



CONCURSUL REGIONAL DE FIZICĂ "ȘERBAN ȚIȚEA"
 4 MARTIE 2017 – ETAPA JUDEȚEANĂ

NOTĂ: # Toate subiectele sunt obligatorii.
Timp efectiv de lucru 3 ore.
Se acordă 10 puncte din oficiu.

PROFIL TEHNIC

Se cunosc: 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: $p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T$.

I. Pentru itemii 1 -5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (30 puncte)

1. Energia internă a unei anumite cantități de gaz ideal crește în:
a. destindere izobară; b. destindere izotermă; c. răcire izocoră; d. destindere adiabatică (6p)

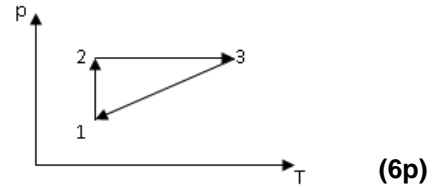
2. Pentru o masă fixă de gaz la temperatură constantă avem relația:
a. $\frac{V}{T} = \text{const.}$ b. $\frac{P}{T} = \text{const.}$ c. $p \cdot V = \text{const.}$ d. $p \cdot T = \text{const.}$ (6p)

3. Notațiile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru expresia $p \cdot V / \mu$ este:

a. $J \cdot \text{mol}^{-1}$ b. $J \cdot \text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$ c. $J \cdot \text{mol} \cdot \text{K}^{-1}$ d. $J \cdot \text{kg}^{-1}$ (6p)

4. În reprezentarea transformării din figură, în coordonate (p, T) , transformarea 3→1 este:

- a. adiabatică
b. izobară
c. izocoră
d. izotermă



5. O butelie de volum V este umplută cu oxigen molecular (O_2) la temperatura $t_1 = -13^\circ\text{C}$ și presiunea normală. O altă butelie identică conține același gaz la temperatura t_2

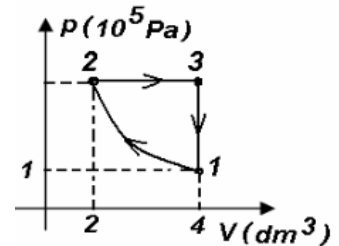
și presiunea normală. Știind că $\frac{m_1}{m_2} = 1,5$, temperatura t_2 este:

a. 107°C b. 17°C c. 260°C d. 117°C (6p)

II. Rezolvați următoarea problemă: (30 puncte)

Un gaz ideal închis într-o incintă este supus unei transformări ciclice reprezentată în figura alăturată. În starea 1 parametrii de stare sunt: $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$, $t_1 = 27^\circ\text{C}$, $V_1 = 2 \cdot V_2$, $V_1 = 4 \text{ dm}^3$ (în transformarea $1 \rightarrow 2$, $T = \text{const.}$). Se cunoaște $\ln 2 = 0,7$. Se cere:

- a. să se precizeze natura transformărilor $2 \rightarrow 3$ și $3 \rightarrow 1$ și să se calculeze parametrii corespunzători stărilor 2 și 3 (în S.I.)
b. să se determine variația temperaturii între temperaturile extreme din ciclu;
c. să se reprezinte ciclul termodinamic în coordonate (V, T) și (p, T) ;
d. să se determine lucrul mecanic în cazul transformării ciclice.



III. Rezolvați următoarea problemă: (30 puncte)

O masă de 2 kg de gaz monoatomic (He) este caracterizat de parametrii: $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, V_1 și T_1 . Dacă este încălzit izobar până la dublarea temperaturii sale, absoarbe căldura $Q_1 = 2 \text{ MJ}$, iar dacă este încălzit izocor între aceleași temperaturi, absoarbe $Q_2 = 1,2 \text{ MJ}$. Se cunosc: $C_V = \frac{3R}{2}$; $C_p = \frac{5R}{2}$; $\mu = 4 \text{ g/mol}$

și $\ln 2 = 0,7$. Se cere:

- a. să se reprezinte transformările termodinamice în coordonate (p, V) ;
b. să se determine temperatura finală a gazului (exprimată în $^\circ\text{C}$);
c. să se calculeze volumul inițial al gazului;
d. să se determine variația energiei interne a gazului în fiecare din cele 2 transformări.