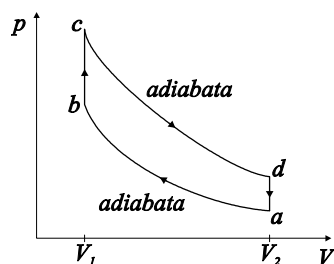


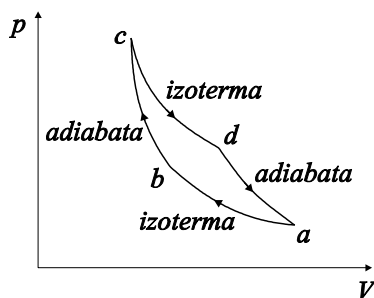
Príklady .

1. Vypočítajte hmotnosť molekuly N_2
2. Odhadnite rýchlosť molekúl vzduchu za normálnych podmienok
3. Odhadnite strednú voľnú dráhu molekúl vzduchu za normálnych podmienok
4. Odhadnite frekvenciu zrážok molekúl vzduchu za normálnych podmienok
5. Odhadnite kinetickú energiu molekúl vzduchu za normálnych podmienok
6. Kryštál $NaCl$ má pravidelnú kubickú štruktúru. Odhadnite vzdialenosti medzi atómami Na , Cl ak viete, že hustota kryštalického $NaCl$ je $2,16 \cdot 10^3 \text{kgm}^{-3}$.
7. Odhadnite energiu na vytrhnutie jednej molekuly vody, ak viete, že na vyparenie jedného kilomólu vody treba dodať energiu 38000kJ .
8. Za normálnej teploty sa plyný vodík skladá z molekúl H_2 , ktoré obsahujú dva spolu viazané atómy vodíka. Pri veľmi vysokých teplotách sa každá z molekúl štiepi na dva atómy. Na takéto rozštiepenie je potrebné jednému kilomólu H_2 dodať energiu 433400kJ . Určte väzbovú energiu molekuly.
9. Koľko medi sa vylúči z roztoku $CuSO_4$ za tri dni prúdom 10A .
10. Vývevou sme dosiahli pri izbovej teplote tlak $p = 4 \cdot 10^{-6} \text{Pa}$. Určte koncentráciu molekúl, strednú voľnú dráhu a odhadnite vzdialenosť medzi nimi.
11. V sude s objemom $V = 5 \text{l}$ sa nachádza dusík s hmotnosťou $m = 1,4 \text{g}$ pri teplote $T = 1800 \text{K}$. Vypočítajte tlak tohto plynu, keď pri tejto teplote je $\eta = 30\%$ molekúl disociovaných na atómy.
12. Hustota zmesi hélia a dusíka pri normálnych podmienkach je $\rho = 0,6 \frac{\text{g}}{\text{l}}$. Určte koncentráciu atómov hélia v tejto zmesi.
13. Stredná voľná dráha molekúl vodíka za normálnych podmienok je $\lambda_0 = 1,28 \cdot 10^{-5} \text{cm}$. Aký je priemer vodíkovej molekuly a aká je jej stredná voľná dráha pri tlaku $p = 133,3 \cdot 10^{-4} \text{Pa}$ a teplote $t_0 = 0^\circ \text{C}$.
14. Zmes plynov sa skladá z H_2 , metánu CH_4 a kysličníka uhoľnatého CO . V akom množstve sú jednotlivé zložky zastúpené v zmesi, keď ich parciálne tlaky sú $p_1 = 0,07 \text{Pa}$, $p_2 = 0,2 \text{MPa}$, $p_3 = 0,13 \text{MPa}$.
15. Určte mólovú hmotnosť plynu, ak na izobarické ohriatie $m = 0,5 \text{kg}$ o $\Delta T = 10 \text{K}$ je nutné dodať o $\Delta Q = 1,48 \text{kJ}$ viac tepla ako pri izochorickom.
16. Jeden mól ideálneho plynu sme ohriali o $\Delta T = 72 \text{K}$, dodaním $Q = 1,6 \text{kJ}$. Určte o koľko J sa zvýšila jeho vnútorná energia. Vypočítajte $\kappa = \frac{C_p}{C_v}$

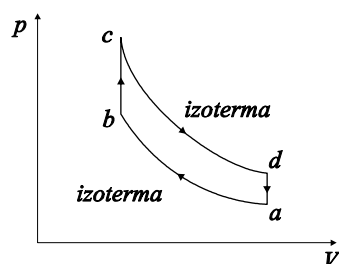
17. Dva móly ideálneho plynu s počiatočnou teplotou $T = 300K$ sme izochoricky ochladili, pričom tlak sa zmenšil $n = 2krát$. Potom sme izobarickou zmenou zvýšili jeho teplotu na pôvodnú hodnotu. Určte aké celkové teplo bolo absorbované plynom.
18. Odvodte Mayerov vzťah
19. Odvodte vzťah medzi p a V pri adiabatickom deji. Vychádzajte z predpokladu, že sústava je tepelne izolovaná
20. Zobraďte graficky izobarický, izochorický, izotermický a adiabatický dej v diagrame: a) p, T b) V, T c) p, V
21. Objem recipienta je $1l$, objem vývevy pod zdvihnutým piestom je $0,5l$. Koľko cyklov piesta musí urobiť výveva, aby sa tlak pod recipientom znížil na desatinu pôvodnej hodnoty, ak čerpanie je izotermické a mŕtvý objem vo vedení a ventiloch zanedbávame.
22. Odvodte závislosť medzi tlakom a teplotou ideálneho plynu pri adiabatickom deji.
23. Odvodte závislosť medzi objemom a teplotou ideálneho plynu pri adiabatickom deji.
24. Vypočítajte účinnosť Ottoho cyklu



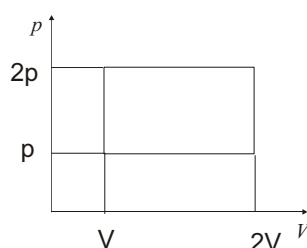
25. Vypočítajte účinnosť Carnotovho cyklu



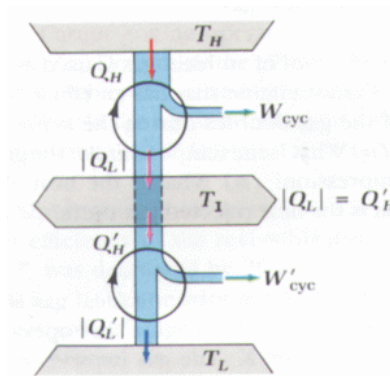
26. Vypočítajte účinnosť Stirlingovho cyklu a porovnajte s účinnosťou Carnotovho cyklu



27. Vypočítajte účinnosť tepelného stroja



28. Vypočítajte výslednú účinnosť η tepelného stroja, ktorý vznikne spojením dvoch tepelných strojov s účinnosťou η_1, η_2 .

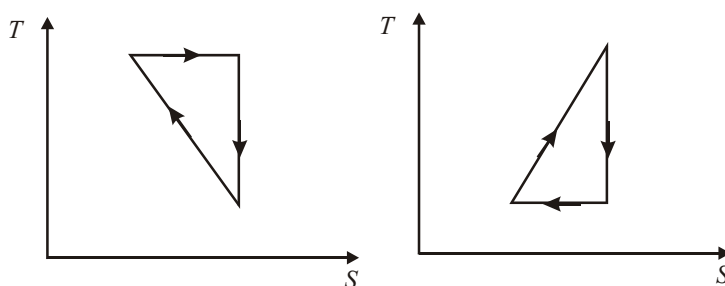


29. Plyn prejde zo stavu p_1, V_1, T_1 do stavu p_2, V_2, T_2 dvoma rôznymi spôsobmi” prvý raz najprv izochoricky až po teplotu T_2 a potom izotermicky do výsledného stavu. Druhý raz najprv adiabaticky až po teplotu T_2 a potom izotermicky do výsledného stavu. Vypočítajte pre každý spôsob: $S = \int \frac{\delta Q}{T}$. Čo platí o hodnotách S ?

30. Carnotov stroj použijeme ako chladničku: budeme ním ochladzovať vodu pri 0°C . Pritom 2kg vody zamrzne na ľad. Akú prácu musíme vykonať, ak radiátor chladničky je v prostredí s teplotou 20°C ? Koľko tepla sa pritom odoberie z radiátora ?

31. Pre Carnotov cyklus zakreslite závislosť $S = f(T)$ a odvodte vzťah pre účinnosť. Vysvetlite fyzikálny význam plôch pod jednotlivými izotermami a interpretujte význam ohraničenej plochy !

32. Vyjadrite entropiu ideálneho plynu (určenú až na aditívnu konštantu) pomocou ľubovoľnej kombinácie iných stavových veličín.
33. Majme v dvoch nádobách kvapalinu s teplotou T_1 a T_2 a hmotnosti $\frac{m}{2}$. Kvapaliny zmiešame. Vypočítajte zmenu entropie tejto sústavy. Ukážte že $\Delta S > 0$!
34. Vypočítajte účinnosť tepelných strojov, ktorých ST diagramy sú zobrazené na obrázku. Ktorý stroj má väčšiu účinnosť ? Teplota pracovnej látky sa počas cyklu zmení n – krát



35. Ideálny plyn so známou hodnotou c_v , koná dej, pri ktorom sa entropia mení s teplotou $S = \frac{\alpha}{T}$, kde α je konštanta. Teplota plynu sa zmenila s hodnoty T_1 na T_2 . Určte:
- molárne teplo plynu ako funkciu T
 - Teplo prijaté plynom
 - prácu vykonanú plynom
36. Carnotov stroj pracuje s účinnosťou $\eta_1 = 40\%$. Ako sa má zmeniť teplota zásobníka tepla, aby účinnosť vzrástla na $\eta_1 = 50\%$? Teplota chladiča pritom ostáva stála, $t_2 = 9^{\circ}C$
37. Vypočítajte, ako sa zmení entropia ideálneho plynu teploty t_0 , tlaku p_0 , a objemu V_0 , keď sa rozopne do vákuu na dvojnásobný objem.
38. Kritický tlak kyslíka je $5MPa$, kritická teplota je $-119^{\circ}C$. Určte rádovo veľkosť molekuly kyslíka.
39. Dve doštičky, medená hrúbky $h_1 = 6mm$ a železná hrúbky $h_2 = 4mm$, sa dotýkajú. Vypočítajte, aká má byť hrúbka doštičky s tepelnou vodivosťou λ , aby viedlo teplo rovnako ako tieto dve doštičky
40. Ukážte, že ka dlhou tyčou spojíme dve telesá, ktoré trvale udržiavame na rozličných teplotách T_1 a T_2 , potom v stacionárnom stave bude teplota tyče lineárnou funkciou vzdialenosti.