

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR  
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR**

13 iulie 2022

Probă scrisă  
FIZICĂ

Varianta 3

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de patru ore.

**SUBIECTUL I** (30 de puncte)

**I.1. Teoremele mecanicii clasice. Legi de conservare.** Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: definirea următoarelor mărimi fizice: impulsul punctului material, momentul forței, lucrul mecanic, forțe conservative, energia potențială; deducerea următoarelor teoreme: a impulsului unui punct material, a impulsului unui sistem de puncte materiale, a momentului cinetic al unui punct material, a energiei cinetice pentru un punct material; deducerea următoarelor legi de conservare: a impulsului unui sistem de puncte materiale, a energiei mecanice a unui sistem de puncte materiale.

15 puncte

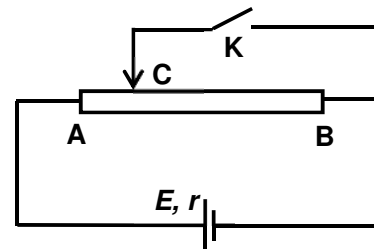
**I.2. Fenomenul de inducție electromagnetică. Autoinducția. Inductanța.** Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: descrierea calitativă a două experimente care pun în evidență fenomenul de inducție electromagnetică, definirea fenomenului de inducție electromagnetică, deducerea expresiei legii inducției electromagnetice, scrierea legii lui Lenz și descrierea calitativă a unui experiment care confirmă legea lui Lenz, definirea fenomenului de autoinducție și a inductanței unui circuit, deducerea expresiei tensiunii electromotoare autoinduse.

15 puncte

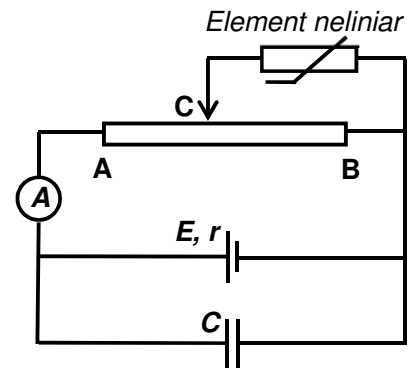
**SUBIECTUL al II-lea** (30 de puncte)

**II.1.** În figura alăturată este reprezentată schema unui circuit electric. AB este un conductor liniar omogen. Rezistența interioară a sursei este  $r = 3 \Omega$ .

a. Se fixează cursorul C astfel încât  $\frac{AC}{CB} = \frac{1}{3}$ . Se constată că puterea disipată pe circuitul exterior sursei este aceeași indiferent de poziția întrerupătorului K (închis sau deschis). Determinați rezistența electrică a conductorului AB.

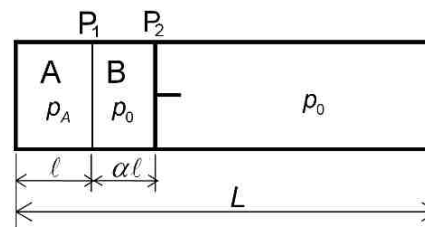


b. Se înlocuiește întrerupătorul K cu un element neliniar, a cărui caracteristică tensiune-curent respectă legea  $U = a \cdot I^2$ , cu  $a = 60 \frac{\text{V}}{\text{A}^2}$ . La bornele sursei se conectează un condensator de capacitate electrică  $C = 225 \mu\text{F}$ , ca în figura alăturată. Se re poziționează cursorul astfel încât  $\frac{AC}{CB} = 2$ . Se constată că, în regim staționar, intensitatea curentului electric indicată de ampermetrul ideal din circuit are valoarea  $I_A = 0,2 \text{ A}$ . Determinați valoarea energiei înmagazinate în condensator, în regim staționar.



10 puncte

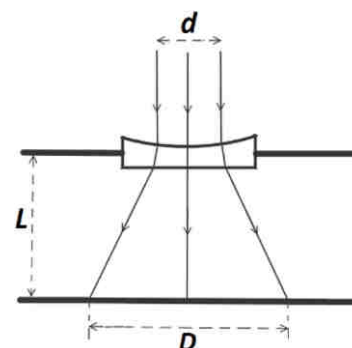
**II.2.** Un cilindru, așezat orizontal, este închis la un capăt și prevăzut cu un piston mobil  $P_2$ , care se poate deplasa fără frecări. Un perete subțire  $P_1$ , fix și rezistent, închide compartimentul A, de lungime  $\ell = 15 \text{ cm}$ , ca în figura alăturată. Inițial, când întregul sistem se află la temperatura  $T_1 = 280 \text{ K}$ , în compartimentul A se află heliu, iar în compartimentul B, delimitat de peretele subțire  $P_1$  și de pistonul mobil  $P_2$ , este închisă o cantitate de azot. Dacă temperatura  $T$  la care se află sistemul este  $T \leq T' = 315 \text{ K}$  peretele  $P_1$  nu permite trecerea gazelor dintr-un compartiment în altul. Dacă  $T > T'$  peretele  $P_1$  este permeabil pentru heliu, dar nu și pentru azot. Inițial presiunea heliului din compartimentul A este  $p_A = k \cdot p_0$ , unde  $k = 3,84$ , iar  $p_0$  este presiunea gazului din exteriorul cilindrului. Pistonul  $P_2$  se află inițial în echilibru la distanța  $\alpha \cdot \ell$  față de peretele subțire  $P_1$ , unde  $\alpha = 0,8$ . Sistemul este încălzit lent până la temperatura  $T_2 = 350 \text{ K}$ , iar lungimea  $L$  a cilindrului este suficient de mare pentru ca pistonul să rămână în interiorul cilindrului. Presiunea gazului din exteriorul cilindrului rămâne constantă. Calculați:



- valoarea maximă a raportului dintre presiunea gazului din compartimentul A și presiunea gazului din compartimentul B, în timpul încălzirii;
- distanța, față de peretele subțire  $P_1$ , la care pistonul lăsat liber rămâne în repaus atunci când temperatura este menținută constantă la valoarea  $T_2 = 350 \text{ K}$ .

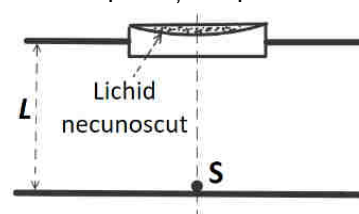
**10 puncte**

**II.3.** O lentilă subțire plan-concavă este fixată în deschiderea circulară a unui paravan opac, orizontal. Indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila este  $n = 1,5$ . Un fascicul paralel de lumină monocromatică are secțiunea circulară cu diametrul  $d = 12 \text{ mm}$ , se propagă paralel cu axa optică principală și iluminează suprafața concavă a lentilei, ca în figura alăturată. Sub paravan, la distanța  $L = 10 \text{ cm}$  de lentilă, se află un ecran orizontal, opac. În urma trecerii fascicului prin lentilă, pe ecran se formează o pată luminoasă de diametru  $D = 18 \text{ mm}$ .



- Determinați valoarea modulului razei de curbură a feței concave a lentilei.

**b.** Se elimină fasciculul paralel de lumină. Se umple cu lichid cavitatea de pe fața superioară a lentilei. În punctul de intersecție dintre axa optică principală a lentilei și ecran se așază o sursă punctiformă de lumină,  $S$ , ca în figura alăturată. Un observator care privește prin lentilă, de deasupra acesteia, vede imaginea virtuală a sursei  $S$ , aflată la distanța  $a = 8 \text{ cm}$  față de lentilă. Determinați valoarea indicelui de refracție al lichidului.



Se neglijează atât efectul tensiunii superficiale a lichidului (astfel încât suprafața lichidului se consideră plană), cât și influența difracției luminii.

**10 puncte**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

În programa de fizică pentru clasa a VII-a, aprobată prin *OMEN 3393 / 28.02.2017*, sunt prezentate competențele generale, competențele specifice derivate din competențele generale și conținuturile ca mijloace informaționale prin intermediul cărora se formează și se dezvoltă competențele. Pentru formarea/dezvoltarea competențelor specifice „2.2. Explicarea calitativă și cantitativă, utilizând limbajul științific adecvat, a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în diferite aplicații tehnice” și „3.1. Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii și/sau surse bibliografice recomandate” prin conținutul „*Legea lui Pascal. Aplicații*”:

**A.** prezentați o activitate didactică în care aplicați strategia didactică interactivă bazată pe **învățarea prin cooperare** prin care formați/ dezvoltați elevilor competențele specifice precizate mai sus, având în vedere:

- prezentarea unei modalități de organizare a clasei;
- formularea unei situații-problemă propusă elevilor pentru a fi rezolvată;
- formularea unei sarcini de lucru ce vizează rezolvarea situației-problemă. În formularea sarcinii de lucru veți preciza: acțiunea/acțiunile concrete realizate de către elevi, condițiile (materiale și de timp) în care se va răspunde solicitării;
- descrierea unei modalități prin care este analizată rezolvarea situației-problemă;
- descrierea unei modalități prin care se stabilește o concluzie corectă și formularea concluziei.

**15 puncte**

**B.** precizați două reguli care trebuie respectate atunci când se utilizează strategia interactivă bazată pe **învățarea prin cooperare**; menționați doi factori care favorizează și doi factori care îngreunează învățarea prin cooperare;

**6 puncte**

**C.** elaborați trei itemi (un item obiectiv, un item semiobiectiv și un item subiectiv), ca parte componentă a unui test prin care se evaluează competențele din secvența dată. (Notă: pentru fiecare item elaborat se punctează corectitudinea științifică a informației de specialitate, corectitudinea proiectării sarcinii de lucru și precizarea răspunsului corect așteptat.)

**9 puncte**