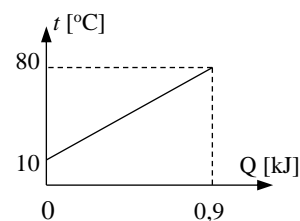


Vzorka príkladov korešpondujúca s problematikou numerického cvičenia č. 8

1. V uzavretej nádobe s konštantným objemom 25 m^3 je vzduch pri počiatočnom tlaku $9,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ a počiatočnej teplote 10°C . Dodaním tepla sa vzduch ohrial a jeho tlak vzrástol na $23,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Vypočítajte, koľko tepla sme plynu dodali a o akú hodnotu vzrástla vnútorná energia plynu.
2. Na kompresiu 3 kg dusíka pri konštantnej teplote 100°C bola potrebná práca $6,8 \cdot 10^5 \text{ J}$. Počiatočný tlak dusíka bol $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Vypočítajte počiatočný objem plynu, konečný objem plynu, konečný tlak a teplo, ktoré je treba pri kompresii plynu odobrať.
3. Vypočítajte účinnosť tepelného obehu ideálneho plynu s látkovým množstvom n , ktorý pozostáva z izobarického, adiabatického a izotermického deja. Tepelný stroj vykonáva svoj obchod medzi teplotami 300 K a 600 K .
4. Vypočítajte zmenu entropie 1 kg vzduchu, ktorý sa pri konštantnom tlaku $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ohreje z teploty 100°C na teplotu 650°C .
5. Určte zmenu entropie 200 g dusíka, ktorý sa ochladí zo 40°C na 0°C
 - a) pri izochorickom deji,
 - b) pri izobarickom deji.
6. Vypočítajte, ako sa zmení entropia vodíka so hmotnosťou 5 g , ktorý pri teplote 20°C izotermicky zmení svoj objem z počiatočnej hodnoty 10 litrov na konečnú hodnotu 20 litrov .
7. Akú rýchlosť musí mať olovená strela, aby sa pri náraze na oceľovú dosku roztavila? Teplota strely pred nárazom je 27°C , teplota topenia olova 327°C , merné skupenské teplo topenia olova $22,6 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ a merná tepelná kapacita olova je $0,129 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Predpokladajte, že doska neprijíma žiadne teplo.
8. Auto s hmotnosťou 2 tony pohybujúce sa po vodorovnej ceste rýchlosťou $36 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ náhle zabrzdí. Vypočítajte, ako sa zmení po zastavení vnútorná energia auta a cesty.
9. Plastelinová guľa s hmotnosťou 200 g pohybujúca sa rýchlosťou $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ narazí do inej plastelinovej gule, ktorá má rovnakú hmotnosť a je v pokoji. Určte prírastok vnútornej energie oboch gúl, ak ich zrážka je dokonale nepružná.
10. Aké teplo je potrebné na zohriatie oleja s objemom 2 litre z teploty 20°C na 90°C , ak ho zohrievame v hliníkovej nádobe s hmotnosťou $0,5 \text{ kg}$? Merná tepelná kapacita hliníka je $896 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, hustota oleja je $910 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a merná tepelná kapacita oleja $1,7 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Tepelnú výmenu medzi nádobou a okolím neuvažujte.
11. Aké ťažké závažie je potrebné dvihnúť do výšky 10 m , aby jeho potenciálna energia v tiažovom poli Zeme bola rovnaká ako teplo, ktoré je potrebné na zohriatie 1 kg vody o 100°C . Merná tepelná kapacita vody je $896 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
12. Na obrázku vpravo je závislosť teploty telesa od prijatého tepla. Určte:
 - a) tepelnú kapacitu telesa,
 - b) mernú tepelnú kapacitu telesa, ak jeho hmotnosť je $0,1 \text{ kg}$.
13. Hliníkové a olovené teleso majú rovnaký objem. Ktoré z nich má väčšiu tepelnú kapacitu? Hustota hliníka je $2700 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, olova $11340 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, merná tepelná kapacita hliníka $896 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, olova $129 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
14. Vypočítajte účinnosť elektrického variča s príkonom 1200 W , ak 1 liter vody sa na ňom ohreje z 23°C na 100°C za $7 \text{ min. } 30 \text{ sek.}$ Koľko stojí toto ohriatie, ak za 1 kWh odoberanej elektrickej energie zaplatíme 4 Sk ? Merná tepelná kapacita vody je $4200 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
15. Za akú dobu ohreje elektrický ponorný varič s príkonom 500 W vodu hmotnosti 115 g z $24,5^\circ\text{C}$ na 100°C ? Účinnosť variča je 85% , merná tepelná kapacita vody je $4200 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
16. Kovové teleso padá z výšky 10 m na teleso z rovnakého kovu, rovnakej hmotnosti aj teploty. Ako sa zmení teplota oboch telies, ak považujeme ich zrážku za dokonale nepružnú? Merná tepelná kapacita kovu, z ktorého sú obe telesá je $250 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.



17. Olovená strela pohybujúca sa rýchlosťou 140 m.s^{-1} narazí na násyp a zastaví sa. Ako sa zmení jej teplota, ak predpokladáme, že 60% energie strely sa spotrebuje na zvýšenie jej vnútornej energie? Merná tepelná kapacita olova je $129 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

18. Určte hmotnosť vriacej vody, ktorú je treba priliat' do vody s hmotnosťou 5 kg a teplotou 9°C , aby výsledná teplota vody bola 30°C . Predpokladáme, že tepelná výmena prebieha len medzi teplejšou a chladnejšou vodou.

19. Do vody s hmotnosťou 800 g a teplotou 12°C bola ponorená platínová guľa hmotnosti 150 g. Po dosiahnutí rovnovážneho stavu bola výsledná teplota sústavy 19°C . Určte teplotu platínovej gule. Merná tepelná kapacita vody je $4200 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, Merná tepelná kapacita platiny je $133 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$. Predpokladáme, že tepelná výmena nastala len medzi guľou a vodou.

20. V kalorimetri s tepelnou kapacitou 400 J.K^{-1} je voda hmotnosti 650 g a teploty 17°C . Do vody vložíme hliníkové teleso hmotnosti 78 g a teploty 90°C . Výsledná teplota sústavy po dosiahnutí rovnovážneho stavu je $18,6^\circ\text{C}$. Určte mernú tepelnú kapacitu hliníka. Merná tepelná kapacita vody je $4200 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

21. Sústava prijala od svojho okolia teplo 8200 J a súčasne vykonala prácu 1000 J. Určte, ako sa pri tomto deji zmenila vnútorná energia sústavy.