

**Examenul de bacalaureat național 2013**

**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 2**

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:  $pV = \nu RT$ . Exponentul adiabatic este  $\gamma = C_p / C_v$ .

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)**

1. Căldura cedată de un corp mediului extern variază în timp conform relației  $Q = c \cdot t$ , în care  $c$  reprezintă o constantă. Unitatea de măsură în S.I. a constantei  $c$  este:

- a. J · s                      b. W/s                      c. J/s                      d. J                      (3p)

2. Numărul proceselor adiabactice efectuate de substanța de lucru în cursul unui ciclu Carnot este:

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

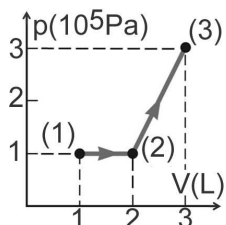
3. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică definită prin raportul

$\frac{Q}{m\Delta T}$  reprezintă:

- a. căldura molară                      b. căldura specifică                      c. capacitatea calorică                      d. energia internă                      (3p)

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența presiunii unui gaz de volumul acestuia, în cursul unui proces în care cantitatea de gaz rămâne constantă. Raportul dintre lucrul mecanic efectuat de gaz la trecerea din starea (1) în starea (2) și lucrul mecanic efectuat de gaz la trecerea din starea (2) în starea (3) este egal cu:

- a. 0,5  
b. 1,0  
c. 1,5  
d. 2,0



(3p)

5. Într-un proces în care temperatura rămâne constantă, lucrul mecanic efectuat de o masă constantă de gaz este egal cu 50J. Căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în acest proces este egală cu:

- a. 50J                      b. 10J                      c. 0J                      d. -50J                      (3p)

**II. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

O cană de formă cilindrică are înălțimea  $h = 10 \text{ cm}$  și aria bazei  $s = 10 \text{ cm}^2$ . Aerul din cană, aflat la presiunea atmosferică  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$  și temperatura  $t = 17^\circ \text{C}$ , este închis ermetic cu ajutorul unui capac de masă  $M = 100 \text{ g}$ . Masa molară a aerului este  $\mu \approx 29 \text{ g/mol}$ , iar căldura molară la volum constant este  $C_v = 2,5R$ . Calculați:

- a. masa aerului din cană;  
b. densitatea aerului din cană în condițiile fizice date;  
c. temperatura minimă până la care trebuie încălzit aerul din cană astfel încât presiunea aerului din interior să ridice capacul;  
d. căldura primită de aerul din cană în timpul încălzirii de la temperatura inițială până la temperatura determinată la punctul c..

**III. Rezolvați următoarea problemă:**

**(15 puncte)**

În figura alăturată este reprezentat, în coordonate  $p-V$ , procesul ciclic de funcționare al unui motor termic. Gazul folosit ca fluid de lucru poate fi considerat ideal și are căldura molară la volum constant  $C_v = 2R$ . În procesul (2) → (3) căldura schimbată de gaz cu mediul extern este nulă, iar dependența presiunii de volum este dată de legea  $pV^\gamma = \text{const}$ . Cunoscând presiunea și volumul gazului în starea inițială,  $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $V_1 = 1 \text{ dm}^3$ , determinați:

- a. exponentul adiabatic  $\gamma$  al gazului;  
b. valoarea presiunii maxime atinse de gaz în decursul procesului ciclic;  
c. căldura primită de gaz în procesul (1) → (2);  
d. randamentul motorului termic.

