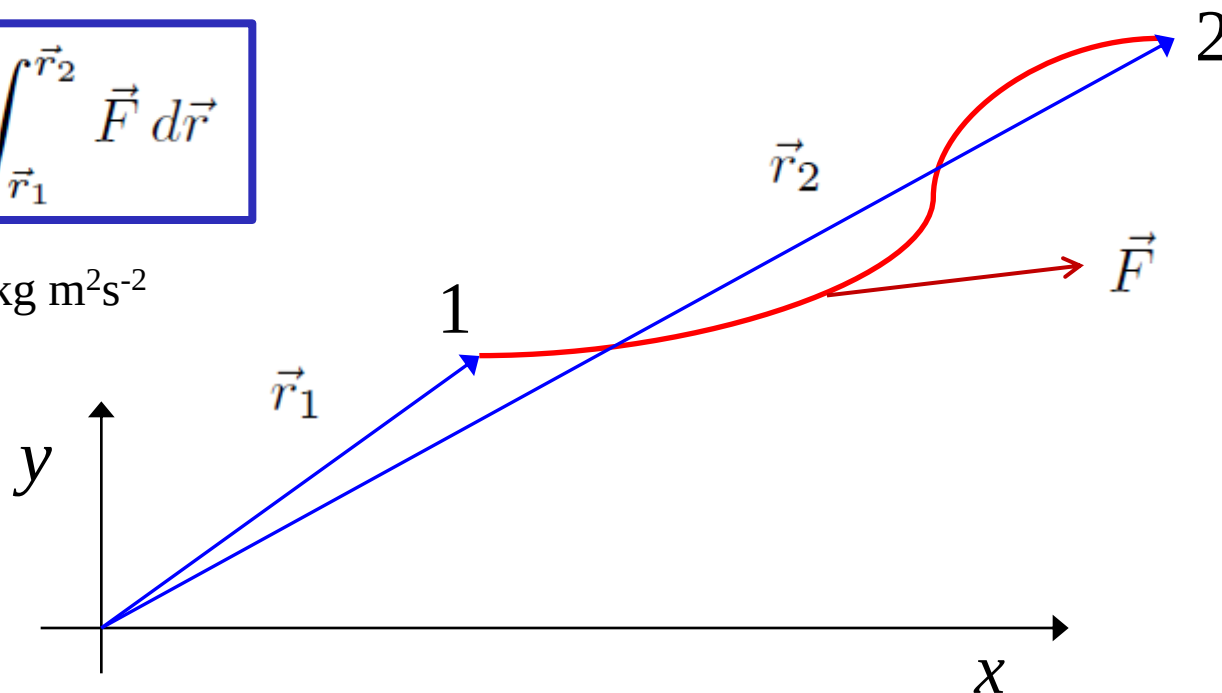


Práce

$$\text{mechanická práce : } W_{12} = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F} d\vec{r}$$

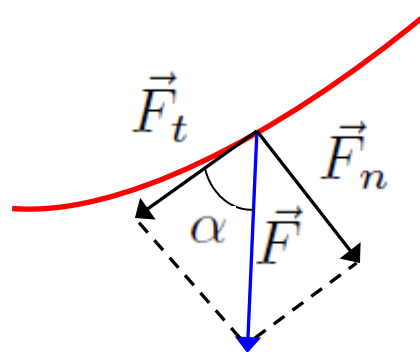
jednotka práce: J (joule) = Nm = kg m²s⁻²



$$dW = \vec{F} d\vec{r} = F dr \cos \alpha = F_t dr$$

Práci koná pouze tečná složka síly.

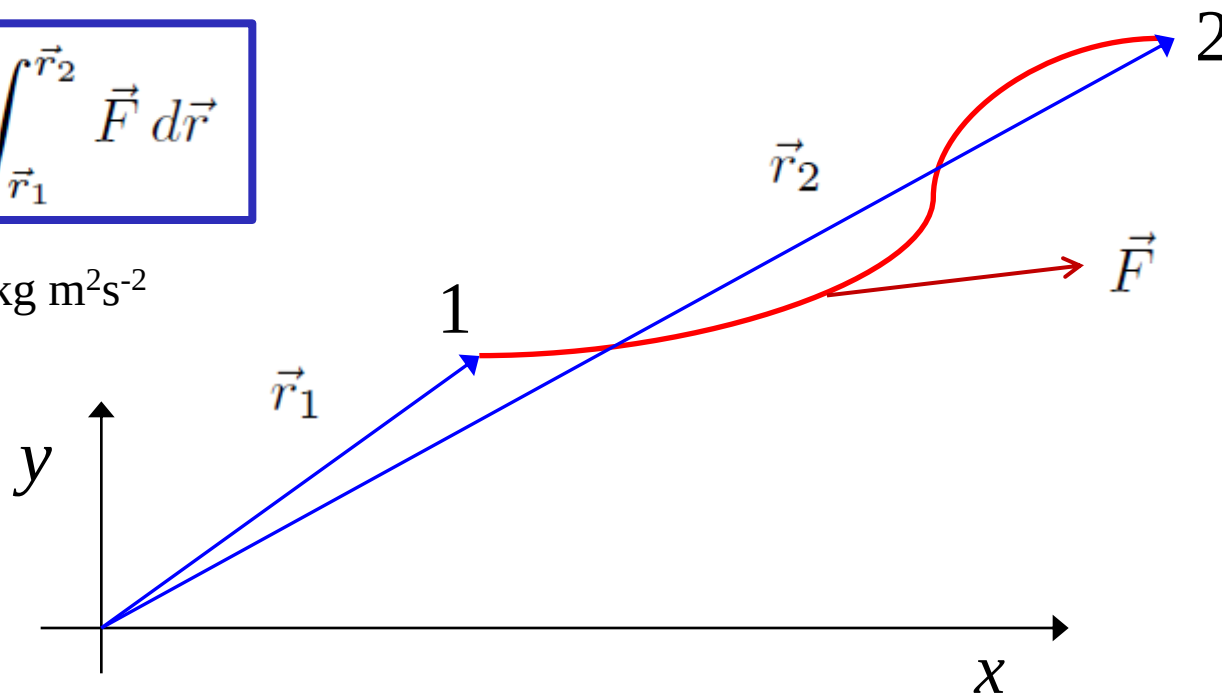
$$dW = ma_t dr = m \frac{dv}{dt} dr = mv dv$$



Práce

$$\text{mechanická práce : } W_{12} = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F} d\vec{r}$$

jednotka práce: J (joule) = Nm = kg m²s⁻²



$$dW = \vec{F} d\vec{r} = F dr \cos \alpha = F_t dr$$

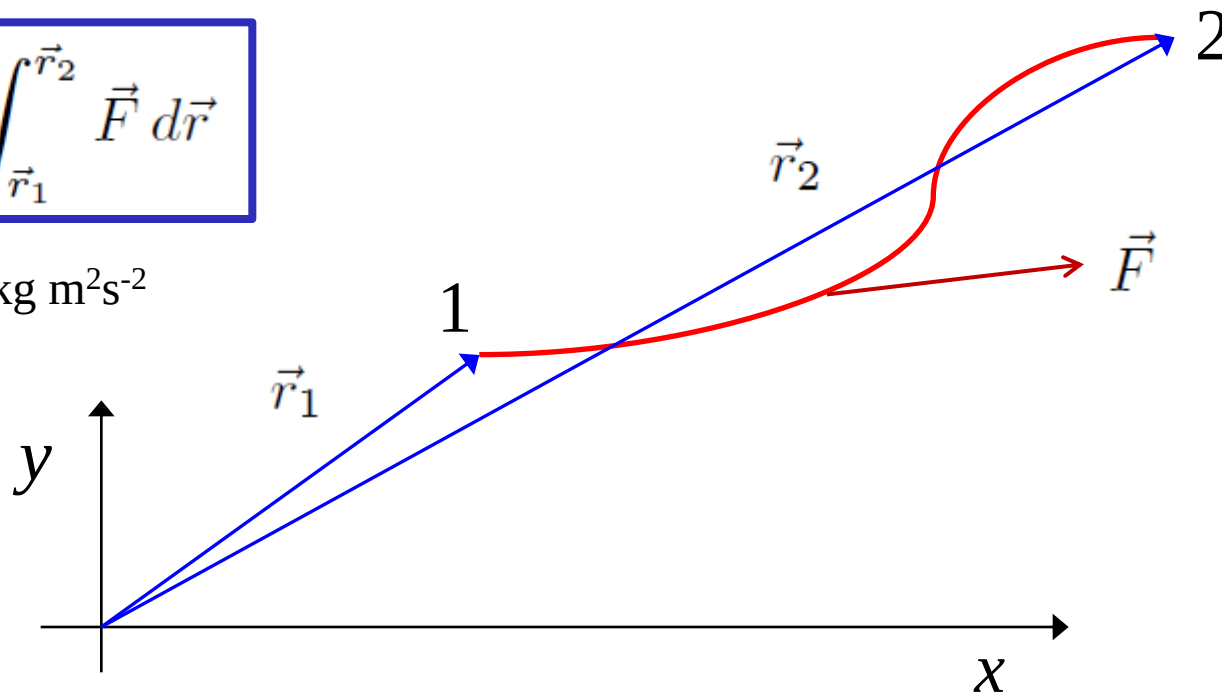
Práci koná pouze tečná složka síly.

$$dW = ma_t dr = m \frac{dv}{dt} dr = mv dv \quad \longrightarrow \quad W_{12} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

Práce

$$\text{mechanická práce : } W_{12} = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F} d\vec{r}$$

jednotka práce: J (joule) = Nm = kg m²s⁻²



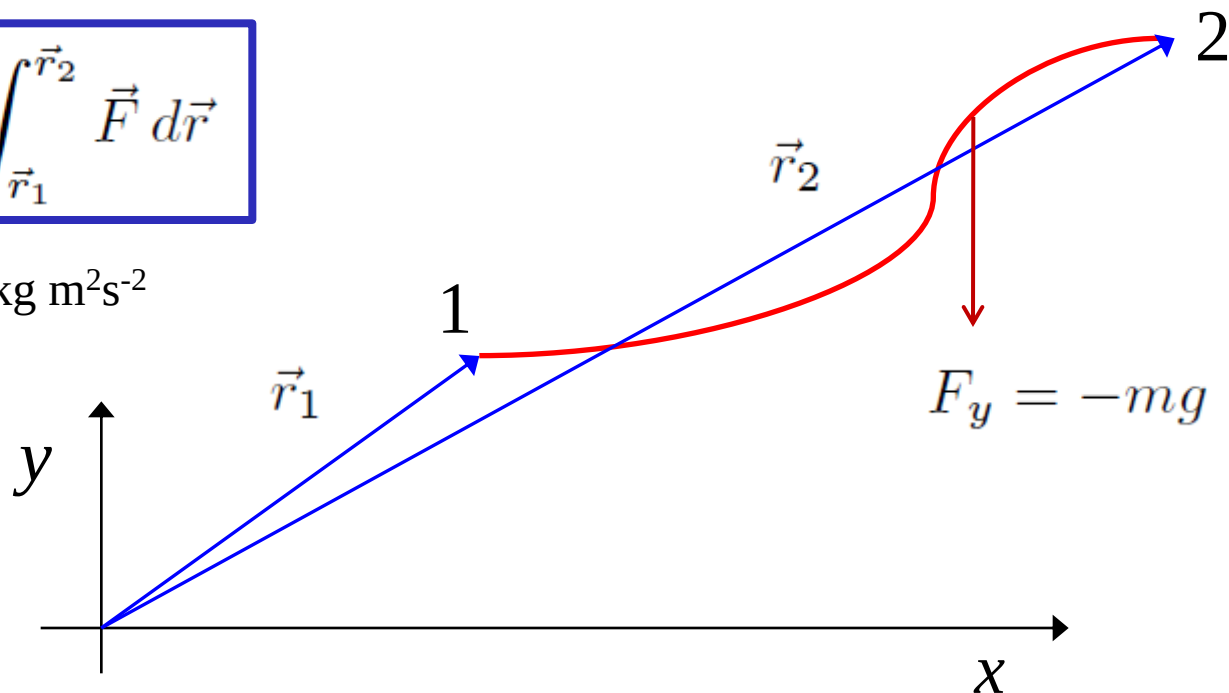
$$\text{kinetická energie: } E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$W_{12} = \Delta E_k$ Vykonaná práce je rovna změně kinetické energie

Práce v tíhovém poli

$$\text{mechanická práce : } W_{12} = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F} d\vec{r}$$

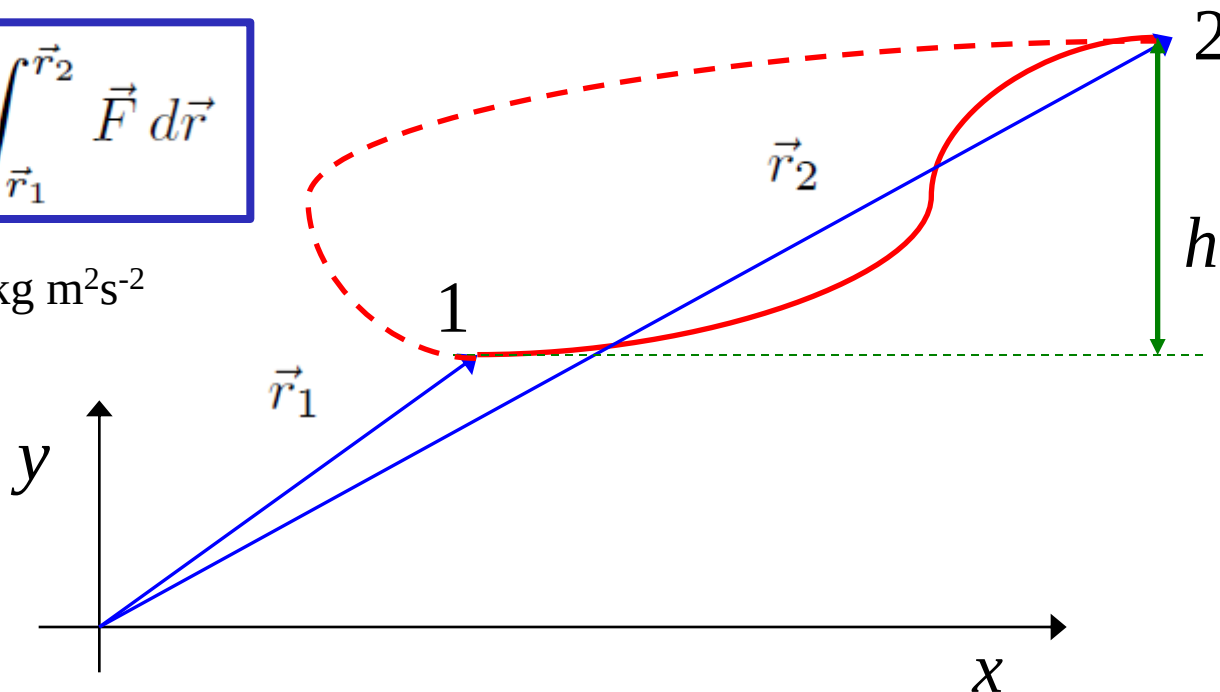
jednotka práce: J (joule) = Nm = kg m²s⁻²



Práce v tíhovém poli

$$\text{mechanická práce : } W_{12} = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F} d\vec{r}$$

jednotka práce: J (joule) = Nm = kg m²s⁻²



$$W_{12} = \int_{y_1}^{y_2} -mg dy = -mg(y_2 - y_1) = -mgh$$

$$\text{Potenciální energie: } E_p = mgh$$

$$W_{12} = -\Delta E_p$$

Vykonaná práce je rovna záporně vzaté změně potenciální energie

Práce

Mechanická práce : $W_{12} = \int_{\vec{r}_1}^{\vec{r}_2} \vec{F} d\vec{r}$

jednotka práce: J (joule) = Nm = kg m²s⁻²

výkon : $P = \frac{dW}{dt} = \vec{F} \vec{v}$

jednotka výkonu: W (Watt) = N m s⁻¹ = kg m²s⁻³

Zákon zachování energie a hybnosti

- zákon zachování energie *Energie se nedá vyrobit ani zničit, pouze přeměnit na jiné druhy energie.*

$$\sum_i E_i = \text{konst.}$$

- zákon zachování hybnosti *Celková hybnost izolované soustavy těles se nemění.*

$$\sum_i p_{x_i} = \text{konst.}$$

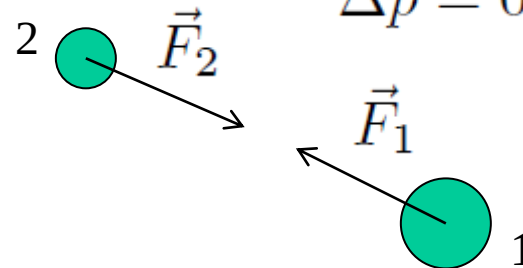
$$\sum_i p_{y_i} = \text{konst.}$$

$$\sum_i p_{z_i} = \text{konst.}$$

$$\Delta \vec{p} = \Delta \vec{p}_1 + \Delta \vec{p}_2 = \vec{F}_1 \Delta t + \vec{F}_2 \Delta t$$

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \quad (3. \text{ NZ})$$

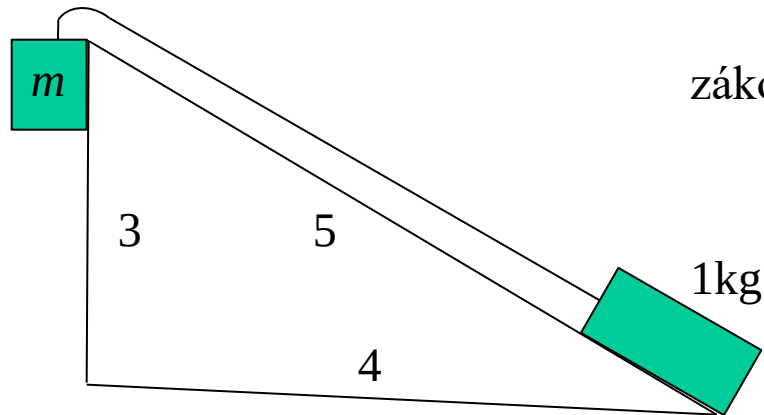
$$\Delta \vec{p} = 0$$



Zákony zachování a symetrie

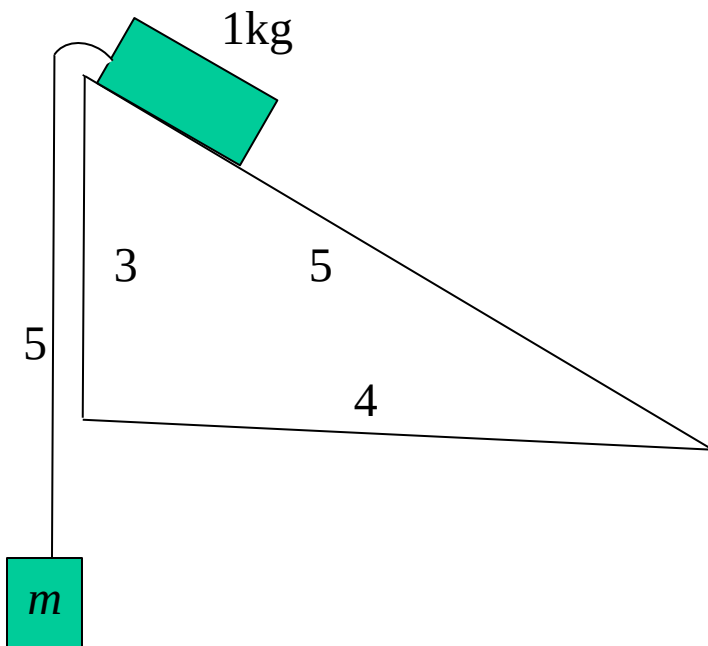
- zákon zachování energie → symetrie fyzikálních zákonů vůči posunutí v čase
- zákon zachování hybnosti → symetrie fyzikálních zákonů vůči posunutí v prostoru
- zákon zachování momentu hybnosti → symetrie fyzikálních zákonů vůči otočení v prostoru
- zákon zachování elektrického náboje
- zákon zachování baryonového čísla
- zákon zachování leptonového čísla

Zákon zachování energie

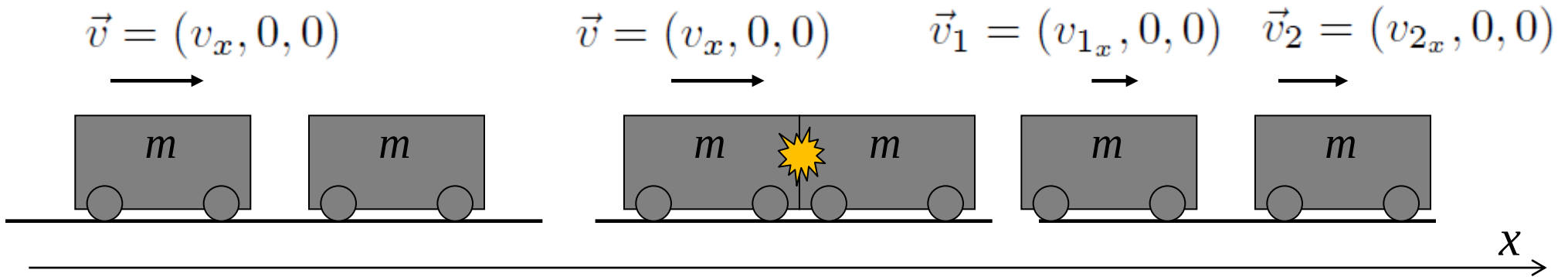


zákon zachování energie: $3g = 5mg$

$$\downarrow$$
$$m = \frac{3}{5} \text{ kg}$$



Zákon zachování hybnosti a energie – pružná srážka



zákon zachování hybnosti: $mv_x = mv_{x_1} + mv_{x_2} \quad v_x = v_{1_x} + v_{2_x} \rightarrow v_{2_x} = v_x - v_{1_x}$

zákon zachování energie: $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad v_x^2 = v_{1_x}^2 + v_{2_x}^2$

$$\frac{1}{2}mv_x^2 = \frac{1}{2}mv_{1_x}^2 + \frac{1}{2}mv_{2_x}^2 \quad v_{1_x}(v_{1_x} - v_x) = 0$$

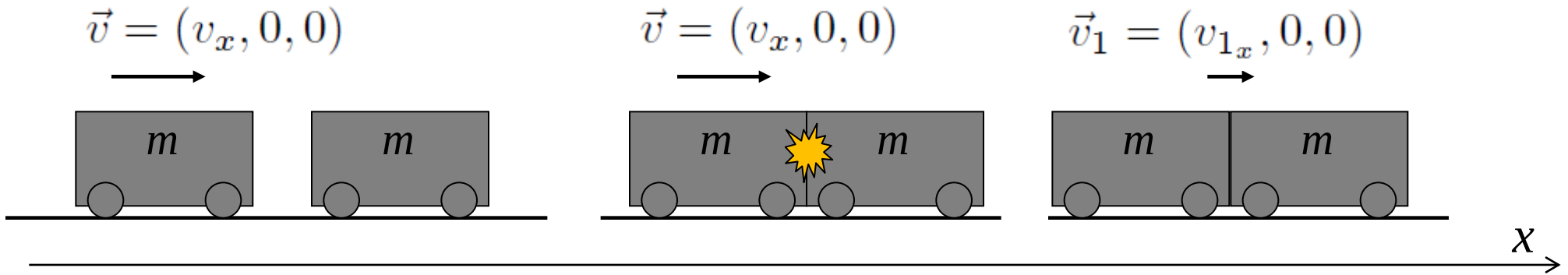
$$v_{1_x} = 0 \quad v_{2_x} = v_x$$

Protože se jedná o jednorozměrný problém $\vec{v} = (v_x, 0, 0)$

je zde velikost rychlosti $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2} = v_x$

$v_{1_x} = v_x \quad v_{2_x} = 0$ situace před srážkou

Zákon zachování hybnosti a energie – nepružná srážka



zákon zachování hybnosti: $mv_x = 2mv_{1x} \longrightarrow v_{1x} = v_x/2$

~~zákon zachování energie: $\frac{1}{2}mv_x^2 = \frac{1}{2}2mv_{1x}^2 \longrightarrow v_{1x} = v_x/\sqrt{2}$~~

zákon zachování energie: $\frac{1}{2}mv_x^2 = \frac{1}{2}2mv_{1x}^2 + E_D \longrightarrow E_D = \frac{1}{4}mv_x^2$

deformační energie