

VNITŘNÍ ENERGIE TĚLESA aneb Jak souvisí energie s teplem

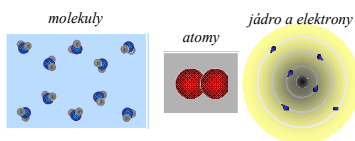
Paola Jurešková
Jurešková.P

Těleso v klidu je položeno na podložce.
Jaká je jeho energie?



Těleso má energii související s jeho částicovou strukturou.

Energie související s částicovou strukturou tělesa



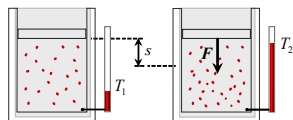
Energie
- potenciální a kinetická energie molekul,
- potenciální a kinetická energie atomů,
- vnitřní energie atomů (elektronů, jader).

Vnitřní energie tělesa (soustavy) se nazývá součet:

1. celkové kinetické energie neuspořádaně se pohybujících částic tělesa (molekul, atomů a iontů),
2. celkové potenciální energie vzájemné polohy těchto částic.

Změna vnitřní energie tělesa může nastat:

1. **konáním práce (stlačení plynu),**

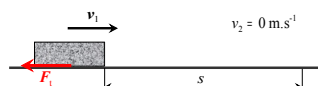


$$W = F \cdot s = \Delta U = U_2 - U_1$$

Práce vykonána silou působící na píst se rovná přírůstku vnitřní energie plynu.

Změna vnitřní energie tělesa může nastat:

1. **konáním práce (třecí silou),**

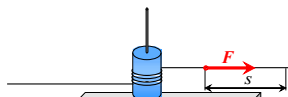


$$W = F_f \cdot s = E_{k2} - E_{k1} = \Delta E_k = \Delta U$$

Práce třecí síly W je rovna úbytku kinetické energie tělesa ΔE_k a zároveň přírůstku vnitřní energie tělesa a podložky ΔU .

Změna vnitřní energie tělesa může nastat:

1. **konáním práce (třecí silou),**



$$W = n F s = \Delta U$$

Práce třecí síly W je rovna přírůstku vnitřní energie válečku ΔU .

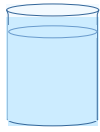
Zákon zachování energie

Při dějích, které probíhají v izolované soustavě těles, zůstává součet kinetické, potenciální a vnitřní energie těles konstantní.

Děje, při nichž se konáním práce mění vnitřní energie:

- obrábění kovů,
- tření čepu v ložisku,
- mletí různých látek,
- při stlačování plynu kompresorem a pod.

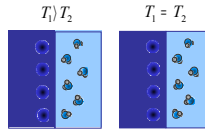
Změna vnitřní energie tělesa může nastat:
2. **tepelnou výměnou** (zahřívání a ochlazování).



T_1 - teplota vody
 T_2 - teplota kovového válečku
 $T_2 > T_1$

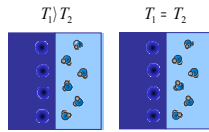
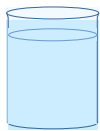
Do studené vody ponoříme horký kovový váleček...

Změna vnitřní energie tělesa může nastat:
2. **tepelnou výměnou** (zahřívání a ochlazování).



Mezi válečkem a vodou probíhá tepelná výměna.
Voda se zahřívá a kovový váleček ochlazuje.

Změna vnitřní energie tělesa může nastat:
2. **tepelnou výměnou** (zahřívání a ochlazování).



Tepelná výměna - je děj, při kterém neuspořádaně pohybující se částice teplejšího tělesa narážejí na částice chladnějšího tělesa a odevzdávají jim část své energie.

Odevzdá-li teplejší těleso chladnějšímu tělesu energii tepelnou výměnou, hovoříme, že teplejší těleso odevzdalo chladnějšímu **TEPLO**.

Přijme-li chladnější těleso od teplejšího tělesa energii tepelnou výměnou, hovoříme, že chladnější těleso přijalo od teplejšího **TEPLO**.

Teplu je energie, kterou při tepelné výměně odevzdá teplejší těleso chladnějšímu.

Teplu je fyzikální veličina.
Značka veličiny - Q .
Jednotka tepla $[Q] = \text{J}$ (joule).

$$Q = mc(t_2 - t_1)$$

m - hmotnost tělesa
 $(t_2 - t_1)$ - změna teploty
 c - měrná tepelná kapacita látky

Teplu Q , které přijme chemicky stejnorodé těleso je přímo úměrné hmotnosti tělesa m a přírůstku jeho teploty Δt .

Měrná tepelná kapacita látky c

$$Q = mc(t_2 - t_1) \Rightarrow c = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$$

$$[c] = \frac{[Q]}{[m][t_2 - t_1]}$$

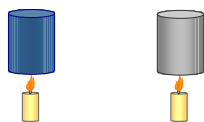
$$[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

Měrná tepelná kapacita látky je charakteristická veličina pro danou látku.

Její číselná hodnota udává množství tepla, které musí přijmout 1 kg látky, aby se jeho teplota zvýšila o 1 K.

Měrná tepelná kapacita látky c

$$c_{\text{železa}} = 452 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \quad c_{\text{olova}} = 129 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$



Budeme stejně ohřívat 1 kg železa a olova...

Porovnejte ohřívání těles.

Řešte úlohu:

Auto s hmotností 900 kg se pohybuje po vodorovné cestě rychlostí 80 km.h⁻¹ a náhle zabrzdí.

Vypočítejte, jak se po zastavení auta změní vnitřní energie jeho pneumatik a brzdových disků.

$$\Delta U = 0,22 \text{ MJ}$$