

Zákony zachování v mechanice

- Zákon zachování hybnosti, momentu hybnosti, energie a hmotnosti
- Izolovaná soustava
 - neexistuje interakce s okolím
- vyjadřují neměnnost dané veličiny v čase v izolované soustavě
 - např. $b = konst$:

Když $\sum M = 0$ a $M = \frac{d(b)}{d(t)}$, pak $\frac{d(b)}{d(t)} = 0$ a tedy $b = konst$

Hybnost a moment hybnosti

□ Hybnost

- informuje o pohybovém stavu tělesa při posuvném pohybu

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

- zákon zachování hybnosti 

□ Moment hybnosti

- informuje o pohybovém stavu tělesa při rotačním pohybu
- analogie s momentem síly ve vztahu k síle

$$\vec{b} = r \otimes \vec{p} \quad \rightarrow \quad \vec{b} = I\omega \quad (\text{speciální případ})$$

- analogie s definicí síly dle 2. NZ

$$M = \frac{d(b)}{d(t)}$$

- zákon zachování momentu hybnosti 

Kinetická a potenciální energie

- Potenciální energie [J - Joule]
 - daná polohou tělesa v nějaké potenciálním silovém poli

$$E = mgh$$

- Kinetická energie [J - Joule]
 - vzniká při pohybu hmotného tělesa danou rychlostí

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

- Zákon zachování mechanické energie




Mechanická práce a výkon

□ Mechanická práce [J - Joule]

- fyzikální děj, při kterém je přemístováno hmotné těleso
- fyzikální veličina, která určuje množství práce potřebné na průběh sledovaného děje

$$W = \vec{F}s \quad \text{nebo} \quad W = F s \cos \alpha$$




- vztah (zaměnitelnost) s mechanickou energií 

□ Výkon [W - Watt]

- množství práce za jednotku času
- příkon: množství energie za jednotku času
- mechanická účinnost: poměr výkonu a příkonu

$$dP = \frac{dW}{dt} \quad \rightarrow \quad P = \frac{W}{t} \quad ; \quad P = \vec{F}\vec{v}$$


Analogie mezi posuvným a rotačním pohybem

| posuvný pohyb | | rotační pohyb | |
|---------------|--|---------------------|--|
| název | jednotka | název | jednotka |
| hmotnost | kg | moment setrvačnosti | kgm ²  |
| dráha | m | úhel | rad |
| | | | |
| síla | N | moment síly | Nm |
| | | | |
| rychlost | m/s | úhlová rychlost | rad/s |
| zrychlení | m/s ²  | úhlové zrychlení | rad/s ²  |



Hybnost a kinetická energie

□ Hybnost

- vektor
- informuje o pohybovém stavu tělesa



□ Kinetická energie


- skalár
- vyjadřuje schopnost tělesa uplatnit svou hybnost

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad ; \quad E_k = \frac{mv^2}{2} \quad \rightarrow \quad E_k = \frac{p^2}{2m} \quad \text{□}$$

Hybnost a kinetická energie

- dokonale pružný ráz
 - tělesa se od sebe odrazí

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$
$$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2}$$

- dokonale nepružný ráz 
 - tělesa se po nárazu spojí

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$