

**Examenul de bacalaureat 2011**

**Proba E. d)**

**Proba scrisă la FIZICĂ**

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului,  
Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

• Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

**Varianta 9**

Se consideră: numărul lui Avogadro  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , constanta gazelor ideale  $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ . Între parametrii

de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația:  $p \cdot V = \nu RT$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)**

1. Prin „motor termic” se înțelege:

- a. un sistem termodinamic ce realizează transformarea integrală a căldurii în lucru mecanic
  - b. un sistem termodinamic cu funcționare ciclică, ce transformă integral căldura în lucru mecanic
  - c. un sistem termodinamic ce realizează transformarea parțială a căldurii în lucru mecanic
  - d. un sistem termodinamic cu funcționare ciclică, ce realizează transformarea parțială a căldurii în lucru mecanic
- (3p)**

2. O cantitate  $\nu = 0,12 \text{ mol}$  ( $\cong \frac{1}{8,31}$ ) de gaz ideal monoatomic ( $C_V = \frac{3}{2}R$ ), cu temperatura inițială de

$t_1 = 27^\circ\text{C}$ , este comprimată adiabetic astfel încât temperatura sa absolută crește de 8 ori. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul este:

- a. 3150 J
  - b. 283,5 J
  - c. -283,5 J
  - d. -3150 J
- (3p)**

3. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a căldurii specifice este:

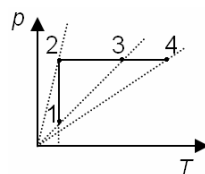
- a.  $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - b.  $\text{J} \cdot \text{kg} \cdot \text{K}^{-1}$
  - c.  $\text{J} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}^{-1}$
  - d.  $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- (3p)**

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

- a.  $Q = 0$
  - b.  $L = \nu R \Delta T$
  - c.  $\Delta U = 0$
  - d.  $L = 0$
- (3p)**

5. O cantitate dată de gaz ideal efectuează transformarea 1-2-4 reprezentată în coordonate  $p - T$  în figura alăturată. Densitatea gazului este maximă în starea:

- a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 4
- (3p)**



**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un recipient cu pereți rigizi este izolat adiabetic. Recipientul este împărțit în două compartimente cu ajutorul unui perete fix. Peretele are capacitate calorică neglijabilă și permite un transfer lent de căldură. În cele două compartimente se introduc cantități egale ( $\nu_1 = \nu_2$ ) din două gaze considerate ideale. Într-un compartiment se introduce heliu ( $\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$ ,  $C_{V1} = 1,5R$ ), iar în celălalt se introduce azot ( $\mu_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}$ ,  $C_{V2} = 2,5R$ ).

Temperatura inițială a heliului este  $t_1 = 327^\circ\text{C}$ , iar cea a azotului este  $t_2 = 27^\circ\text{C}$ . Presiunile lor inițiale sunt egale, având valoarea  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ . Determinați:

- a. raportul dintre volumul ocupat de heliu și volumul ocupat de azot;
- b. temperatura de echilibru la care ajung cele două gaze;
- c. masa molară a amestecului obținut în urma producerii unei fisuri în peretele despărțitor dintre compartimente, după atingerea stării de echilibru termic;
- d. presiunea finală a amestecului de gaze din recipient.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un mol de gaz ideal monoatomic ( $C_V = 1,5R$ ) evoluează după procesul termodinamic 1-2-3-4-1, reprezentat în sistemul de coordonate  $p - V$  în graficul alăturat. În starea de echilibru termodinamic 1 temperatura este  $T_1 = 300 \text{ K}$ , iar între parametrii din stări diferite există relațiile:  $V_3 = 3V_1$  și  $p_2 = 2p_1$ .

- a. Reprezentați grafic procesul ciclic într-un sistem de coordonate  $V - T$ .
- b. Calculați lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în timpul unui ciclu.
- c. Calculați diferența dintre valoarea maximă și cea minimă a energiei interne a gazului în timpul unui ciclu.
- d. Calculați căldura cedată de gaz mediului exterior, în timpul unui ciclu.

