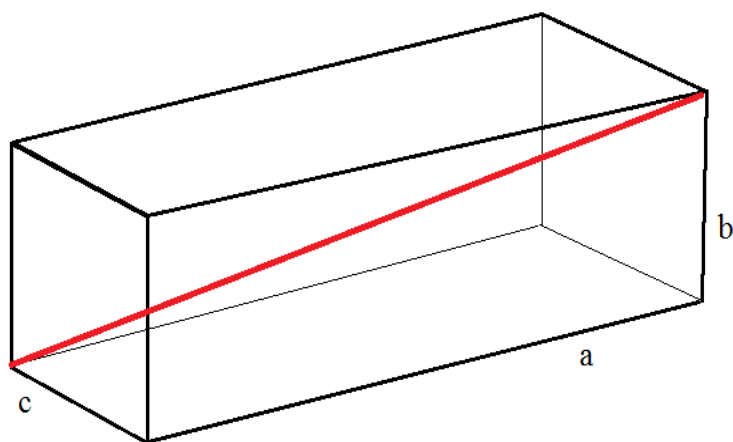
$$v_y = v \cdot \sin \varphi$$

$$v = |\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

Sčítání a odčítání vektorů se provádí mezi jednotlivými souřadnicemi, které jsou popisující

Příklad 1.

Určete délku tělesové úhlopříčky „u“ (značena červeně) kvádru hranami a=3m, b=2m, c=1m



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky



$$u = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

$$u = \sqrt{3^2 + 2^2 + 1^2}$$

$$u = \sqrt{14} = 3,74 \text{ m}$$

Postup je stejný jak u dvourozměrného nákresu tělesa, tak u třírozměrného nákresu. Jediný rozdíl je, že u třírozměrného tělesa nesmíme opomenout třetírozměrnou složku.

Tento postup je stejný tak u vektorů, kdy se počítá výslednice $|\vec{v}|$.

Vektorový součin je násobení dvou vektorů, kdy výsledkem je opět vektor.

$$\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$$

$$\vec{c} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix} =$$

$$= \vec{i}(a_y b_z - a_z b_y) - \vec{j}(a_x b_z - a_z b_x) + \vec{k}(a_x b_y - a_y b_x)$$

Příklad 2.

Vypočítejte moment síly, když je zadáno:

$$\vec{r} = (3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}) \text{ [m]}$$

$$\vec{F} = (100\vec{i} - 50\vec{j} + 20\vec{k}) \text{ [N]}$$

Nejprve si dle popisů výše rozdělíme do matic uvedené vektory.

POZOR: není jedno, jestli bude vektor zapsán ve tvaru $\vec{r} \times \vec{F}$ nebo $\vec{F} \times \vec{r}$.

Pokud provádíme početní operaci pomocí matice, tak při jednom způsobu usobu dostaneme nějaký výsledek a při druhém variantě nějaký jiný. Proto je důležité vědět, který výsledek je správný.

$$\vec{M} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 3 & 4 & -2 \\ 100 & -50 & 20 \end{vmatrix} =$$

$$= \vec{i}(-20) - \vec{j}(260) + \vec{k}(550) = (-20\vec{i} - 260\vec{j} + 550\vec{k})$$

Potom jednotlivé složky momentu síly, které jsou skalárními součinůmi, jsou:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky



$$M_x = -20 \text{ [Nm]}$$

$$M_y = -260 \text{ [Nm]}$$

$$M_z = -550 \text{ [Nm]}$$

Pro konečnou veličinu, která znázorňuje velikost momentu síly se postupuje následovně:

$$|M| = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$$

$$|M| = \sqrt{20^2 + 260^2 + 550^2} = \sqrt{370500} = 608,9 \text{ [Nm]}$$

Skalární součin je násobení vektorů, kdy je výsledkem skalár (konečná hodnota).

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x + a_y b_y$$

$$\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j}$$

$$\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j}$$

Výsledkem je skalár. Jednotkové vektory násobené sebou samým dají hodnotu 1, násobené navzájem dají hodnotu 0.

$$\vec{i} = 1\vec{i} + 0\vec{j}$$

$$\vec{j} = 0\vec{i} + 1\vec{j}$$

$$\vec{i} \cdot \vec{i} = 1 \cdot 1 + 0 \cdot 0 = 1$$

$$\vec{i} \cdot \vec{j} = 1 \cdot 0 + 0 \cdot 1 = 0$$

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ