

Hybnost tělesa a impuls síly

Hybnost tělesa

- $p = m \cdot v$

- Jednotky $kg \cdot m \cdot s^{-1} = kg \cdot \frac{m}{s}$

Impuls síly

- $I = F \cdot \Delta t$
- Δt – doba po kterou síla působí
- Vyjadřuje časový účinek síly
- Jednotky $N \cdot s$ – newton sekundy

Hybnost tělesa – impuls síly

$$I = \Delta p$$

Δp – přírůstek hybnosti

$p_1 = m \cdot v_1$ - počátek

$p_2 = m \cdot v_2$ - konec

$$\Delta p = p_2 - p_1$$

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

Automobil o hmotnosti 1000kg jede rychlostí 90km/h. Jak velkou má hybnost?

$$m=1000\text{kg}$$

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{90}{3,6} = 25 \text{ m/s}$$

$$p = m \cdot v = 1000 \cdot 25 = 25\,000 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Míč o hmotnosti 0,2kg byl nárazem uveden do pohybu rychlostí 20m/s při nárazu působila na míč průměrná síla 400N.
Jak dlouho náraz trval?

$$m = 0,2\text{kg}$$

$$v = 20\text{ m/s}$$

$$F = 400\text{N}$$

$$I = \Delta p$$

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

$$\Delta t = \frac{m \cdot \Delta v}{F}$$

$$\Delta t = \frac{0,2 \cdot 20}{400} = 0,01\text{s}$$

Nákladní automobil o hmotnosti 5000kg zvýšil svou rychlost z 15m/s na 20m/s během doby 25s.

Jaká výsledná síla na něj působila? Jaký byl impuls této síly?

$$I = \Delta p$$

$$m =$$

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

$$v_1 =$$

$$F = \frac{m \cdot \Delta v}{\Delta t}$$

$$v_2 =$$

$$\Delta t =$$

$$F = \frac{5000 \cdot 5}{25} = 1000\text{N}$$

$$I = F \cdot \Delta t = 1000 \cdot 25 = 25\,000\text{Ns}$$

Zákon zachování hybnosti

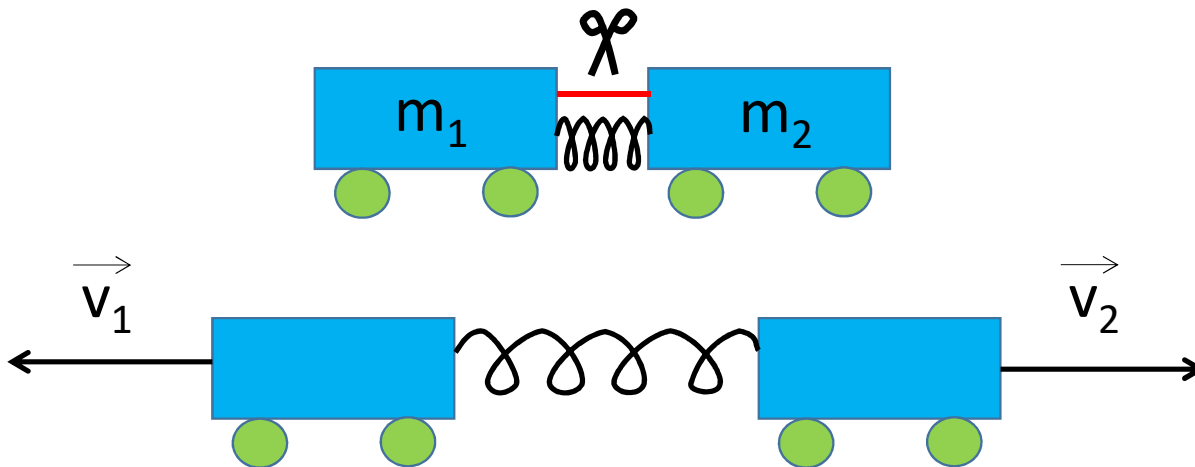
Celková hybnost izolované soustavy těles se vzájemným silovým působením těles nezmění.

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = 0$$

$$\vec{p}_1 = -\vec{p}_2$$

$$m_1 \cdot \vec{v}_1 = m_2 \cdot \vec{v}_2$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$$



Střela o hmotnosti $m_1 = 0,01\text{kg}$ je vystřelena rychlostí $v_1 = 800\text{ m/s}$ z pušky o hmotnosti $m_2 = 4\text{kg}$. Vypočtěte zpětnou rychlost pušky.

$$m_1 =$$

$$v_1 =$$

$$m_2 =$$

$$m_1 \cdot \vec{v}_1 = m_2 \cdot \vec{v}_2$$

$$\frac{m_1 \cdot \vec{v}_1}{m_2} = \vec{v}_2$$

$$\vec{v}_2 = \frac{0,01 \cdot 800}{4} = 2\text{m/s}$$

Raketový pohon

- Princip raketového pohonu lze fyzikálně vysvětlit pomocí zákona zachování hybností.
- Spalované plyny mají hybnost směrem vzad, raketa tedy musí letět do předu.