

Examenul de bacalaureat național 2017

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 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. Dependența presiunii p , a aerului din interiorul unui balonaș de săpun, de raza r a balonașului, este dată

de relația $p = \frac{a}{r} + b$, unde a și b sunt două constante. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a constantei a este:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}$ b. $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ c. $\text{N} \cdot \text{m}^2$ d. $\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ (3p)

2. Dintre mărimile fizice de mai jos, mărime fizică de proces este:

- a. presiunea b. temperatura c. energia internă d. căldura (3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, raportul dintre căldura molară C și căldura specifică c a unei substanțe este:

- a. μ b. ν c. $\frac{1}{\mu}$ d. $\frac{1}{\nu}$ (3p)

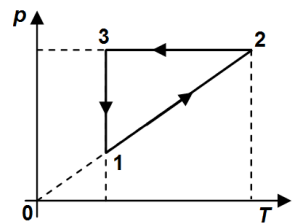
4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența presiunii unui gaz de temperatura acestuia, în cursul unui proces în care cantitatea de gaz rămâne constantă. Densitățile gazului în stările (1), (2) și (3) se află în relația:

a. $\rho_1 = \rho_2 > \rho_3$

b. $\rho_1 = \rho_2 < \rho_3$

c. $\rho_1 < \rho_2 = \rho_3$

d. $\rho_1 = \rho_3 < \rho_2$



(3p)

5. O cantitate dată de gaz ideal ($C_V = 1,5R$), este încălzită la presiune constantă primind căldura $Q = 100 \text{ J}$.

Lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces are valoarea:

- a. 80J b. 60J c. 40J d. 20J (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O butelie cu volumul $V = 16,62 \text{ L}$ conține un amestec de oxigen ($\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$) și heliu ($\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$) în

raportul molar $\frac{\nu_1}{\nu_2} = \frac{2}{3}$. Căldurile molare la volum constant ale celor două gaze sunt $C_{V1} = 2,5R$ și $C_{V2} = 1,5R$.

La temperatura $t = 27^\circ\text{C}$, presiunea amestecului de gaze din butelie este $p = 15 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Determinați:

- a. numărul total de molecule de gaz din butelie;
b. masa amestecului de gaze din butelie;
c. masa molară medie a amestecului de gaze din butelie;
d. căldura absorbită de amestecul de gaze din butelie în cursul unui proces în care temperatura gazului a crescut cu $\Delta T = 20 \text{ K}$.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O cantitate $\nu = 2 \text{ mol}$ de gaz ideal parcurge un ciclu Carnot reversibil. Temperaturile extreme atinse de gaz în cursul ciclului sunt $t_{\text{cald}} = 127^\circ\text{C}$ și $t_{\text{rece}} = 27^\circ\text{C}$. În procesul de destindere izotermă, gazul efectuează

lucru mecanic $L_{12} = 400 \text{ J}$. Exponentul adiabatic $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ are valoarea $\gamma = 1,4$. Determinați:

- a. randamentul ciclului Carnot;
b. lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu complet;
c. căldura cedată de gaz într-un ciclu complet;
d. variația energiei interne a gazului în comprimarea adiabatică.