

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d) – 4 iulie 2014

Fizică

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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 4

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. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin produsul dintre capacitatea calorică și variația temperaturii unui corp este:

- a. J b. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ c. kg d. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ (3p)

2. În destinderea adiabatică a unui gaz ideal:

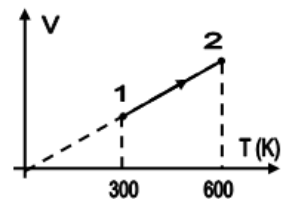
- a. gazul schimbă căldură cu mediul exterior
b. presiunea gazului crește
c. temperatura gazului scade
d. energia internă a gazului crește

(3p)

3. O cantitate $\nu = 1 \text{ mol}$ de gaz ideal primește căldura $Q = 9,972 \text{ kJ}$ într-o transformare reprezentată în coordonate V - T în figura alăturată. Căldura molară izobară C_p a gazului este egală cu:

- a. $8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
b. $12,46 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
c. $20,77 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
d. $33,24 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

(3p)



4. Un cilindru cu piston conține aer la presiunea $p_1 = 100 \text{ kPa}$. Aerul din incintă este comprimat izoterm până când volumul său scade cu 20%. Presiunea aerului, după comprimarea sa, devine egală cu:

- a. 125 kPa b. 150 kPa c. 200 kPa d. 250 kPa (3p)

5. Într-o incintă închisă de volum $V = 83,1 \text{ dm}^3$ se află heliu la presiunea $p = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $T = 301 \text{ K}$. Numărul de atomi de heliu din incintă este egal cu:

- a. $2 \cdot 10^{24}$ b. 10^{24} c. $2 \cdot 10^{23}$ d. 10^{23} (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O butelie cu volumul $V = 41,55 \text{ dm}^3$ conține o masă $m_1 = 100 \text{ g}$ de oxigen ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) la temperatura $t_1 = 15^\circ \text{C}$. Căldura molară izocoră a oxigenului este $C_V = 2,5R$.

- a. Calculați presiunea oxigenului din butelie.
b. Oxigenul din butelie este încălzit astfel încât presiunea sa a crescut cu $\Delta p = 0,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Determinați temperatura oxigenului după încălzire.
c. Determinați variația energiei interne a oxigenului în urma creșterii temperaturii sale.
d. Se deschide robinetul buteliei și se consumă oxigen până când temperatura gazului devine egală cu $t_1 = 15^\circ \text{C}$, iar presiunea gazului scade până la valoarea $p_3 = 10^5 \text{ Pa}$. Determinați masa Δm de oxigen care a fost consumată.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un mol de gaz ideal poliatomic ($C_V = 3R$) trece prin succesiunea de transformări reprezentată în coordonate p - V în figura alăturată. Transformarea $2 \rightarrow 3$ este o destindere izotermă pe parcursul căreia gazul primește căldura $Q_{23} = 6731,1 \text{ J}$, iar volumul gazului crește până la $V_3 = 2,7 \cdot V_1 \equiv e \cdot V_1$, unde e este baza logaritmului natural.

- a. Reprezentați succesiunea de transformări în coordonate V - T .
b. Calculați valoarea temperaturii gazului în starea 3.
c. Determinați căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în transformarea $3 \rightarrow 1$.
d. Calculați lucrul mecanic total efectuat de gaz pe un ciclu.

