

Examenul de bacalaureat 2012

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 1

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:

- a. crește într-o destindere la temperatură constantă
- b. crește într-o comprimare adiabatică
- c. scade într-o încălzire la volum constant
- d. scade într-o destindere la presiune constantă.

(3p)

2. Dacă un gaz ideal suferă o transformare în care cantitatea și volumul gazului rămân constante, atunci presiunea gazului variază după legea:

- a. $p = \text{const} \cdot T^{-1}$
- b. $p = \text{const} \cdot T^2$
- c. $p = \text{const} \cdot T$
- d. $p = \text{const} \cdot \sqrt{T}$

(3p)

3. Știind că simbolurile unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru căldura specifică este:

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

(3p)

4. O cantitate dată de gaz ideal biatomic ($C_V = 2,5R$) este încălzită la presiune constantă. Valoarea raportului dintre căldura primită de gaz și variația corespunzătoare a energiei sale interne este:

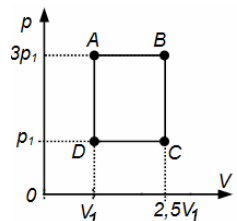
- a. $\frac{7}{5}$
- b. $\frac{5}{7}$
- c. $\frac{5}{3}$
- d. $\frac{3}{5}$

(3p)

5. O cantitate constantă de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) este supusă succesiunii de transformări ABCDA reprezentată în coordonate $p-V$ în figura alăturată. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior la o parcurgere a ciclului este:

- a. $7,50 \cdot p_1 V_1$
- b. $4,50 \cdot p_1 V_1$
- c. $3,75 \cdot p_1 V_1$
- d. $3 \cdot p_1 V_1$

(3p)



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un vas cilindric orizontal, care are volumul $V = 6 \text{ L}$ și aria secțiunii transversale $S = 50 \text{ cm}^2$, este menținut permanent la o temperatură constantă $T = 300 \text{ K}$. Vasul este împărțit în două compartimente de volume egale cu ajutorul unui piston, inițial blocat. În compartimentul din stânga se află heliu ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$) la presiunea $p_1 = 16,62 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, iar în cel din dreapta de dioxid de sulf ($\mu_2 = 64 \text{ g/mol}$) la $p_2 = 8,31 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Gazele sunt considerate ideale.

- a. Calculați masa de dioxid de sulf din vas.
- b. Calculați numărul de atomi de heliu din vas.
- c. Se deblochează pistonul dintre cele două compartimente. Calculați deplasarea pistonului până în momentul în care pistonul atinge din nou starea de echilibru știind că deplasarea lui are loc fără frecare.
- d. Pentru a readuce pistonul la mijlocul cilindrului se scoate o masă de gaz dintr-un compartiment. Precizați natura gazului scos și calculați masa de gaz scoasă.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate $\nu = 0,60 \left(\cong \frac{5}{8,31} \right) \text{ mol}$ de gaz ideal biatomic ($C_V = 2,5R$) se află inițial, în starea 1, la o presiune egală cu 100 kPa . Gazul este încălzit izocor până în starea 2, în care presiunea s-a dublat, apoi destins izoterm până în starea 3, în care presiunea revine la valoarea inițială. În destinderea izotermă lucrul mecanic efectuat de gaz este egal cu $1,4 \text{ kJ}$. Se consideră $\ln 2 \cong 0,69$.

- a. Reprezentați grafic dependența presiunii de volum în procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$;
- b. Calculați temperatura gazului la sfârșitul încălzirii izocore;
- c. Calculați volumul inițial al gazului;
- d. Calculați căldura primită pe parcursul transformării $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.