

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 49

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. Un corp este aruncat vertical de jos în sus cu viteza inițială $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Timpul de urcare până la înălțimea maximă este :

- a. 1 s b. 2 s c. 3 s d. 4 s

2. Un resort de constantă elastică k este deformat , valoarea deformării fiind x . Lucrul mecanic efectuat de forța elastică la revenirea resortului în starea nedeformată este :

- a. $kx^2/2$ b. $-kx^2/2$ c. $kx/2$ d. $-kx$

3. Puterea dezvoltată de o forță constantă F ce deplasează un corp cu viteza constantă v pe distanța d , pe direcția și în sensul forței este :

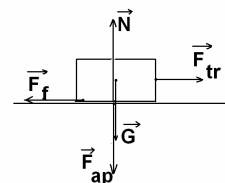
- a. b. Fv c. Fv/t d. d/t

4. Accelerația unui corp ce coboară liber pe un plan înclinat de unghi α , coeficientul de frecare fiind μ , este :

- a. $\mu g \cos \alpha$
b. $g \sin \alpha$
c. $g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$
d. $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$

5. Un corp se deplasează pe un plan orizontal cu frecare sub acțiunea unei forțe de tracțiune paralelă cu planul. În figură sunt reprezentate forțele ce acționează asupra corpului și planului. Una dintre următoarele perechi de forțe este acțiune și reacțiune :

- a. greutatea și normala
b. forța de tracțiune și forța de frecare
c. forța de apăsare a corpului pe plan și normala
d. greutatea și forța de apăsare



II. Rezolvați următoarele probleme

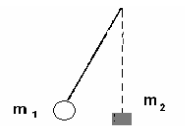
1. Un corp de masă $m = 1 \text{ kg}$ este tras cu un cablu în sus pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$, cu o forță paralelă cu planul având valoarea $F = 20 \text{ N}$. Corpul pleacă din repaus, iar coeficientul de frecare cu planul este $\mu = 1,17 (\cong 2/\sqrt{3})$. Determinați :

- a. accelerația corpului;
b. noua accelerație a corpului dacă după parcurgerea distanței $d = 30 \text{ m}$ de la baza planului înclinat forța își încetează acțiunea ;
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare până la oprirea corpului .

15 puncte

2. O sferă mică de masa $m_1 = 200 \text{ g}$ este suspendată de un fir inextensibil , fără masă , de lungime $l = 0,9 \text{ m}$. Sfera este deviată într-un plan vertical , firul formând unghiul $\alpha = 60^\circ$ cu verticala în punctul de suspensie . Lăsată liberă din această poziție sfera ciocnește perfect elastic , la trecerea prin poziția verticală , o bilă de masă $m_2 = 400 \text{ g}$ aflată în repaus pe un plan orizontal. Determinați :

- a. înălțimea la care se va ridica sfera după ciocnire ;
b. timpul cât se deplasează bila pe planul orizontal după ciocnire, dacă valoarea coeficientului de frecare între ea și plan este $\mu = 0,141 (\cong \sqrt{2}/10)$;
c. valoarea tensiunii din fir imediat înaintea ciocnirii perfect elastice



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 49

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

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

15 puncte

1. Un solenoid cu miez de fier (cu permeabilitatea magnetică relativă μ_r), având N spire , lungimea l și diametrul firului înfășurat pe miez d (înfășurarea fiind realizată fir lângă fir), este parcurs de un curent electric de intensitate I . Inducția magnetică în interiorul său are expresia :

- a. $\mu_0 N I / d$ b. $\mu_0 \mu_r I / d$ c. $\mu_0 \mu_r N^2 d / l$ d. $\mu_0 I / N$

2. Unitatea de măsură care se definește pe baza interacțiunii dintre două conductoare rectilinii , paralele , foarte lungi parcurse de curent electric este :

- a. amperul b. tesla c. voltul d. newtonul

3. Regula pentru determinarea sensului curentului indus și a tensiunii electromotoare induse prin fenomenul de inducție electromagnetică este :

- a. regula mâinii stângi b. regula lui Lenz c. regula burghiului d. regula lui Faraday

4. Într-o grupare de n rezistoare legate în paralel la un generator electric:

- a. rezistența grupării este mai mare decât a fiecărui rezistor component
b. intensitatea curentului electric are aceeași valoare prin fiecare rezistor
c. tensiunea electrică este aceeași pe fiecare rezistor
d. tensiunea la borne se obține ca suma tensiunilor pe fiecare rezistor

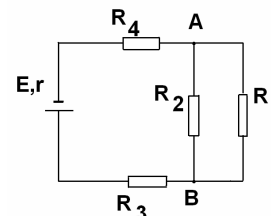
5. Traectoria unui electron ce pătrunde perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform este :

- a. elipsă b. dreaptă c. arc de cerc d. arc de parabolă

II. Rezolvați următoarele probleme

1. Se dă circuitul din figură în care cunosc: $E = 14V, R_1 = 2\Omega, R_2 = 6\Omega, R_3 = 4\Omega, R_4 = 1\Omega$ și intensitatea curentului de scurtcircuit al sursei $I_{sc} = 28A$. Determinați :

- a. tensiunea între punctele A și B ;
b. indicația unui ampermetru ideal conectat în serie cu rezistorul R_1 ;
c. energia ce se disipă în circuitul exterior sub formă de căldură în timp de 1 min .



15 puncte

2. O spiră circulară este alcătuită dintr-un fir de aluminiu cu rezistivitatea $\rho = 3 \cdot 10^{-8} \Omega m$, lungimea $l = 0,5m$ și diametrul firului $d = 1mm$. Spira este plasată perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție magnetică $B = 0,1T$. Determinați :

- a. fluxul magnetic prin suprafața spirei ;
b. intensitatea curentului electric ce apare în spiră dacă inducția câmpului magnetic crește liniar în timp cu viteza

$$\alpha = \frac{\Delta B}{\Delta t} = 5mT / s ;$$

- c. căldura degajată în spiră în unitatea de timp în condițiile de la punctul 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 49

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: pentru gazul diatomic $C_V = \frac{5}{2}R$, $C_P = C_V + R$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N/m}^2$,

($R \cong 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$).

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

1. Căldura molară izobară C_p a unui gaz se poate exprima în funcție de exponentul adiabatic $\gamma = C_P / C_V$ prin următoarea expresie :

a. $C_p = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$

b. $C_p = \frac{R}{\gamma - 1}$

c. $C_p = \frac{\gamma}{\gamma - 1}$

d. $C_p = (\gamma - 1)R$

2. Graficul energiei interne a unui gaz ideal în funcție de volum într-o destindere izobară este :

a. parabolă

b. hiperbolă echilateră

c. o dreaptă ce trece prin origine

d. dreaptă ce nu trece prin origine

3. Într-o incintă închisă se găsește oxigen cu masa molară μ la presiunea p . Viteza termică a moleculelor de oxigen este V_T . Concentrația moleculelor gazului din incintă este :

a. $n = \frac{3pN_A}{\mu V_T^2}$

b. $n = \frac{3p}{\mu V_T^2}$

c. $n = \frac{3pN_A}{\mu V_T}$

d. $n = \frac{3p}{V_T^2}$

4. Un gaz trece din starea 1 ($p_1 = 3 \text{ atm}, V_1 = 2 \text{ L}$) în starea 2 ($p_2 = 2 \text{ atm}, V_2 = 3 \text{ L}$) conform figurii.

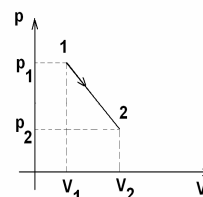
Temperatura în acest proces :

a. crește

b. scade

c. rămâne constantă

d. crește după care scade



5. Pe durata încălzirii unei cantități de gaz ideal închis etanș într-o butelie se modifică:

a. masa gazului

b. numărul de moli

c. concentrația moleculară

d. presiunea gazului

II. Rezolvați următoarele probleme

1. Un gaz ideal biatomic aflat într-o stare termodinamică 1 cu presiunea p_1 și volumul V_1 trece izocor într-o stare 2 în care presiunea se triplează, apoi își mărește izobar volumul de trei ori, ajungând într-o stare 3 după care revine la starea inițială printr-o transformare în care presiunea depinde liniar de volum.

a. Reprezentați grafic ciclul de transformări în coordonate (p, V) .

b. Aflați căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea 3-1.

c. Aflați randamentul unui motor termic care ar funcționa după acest ciclu.

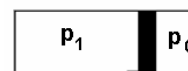
15 puncte

2. Într-un cilindru orizontal cu piston se găsește gaz diatomic având presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$ și volumul $V_1 = 1 \text{ L}$. Presiunea aerului atmosferic din exteriorul cilindrului este $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$. Pistonul este inițial blocat. Temperatura gazului este mărită de 6 ori față de temperatura stării 1.

a. Reprezentați grafic procesul în coordonate (p, V) .

b. Determinați de câte ori crește volumul gazului.

c. Determinați lucrul mecanic efectuat de gaz în acest proces.


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 49

D.OPTICĂ

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

1. Imaginea unui obiect real într-o oglindă sferică convexă are următoarele caracteristici:

- a. virtuală , răsturnată și mărită
- b. virtuală , dreaptă și micșorată
- c. reală , dreaptă și micșorată
- d. reală , răsturnată și mărită

2. Un obiect este plasat în fața unei lentile divergente . Imaginea sa prin lentilă este :

- a. reală , răsturnată și micșorată
- b. virtuală , răsturnată și micșorată
- c. virtuală , dreaptă și micșorată
- d. depinde de distanța față de lentilă

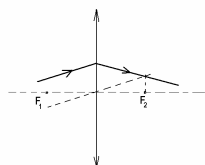
3. Dintr-o lentilă convergentă de distanță focală $f_1 = 10\text{cm}$ și o lentilă divergentă de distanță focală $f_2 = -5\text{cm}$ se alcătuiește un sistem optic centrat afocal . Distanța dintre lentile este :

- a. 15 cm
- b. 10 cm
- c. 20 cm
- d. 5 cm

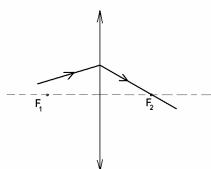
4. Condiția pentru obținerea unui maxim prin interferența a două radiații coerente între care există o diferență de drum δ este :

- a. $\delta = \frac{2\lambda}{(2k+1)}$
- b. $\delta = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$
- c. $\delta = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$
- d. $\delta = k\lambda$

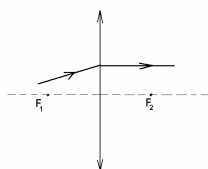
5. Fie o rază de lumină care ajunge pe o lentilă subțire, ca în figurile alăturate . Figura care descrie corect propagarea razei de lumină este :



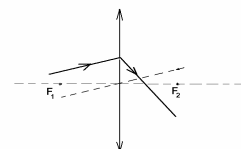
a.



b.



c.



d.

II. Rezolvați următoarele probleme

1. Un obiect luminos liniar de înălțime 10cm este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile plan-convexe la distanța de 2m de aceasta . Lentila, situată în aer, este confecționată din sticlă cu indicele de refracție $n = 1,5$ și are raza feței sferice $R = 0,5\text{m}$. Determinați :

- a. distanța focală a lentilei ;
- b. mărimea imaginii formate de lentilă ;
- c. noua poziție a imaginii obiectului considerat, dacă între obiect și lentilă se plasează o cuvă de formă cubică cu latura $l = 40\text{cm}$ astfel încât axa optică principală a lentilei să fie perpendiculară pe doi dintre pereții laterali ai cuvei . Cuvă are pereții foarte subțiri și este plină cu apă de indice de refracție $n_1 = 4/3$.

15 puncte

2. Pe o rețea de difracție cade normal un fascicul paralel de lumină cu lungimea de undă $\lambda = 600\text{nm}$. Cu ajutorul unei lentile aflată lângă rețea se observă figura de difracție pe un ecran situat la distanța $L = 2\text{m}$. Distanța dintre maximele de difracție de ordinul întâi aflate pe ecran este $d = 10\text{cm}$. Determinați, în aproximația unghiurilor mici $\alpha < 5^\circ$:

- a. constanta rețelei de difracție ;
- b. ordinul maxim al spectrului de difracție;
- c. numărul total de maxime formate pe ecran.

15 puncte