

Secțiunea III

Subiecte
CLASA a X-a

Subiectul I (20 p)

A. Alege varianta corectă (14 p)

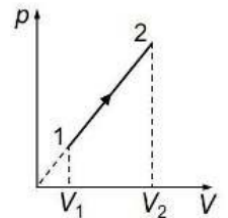
1. O cantitate ν de gaz ideal, având exponentul adiabatic $\gamma = C_p/C_v$, se încălzește izobar de la temperatura T_1 la temperatura T_2 . Expresia căldurii schimbate de gaz cu mediul exterior în acest proces este:

a. $\frac{\gamma}{\gamma-1} \vartheta R(T_2 - T_1)$ b. $\frac{1}{\gamma-1} \vartheta R(T_2 - T_1)$ c. $\frac{\gamma}{\gamma-1} \vartheta C_v(T_2 - T_1)$ d. $\vartheta RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ e. $\vartheta RT \ln \frac{p_2}{p_1}$

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, în transformarea izotermă a unui gaz ideal este valabilă relația:

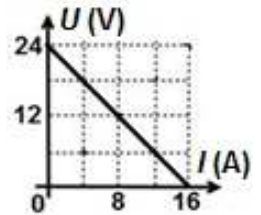
a. $Q = 0$ b. $L = \vartheta RT \ln \frac{p_f}{p_i}$ c. $\Delta U = 0$ d. $L = 0$ e. $U = 0$

3. O cantitate constantă de gaz ideal monoatomic ($C_v=3R/2$) descrie procesul termodinamic reprezentat în coordonate p - V în graficul din figura alăturată. Dacă lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces este $L_{12} = 160$ J, atunci căldura primită de gaz în acest proces este:



a. 80 J b. 160 J c. 480 J d. 640 J e. 0 J

4. În figura alăturată este reprezentată tensiunea la bornele unei baterii în funcție de intensitatea curentului electric care trece prin aceasta, atunci când rezistența circuitului exterior este variabilă. Ce valoare are rezistența circuitului exterior dacă tensiunea la bornele bateriei este $U = 21$ V:



a. $0,5 \Omega$ b. $7,5 \Omega$ c. $10,5 \Omega$ d. 12Ω e. 24Ω

5. La bornele unei baterii cu rezistența interioară r se conectează un reostat cu rezistența electrică maximă R . Puterea electrică disipată în interiorul bateriei:

- a. nu depinde de rezistența electrică a reostatului
- b. este invers proporțională cu intensitatea curentului care circulă prin reostat
- c. este direct proporțională cu valoarea rezistenței electrice a reostatului
- d. este maximă atunci când rezistența electrică a reostatului este nulă

6. Două becuri ce funcționează normal la tensiunea $U_n = 110$ V au puterile nominale $P_1 = 40$ W, respectiv $P_2 = 100$ W. Se conectează cele două becuri în serie. Pentru a asigura funcționarea normală a becurilor atunci când grupării i se aplică tensiunea $U = 220$ V, trebuie conectat un alt rezistor astfel:

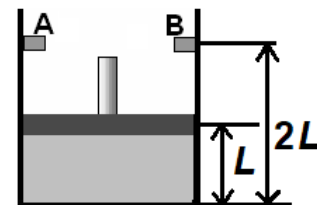
- a. în serie cu cele două becuri
- b. în paralel cu al doilea bec
- c. în paralel cu primul bec
- d. în paralel cu becurile
- e. nu are importanță cum este conectat

7. Două fire conductoare sunt conectate în paralel la bornele aceluiași generator. Firele, confecționate din materiale cu rezistivitățile ρ_1 , respectiv $\rho_2 = 0,6\rho_1$, au lungimile ℓ_1 , respectiv $\ell_2 = 1,5\ell_1$, și sunt parcurse de curenții I_1 , respectiv I_2 , astfel încât $I_1 = 1,8I_2$. Raportul S_1/S_2 dintre ariile secțiunilor transversale ale celor două fire conductoare este egal cu:

a. 1,2 b. 2 c. 2,4 d. 3 e. 4

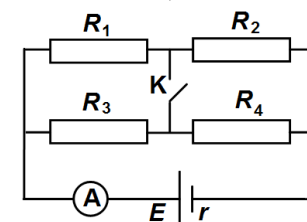
B. Rezolvă pe foaia de concurs următoarele probleme: (6 p)

1. (3p) Un cilindru vertical, prevăzut cu un piston de masă neglijabilă, care se poate mișca liber fără frecări, are un opritor inelar AB cu rolul de a limita deplasarea pistonului, ca în figura alăturată. În cilindru este închisă o masă $m = 29$ g de aer. Inițial aerul se află la presiunea $p_1 = 100$ kPa și la temperatura $t_1 = 27$ °C, iar pistonul se află la jumătatea distanței dintre fundul cilindrului și dispozitivul inelar. Din exterior se transferă gazului căldură până când presiunea din interiorul său devine dublul celei inițiale. Masa molară a aerului este $\mu \cong 29$ g/mol, iar căldura molară izobară este $C_p = 3,5 R$. Aerul poate fi considerat gaz ideal.



- Reprezentați grafic procesul descris mai sus, într-o diagramă p - V .
- Determinați energia internă a aerului în starea inițială.
- Calculați căldura totală primită de gaz.
- Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în decursul procesului descris mai sus.

2. (3p) În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. Circuitul este format din patru rezistoare, un ampermetru considerat ideal ($R_A \cong 0 \Omega$), un întrerupător K , un generator având t.e.m $E = 16$ V și rezistența interioară $r = 2 \Omega$. Se cunosc rezistențele electrice a trei dintre rezistoare: $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$ și $R_3 = 3 \Omega$. Când întrerupătorul K este deschis, intensitatea curentului indicat de ampermetru este $I_d = 2$ A. Rezistența electrică a conductoarelor de legătură se neglijează. Determinați:



- valoarea tensiunii la bornele generatorului când întrerupătorul K este deschis;
- valoarea rezistenței electrice R_4 a celui de al patrulea rezistor;
- rezistența echivalentă a circuitului exterior când întrerupătorul K este închis;
- valoarea pe care ar trebui să o aibă rezistența electrică R_4 astfel încât intensitatea curentului indicată de ampermetru să aibă aceeași valoare atunci când întrerupătorul este deschis, respectiv închis.

Subiectul II (10 p)

Describe o metodă experimentală de determinare a tensiunii electromotoare a unei surse și a rezistenței sale interne având la dispoziție sursa respectivă, un ampermetru, un voltmetru, un reostat (rezistor cu rezistență variabilă) și conductoare electrice. Describe metoda precizând:

- teoria lucrării
- modul de lucru
- tabelul de date experimentale
- surse de erori
- concluzia și graficul dependenței intensității curentului electric de tensiunea aplicată

SUBIECTUL III (3p)

- Ce universitate urmează Ștefan Procopiu?
- La conferința cărui mare fizician participă Ștefan Procopiu în anul 1921, la Paris?
- Ce cuprindea teza de doctorat a lui Ștefan Procopiu și în ce an a susținut-o?
- Unde a studiat Dragomir Hurmuzescu după terminarea liceului?
- Când a devenit Dragomir Hurmuzescu membru corespondent al Academiei Române?
- Ce impact major a avut electroscopul Hurmuzescu la dezvoltarea fizicii?

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Timp de lucru: 3 ore. Pentru calcule poți utiliza doar calculator neprogramabil.

SUCCES!

Subiecte propuse de:
prof. Marinela Juverdeanu, Liceul cu Program Sportiv Iași
prof. Cipriana Cioclea, Liceul Teoretic de Informatică „G. Moisil” Iași