

1. fi a) Un vas deschis conține un lichid gliceric. Indică o metodă de determinare a coeficientului de tensiune superficială a lichidului aflat în vas. Ai la dispoziție o pâlnie conică, confecționată din sticlă, care are imprimată în lungul unei generatoare o riglă gradată în milimetri. Se cunosc: presiunea atmosferică  $p_0$ , raza bazei conului  $R$  (mai mică decât raza vasului), unghiul de la vârful conului  $2\alpha$ .
- Formula de calcul pentru volumul sectorului sferic care face parte dintr-o sferă de rază  $r$  și are unghiul la vârf  $2\alpha$ , este:  $V = \frac{4\pi r^3}{3} \sin^2 \frac{\alpha}{2}$ .
- b) Un metal având masa atomică relativă  $\mu$ , formează o structură cristalină cubică centrată în volum (conține în fiecare vârf și în centrul cubului câte un ion). Calculează distanța minimă dintre doi ioni. Densitatea metalului este  $\rho$ .
- c) Două sfere metalice identice de rază  $R_0$ , aflate inițial la aceeași temperatură, absorb aceeași cantitate de căldură. Calculează raportul dintre variațiile de temperatură ale sferelor dacă sfera 1 se află pe un plan orizontal izolator iar sfera 2 este suspendată de un cablu izolator. Se cunosc: căldura specifică  $c$  și coeficientul de dilatare liniară  $\alpha$  ale materialului din care sunt confecționate sferile.
2. a) Prin arderea combustibilului, într-o locuință temperatura variază de la  $t_1 = 7^\circ C$  la  $t_2 = 21^\circ C$ . Calculează variația procentuală a energiei interne a aerului din locuință.
- Pentru cascada b) - c):**
- Un balon de volum  $V_1$ , conține  $\nu_1$  moli de gaz, Balonul se află într-o incintă închisă de volum  $V_2 (V_2 > V_1)$ , în care se află și  $\nu_2$  moli de gaz. Pereții balonului sunt perfect termoconductori și suportă presiunea maximă  $p$ .
- b) Calculează presiunea din cilindru după explozia balonului.
- c) Găsește condițiile pentru care explozia balonului nu are loc indiferent de valoarea temperaturii.
3. Un amestec ce conține  $f_1 = 20\%$  gaz monoatomic,  $f_2 = 40\%$  gaz biatomic și restul gaz poliatomic participă la un proces ciclic format din:
- 1 - 2 destindere după legea  $\rightarrow V^2 = 0,5 \cdot 10^{-8} \cdot T$ ;
  - 2 - 3 destindere după legea  $\rightarrow p = -0,8 \cdot 10^8 \cdot V + 8,4 \cdot 10^5$ ;
  - 3 - 1 transformare până la starea inițială conform legii  $\rightarrow V = 0,5 \cdot 10^{-5} \cdot T$ ;
- Cantitatea de gaz satisface relația:  $\nu \cdot R = 1 \frac{J}{K}$ . Calculează:
- a) lucrul mecanic efectuat pe un ciclu;
- b) raportul dintre temperatura maximă și temperatura minimă atinse pe ciclu;
- c) căldura schimbată de gaz pe transformarea dintre stările 3 și 1.

(propunător subiecte: *prof. Seryl Talpalaru, Colegiul Național „Emil Racoviță” Iași*)

- 
1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
  2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
  3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
  4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
  5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.