

**Examenul de bacalaureat național 2015**

**Proba E. d)**

**Proba scrisă la 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 9**

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. Concentrația moleculelor unui gaz considerat ideal (numărul de molecule din unitatea de volum):

a. crește prin încălzirea gazului la presiune constantă

b. scade prin comprimare la temperatură constantă

c. scade prin destindere adiabatică

d. crește printr-o încălzire la volum constant.

(3p)

2. Relația dintre căldura molară  $C_\mu$  și căldura specifică  $c$  a unui gaz cu masa  $m$  și masa molară  $\mu$  este:

a.  $C_\mu = c \cdot \mu$

b.  $C_\mu = c \cdot m$

c.  $c = C_\mu \cdot \mu$

d.  $c = C_\mu \cdot m$

(3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I a mărimii

fizice definită prin raportul  $\frac{p\mu}{RT}$  este:

a.  $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$

b.  $\text{kg} \cdot \text{m}^3$

c.  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

d.  $\text{kg} \cdot \text{mol}$

(3p)

4. O cantitate  $\nu = 0,12 \text{ mol}$  ( $\equiv \frac{1}{8,31} \text{ mol}$ ) de oxigen ( $C_V = 2,5R$ ) se află la temperatura  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Gazul

suferă o destindere izobară în urma căreia volumul a crescut de 2 ori. Energia internă a gazului în starea finală este aproximativ egală cu:

a. 250 J

b. 550 J

c. 750 J

d. 1500 J

(3p)

5. În trei butelii identice, etanșe, a căror dilatare termică este neglijabilă, se găsesc cantități diferite din același tip de gaz considerat ideal. Încălzind gazele, se obțin variațiile presiunilor celor trei gaze reprezentate în coordonate  $p-T$  în figura alăturată. Între masele celor trei gaze există relația:

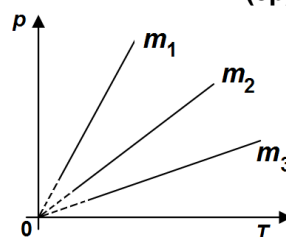
a.  $m_1 < m_2 < m_3$

b.  $m_1 > m_2 > m_3$

c.  $m_1 > m_3 > m_2$

d.  $m_1 < m_3 < m_2$

(3p)



**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

Un recipient de volum 74,79 L, închis etanș cu o supapă, conține 90 g de gaz. Presiunea și temperatura gazului din interior sunt aceleași cu cele ale aerului exterior și au valorile  $p = 10^5 \text{ Pa}$ , respectiv  $t = 27^\circ \text{C}$ . Supapa se deschide atunci când diferența dintre presiunea gazului din interior și presiunea aerului exterior depășește valoarea  $\Delta p = 3 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ . Calculați:

a. masa molară a gazului din recipient;

b. densitatea inițială a gazului din recipient;

c. temperatura maximă  $T'$  până la care poate fi încălzit gazul din recipient astfel încât supapa să rămână închisă;

d. masa de gaz care ar trebui eliminată din recipient, pentru ca presiunea să rămână  $p = 10^5 \text{ Pa}$ , atunci când temperatura gazului devine  $T'' = 540 \text{ K}$ .

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O cantitate  $\nu = 1,5 \text{ mol}$  de gaz ideal monoatomic ( $C_V = 1,5R$ ), aflat inițial în starea 1 la temperatura  $t_1 = 47^\circ \text{C}$ , evoluează după un proces termodinamic ciclic  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$  reprezentat în coordonate  $p-V$  în figura alăturată. Se știe că presiunea în starea 2 este  $p_2 = 2p_1$ . Calculați:

a. temperatura gazului în starea 3;

b. lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în decursul procesului ciclic;

c. căldura schimbată de gaz pe transformarea  $3 \rightarrow 1$ ;

d. randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme atinse în procesul  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ .

