

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

21 iulie 2021

Probă scrisă  
FIZICĂ

Varianta 2

- 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. Postulatele teoriei relativității restrânse. Transformările Lorentz; consecințe.** Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: scrierea postulatelor teoriei relativității restrânse, deducerea transformărilor Lorentz, deducerea consecințelor transformărilor Lorentz (contractia lungimilor, dilatarea duratelor, relativitatea simultaneității). **15 puncte**

**I.2. Câmpul electrostatic.** Dezvoltarea temei trebuie să cuprindă: scrierea legii lui Coulomb; definirea intensității câmpului electrostatic, a fluxului câmpului electrostatic, a potențialului electric; teorema lui Gauss (scrierea enunțului și a expresiei matematice); scrierea relației de legătură dintre intensitatea câmpului electrostatic și potențialul electric; calculul intensității și a potențialului într-un punct al unui câmp electrostatic generat de: un corp punctiform încărcat electric, respectiv de o suprafață sferică uniform încărcată având densitatea superficială de sarcină  $\sigma$ . **15 puncte**

**SUBIECTUL al II-lea**

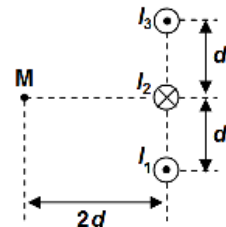
**(30 de puncte)**

**II.1.** Trei conductoare paralele, coplanare, foarte lungi, echidistante, sunt situate în aer. Conductoarele sunt parcurse de curenți având intensitățile  $I_1 = I_3 = 5 \text{ A}$  și  $I_2 = 10 \text{ A}$ , iar sensurile curenților sunt indicate în figura alăturată. Distanța dintre două conductoare succesive este  $d = 10 \text{ cm}$ .

a. Calculați modulul inducției câmpului magnetic  $\vec{B}_M$  produs de cei trei curenți în punctul M, situat la distanța  $2d$  de conductorul parcurs de curentul având intensitatea  $I_2$  și la distanțe egale de celelalte două conductoare. Se cunoaște

permeabilitatea magnetică a vidului  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$ .

b. Indicați direcția și sensul vectorului inducție magnetică  $\vec{B}_M$  în punctul M.



**10 puncte**

**II.2.** O cantitate fixată de gaz ideal având exponentul adiabatic  $\gamma = \frac{4}{3}$  este supusă unui proces ciclic  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ , după cum urmează:

- o transformare  $1 \rightarrow 2$ , până la volumul  $V_2 = 2V_1$ ; pe durata acestei transformări, relația dintre presiunea gazului și volumul său este  $p = a \cdot V^2$ , unde  $a$  este o constantă;

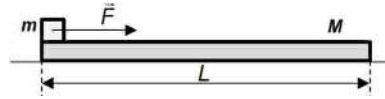
- o transformare izotermă  $2 \rightarrow 3$ , până la  $p_3 = 2p_1$ ;
- o transformare izocoră  $3 \rightarrow 4$ , până la presiunea  $p_1$ ;
- o transformare izobară  $4 \rightarrow 1$ .

a. Calculați raportul dintre căldura schimbată de gaz cu exteriorul pe durata transformării  $3 \rightarrow 4$  și căldura schimbată de gaz cu exteriorul pe durata transformării  $4 \rightarrow 1$ .

b. Determinați randamentul unui motor termic care ar funcționa după transformarea ciclică descrisă. Considerați  $\ln 2 \cong 0,69$ .

**10 puncte**

**II.3.** Pe o suprafață orizontală este așezată o scândură având lungimea  $L = 2,5$  m și masa  $M = 2,0$  kg. La capătul scândurii se află în repaus un corp, considerat punctiform, cu masa  $m = 0,50$  kg. Coeficientul de frecare la alunecare între corp și scândură este egal cu coeficientul de frecare statică și are valoarea  $\mu_1 = 0,80$ . Coeficientul de frecare la alunecare între scândură și suprafața orizontală este egal cu coeficientul de frecare statică și are valoarea  $\mu_2 = 0,10$ . Se acționează asupra corpului cu o forță orizontală  $\vec{F}$  ca în figura alăturată. Considerați că accelerația gravitațională este  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



- a. Forța  $\vec{F}$  aplicată corpului de masă  $m$  are valoarea  $F = 3,0$  N. Calculați valoarea forței de frecare dintre corpul de masă  $m$  și scândură.
- b. Forța  $\vec{F}$  aplicată corpului de masă  $m$  are valoarea  $F' = 5,0$  N. Calculați după cât timp, din momentul aplicării forței, corpul cade de pe scândură.

**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 „1.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple proiectate dirijat” și „1.3. Formularea unor concluzii argumentate pe baza dovezilor obținute în investigația științifică” prin conținutul „Presiunea. Presiunea hidrostatică”:

**A.** prezentați un demers didactic, desfășurat în cadrul unei secvențe de învățare bazată pe metoda „**observația sistematică**”, prin care formați/ dezvoltați elevilor competențele specifice precizate mai sus, având în vedere:

- formularea protocolului de observație, precizând: acțiunea/ acțiunile concrete întreprinse de către elevi, modalitatea/modalitățile de consemnare a observațiilor și formularea corectă a concluziilor care se vor consemna în protocol;

- menționarea a două mijloace de învățământ pe care le utilizați în cadrul demersului didactic și descrierea modului de integrare a fiecăruia dintre acestea în procesul de formare/ dezvoltare a competențelor specifice precizate mai sus.

**15 puncte**

**B.** elaborați trei itemi (doi itemi obiectivi de tip diferit și un item subiectiv), ca parte componentă a unui test prin care se evaluează competențele specifice precizate mai sus.

(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**

**C.** precizați un avantaj și un dezavantaj al utilizării *itemilor de completare* pentru evaluarea competențelor specifice precizate mai sus.

**6 puncte**