

Práce

- Svalová únava je tím větší, čím větší sílu musíme vynaložit, nebo do čím větší výšky zvedáme břemeno



Mechanická práce

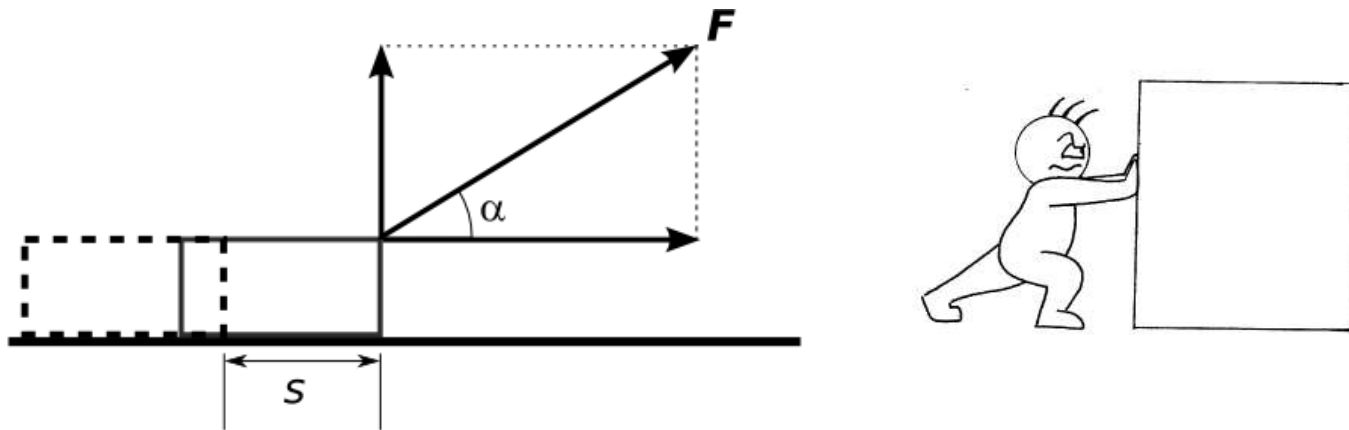
- vyjadřuje **dráhový účinek síly**

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

- Práce je skalární veličina, jednotkou je 1Nm, Joule
- $W = F s \cos \alpha$
- Velikost je přímo úměrná velikosti síly F , jež má směr dráhy, a délce posunutí (předpokládáme konstantní F)

Co to znamená?

- $W = F s \cos \alpha$ $W = \vec{F} \cdot \vec{s}$



není-li F konstantní, rozdělíme dráhu na velmi krátké úseky ds , kde již síla konstantní je.

$$dW = \vec{F} \cdot d\vec{s}, \quad W = \int \vec{F} \cdot d\vec{s}$$

Kdy se práce nekoná

- nepůsobíte silou
- působíte silou, ale těleso se nehýbe

Pozor! Práce mechanická není totéž, jako práce v běžném životě!! (fyziologická)



Výkon

- U práce není specifikováno, jak rychle se má vykonat, to je v praxi důležité
- Výkon je práce vykonaná za časovou jednotku
- $P = W/t$, přesněji $P = \Delta W / \Delta t$. po dosazení též

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

- skalární veličina, jednotkou je 1 W (watt)
- historické pozadí, 1 hp = 0.745 kW

Účinnost

- obecná platnost: výsledek/investice

- ve fyzice

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

Energie

- Část práce vykonané na tělese si těleso může ponechat – ve formě energie.
- různé formy, u mech. soustav nás zajímá tzv. **mechanická energie** (E)
- potenciální (polohová) E_p , kinetická (pohybová) E_k
- Energie je schopnost tělesa konat práci, jednotkou je 1J (Joule)

Příklady:

- květináč na okně
- hodinové pero v hodinách
- obecně tělesa v pohybu, zvednutá do výšky, pružná tělesa
- práce spotřebovaná na překonání třecích sil se mění na teplo, nezvyšuje mech. energii tělesa

Kinetická energie E_k

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

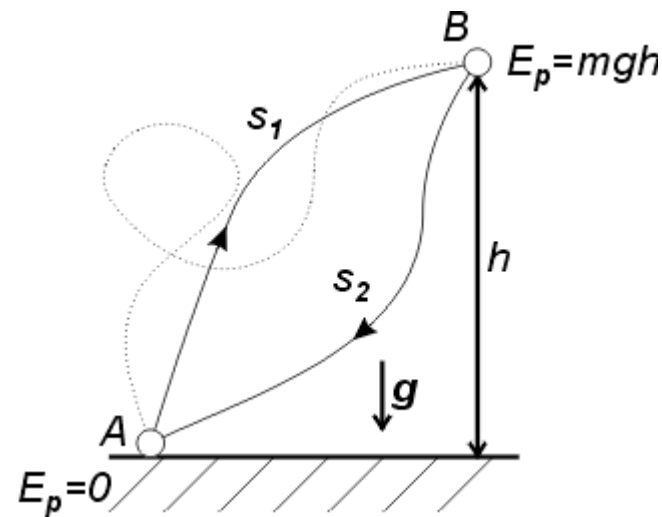
- abych rozjel těleso na rychlost v , musím vykonat odpovídající práci
- naopak, při zastavení může těleso vykonat odpovídající práci
- pokud ho brzdím, zase konám práci!

Potenciální energie

- Závisí na poloze těles
- nutnost volit nulovou hladinu
- nejčastější – v tíhovém poli Země
- vždy soustava dvou těles!!!

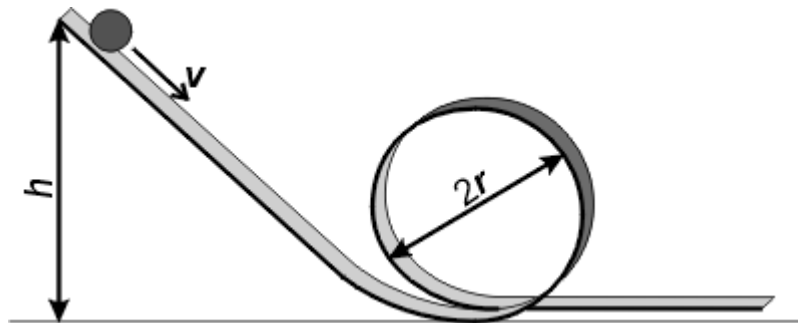
$$E_p = mgh$$

- platí pro konstantní g
- nezávisí na dráze, ale jen na rozdílu výšek!



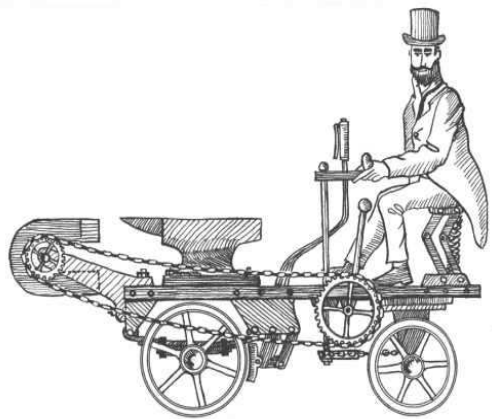
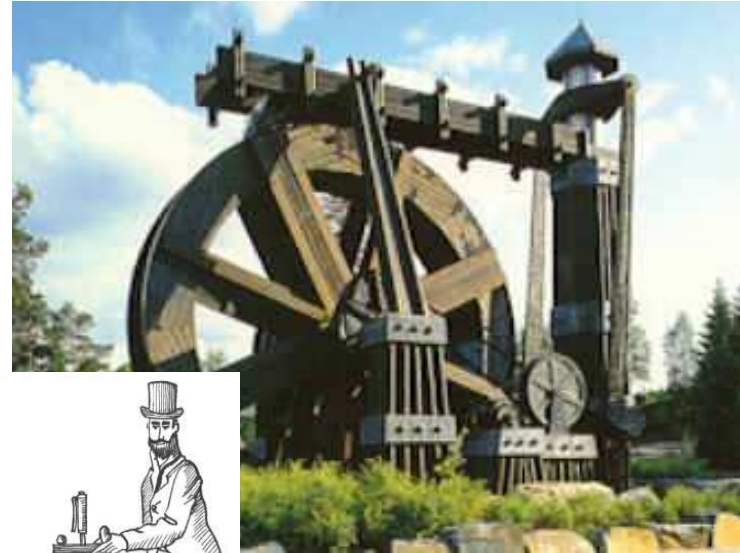
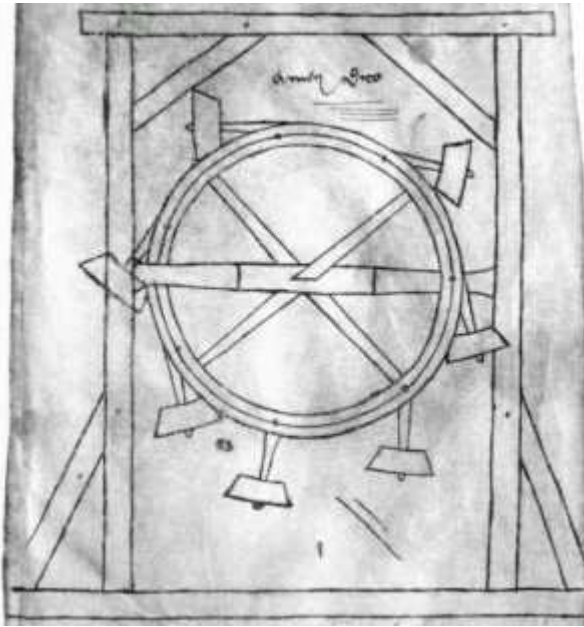
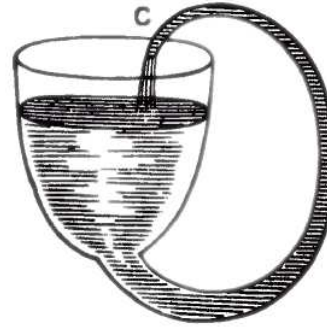
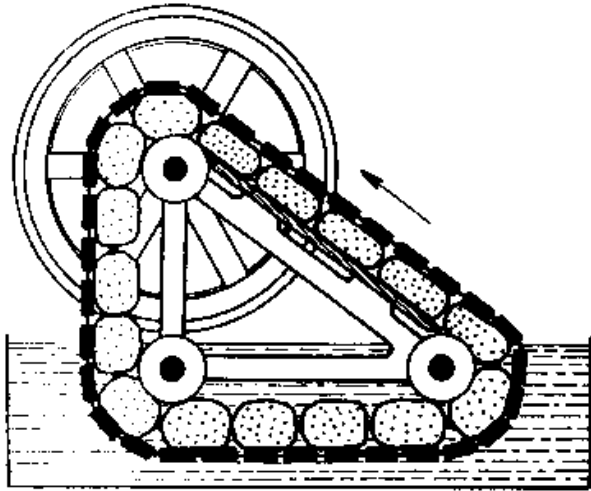
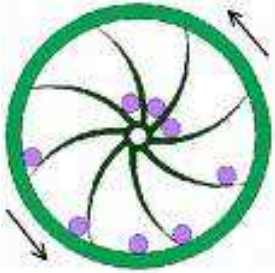
Zákon zachování mech. energie

- $E = E_p + E_k = \text{konst}$
- Mechanická energie se v izolované soustavě zachovává
- musí existovat pouze síly vzájemného působení
- neuvažuje se tření!!!
- kyvadlo, volný pád, looping



Zákon zachování energie

- Existují tzv. dissipativní síly (nejsou konzervativní), např. tření, pro něž ZZmE neplatí
- ZZE je však základní princip:
Celková energie soustavy, ať již v ní probíhají jakékoliv děje, se sice může měnit na jiné druhy energie, ale její celková hodnota se nemění
- formuloval J. Meyer (1814-1878), H. Helmholtz (1821-1894)
- nelze sestrojít perpetuum mobile



ZZmE v mechanice

- ZZmE a ZZH jsou dva zákony, které se uplatňují mj. u srážek dvou těles (předpokládáme neměnné parametry během srážky)
- kulečnickové koule, automobily