

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

♦ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

♦ Se acordă 10 puncte din oficiu.

♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 100

A. MECANICĂ

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Forța constantă de frânare, care trebuie aplicată unui tren de masă m , ce se mișcă cu viteza v_0 , pentru a-l opri într-un interval de timp Δt este:

- a. $\frac{mv_0}{\Delta t}$ b. $\frac{mv_0^2}{2\Delta t}$ c. $\frac{v_0\Delta t}{m}$ d. $\frac{mv_0}{2\Delta t}$

2. Impulsul unui corp este $p = 4 \text{ Ns}$, iar energia sa cinetică este $E_C = 8 \text{ J}$. Viteza corpului este:

- a. 4 cm/s b. 8 m/s c. 5 m/s d. 4 m/s

3. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a puterii momentane dezvoltate de un automobil este:

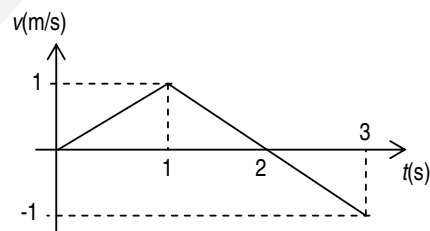
- a. $P = \vec{F} \cdot \vec{d}$ b. $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$ c. $P = \frac{L}{d}$ d. $P = \frac{mv^2}{2}$

4. Un punct material se află într-o mișcare circulară uniformă, cu viteza v . Variația impulsului său într-o jumătate de rotație este:

- a. 0 b. $2mv$ c. mv d. $\sqrt{2}mv$

5. Un mobil se deplasează pe o traiectorie rectilie. Dependența de timp a vitezei mobilului este reprezentată în graficul alăturat. Spațiul total parcurs de mobil în $t = 3 \text{ s}$ este:

- a. 0,5 m b. 1 m
c. 1,5 m d. 3 m



II. Rezolvați următoarele probleme:

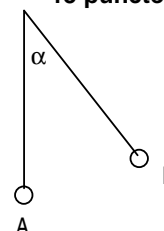
1. Un corp de masă $m = 1 \text{ kg}$ alunecă pornind din repaus pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală, după care își continuă mișcarea pe un drum orizontal. Se consideră că la schimbarea direcției de mișcare valoarea vitezei nu se modifică. Coeficientul de frecare pe întregul drum este $\mu = 1/2\sqrt{3}$. Calculați:

- a. accelerațiile pe planul înclinat și pe planul orizontal;
b. distanța parcursă pe planul orizontal, dacă înălțimea planului înclinat este $h = 1 \text{ m}$;
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe tot parcursul.

15 puncte

2. Un corp de masă m , suspendat de un fir ideal de lungime l , oscilează într-un plan vertical sub acțiunea gravitației, cu amplitudinea unghiulară α . Determinați:

- a. tensiunea maximă din fir;
b. tensiunea din fir, atunci când firul formează unghiul θ cu verticala;
c. lucrul mecanic efectuat de forța de greutate, la deplasarea corpului din A în B.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

♦ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

♦ Se acordă 10 puncte din oficiu.

♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 100

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect

15 puncte

1. O sârmă de cupru are rezistența electrică R și masa m . Cunoscând densitatea d și rezistivitatea ρ ale cuprului, lungimea sârmei este:

- a. $\sqrt{\frac{mR}{\rho d}}$ b. $\sqrt{\frac{\rho m}{d}}$ c. $\sqrt{\frac{m\rho}{\pi d}}$ d. $\sqrt{\frac{m\pi R}{\rho d}}$

2. Rezistența circuitului exterior al unei surse cu t.e.m. $E = 1,5 \text{ V}$ este $R = 2 \Omega$. Dacă tensiunea la bornele sursei este $U = 1 \text{ V}$, rezistența internă a sursei este:

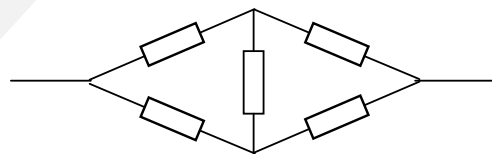
- a. 2Ω b. 4Ω c. 3Ω d. 1Ω

3. Dintr-o sârmă de cupru, cu rezistivitatea ρ și secțiunea S se confecționează o spirală circulară. Dacă spirei i se aplică o tensiune U , câmpul magnetic în centrul ei are valoarea B . Intensitatea curentului care parcurge spira este:

- a. $\frac{US\rho}{\pi\mu_0}$ b. $\sqrt{\frac{USB}{\pi\rho\mu_0}}$ c. $\sqrt{\frac{U}{\rho}}$ d. $\frac{USB}{\pi\rho\mu_0}$

4. Toate rezistențele circuitului din figură au aceeași valoare R . Rezistența echivalentă a circuitului este:

- a. R b. $2R$ c. $R/2$ d. $5R$



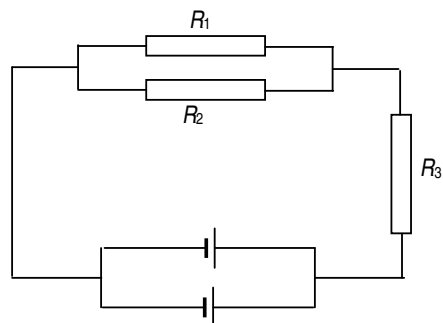
5. Considerând că notațiile sunt cele din manualele de fizică, expresia matematică a forței Lorentz este:

- a. $\vec{f} = q\vec{v} \times \vec{B}$ b. $\vec{f} = \vec{v} \cdot \vec{q} \cdot \vec{B}$ c. $\vec{f} = v\vec{q} \times \vec{B}$ d. $\vec{f} = B\vec{l} \times \vec{l}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Două surse cu t.e.m. $E = 6 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 4 \Omega$ fiecare, alimentează o rețea formată din rezistoare, cu rezistențele $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$ și $R_3 = 1 \Omega$, ca în figură. Calculați:

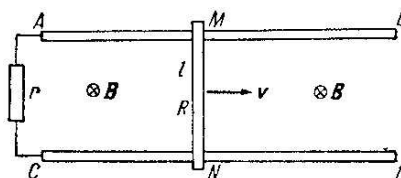
- a. tensiunea la bornele rezistorului R_1 ;
b. curentul prin rezistorul R_2 ;
c. căldura disipată în rezistorul R_3 în timp de 1 oră.



15 puncte

2. Se consideră circuitul electric din figură, așezat perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform, cu inducția $B = 0,6 \text{ T}$. Liniile de câmp intră în planul foii de hârtie. Conductoarele AB și CD au rezistențe electrice neglijabile, conductorul MN are rezistența $R = 0,1 \Omega$, iar rezistorul r are rezistența $r = 0,1 \Omega$. Conductorul MN, de lungime $l = 1 \text{ m}$, alunecă fără frecare, cu viteza $v = 10 \text{ m/s}$ în sensul indicat pe figură. Determinați:

- a. sensul și valoarea t.e.m. induse în circuit;
b. intensitatea curentului electric din circuit;
c. puterea mecanică necesară deplasării conductorului MN, cu viteza $v = 10 \text{ m/s}$.



15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

♦ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

♦ Se acordă 10 puncte din oficiu.

♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 100

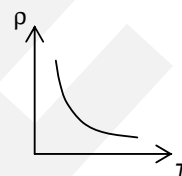
C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $R \cong 8,31 \text{ J} / (\text{mol} \cdot \text{K})$, iar pentru gaze monoatomice $C_V = 3R/2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

15 puncte

1. Hiperbola echilateră din figura alăturată reprezintă dependența densității de temperatură pentru o masă dată de gaz. Transformarea reprezentată este o:



- a. izotermă b. izobară c. izocoră d. adiabată

2. Un vas conține o masă m de gaz. Dacă presiunea din vas a scăzut de n ori, iar temperatura gazului a rămas neschimbată, masa de gaz care a ieșit din vas este egală cu:

- a. $\frac{m(n-1)}{n}$ b. $\frac{m}{n-1}$ c. $\frac{m}{n}$ d. mn

3. O cantitate ν de gaz monoatomic se destinde adiabetic, efectuând un lucru mecanic L . Variația temperaturii gazului este:

- a. $-\frac{5L}{\nu R}$ b. $-\frac{2L}{3\nu R}$ c. $\frac{2L}{5\nu R}$ d. $\frac{5L}{\nu R}$

4. Dacă notațiile sunt cele din manual, ecuația termică de stare a unui gaz ideal este:

- a. $p = \frac{2}{3} \nu RT$ b. $pV = kT$ c. $p = \nu RT$ d. $p = nkT$

5. Într-o transformare ciclică, variația energiei interne a unui gaz este:

- a. $\Delta U = \nu R \Delta T$ b. $\Delta U = \nu C_V \Delta T$ c. 0 d. $\Delta U = pV$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un gaz ideal monoatomic ocupă un volum $V_1 = 0,3 \text{ m}^3$ la presiunea $p_1 = 30 \text{ kPa}$ și temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Gazul efectuează o transformare care verifică ecuația $p = aV$, cu $a = \text{constant}$. Volumul final este de $n = 3$ ori mai mare decât cel inițial. Determinați:

- a. presiunea și temperatura în starea finală;
b. lucrul mecanic efectuat de gaz;
c. variația energiei interne a gazului și căldura absorbită de gaz în această transformare.

15 puncte

2. Randamentul unui motor termic ideal, care funcționează după un ciclu Carnot cu temperatura sursei reci $t_2 = 7^\circ\text{C}$, este $\eta = 40\%$. Calculați:

- a. cantitatea de căldură cedată sursei reci, dacă motorul primește cantitatea de căldură $Q_p = 1,2 \text{ kJ}$ de la sursa caldă;
b. lucrul mecanic efectuat de motor într-un ciclu, presupunând că substanța de lucru este un gaz ideal;
c. cu câte grade trebuie crescută temperatura sursei calde, temperatura sursei reci rămânând nemodificată, pentru ca randamentul să devină $\eta' = 50\%$.

15 puncte

Proba E: Specializarea : matematică –informatică, științe ale naturii

Proba F: Profil: tehnic – toate specializările

♦ Sunt obligatorii toți itemii din două arii tematice dintre cele patru prevăzute în programă, adică: A.MECANICĂ, B.ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM, C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ, D. OPTICĂ

♦ Se acordă 10 puncte din oficiu.

♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Varianta 100

D.OPTICĂ

Viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte
1. Dacă imaginea reală printr-o oglindă concavă de rază R este egală cu obiectul, atunci obiectul se află față de oglindă la distanța:

- a. $|R|$ b. $2|R|$ c. $|f|$ d. $|f/2|$

2. Dacă o rază de lumină trece dintr-un mediu în altul, se modifică:

- a. frecvența b. perioada c. culoarea d. lungimea de undă

3. Lungimea de undă a radiației galbene a sodiului în vid este $\lambda = 589 \text{ nm}$. Lungimea de undă a aceleiași radiații în apă ($n = 4/3$), este:

- a. 392,66 nm b. 441,75 nm c. 700 nm d. 589 nm

4. Unghiul minim de incidență pentru care are loc reflexia totală, la incidența unei raze de lumină care cade din aer ($n = 1$) pe suprafața de separare cu alt mediu optic ($n' = 1,41$), este:

- a. 45° b. 30° c. 15° d. 0°

5. Raza de curbură a unei oglinzi convexe este 40 cm. Un obiect este situat la 10 m depărtare de oglindă. Distanța față de oglindă la care se formează imaginea lui este:

- a. 19,6 cm b. 19,6 m c. 40 cm d. 10 cm

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O lentilă biconvexă subțire, având razele de curbură $R_1 = -R_2 = 12 \text{ cm}$ și distanța focală în aer $f = 12 \text{ cm}$, formează pe un ecran imaginea unui obiect. Determinați:

- a. indicele de refracție al materialului din care este făcută lentila;
b. distanța focală a lentilei, atunci când este introdusă într-un mediu transparent cu indicele de refracție $n_1 = 1,36$;
c. distanța focală a unei lentile care trebuie alipită de prima, în condițiile de la punctul a, pentru a obține un sistem optic cu convergența $C = -2 \text{ dioptrii}$.

15 puncte
2. Într-un dispozitiv Young, o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda_1 = 500 \text{ nm}$ produce o figură de interferență cu interfranja $i = 1 \text{ mm}$. În același dispozitiv, figura de interferență produsă de o altă radiație monocromatică are primul maxim la distanța $x_1 = 1,2 \text{ mm}$ de franja centrală. Calculați:

- a. lungimea de undă λ_2 a luminii emise de a doua sursă;
b. distanța minimă (față de franja centrală) la care se formează maxime pentru ambele figuri de interferență;
c. diferența Δv dintre frecvențele celor două radiații.

15 puncte