

### Subiectul 1.

a) Un vas închis, cu pereții termoizolanți, conține o cantitate oarecare de gaz ideal diatomic aflat la temperatura  $T = 100 \text{ K}$ . Vasul se deplasează pe o suprafață orizontală cu viteza constantă  $v$ .

Arată că dependența de  $v^2$  a variației  $\Delta T$  a temperaturii gazului, determinată de oprirea bruscă a vasului, este liniară.

Identifică gazul, știind că panta graficului  $\Delta T(v^2)$  este  $5,6/R \text{ (Ks}^2/\text{m}^2)$ .

b) Un cilindru vertical prevăzut cu un piston de arie  $S$  și masă  $m$ , conține un gaz ideal monoatomic. Deasupra pistonului se află aer la presiunea atmosferică  $p_0$ . Un perete orizontal împarte spațiul de sub piston în două compartimente de volume egale, de lungime  $l$  fiecare. Presiunea în compartimentul inferior este  $p$ , iar temperatura în ambele compartimente  $T$ . Sistemul vas-piston este izolat adiabetic, iar frecările pistonului cu peretele cilindrului sunt neglijabile.

Calculează distanța  $x$  pe care se deplasează pistonul din poziția inițială până în poziția finală de echilibru, după îndepărtarea peretelui despărțitor. Discuție.

### Subiectul 2.

a) Două baloane sferice, metalice, identice, sunt pline cu același lichid. În centrul unuia dintre baloane este fixat un corp metalic sferic, de mici dimensiuni, dar de densitate mult mai mare decât a lichidului, iar  $m_{\text{lichid}} = m_{\text{corp}}$ . Cele două baloane sunt încălzite până la aceeași temperatură, după care se lasă să se răcească până la temperatura mediului înconjurător. Balonul care conține corpul sferic se răcește într-un interval de timp de  $n$  ori mai mare decât celălalt balon.

Calculează raportul dintre căldura specifică a corpului sferic și căldura specifică a lichidului.

Se consideră neglijabilă capacitatea calorică a pereților vaselor.

**Observație:** Căldura pierdută prin unitatea de suprafață în unitatea de timp este proporțională cu diferența de temperatură.

b) Un gaz ideal monoatomic evoluează conform ciclului din Fig. 2b. Transformarea 1–2, are loc conform legii:  $p\rho = \text{const.}$  Raportul densităților gazului în stările 1 și 2 este:  $\rho_1 / \rho_2 = 2$ .

1) Reprezintă ciclul în coordonate  $p = p(V)$ .

2) Calculează randamentul ciclului.

3) Determină raportul dintre randamentul acestui ciclu și randamentul unui ciclu Carnot efectuat de gaz între temperaturile extreme ale primului ciclu

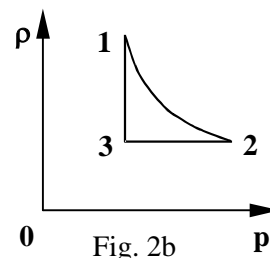


Fig. 2b

### Subiectul 3.

a) Considerăm două semiplane metalice, suficient de mari, conectate la pământ, care formează un unghi diedru  $\alpha = 90^\circ$  (Fig. 3a). Din punctul A (aflat în planul bisector al unghiului diedru), situat la o distanță  $d = 0,25 \text{ m}$  de semiplane, este lansat cu viteza  $v_0 = 1 \text{ m/s}$  un proton.

Calculează modificarea procentuală a vitezei protonului la dublarea distanței inițiale față de semiplane.

Se cunosc:  $m_{\text{proton}} = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $q_{\text{proton}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $\epsilon_0 = 8,8 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ .

b) Se dă circuitul din Fig. 3b, în care  $C = 3 \mu\text{F}$ ,  $E = 1 \text{ V}$ .

Ce sarcini electrice  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_3$  străbat secțiunile 1, 2 și respectiv 3 ale circuitului din figură, după închiderea comutatorului?

Prof. Ion Toma – București

Prof. Viorel Popescu – Ploiești

Prof. Seryl Talpalaru – Iași

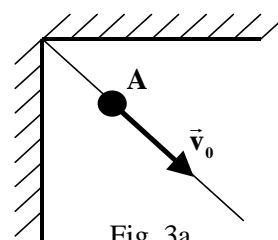


Fig. 3a

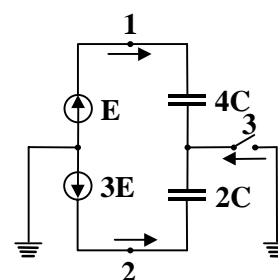


Fig. 3b

### Notă:

Toate subiectele sunt obligatorii. Pentru fiecare subiect se acordă notă de la 10 la 1. Timp de lucru: 3 ore