



**Concursul Interjudețean  
PROFIZICA  
VASLUI  
25 noiembrie 2017  
SUBIECTE**



**INSPECTORATUL  
ȘCOLAR JUDEȚEAN VASLUI**

### Subiectul I.

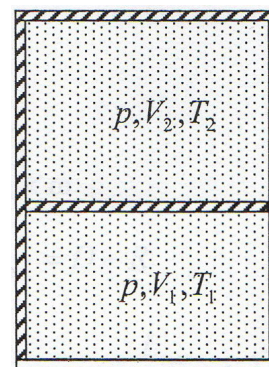
Trei bile de mase  $m_1$ ,  $m_2$  și  $m_3$  se află pe o masă plană fără frecări. Se imprimă o viteză  $v_0$  bilei 1. Bila 1 ciocnește perfect elastic bila 2, iar aceasta ciocnește apoi perfect elastic bila 3. Să se determine relația dintre  $m_1$ ,  $m_2$  și  $m_3$  astfel încât viteza bilei 3 după ciocnire să fie maximă.

### Subiectul II.

Pentru un gaz ideal, într-o stare de echilibru termodinamic, se cunosc parametri de stare  $v$ ,  $p$ ,  $V$ ,  $T$ . Într-un proces termodinamic oarecare, când gazul schimbă cu exteriorul o căldură infinit de mică  $\Delta Q$  și îi produce acestuia variații infinit de mici: pentru temperatură  $\Delta T$ , pentru volum  $\Delta V$ , pentru energia internă  $\Delta U$  și pentru presiune  $\Delta p$ , se definește căldura molară a gazului, caracteristică aceluși proces termodinamic ca fiind raportul dintre căldura infinit de mică, primită sau cedată de gaz în acel proces și produsul dintre numărul de moli și variația corespunzătoare a temperaturii gazului în acel proces:  $C = \frac{\Delta Q}{\nu \Delta T}$ .

a) Să se determine căldura molară a unui gaz monoatomic, dacă în timpul unui proces termodinamic presiunea sa variază direct proporțional cu volumul ocupat de acesta,  $p = \alpha V$ .

b) În cele două compartimente ale cilindrului vertical reprezentat în figură, separate printr-un piston etanș foarte ușor, având volumele  $V_1$  și respectiv  $V_2$ , se află același număr de moli dintr-un același gaz, al cărui exponent adiabatic,  $\gamma$ , este cunoscut. Pereții laterali ai cilindrului, capacul și pistonul sunt făcute dintr-un material izolator foarte bun, iar baza este făcută dintr-un material conductor foarte bun, astfel încât sistemul poate schimba căldură cu exteriorul numai prin baza cilindrului. Să se determine căldurile molare ale gazelor din cele două compartimente  $C_1$  și respectiv  $C_2$ . Se cunoaște constanta universală a gazelor perfecte,  $R$ . În aceste condiții pentru gazul din compartimentul inferior care poate schimba căldură cu exteriorul, principiul I al termodinamicii se scrie  $\Delta Q_{1,ab} = \Delta U_{1,ab} + p \Delta V_{1,ab}$ ;



Se știe că: dacă  $PV_1 = \nu RT_1$ , atunci  $\Delta(pV_1) = p \Delta V_1 + V_1 \Delta p = \nu R \Delta T_1$ ;

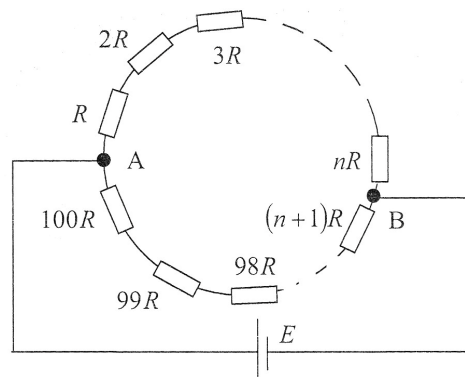
dacă  $pV_2^\gamma = \text{const}$ , atunci  $\Delta(pV_2^\gamma) = V_2^\gamma \Delta p + \gamma p V_2^{\gamma-1} \Delta V_2 = 0$

c) În situația descrisă la punctul b, să se considere cazul particular în care gazul din compartimentele cilindrului este gaz monoatomic.

### Subiectul III.

Un număr de 100 rezistoare, cu rezistențele electrice  $R$ ,  $2R$ ,  $3R, \dots, 100R$ , se conectează în serie unul după altul, în această ordine, iar capetele acestui șir, unite în punctul A se leagă împreună la una din bornele unui generator electric cu t.e.m.  $E$  și rezistență interioară nulă, ca în figură. Să se stabilească locul B dintre acele două rezistoare alăturate, cu rezistențele  $nR$  și respectiv  $(n+1)R$ , unde trebuie realizată legătura spre cealaltă bornă a generatorului electric, astfel încât intensitatea curentului prin latura generatorului să aibă:

- valoarea minimă posibilă;
- valoarea maximă posibilă.



Subiectele au fost selectate de:

*prof.dr. Ecaterina Aurica ANGHELUȚĂ- Colegiul Național "Gh. Roșca Codreanu", Bârlad  
prof. Cătălin Daniel ANGHELUȚĂ- Colegiul Național "Gh. Roșca Codreanu" Bârlad*

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