

1. I. Pistonul mobil de masă  $m_0$  aflat inițial în repaus, închide în cilindrul vertical de secțiune  $S$ , un gaz de volum  $V_1$  aflat la temperatura  $T_1$  (conform figurii 1). Se agață de piston, care se poate deplasa fără frecări în interiorul cilindrului, un corp de masă  $m$ .

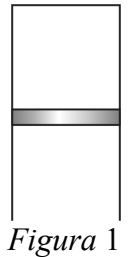


Figura 1

- a) Exprimă dependența temperaturii de timp astfel încât presiunea gazului din cilindru să rămână constantă;  
 b) reprezintă grafic  $T = f(t)$ , în timpul procesului descris mai sus;

II. Într-un tub de sticlă în formă de U, având secțiunea constantă și ramurile verticale de egală lungime se toarnă mercur, de densitate  $\rho$ , până când lungimea coloanelor de aer devine  $\ell$  (conform figurii 2). Presiunea atmosferică este  $p_0$  iar accelerația gravitațională  $g$ . Se închide ramura B iar prin ramura A se mai toarnă o cantitate de mercur, până când în ramura B nivelul mercurului crește cu  $h$ . Se închide și ramura A, după care **tubul se aduce în stare de imponderabilitate**. În tot timpul acestui proces temperatura nu se modifică. Calculează diferența dintre lungimile coloanelor de aer din cele două ramuri, în starea finală.

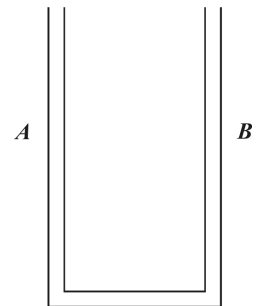


Figura 2

2. I. În circuitul din figura 3, întrerupătorul  $K_2$  este deschis. Ansamblul rezistoarelor din porțiunea ABCD a circuitului încălzește apa dintr-un calorimetru cu același număr de grade, în același interval de timp  $t_1$  indiferent dacă întrerupătorul  $K_1$  este închis sau deschis.

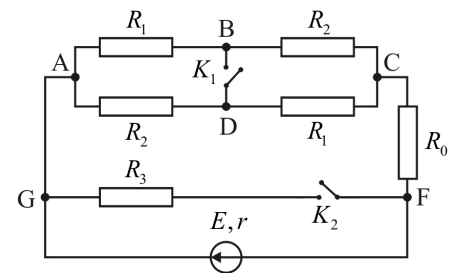


Figura 3

Se închid acum ambele întrerupătoare și se constată că prin introducerea celor 6 rezistoare din porțiunea de circuit GACF în același calorimetru, timpul de încălzire al aceleiași cantități de apă cu același număr de grade devine minim,  $t_2$ .

Calculează raportul  $t_1/t_2$ . Se cunosc:  $R_1 = 2\Omega$ ,  $R_2 = 8\Omega$ ,  $R_3 = 4,8\Omega$ .

II. Pentru ce valoare a puterii disipate în sarcină se arde siguranța fuzibilă a unei instalații electrice dacă, la o putere  $P_1 = 1kW$ , siguranța se încălzește până la temperatura  $\theta_1 = 120^\circ C$ ; temperatura incintei în care se află tabloul cu siguranțe este  $\theta = 20^\circ C$ . Pentru siguranța fuzibilă se cunosc:  $\alpha = 4 \cdot 10^{-3} K^{-1}$  și temperatura de topire  $\theta_2 = 320^\circ C$ . Căldura radiată de firul ce constituie siguranța fuzibilă este proporțională cu diferența dintre temperatura firului și temperatura incintei în care se află tabloul cu siguranțe. Tensiunea de alimentare a instalației electrice este constantă.

3. Un gaz ideal monoatomic efectuează un proces ciclic format din:

- 1-2 destindere după legea  $pV_1 = p_1V$ ;
- 2-3 destindere după legea  $p = 2p_1$ ;
- 3-4 comprimare după legea  $2pV_1 = p_1V$ ;
- 4-1 comprimare după legea  $p = p_1$ .

a) reprezintă ciclul în coordonate  $V = f(T)$ ;

b) calculează raportul dintre randamentul ciclului și randamentul unui ciclu Carnot între temperaturile extreme ale ciclului de mai sus;

c) în cazul unui ciclu Carnot, mărim diferența dintre temperaturile celor două surse cu  $\Delta T$  prin încălzirea izvorului cald și răcirea izvorului rece. Calculează modul de distribuire a variației de temperatură astfel încât noul randament să aibă valoarea maximă.

*(subiect propus de prof. Seryl Talpalaru – C.N. „Emil Racoviță” – Iași,  
 prof. Viorel Popescu – C.N. „I.C. Brătianu” – Pitești)*