

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 2

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. Două butelii conțin propan ($\mu_1 = 44 \text{ g/mol}$) și respectiv butan ($\mu_2 = 58 \text{ g/mol}$) la aceeași presiune. Propanul se află la temperatura $t_1 = 2^\circ\text{C}$, iar butanul se află la temperatura $t_2 = 17^\circ\text{C}$. Propanul și butanul sunt considerate gaze ideale. Raportul dintre densitatea propanului și cea a butanului este egal cu:

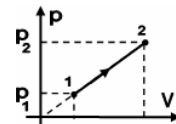
- a. 1,2 b. 0,8 c. 0,4 d. 0,2 (3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, pentru un proces izoterm al gazului ideal, este corectă relația:

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

3. Un gaz ideal biatomic ($C_V = 2,5 \cdot R$) se destinde printr-un proces cvasistatic în care presiunea crește liniar cu volumul, ca în figura alăturată. Dacă variația energiei interne a gazului în procesul $1 \rightarrow 2$ este ΔU , lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces este egal cu:

- a. $1,4 \cdot \Delta U$ b. $0,8 \cdot \Delta U$ c. $0,4 \cdot \Delta U$ d. $0,2 \cdot \Delta U$ (3p)



4. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin produsul dintre cantitatea de substanță și căldura molară este:

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

5. Pe parcursul desfășurării *detentei*, în ciclul de funcționare al unui motor Otto:

- a. scade energia internă a substanței de lucru
b. crește temperatura substanței de lucru
c. substanța de lucru absoarbe căldură
d. substanța de lucru absoarbe lucru mecanic (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Amestecul respirabil denumit NOAA NITROX II, introdus în butelii speciale folosite de scafandri, este compus din oxigen (O_2) și azot (N_2). Masa oxigenului reprezintă 36% din masa totală a amestecului.

Amestecul de gaze este introdus într-o butelie având volumul $V = 12 \text{ dm}^3$ la presiunea $p = 16,62 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t = 20^\circ\text{C}$. Presupuneți că amestecul gazos se comportă ca un gaz ideal. Se cunosc masele atomice relative pentru oxigen $m_{\text{rO}} = 16$ și azot $m_{\text{rN}} = 14$. Determinați:

- a. masa molară medie a amestecului gazos;
b. raportul dintre numărul de molecule de oxigen și numărul de molecule de azot din amestec;
c. masa amestecului gazos conținut în butelie;
d. presiunea la care ajunge amestecul gazos din butelie după ce se consumă 20% din cantitatea existentă inițial, temperatura amestecului rămânând constantă.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată transformarea ciclică a unei cantități constante de gaz ideal. Căldura primită și variația energiei interne a gazului în transformarea $1 \rightarrow 2$ au valorile $Q_{12} = 12465 \text{ J}$ și respectiv $\Delta U_{12} = 7479 \text{ J}$. Se cunoaște $\ln 3 \approx 1,1$. Determinați:

- a. variația energiei interne a gazului în transformarea $2 \rightarrow 3$;
b. raportul $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ dintre căldurile molare la presiune constantă și la volum constant pentru gazul considerat;
c. lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în transformarea $3 \rightarrow 1$;
d. căldura cedată de gaz mediului exterior pe parcursul unui ciclu.

