

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

12 iulie 2023

Probă scrisă
FIZICĂ

Model

- 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

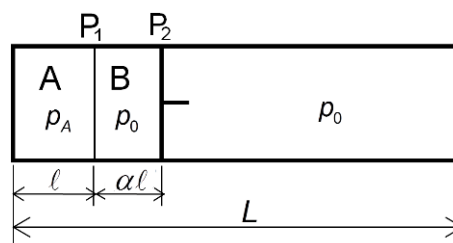
I.2. Fenomenul de inducție electromagnetică. Autoinducția. Inductanța. Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: descrierea calitativă a două experimente care pun în evidență fenomenul de inducție electromagnetică, definirea fenomenului de inducție electromagnetică, deducerea expresiei legii inducției electromagnetice, 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. 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.

Aria secțiunii transversale a cilindrului este $S = 100\text{ cm}^2$. 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

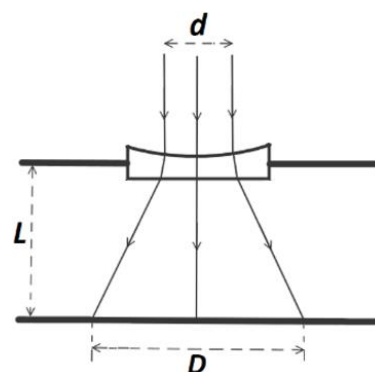


închisă o cantitate de azot. Dacă temperatura T la care se află sistemul este $T \leq T' = 315\text{ K}$ peretele P_1 nu permite trecerea gazelor dintr-un compartiment în altul. Dacă $T > T'$ peretele P_1 este permeabil pentru heliu, dar nu și pentru azot. Inițial presiunea heliului din compartimentul A este $p_A = k \cdot p_0$, unde $k = 3,84$, iar $p_0 = 100\text{ kPa}$ 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;
- variația energiei interne a sistemului în timpul încălzirii acestuia de la temperatura T_1 la temperatura T_2 ;
- distanța, față de peretele subțire P_1 , la care pistonul lăsat liber rămâne în repaus atunci când temperatura este menținută constantă la valoarea $T_2 = 350\text{ K}$.

15 puncte

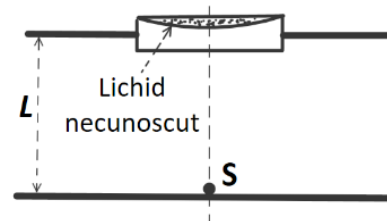
II.2. O lentilă subțire plan-concavă este fixată în deschiderea circulară a unui paravan opac, orizontal. Indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila este $n=1,5$. Un fascicul paralel de lumină monocromatică are secțiunea circulară cu diametrul $d=12\text{mm}$, se propagă 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 $D=18\text{mm}$.



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

b. Deasupra lentilei plan-concave, la distanța $\ell=5\text{cm}$, se fixează o lentilă subțire convergentă. Se constată că fascicul paralel de lumină monocromatică iese din sistemul optic centrat tot paralel cu axa optică principală. Calculați distanța focală a lentilei convergente.

c. Se elimină fasciculul paralel de lumină și lentila convergentă. 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.

15 puncte

(30 de puncte)

SUBIECTUL al III-lea

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