



Concursul de Fizică  
„In memoriam Mihai Marinciuc”

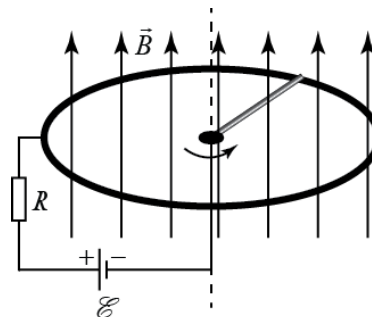
Universitatea Tehnică a Moldovei

Chișinău, Ediția a VI-a, 26 noiembrie, 2016

Clasa a XII-a

1. O bară metalică subțire cu lungimea de 10 cm se rotește cu frecvența  $\nu = 100$  rot/s într-un câmp magnetic omogen cu inducția de 1 T orientat perpendicular pe planul de rotație al barei. Axa de rotație trece prin unul din capetele barei. Determinați valoarea diferenței de potențial dintre capetele barei:

- a) în prezența câmpului magnetic ( $B = 1$  T);  
b) în lipsa acestuia ( $B = 0$ ) Masa și sarcina electronului sunt  $9,1 \cdot 10^{-31}$  kg și, respectiv,  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C.  
c) Dacă se instalează un inel conductor cu rezistență neglijabilă, astfel încât capătul liber al barei să alunece pe inel atunci devine posibilă aplicarea unei tensiuni la capetele barei (vezi figura alăturată). Care va fi frecvența de rotație a barei după stabilirea unui regim de rotație uniformă a acesteia, dacă *t.e.m.* a bateriei din circuitul de alimentare  $\mathcal{E} = 3$  V, rezistența circuitului  $R = 10 \Omega$ , iar forța de frecare la alunecarea barei pe inel este de 10 mN?



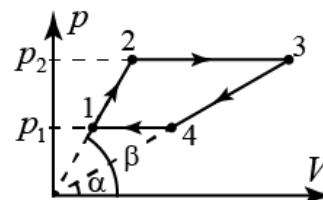
(10 puncte)

2. Un condensator plan are în calitate de dielectric ulei de transformator cu permitivitatea relativă  $\epsilon = 2,2$ . Aflându-se în poziție verticală, din cauza unui defect în partea sa de jos, din condensator se scurge uniform uleiul. Armăturile condensatorului sunt niște pătrate cu latura  $a = 10$  cm, iar distanța dintre ele este de  $d = 1,2$  mm. În procesul de scurgere a uleiului condensatorul este conectat la o sursă cu tensiunea  $U = 10$  kV, iar prin firele de conexiune cu sursa apare un curent foarte mic cu intensitatea  $I = 17,7$  nA. Determinați:

- a) Cum și de câte ori se modifică valoarea capacității condensatorului, când se scurge jumătate din volumul dielectricului?  
b) Viteza de coborâre a nivelului dielectricului în condensator;  
c) Peste cât timp se va scurge tot uleiul din condensator?

(10 puncte)

3. Un mol de gaz ideal monoatomic efectuează o transformare ciclică compusă din două porțiuni de dreaptă ( $1 \rightarrow 2$  și  $3 \rightarrow 4$ ) și două izobare ( $2 \rightarrow 3$  și  $4 \rightarrow 1$ ). Unghiurile de înclinare ale dreptelor sunt  $\alpha = 30^\circ$  și  $\beta = 60^\circ$  (vezi figura alăturată). Căldura molară în transformările  $1 \rightarrow 2$  și  $3 \rightarrow 4$  este egală cu  $2R$ , iar presiunea în starea 2 este de 2 ori mai mare decât în starea 1. Obțineți expresiile pentru:



- a) volumele și temperaturile gazului în stările 1, 2, 3 și 4 ale transformării ciclice;  
b) lucrul mecanic efectuat de gaz în această transformare;  
c) cantitatea de căldură comunicată gazului;  
d) randamentul mașinii termice care funcționează după acest ciclu și determinați valoarea lui.

(10 puncte)

Timp de lucru – 180 min.

Vă dorim succese!