

**Examenul de bacalaureat național 2013**

**Proba E. d)**

**Fizică**

Filiera teoretică – profilul real, 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 de lucru efectiv este de 3 ore.

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

**Varianta 6**

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

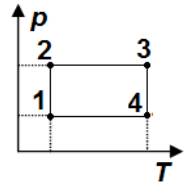
1. Energia internă a unei cantități date de gaz ideal se conservă într-un proces:

- a. izoterm                      b. izocor                      c. izobar                      d. adiabatic

(3p)

2. O cantitate dată de gaz ideal efectuează un proces ciclic 12341 reprezentat în coordonate  $p-T$  în figura alăturată. Valoarea minimă a densității gazului se atinge în starea:

- a. 1  
b. 2  
c. 3  
d. 4.



(3p)

3. Un gaz ideal efectuează o transformare după un ciclu Carnot primind căldura  $Q_1$  și efectuând lucru mecanic  $L$ . Raportul între temperatura sursei reci și a celei calde este:

- a.  $\frac{Q_1}{Q_1 + L}$                       b.  $\frac{Q_1 - L}{Q_1}$                       c.  $\frac{Q_1 + L}{Q_1}$                       d.  $\frac{Q_1}{L}$

(3p)

4. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin raportul  $\frac{\Delta U}{\nu C_V}$  este:

- a.  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$                       b.  $\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$                       c.  $\text{J} \cdot \text{kg} \cdot \text{K}^{-1}$                       d. K

(3p)

5. O cantitate constantă de gaz ideal se află închisă etanș într-un balon de sticlă. Prin încălzire temperatura gazului crește cu  $\Delta T = 30 \text{ K}$ , iar presiunea crește cu 10%. Temperatura inițială a gazului a fost:

- a. 100 K                      b. 150 K                      c. 300 K                      d. 450 K

(3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Două recipiente cu pereți rigizi, de volume  $V_1 = 10^{-3} \text{ m}^3$  și  $V_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ , conțin gaze ideale. În primul recipient se află heliu ( $\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $C_{V_1} = 1,5R$ ) la presiunea  $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$  și temperatura  $t_1 = 227^\circ \text{C}$ , iar în al doilea recipient se află oxigen ( $\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $C_{V_2} = 2,5R$ ) la presiunea  $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  și temperatura  $t_2 = 127^\circ \text{C}$ . Recipientele sunt izolate adiabatic de exterior și comunică printr-un tub de volum neglijabil prevăzut cu un robinet. Inițial robinetul este închis. Determinați:

- a. numărul de atomi de heliu din primul recipient;  
b. temperatura finală a amestecului, după deschiderea robinetului și stabilirea echilibrului termic;  
c. presiunea amestecului dacă acesta ar fi încălzit până la  $T' = 500 \text{ K}$ ;  
d. masa molară a amestecului.

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un mol de gaz considerat ideal parcurge ciclul 1231 reprezentat în coordonate  $p-V$  în figura alăturată.

Cunoscând raportul de compresie  $\frac{V_2}{V_1} = 2$ , temperatura în starea 1  $T_1 = 300 \text{ K}$  și

căldura molară izobară  $C_p = 2,5R$ , determinați:

- a. temperatura gazului în starea 3;  
b. variația energiei interne în transformarea  $2 \rightarrow 3$ ;  
c. căldura molară în transformarea  $1 \rightarrow 2$ ;  
d. randamentul unui motor termic care ar funcționa după ciclul din figură.

