

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 51

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. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia accelerației centripete nu este :

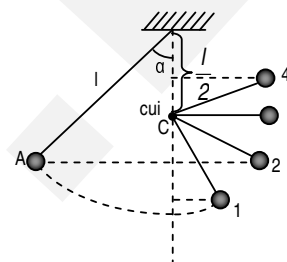
- $v \cdot \omega$
- $\omega^2 \cdot r$
- $2\pi v \cdot r$
- $\frac{v^2}{r}$

2. În SI, unitatea $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ este utilizată pentru măsurarea:

- impulsului
- forței
- energiei
- lucrului mecanic

3. În absența frecărilor, bila suspendată de un fir ideal întins este eliberată din A. (vezi figura alăturată) În C firul întâlnește un cui. În aceste condiții bila va urca până în poziția:

- 1
- 2
- 3
- 4


4. Un automobil se deplasează rectiliniu uniform cu viteza $v = 108 \text{ km/h}$. Într-o secundă el parcurge:

- 10 m
- 15 m
- 20 m
- 30 m

5. Un elev de 60 kg urcă un deal de 200 m înălțime, mergând cu viteză constantă timp de 20 de minute. Puterea cheltuită este:

- 400 W
- 300 W
- 200 W
- 100 W

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$, este lansat de jos în sus de la baza unui plan înclinat de unghi $\alpha = 45^\circ$ față de orizontală. Viteza inițială a corpului este $v_0 = 10 \text{ m/s}$, iar coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe planul înclinat $\mu = 0,25$. Determinați:

- distanța parcursă de corp pe planul înclinat, dacă acesta este suficient de lung;
- viteza corpului la revenirea la baza planului;
- lucrului mecanic al forței de frecare în timpul acestei mișcări.

15 puncte

2. Dintr-un turn este lăsat să cadă liber un corp cu masa de 2 kg. Viteza corpului la baza turnului este de 20 m/s. Determinați:

- timpul de cădere;
- energia cinetică și potențială a corpului după 1 s de cădere ;
- distanța parcursă de corp în ultimele 0,4 s de cădere.

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 51

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. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația U-I este:

- a. A b. W c. kW d. kWh

2. Doi conductori paraleli parcurși de curenți electrici identici, cu intensitățile de 10 A, aflați în vid, la 1mm unul de altul interacționează cu o forță pe unitatea de lungime egală cu:

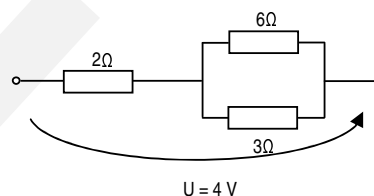
- a. 0,04 N. b. 0,03 N. c. 0,02 N. d. 0,01 N.

3. Un câmp magnetic uniform cu inducția $B=1\text{T}$ este incident sub un unghi de 60° față de normala la o spirală pătrată cu latura $\ell = 20 \text{ cm}$. Fluxul inducției magnetice Φ este:

- a. 20 mWb. b. 40 mWb. c. 60 mWb. d. 80 mWb.

4. În figura alăturată este prezentată o porțiune dintr-un circuit electric de curent continuu. Puterea disipată în porțiunea de circuit este::

- a. 2 W b. 4 W c. 6 W d. 8 W


5. Rezistivitatea electrică la o temperatură $t > 0^\circ\text{C}$, în funcție de rezistivitatea ρ_0 și de coeficientul de variație al rezistivității cu temperatura α , este:

- a. $\frac{1 + \alpha\rho_0}{t}$
b. $\frac{\rho_0}{1 + \alpha t}$
c. $\frac{1 + \alpha t}{\rho_0}$
d. $\rho_0(1 + \alpha t)$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un solenoid cu $N=1\ 000$ spire și miez feromagnetic cu $\mu_r=10^3$, lungimea de 10 cm și aria secțiunii transversale $S=10 \text{ cm}^2$ este parcurs de un curent de un amper. Determinați:

- a. inductanța bobinei;
b. fluxul magnetic total prin bobină;
c. tensiunea electromotoare medie care se induce în bobină dacă se scoate miezul magnetic în timp de 0,1 s.

15 puncte

2. Patru rezistoare identice cu rezistența electrică $R=8 \ \Omega$ sunt montate în toate modurile posibile la bornele unei surse cu tensiunea electromotoare $E=3 \text{ V}$ și rezistența internă $r=1 \ \Omega$. Determinați:

- a. cea configurație care furnizează cel mai mare curent prin sursă;
b. intensitatea curentului prin sursă;
c. valoarea pe care ar trebui să o aibă rezistențele pentru ca puterea transmisă de sursă în circuitul exterior 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 51

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$, $R \cong 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

15 puncte

1. Presiunea se măsoară în S.I. în:

- a. atm b. torr c. Pa d. bar

2. În comprimarea adiabatică a unui gaz ideal, energia sa internă:

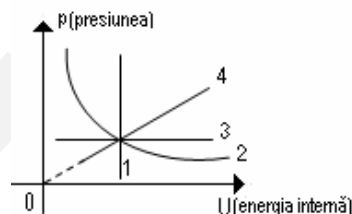
- a. crește
b. scade
c. rămâne constantă
d. scade și apoi crește

3. Motorul Otto funcționează după o transformare ciclică, formată din:

- a. două izocore și două izobare
b. două izocore și două adiabatice
c. două izoterme și două adiabatice
d. două izoterme și două izobare

4. În diagrama alăturată este prezentată dependența presiunii unei mase de gaz de energia lui internă. Transformarea care indică un proces izocor corespunde graficului:

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



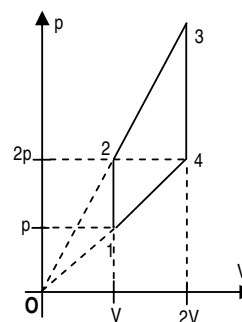
5. Volumul unei mase de gaz aflat la temperatura T a crescut cu o fracțiune f, iar presiunea a scăzut de k ori. În aceste condiții temperatura a crescut cu :

- a. $\Delta T = \frac{T}{1+f+k}$
b. $\Delta T = T \left(\frac{1+f}{k} - 1 \right)$
c. $\Delta T = T \left(\frac{1+f}{k} + 1 \right)$
d. $\Delta T = T(1+f+k)$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un motor termic funcționează cu un mol de heliu ($C_v = 3R/2$) care parcurge ciclul din figură. Temperatura stării 1 este $T = 250 \text{ K}$. Determinați:

- a. căldura absorbită pe ciclu ;
b. căldura cedată pe ciclu ;
c. randamentul motorului care funcționează după acest ciclu termodinamic.



15 puncte

2. Considerați un motor termic care ar funcționa după un ciclu compus din două izoterme și două adiabatice (Ciclu Carnot). În condițiile în care randamentul motorului ar avea valoarea $\eta = 75\%$, iar căldura primită pe un ciclu ar fi $Q = 800 \text{ J}$, determinați:

- a. lucrul mecanic ce s-ar efectuat pe un ciclu;
b. raportul vitezelor termice $\left(\frac{v_{\max}}{v_{\min}} \right)$ corespunzătoare temperaturilor extreme din ciclu;
c. căldura cedată sursei reci într-un minut de funcționare, dacă un ciclu ar fi parcurs în $\Delta t = 20 \text{ ms}$.

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 51

D. OPTICĂ

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

15 puncte

1. O rețea de difracție are 200.000 de trăsături pe o porțiune striată cu lungimea $L=2,0$ cm . Constanta rețelei de difracție este:

- a. 10^{-7} m b. 100.000 c. 10^{-5} m d. 10^6

2. Dacă un obiect aflat la distanța de 2 m în fața unei oglinzi plane se îndepărtează de aceasta cu 1 m, distanța dintre obiect și imaginea sa devine:

- a. $6m$ b. $4m$ c. $3m$ d. $2m$

3. Un baston de înălțime h stă fixat vertical într-un vas, în care se toarnă un lichid cu indicele de refracție n , până la o înălțime h deasupra capătului superior al bastonului. Atunci când este privit de deasupra lichidului, de pe o direcție apropiată de verticala bastonului, înălțimea aparentă a acestuia este:

- a. $n \cdot h$ b. $\frac{h}{n+1}$ c. $\frac{h}{n}$ d. $\frac{n-1}{n} \cdot h$

4. Distanța minimă dintre un obiect și imaginea sa reală este:

- a. $2f$ b. $3f$ c. $4f$ d. $5f$

5. O lentilă convergentă este folosită pentru a se obține imaginea reală a unui obiect pe un ecran. Dacă se înnegrește jumătatea de sus a lentilei:

- a. imaginea dispăre în întregime ;
b. dispăre jumătatea de sus a imaginii;
c. dispăre jumătatea de jos a imaginii;
d. imaginea se vede în întregime.

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un dispozitiv Young are distanța dintre fante $2l = 0,8$ mm și formează pe un ecran aflat la $D = 2$ m un spectru de interferență a luminii cu lungimea de undă $\lambda = 560$ nm. Determinați:

- a. distanța la care se află cea de-a treia franjă întunecată față de centrul maximului central ;
b. cu ce valoare Δi se va modifica interfranja dacă ecranul se va apropia la $D/2$ de sistemul de fante ;
c. indicele de refracție al unui lichid în care se introduce dispozitivul Young, dacă interfranja scade de 1,33 ori.

15 puncte

2. Două lentile subțiri convergente situate în aer ($n_{\text{aer}} \approx 1$) sunt confecționate din sticlă cu același indice de refracție $n = 1,5$.

Una dintre lentile este biconvexă, cealaltă plan-convexă, iar razele fețelor de curbă au aceeași mărime $|R| = 20$ cm .

Determinați:

- a. distanța focală a lentilei biconvexe;
b. distanța la care ar trebui așezat un obiect în fața lentilei biconvexe astfel încât imaginea acestuia să fie egală cu obiectul respectiv;
c. distanța focală a sistemului obținut prin alipirea coaxială a celor două lentile .

15 puncte