



1. A. Un gaz ideal parcurge un ciclu termodinamic format din următoarele transformări: transformarea (1-2) descrisă de ecuația:  $pV_0 = 2p_0V$ ; transformarea (2-3) descrisă de ecuația:  $3pV_0 + 2p_0V = 24p_0V_0$ ; transformarea (3-1) descrisă de ecuația:  $p = 2p_0$ , unde  $p$  și  $V$  sunt presiunea, respectiv volumul ocupat de gaz, la un moment dat.

- Reprezintă grafic transformarea în coordonate  $(p, V)$
- Calculează raportul dintre temperatura maximă și temperatura minimă.
- Calculează lucrul mecanic total efectuat de gaz în transformarea ciclică.

B. Pentru  $\nu$  Kilomoli de gaz real, coordonatele extremităților palierelelor Andrews verifică ecuația:  $p = -aV^2 + bV$ , unde  $a$  și  $b$  sunt două constante pozitive.

- Precizează valorile pentru presiunea critică  $p_c$  și volumul critic  $V_c$ .
- Calculează temperatura critică  $T_c$  a gazului (adică acea temperatură de la care gazul se comportă ca un gaz ideal)

2. A. Un fir ideal, de lungime  $l = 2m$  este prins la partea superioară de un suport fix, iar la partea inferioară are suspendat un corp sferic de mici dimensiuni. În starea inițială, corpul se află în repaus, firul fiind în poziție verticală. La un moment dat, corpului i se imprimă viteza  $v_0$ , pe direcție orizontală. Când firul formează unghiul  $\alpha = 45^\circ$  cu verticala, corpul lovește perfect elastic o placă netedă, fixă, de mici dimensiuni, al cărei plan face unghiul  $\beta = 60^\circ$  cu verticala, după care se întoarce. (Înainte și după ciocnire firul rămâne în același plan)

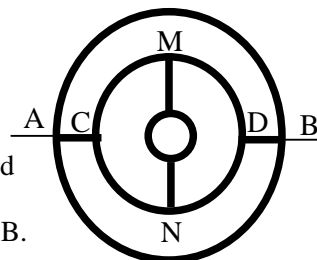
- Calculează valoarea vitezei  $v_0$ , astfel încât, după ciocnirea perfect elastică cu placa, corpul să poată ajunge la același nivel cu punctul de prindere al firului (pe parcursul mișcării, firul rămâne tot timpul întins)
- Calculează valoarea minimă pe care o poate avea viteza  $v_0$  astfel încât, după ciocnirea cu placa, corpul să ajungă la același nivel cu punctul de prindere al firului. Se consideră  $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$ .

B. Se considera circuitul electric din figura alăturată, alcătuit dintr-un fir conductor ce are rezistența unității

de lungime  $R' = c \left( \frac{\Omega}{m} \right)$ . Cercurile au razele  $r, 2r$  și

respectiv  $4r$ .

- Reprezintă schema electrică, echivalentă, a circuitului, considerând pentru fiecare porțiune de circuit o rezistență corespunzătoare.
- Calculează rezistența echivalentă a circuitului, între punctele A și B.



- 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 a, b etc.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoarele de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



3. Utilizând diverse valori pentru rezistența  $R$  din circuitul din fig.1 s-au înregistrat datele indicate de un voltmetru ce are rezistența internă  $R_v \gg r$ , legat la bornele sursei cu t.e.m  $E$ , și rezistența internă  $r$ . Cu ajutorul acestora s-a construit graficul din fig.2.

Căculează:

- valorile pentru  $E$  și  $r$ ;
- puterea disipată de sursă, dacă la bornele ei se conectează un bec ce are tensiunea nominală  $U_n = 3V$ , care funcționează normal în serie cu o rezistență  $R = 1\Omega$ .
- Randamentul electric al circuitului în condițiile punctului b.

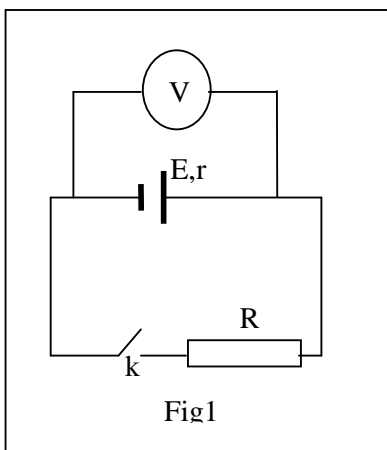


Fig1

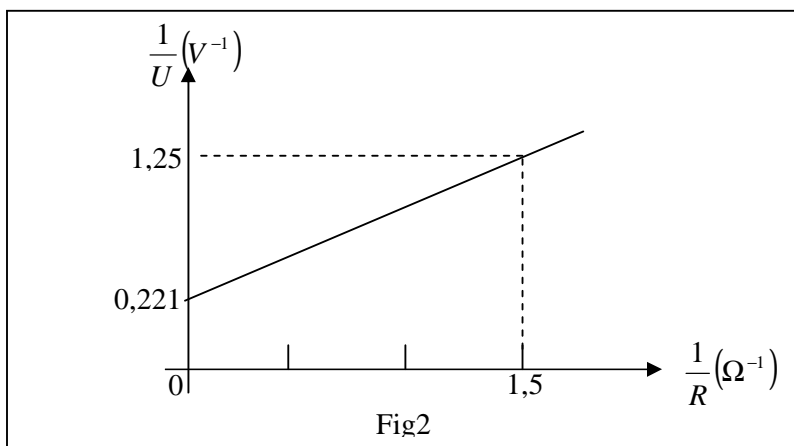


Fig2

*subiect propus de: prof.Popescu Viorel, Colegiul National "I.C.Bratianu" – Pitesti  
prof. Toma Ion, Colegiul National „Mihai Viteazul” - Bucuresti*

- 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 a, b etc.
- 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.