

06 - MECHANIKA - PRÁCE, ENERGIE, VÝKON

- **Práce (W)** - děj, při němž síla působí na pohybující se těleso podél jeho trajektorie. Působící silou může být i např. síla tíhová při pádu tělesa nebo při pohybu tělesa po nakloněné rovině.
 - fyzikální veličina s jednotkou joule [$J = Nm = kg \ m^2 \ s^{-2}$] ... podle Jamese Joula (1818-1889)
 - Rozměr jednotky si lze představit zvedneme-li 1kg do výšky 10cm.
 - působící výslednice síly po určité dráze

$$W = F \cdot s$$

- pokud působící síla svírá se směrem pohybu úhel alfa, lze rovněž použít působící složku síly

$$W = F \cdot \cos\alpha \cdot s$$

- Kosinus 90° nebo 270° je vždy 0, tzn. síla působící kolmo na směr pohybu nekoná práci
- Práce není konána ani v situaci, zůstává-li břemeno v klidu, tj. $s=0$.
- **Energie** - je obecná vlastnost hmoty, která vyvolává pohyb, změnu.
 - E je stavová veličina (určuje stav hmoty, je skalární), narodil od práce, jenž je dějová veličina (popisující změnu energie = stavu, je vektorová)
 - Jelikož práce popisuje změnu energie, má i energie stejnou jednotku (joule)
 - formy energie: mechanická, tepelná, elektrická, záření, chemická, jaderná ...

- **Mechanická energie (E)**

- **Kinetická (pohybová)** - mechanická síla, která koná práci, působí na těleso zrychlením. Na konci dráhy, na které bylo těleso urychlováno, získalo rychlost = kinetickou energii

$$W = Fs = ma \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} m(at)^2 = \frac{1}{2} mv^2 = E_k$$

- Mechanická práce však může kinetickou energii zmenšovat (brzdit)

- **Potenciální (polohová)** - Pokud existuje možnost, že by mohla být kinetická energie tělesu udělena tíhovou silou, má těleso rovněž energii polohovou.

$$W = mg(h_1 - h_2) = mgh_1 - mgh_2 = \Delta E_p,$$

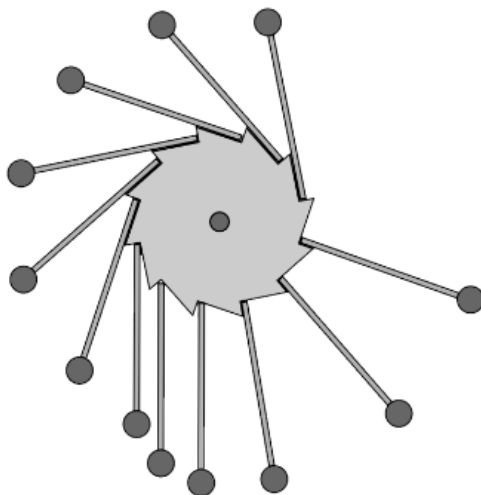
$$E_p = mgh$$

- Tíhová síla koná práci pokud těleso např. padá nebo se pohybuje po šikmé rovině z vyšší polohy do nižší.
- Naopak pokud vynaložíme vlastní sílu (vykonáme vlastní práci) např. ke zvednutí tělesa do vyšší polohy, dodáme tělesu potenciální energii
- **Celková mechanická energie** - je dán součtem

$$E = E_k + E_p$$

- **Zákon zachování energie** - Při všech dějích v izolované soustavě se jeden druh energie mění v jiný nebo přechází z jednoho tělesa na druhé, ale celková energie soustavy se nemění.

- Z výše uvedeného tedy platí, že energie polohová se při volném pádu mění na kinetickou.
- Za předpokladu, že na těleso nepůsobí třecí a odporové síly, bude těleso při pádu neustále zvyšovat kinetickou energii spotřebou energie potenciální. Tohoto předpokladu by využívaly i hypotetické stroje - **perpetuum mobile** (latinsky "věčně v pohybu").



- **Výkon (P)** - veličina vyjadřující rychlost konání práce
 - **Průměrný výkon:**

$$P = \frac{W}{t}$$
 - Jednotka výkonu je watt ($W=J/s$)
 - Pokud má některé zařízení známý výkon, lze vyjádřit spotřebovanou energii pomocí wattsekund (násobná jednotka je kilowatthodina = $1kWh = 3,6 \cdot 10^6 J$)
 - Chceme-li určit **okamžitý výkon**, je třeba počítat s co nejmenší časovou hodnotou

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{F\Delta s}{\Delta t} = Fv$$
- **Příkon (P_0)** - veličina vyjadřující rychlost spotřeby energie
 - Dodaná energie za určitý čas:

$$P_0 = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$
 - Příkon rozdělujeme na užitečný (co se mění na práci) a na neúčinný (tření, tepelné ztráty atd.) => platí, že:

$$\eta = \frac{P}{P_0}, P < P_0, \eta < 100\%$$
 - **Účinnost** (řecké písmeno éta - η)
 - parní stroj (9-15%)
 - sdružený parní stroj - lokomotiva (25-35%)
 - spalovací motor (10-50%)

- spalovací motor s turbodmychadlem (35%)
- letadlový proudový motor (22-37%)
- raketový motor (až 50%)
- žárovka (5%)