

Vnitřní energie, teplo; kalorimetrická rovnice

1. Těleso o hmotnosti 2 kg padá z výšky 15 m do písku. Jak se změní po dopadu vnitřní energie tělesa a písku?
2. Tenisový míček o hmotnosti 50 g, který padal volným pásem z výšky 1 m, vyskočil po odrazu od podložky do výšky 60 cm. Určete celkovou změnu vnitřní energie.
3. Auto o hmotnosti 900 kg pohybující se po vodorovné silnici rychlostí $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ náhle zabrzdí. Vypočítejte, jak se změní po zastavení auta vnitřní energie jeho pneumatik a brzdových disků a vnitřní energie vozovky.
4. Vlak o hmotnosti 1000 t brzdil se zrychlením o velikosti $0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ a zastavil za dobu 100 s. Určete změnu vnitřní energie kolejnic a vlaku.
5. Těleso o hmotnosti 1 kg klouže po nakloněné rovině, která má délku 2,1 m a svírá s vodorovnou rovinou úhel 30° . Velikost rychlosti tělesa na konci nakloněné roviny je $4,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Třením se nakloněná rovina a těleso zahřívají. Určete přírůstek vnitřní energie nakloněné roviny a tělesa.
6. Plastelínová koule o hmotnosti 200 g pohybující se rychlostí $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ narazí do jiné plastelínové koule, která má stejnou hmotnost a je na začátku děje v klidu. Určete přírůstek její vnitřní energie, předpokládáme-li, že srážka obou koulí je dokonale nepružná.
7. Jaké teplo přijme olej o hustotě $910 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a objemu 2 l při ohřátí z teploty 20°C na teplotu 65°C . Měrná tepelná kapacita oleje $1700 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.
8. V Niagarských vodopádech padá voda z výšky 60 m. Jak se zvýší její teplota, předpokládáme-li, že se celá kinetická energie padající vody změní ve vnitřní energii vody?
9. Olověná střela pohybující se rychlostí $140 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ narazí na násep a zastaví se. Jak se změní její teplota, jestliže se 60 % energie střely spotřebuje na zvýšení její vnitřní energie? Měrná tepelná kapacita olova je $129 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.
10. Určete hmotnost závaží, které bychom zvedli do výšky 10 m, aby se jeho tíhová potenciální energie rovnala teplu, kterého je třeba k ohřátí 1 kg vody o 100°C .
11. Setrvačnický má tvar kříže, na jehož ramenech délky 10 cm jsou upevněna čtyři závaží, každé o hmotnosti 0,5 kg. (Hmotnost ramen je zanedbatelná.) Setrvačnický se otáčí s frekvencí 43 Hz. Náhle se zastaví. Jak se změní při tomto ději vnitřní energie setrvačnického a ložiska?
12. V elektrické pračce se ohřívá voda o hmotnosti 30 kg. Jaké teplo přijme, zvýší-li se její teplota z 15°C na 90°C ? Jak dlouho trvá ohřívání, je-li příkon topného tělesa pračky 2,5 kW? Účinnost pračky je 90 %.
13. Hliníkové a olověné těleso mají stejný objem. Které z těchto těles má větší tepelnou kapacitu (a kolikrát)? Hustota hliníku je $2700 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, měrná tepelná kapacita hliníku $896 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, hustota olova je $11340 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, měrná tepelná kapacita olova $129 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.
14. Ocelový předmět o hmotnosti 0,9 kg a teplotě 300°C byl vložen do vody o hmotnosti 2,5 kg a teplotě 15°C . Jaká je teplota předmětu a vody po dosažení rovnovážného stavu? Měrná tepelná kapacita oceli je $452 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.
15. V nádobě je 420 g vody o teplotě 20°C . Když do nádoby přilijeme ještě 900 g vody o teplotě 70°C , zjistíme, že výsledná teplota po dosažení rovnovážného stavu je 50°C . Jaká je tepelná kapacita nádoby?
16. Pět ocelových desek o celkové hmotnosti 7 kg bylo zahřáto na teplotu 910°C a ponořeno do oleje o teplotě 10°C . Hustota oleje je $940 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, měrná tepelná kapacita oleje $1760 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, teplota vzplanutí oleje 230°C a měrná tepelná kapacita oceli $452 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Kolik litrů oleje musíme použít do kalici lázně, aby její konečná teplota byla 40°C pod teplotou vzplanutí oleje?
17. V hliníkové nádobě kalorimetru o hmotnosti 40 g je voda o hmotnosti 150 g; teplota soustavy je 20°C . Ocelová kulička o hmotnosti 20 g byla rychle přenesena z prostoru pece do nádoby kalorimetru. Určete teplotu prostoru pece, je-li přírůstek teploty vody v kalorimetru 10°C .
18. V železné nádobě o hmotnosti 0,1 kg je voda o hmotnosti 0,5 kg a teplotě 15°C . Do kalorimetru bylo vloženo hliníkové a olověné těleso o celkové hmotnosti 0,15 kg a teplotě 100°C . Po dosažení rovnovážného stavu se teplota vody zvýšila na 17°C . Určete hmotnost hliníkového a olověného tělesa. Měrná tepelná kapacita železa $452 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.
19. V nádobě jsou 3 kg vody o teplotě 10°C . Kolik vody o teplotě 90°C musíme přilít, aby výsledná teplota v nádobě byla 35°C ? Tepelnou kapacitu nádoby zanedbejte.
20. Do kalorimetru obsahujícího 0,30 kg vody o teplotě 18°C jsme nalili 0,20 kg vody o teplotě 60°C . V kalorimetru se ustálila výsledná teplota 34°C . Vypočítejte tepelnou kapacitu kalorimetru.
21. Kalorimetr, jehož tepelná kapacita je $0,10 \text{ kJ}\cdot\text{K}^{-1}$, obsahuje 0,47 kg vody o teplotě 14°C . Vložíme-li do kalorimetru mosazné těleso o hmotnosti 0,40 kg ohřáté na teplotu 100°C , ustálí se v kalorimetru teplota 20°C . Určete měrnou tepelnou kapacitu mosazi.
22. Do nádoby obsahující 35 kg oleje teploty 30°C byl ponořen ocelový předmět ohřátý na teplotu 800°C . Vypočítejte, jaká byla hmotnost tohoto předmětu, jestliže se teplota oleje zvýšila na 58°C . Měrná tepelná kapacita oleje je $1700 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, oceli $450 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.
23. Abychom určili teplotu v peci, zahřáli jsme v ní ocelový kruh o hmotnosti 0,60 kg a ponořili ho do nádoby obsahující 5,65 kg vody o teplotě $7,2^\circ\text{C}$. Výsledná teplota v nádobě byla $13,2^\circ\text{C}$. Určete teplotu v peci. Tepelnou kapacitu nádoby zanedbejte.