

5. MECHANICKÁ PRÁCE, ENERGIE

1.0) Práce konstantní síly

PRÁCE - W : Fyzikální veličina **práce** W charakterizuje **děj**, při němž nastává přeměna nebo přenos energie.

Skalární veličina vyjadřující účinek silového působení na hmotný bod (těleso), při němž se hmotný bod (těleso) přemísťuje. Jestliže na hmotný bod působí stálá síla o velikosti F , která se směrem trajektorie svírá stálý úhel α , a těleso urazí dráhu s , platí:

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

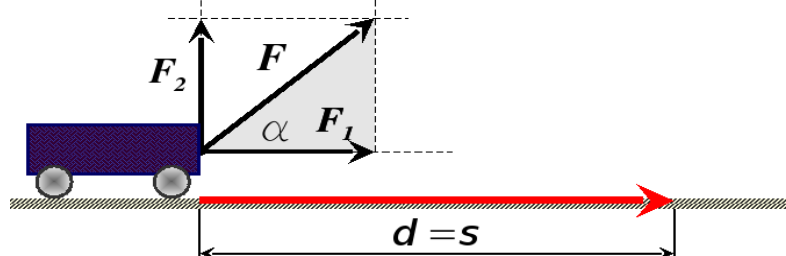
Jednotkou práce je joule – J: $[W] = J = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$

2.0) Podmínky konání práce

Působení síly

Pohyb tělesa, na které působí síla, ve směru této síly nebo jejího průmětu F_1

Síla nesmí být kolmá na směr pohybu tělesa ($\cos 90^\circ = 0$)

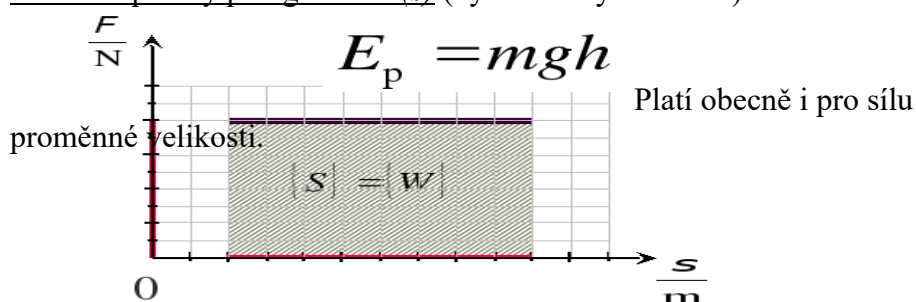


Záporná práce: těleso práci spotřebovává, jiné těleso koná práci.

3.0) Pracovní diagram

Pracovní diagram – graf závislosti síly F na uražené dráze s

Práce vykonaná konstantní silou F (**modrá čára**) je v pracovním diagramu dána obsahem plochy pod grafem $F(s)$ (vyšrafovaný obdélník).



4.0) Výkon

VÝKON - P : - Skalární veličina

- definovaná vztahem:
watt – W:

$$P = \frac{W}{t}$$

Jednotkou výkonu je

$\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$

$$[P] = W =$$

Jiná jednotka pro výkon: kilowatthodina

$$1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 1000 \text{ W} \cdot \text{h} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s}$$

$$1 \text{ kW} \cdot \text{h} = 3,6 \cdot 10^5 \text{ W} \cdot \text{s}$$

Číselná hodnota výkonu udává práci vykonanou za jednotku času.
Pro výkon síly F , jejíž působíště má rychlost v , platí:

Výkon při rovnoměrném konání práce, mají-li působící síla a rychlost stejný směr.

$$W = Fs \quad P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = F \frac{s}{t} = Fv$$

$$s = vt$$

$$P = Fv$$

5.0) Energie

5.1) **MECHANICKÁ ENERGIE - E** : Součet kinetické a potenciální energie hmotného bodu vzhledem ke zvolené inerciální soustavě:

$$E = E_k + E_p$$

Veličina **energie** E charakterizuje určitý **stav** soustavy.

Fyzikální veličina **práce** W charakterizuje **děj**, při němž nastává přeměna nebo přenos energie.

5.2) Energie kinetická

KINETICKÁ ENERGIE (pohybová) - E_k :

Mechanická energie hmotného bodu o hmotnosti m , který se pohybuje rychlostí v ,

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Je rovna práci, kterou tělesa z klidu do pohybu s okamžitou (rovnoměrně zrychleném???) působením stálé síly F .

je nutné vykonat na uvedení rychlostí v při RZrP

5.3) Energie potenciální (tíhová)

POTENCIÁLNÍ ENERGIE (polohová) - E_p :

tělesa o hmotnosti m , které se nachází v tíhovém poli Země ve výšce h nad povrchem, g je tíhové zrychlení:

Je rovna práci, kterou je nutné vykonat při změně polohy v homogenním tíhovém poli při zvětšení výšky h_1 nad Zemí na výšku h_2 , tzn. o svislou vzdálenost h .

6.0) Zákon zachování energie

ZÁKON ZACHOVÁNÍ ENERGIE: Obecně platný princip, podle kterého celková energie uzavřené soustavy, která nepředává svoji energii okolí ani z okolí energii nepřijímá, se nemění.

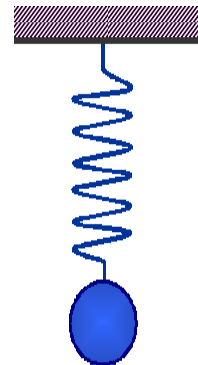
ZÁKON ZACHOVÁNÍ MECHANICKÉ ENERGIE: Celková mechanická energie izolované soustavy, ve které působí jen konzervativní síly, je konstantní.

7.0) Energie potenciální pružnosti

7.1) POTENCIÁLNÍ ENERGIE PRUŽNOSTI (ELASTICKÁ ENERGIE) - E_{pp} :

Potenciální energie, kterou těleso získá při pružné deformaci. **Ideální pružina** (tzn. dokonale pružná pružina se zanedbatelně malou hmotností) o tuhosti k získá prodloužením o délku y potenciální energii pružnosti:

$$E_{\text{clast.}} = \frac{1}{2}ky^2$$



7.2) **TUHOST pružiny** – koeficient úměrnosti mezi prodloužením a působící silou. Velikost síly nutná k prodloužení o 1 m.

8.0) Účinnost

ÚČINNOST - η (eta) : Podíl výkonu P a příkonu P_0 stroje nebo podíl práce W vykonané za určitou dobu a energie E v této době stroji dodané:

$$\eta = \frac{P}{P_0} = \frac{W}{E}$$

Účinnost je bezrozměrná veličina, může se udávat v %. Hodnoty 0 ... 1, resp. 0% ... 100%

Udává, jaká část energie byla vynaložena užitečně.

9.0) Zákon zachování hybnosti

Součet hybností všech těles izolované soustavy je stálý.

$$p_1 + p_2 + \dots + p_n = \text{konst.}$$

Pro pohyb způsobený akcí a reakcí v izolované soustavě dvou těles, která byla původně v klidu, platí:

$$m_1v_1 = m_2v_2$$