

Examenul de bacalaureat național 2013

Proba E. d)

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

MODEL

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. 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. Unitatea de măsură în S.I. a constantei b este:

a. $\text{N} \cdot \text{m}$ b. $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$ c. J d. Pa (3p)

2. Numărul proceselor adiabatice efectuate de substanța de lucru în cursul unui ciclu Otto complet este:

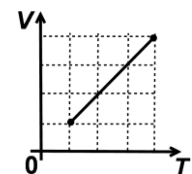
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 (3p)

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

a. $C = c \cdot \nu$ b. $C = c \cdot \nu^{-1}$ c. $C = c \cdot \mu$ d. $C = c \cdot \mu^{-1}$ (3p)

4. O cantitate dată de gaz ideal este supusă unui proces termodinamic în care dependența volumului de temperatura absolută este reprezentată în figura alăturată. Parametrul de stare care rămâne constant în decursul procesului este:

- a. temperatura
b. presiunea
c. volumul
d. densitatea



(3p)

5. O cantitate dată de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) absoarbe căldura $Q = 50 \text{ J}$ la presiune constantă. Lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces are valoarea:

a. 20 J b. 50 J c. 75 J d. 100 J (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-o primă aproximație putem considera că aerul ($\mu \cong 29 \text{ g/mol}$) este un amestec de oxigen ($\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$) și azot ($\mu_2 = 28 \text{ g/mol}$) care se comportă ca un gaz ideal.

- a. Calculați densitatea aerului la presiunea $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $T_1 = 290 \text{ K}$;
b. La o respirație normală, un om inspiră o cantitate de aer al cărei volum măsurat la presiunea $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $T_1 = 290 \text{ K}$ este de $0,5 \text{ dm}^3$. Determinați masa de aer inspirată de om la o respirație.
c. Calculați fracțiunea f din masa de aer inspirată de om pe care o reprezintă masa de oxigen;
d. Un hectar (10^4 m^2) de pădure produce zilnic aproximativ 70 kg de oxigen. Determinați numărul de molecule de oxigen produse de fiecare metru pătrat de pădure în fiecare zi.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În graficul din figura alăturată este prezentată dependența presiunii unui gaz de volumul acestuia, în cursul unui proces termodinamic în care cantitatea de gaz rămâne constantă. Gazul poate fi considerat ideal și are căldura molară la volum constant $C_V = 1,5R$. Pe baza datelor prezentate în grafic determinați:

- a. lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces;
b. variația energiei interne a gazului;
c. căldura schimbată de gaz cu mediul extern;
d. căldura molară a gazului în acest proces.

