

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 90

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. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, puterea medie, în mecanică, are expresia :

- a. $\frac{L}{\Delta t}$ b. $F \cdot d$ c. $\frac{\Delta p}{\Delta t}$ d. mv^2

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ este :

- a. constanta elastică a unui resort
b. impulsul
c. lucrul mecanic
d. puterea

3. Un corp de mici dimensiuni cu masa m efectuează o mișcare circulară uniformă. Modulul vitezei este v . Variația impulsului acelui corp în intervalul de o semiperioadă este :

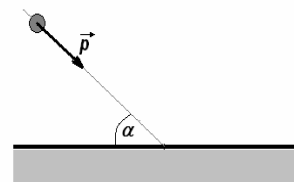
- a. 0 b. mv c. $2mv$ d. $\sqrt{2}mv$

4. Un corp este aruncat pe verticală de jos în sus cu viteza $v_0 = 5 \text{ m/s}$. Înălțimea față de punctul de lansare la care energia potențială gravitațională are valoarea maximă este :

- a. $1,25 \text{ m}$ b. $2,5 \text{ m}$ c. 5 m d. 1 m

5. Un corp punctiform cu impulsul $p = 10 \text{ N} \cdot \text{s}$ ciocnește perfect elastic o suprafață plană, orizontală, cum se ilustrează în figura alăturată. Cunoscând că direcția vitezei acelui corp face cu planul suprafeței unghiul $\alpha = 60^\circ$. Variația impulsului acelui corp este :

- a. 0 b. $10\sqrt{3} \text{ N} \cdot \text{s}$ c. $20 \text{ N} \cdot \text{s}$ d. $10\sqrt{2} \text{ N} \cdot \text{s}$



II. Rezolvați următoarele probleme :

1. Pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ trebuie ridicat un corp cu masa $m = 10 \text{ kg}$. Coeficientul de frecare la alunecare are valoarea $\mu = 0,2$. Determinați:

- a. valoarea forței de frecare;
b. valoarea minimă a forței de tracțiune pentru ca acel corp să fie urcat în mișcare uniformă ;
c. raportul dintre lucrul mecanic minim necesar ridicării corpului pe verticală la aceeași înălțime în câmp gravitațional și lucrul mecanic efectuat la ridicarea lui uniformă pe planul înclinat.

15 puncte

2. De un fir cu lungimea $\ell = 1 \text{ m}$ este suspendat un corp cu masa $M = 0,99 \text{ kg}$. Pe direcția acestui corp vine un proiectil cu masa $m = 10 \text{ g}$ și viteza $v_0 = 100 \text{ m/s}$. Ciocnirea dintre cele două corpuri este perfect plastică. Determinați:

- a. viteza corpurilor după ciocnire ;
b. unghiul maxim de deviere a firului ;
c. tensiunea minimă din firul considerat inextensibil.

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 90

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

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

15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația $B \cos \alpha$ este:

- a. T b. Wb c. H d. N

2. Fluxul magnetic prin spirele unui solenoid depinde de intensitatea curentului electric conform relației $\Phi = \frac{3}{2} I$ (Wb), unde I reprezintă intensitatea curentului în mA. Inductanța solenoidului este :

- a. 6H b. 4H c. 1,5H d. 1,5mH

3. O particulă cu sarcina electrică $q = 10^{-7} \text{ C}$ intră cu viteza $v_0 = 10^6 \text{ m s}^{-1}$ într-un câmp magnetic cu inducția $B = 1 \text{ mT}$, perpendicular pe liniile de câmp. Forța pe care câmpul magnetic o exercită asupra particulei are valoarea de :

- a. 10^{-4} N b. $\sqrt{3} \cdot 10^{-5} \text{ N}$ c. 10^3 N d. $5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$

4. Patru rezistori cu rezistențele electrice egale sunt grupate fie în serie, fie în paralel. Raportul dintre rezistențele echivalente ale celor două grupări, $R_{\text{serie}}/R_{\text{paralel}}$ are valoarea :

- a. 16 b. 4 c. 2 d. 1

5. O sursă de tensiune electrică dezvoltă aceeași putere pe rezistențele electrice $R_1 = 4 \Omega$ și respectiv $R_2 = 9 \Omega$ când aceste rezistoare sunt conectate pe rând la bornele sursei. Rezistența electrică interioară a sursei de tensiune este :

- a. 36Ω b. 13Ω c. 6Ω d. $9/4 \Omega$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Doi conductori paraleli, foarte lungi, aflați în vid sunt parcurși de curenți electrici de același sens cu intensitățile $I_1 = 2 \text{ A}$ și $I_2 = 4 \text{ A}$. Conductorii se află la distanța de 10cm unul de celălalt. Să se calculeze :

- a. inducția câmpului magnetic într-un punct aflat la jumătatea distanței dintre cei doi conductori ;
b. distanța față de conductorul parcurs de I_1 la care se află un punct în care inducția magnetică este nulă;
c. forța de interacțiune dintre cei doi conductori raportată la unitatea de lungime.

15 puncte

2. Un circuit simplu este format dintr-o sursă de tensiune cu t.e.m. $E = 12 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 2 \Omega$ și un rezistor $R = 4 \Omega$:

- a. tensiunea la bornele sursei ;
b. raportul dintre puterea debitată pe rezistorul R și puterea totală debitată de sursă în circuit (randamentul electric al circuitului) ;
c. valoarea rezistenței externe pentru ca puterea dezvoltată pe această rezistență să fie maximă.

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 90

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $R=8,31 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$, $C_{V \text{ diatomic}} = 5R/2$ și $C_p - C_v = R$.

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

15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru energia internă a unui sistem termodinamic este:

- a. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ b. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ c. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ d. J

2. Un amestec este format din două gaze cu masele molare μ_1 și μ_2 . Știind că masa primului gaz în amestec este m_1 și a celui de al doilea este m_2 , masa molară medie a amestecului este :

- a. $\frac{\mu_1 + \mu_2}{m_1 + m_2}$ b. $\frac{m_1\mu_1 + m_2\mu_2}{m_1 + m_2}$ c. $\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2}$ d. $\frac{\mu_1\mu_2(m_1 + m_2)}{m_1\mu_2 + m_2\mu_1}$

3. O cantitate constantă de gaz ideal este supusă unei transformări izoterme în care presiunea se dublează. Volumul gazului în această situație:

- a. nu se schimbă b. scade la jumătate c. se dublează d. se mărește de patru ori

4. Căldura absorbită de un amestec format din $\nu_1 = 2$ mol de heliu, ($C_{He} = 3R/2$) și $\nu_2 = 4$ moli de hidrogen, ($C_{H_2} = 5R/2$), la o creștere izocoră a temperaturii amestecului cu 50K are valoarea :

- a. 540,15KJ b. 5401J c. 5,4J d. 8310J

5. Randamentul termodinamic al unei transformări ciclice biterme este :

- a. $1 - |Q_2|/|Q_1|$ b. $|Q_2|/|Q_1|$ c. $Q_1/|Q_2|$ d. $1 - Q_1/|Q_2|$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Într-o butelie de oțel cu volumul $V=100\text{l}$ se află hidrogen molecular, ($\mu_{H_2} = 2 \text{ kg kmol}^{-1}$) la presiunea $p = 10^6 \text{ Pa}$ și temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Să se determine:

- a. masa hidrogenului din butelie ;
b. viteza termică a moleculelor de hidrogen ;
c. masa de hidrogen care trebuie să iasă din butelie pentru ca presiunea hidrogenului să nu se modifice când temperatura sistemului devine $t_2 = 127^\circ\text{C}$.

15 puncte

2. Un cilindru aflat în repaus, cu axa geometrică orizontală este închis la un capăt iar la celălalt capăt are un piston mobil, de masă neglijabilă care se poate deplasa față de cilindru fără frecare. În cilindru se află $\nu = 0,1$ moli de aer, $\mu = 29 \text{ kg} \cdot \text{Kmol}^{-1}$ la temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Gazul este încălzit până la temperatura $t_2 = 77^\circ\text{C}$. Determinați:

- a. căldura primită de masa de aer aflată în cilindru ;
b. lucrul mecanic efectuat de aerul din cilindru ;
c. randamentul ciclului Carnot care ar funcționa între temperaturile $t_1 = 27^\circ\text{C}$ și $t_2 = 77^\circ\text{C}$.

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 90

D.OPTICĂ

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

15 puncte

1. Radiația cu lungimea de undă în vid, $\lambda_0 = 0,5 \mu\text{m}$, traversează un mediu transparent cu indicele de refracție $n = 1,5$. Lungimea de undă a radiației, în acel mediu, λ , este :

- a. $0,5 \mu\text{m}$ b. $0,25 \mu\text{m}$ c. $7,5 \mu\text{m}$ d. $0,33 \mu\text{m}$

2. Pe o oglindă plană cade o rază de lumină sub unghiul de incidență i . Oglinda este rotită cu unghiul α în jurul axului care trece prin punctul de incidență al razei de lumină, axă perpendicular pe planul de incidență. Raza reflectată se rotește cu unghiul :

- a. 2α b. $\alpha/2$ c. $\alpha + i$ d. $\alpha - i$

3. Perpendicular pe axa optică principală a unei lentile convergente se așează un obiect liniar. Pentru ca imaginea obiectului respectiv să fie reală și să se afle la distanță minimă de obiect, obiectul trebuie așezat în :

- a. focar
b. punctul aflat la $2f$ de centrul optic
c. punctul aflat la $f/2$ de centrul optic
d. punctul aflat la $4f$ de centrul optic

4. Dacă sursa monocromatică și punctiformă folosită la un dispozitiv Young se translatează perpendicular pe axa de simetrie a dispozitivului, sistemul de franje format pe ecranul de observare:

- a. se deplasează în același sens ca și sursa
b. se deplasează în sens invers deplasării sursei
c. nu se deplasează
d. nu se poate preciza

5. Un punct luminos se așează în fața unei oglinzi sferice concave cu raza $R = 1\text{m}$ pe axul optic principal la distanța de 25 cm de vârful oglinzii. Făță vârful oglinzii imaginea punctului respectiv se formează la distanța de:

- a. 50 cm, în spatele oglinzii b. 25 cm, în fața oglinzii c. 50 cm, în fața oglinzii d. 25 cm, în spatele oglinzii

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un sistem optic, centrat, este format din două lentile convergente cu distanțele focale $f_1 = 10\text{cm}$ și $f_2 = 20\text{cm}$. Determinați:

- a. convergența sistemului format din cele două lentile acolate ;
b. distanța dintre centrele optice ale celor două lentile dacă ele formează un sistem afocal ;
c. Un fascicul de raze paralele cu axa optică a cărei secțiune este un disc cu diametrul $d = 3\text{mm}$ pătrunde în sistemul afocal obținut la punctul b., prin prima lentilă. Se cere diametrul secțiunii fascicului care iese din sistemul afocal (care iese din cea de-a doua lentilă).

15 puncte

2. O rețea optică este realizată prin efectuarea unui număr de 1000 de trăsături pe lungimea de 1cm. Pe rețea cade în incidență normală o radiație luminoasă. Determinați:

- a. constanta rețelei ;
b. unghiul sub care se formează maximul de ordinul al doilea pentru radiația cu lungimea de undă $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$;
c. lărgimea primului spectru de difracție în lumină albă, cunoscând că distanța de la rețeaua de difracție la ecranul de observare este $D = 25\text{cm}$, iar pentru spectrul vizibil lungimea de undă minimă este $\lambda_v = 0,4 \mu\text{m}$ și lungimea de undă maximă este $\lambda_r = 0,8 \mu\text{m}$.

15 puncte