

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 52

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. În cursul unei mișcări circulare uniforme, lucrul mecanic al forței centripete:

- a. este pozitiv b. este negativ c. este nul d. depinde doar de pozițiile inițială și finală

2. Ținând cont că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură a mărimii $\frac{mv^2}{R}$ este:

- a. J b. m/s^2 c. m/s d. N

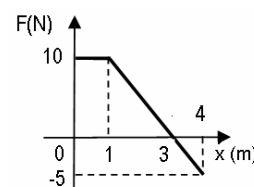
3. Viteza unghiulară a minutarului unui ceas mecanic este de aproximativ:

a. $1,74 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

b. $3,48 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

c. $17,40 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

d. $34,80 \cdot 10^{-3} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$



4. Asupra unui corp acționează o singură forță, a cărei dependență de coordonată, este reprezentată în figura alăturată. Lucrul mecanic efectuat de forță la parcurgerea primilor 4 m este:

- a. 17,5 J b. 20,0 J c. 22,5 J d. 25,0 J

5. Două corpuri de mase 1 kg , respectiv 2 kg se îndreaptă unul spre altul cu viteze egale în modul și se ciocnesc plastic. Căldura degajată prin ciocnire are valoarea de 12 J . Valoarea vitezei fiecărui corp imediat înainte de ciocnire a fost:

- a. $0,5 \text{ m/s}$ b. $1,0 \text{ m/s}$ c. $2,0 \text{ m/s}$ d. $3,0 \text{ m/s}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Coeficientul de frecare la alunecare dintre un corp de masă $m = 2 \text{ kg}$ și suprafața unui plan înclinat este $\mu = 0,58 \left(\cong \frac{1}{\sqrt{3}} \right)$.

a. Determinați unghiul pe care îl face suprafața planului înclinat cu orizontala, știind că, dacă lăsăm corpul liber pe plan, acesta alunecă uniform.

b. Asupra corpului acționează o forță, paralelă cu suprafața planului înclinat, astfel încât acesta urcă, accelerat, de-a lungul planului. Realizați un desen care să evidențieze toate forțele care acționează asupra corpului.

c. Determinați valoarea forței de la punctul b, dacă accelerația cu care urcă corpul de-a lungul planului este $a = 3 \text{ m/s}^2$.

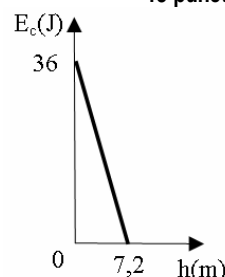
15 puncte

2. Energia cinetică a unui corp lansat vertical în sus de la suprafața pământului variază, în funcție de înălțimea la care se află, conform graficului din figura alăturată. Se vor neglija pierderile energetice datorate frecării cu aerul. Determinați:

a. viteza cu care a fost lansat corpul de la suprafața pământului;

b. masa corpului;

c. timpul în care parcurge corpul primii 4 m de la lansare.



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 52

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. Unitatea de măsură a inductanței, în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fizice fundamentale este:

- a. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}}$ b. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$ c. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^2}$ d. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$

2. Forța cu care câmpul magnetic de inducție $B = 0,2 \text{ T}$ acționează asupra unui conductor liniar, de lungime $\ell = 0,5 \text{ m}$, parcurs de un curent electric staționar de intensitate $I = 3 \text{ A}$, atunci când direcția conductorului formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu liniile de câmp este:

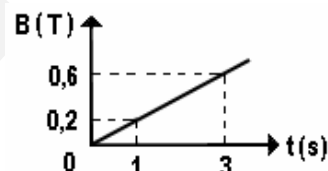
- a. $0,10 \text{ N}$ b. $0,15 \text{ N}$ c. $0,20 \text{ N}$ d. $0,25 \text{ N}$

3. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, care dintre expresiile de mai jos are dimensiunea unei puteri?

- a. $\frac{U}{I}$ b. $R \cdot I$ c. $\frac{\rho \ell}{S}$ d. $U \cdot I$

4. O spiră circulară, de rază $R = 10 \text{ cm}$ este plasată într-un câmp magnetic a cărui inducție magnetică variază în timp conform graficului din figură. Planul spirei formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu liniile de câmp. Tensiunea electromotoare indusă în spiră are modulul de aproximativ:

- a. $3,14 \cdot 10^{-3} \text{ V}$
b. $6,28 \cdot 10^{-3} \text{ V}$
c. $12,56 \cdot 10^{-3} \text{ V}$
d. $15,7 \cdot 10^{-3} \text{ V}$



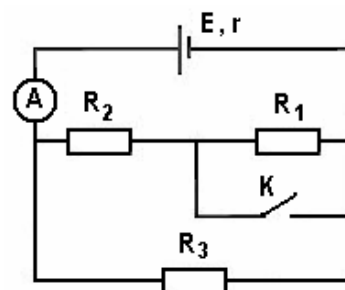
5. Două generatoare identice, având tensiunea electromotoare $E = 24 \text{ V}$ fiecare sunt legate în paralel la bornele unui rezistor de rezistență $R = 5 \Omega$. Dacă rezistorul este parcurs de un curent de intensitate $I = 4 \text{ A}$, rezistența internă a unui generator este:

- a. 4Ω b. 3Ω c. 2Ω d. 1Ω

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. În circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată, unde $R_1 = R_2 = R_3 = 6 \Omega$, se cunoaște faptul că ampermetrul ideal indică o valoare $I = 3,75 \text{ A}$ când comutatorul K este închis și o valoare $I' = 3 \text{ A}$ când comutatorul K este deschis. Conductoarele de legătură se consideră ideale. Determinați:

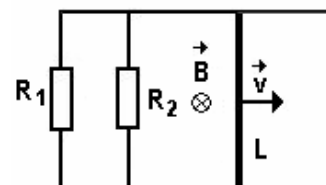
- a. rezistența echivalentă a grupării formate din R_1, R_2, R_3 când comutatorul K este deschis;
b. tensiunea electromotoare E a bateriei;
c. energia consumată de către rezistorul R_2 în timp de o oră, comutatorul K fiind deschis.



15 puncte

2. Un conductor de lungime $L = 0,3 \text{ m}$, având rezistența electrică $r = 0,6 \Omega$, se deplasează cu viteza constantă $v = 4 \text{ m/s}$ de-a lungul a două bare conductoare, paralele, de rezistență electrică neglijabilă, legate la un capăt prin intermediul a două rezistoare de rezistențe $R_1 = 4 \Omega$, respectiv $R_2 = 6 \Omega$, ca în figura alăturată. Cunoscând că sistemul este plasat perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție $B = 0,5 \text{ T}$, determinați:

- a. tensiunea electromotoare indusă la capetele conductorului în mișcare;
b. valoarea intensității curentului prin rezistorul R_1 ;
c. forța care trebuie exercitată asupra conductorului pentru a-l menține în mișcare rectilinie uniformă.



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 52

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Numărul lui Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ N/m}^2$, $R \approx 8310 \text{ J/(kmol} \cdot \text{K)}$. Căldura molară la volum

constant a gazului ideal monoatomic este $C_V = \frac{3}{2}R$, iar cea corespunzătoare gazului ideal biatomic este $C_V = \frac{5}{2}R$;

$$C_P = C_V + R$$

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

15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin $\nu C_V T$ este:

- a. J b. $\frac{J}{K}$ c. $\frac{J}{\text{kmol}}$ d. $\frac{J}{\text{Kg}}$

2. Un motor termic, funcționând după un ciclu Carnot primește de la sursa caldă, de temperatură $t_c = 227^\circ \text{C}$, căldura $Q_p = 500 \text{ J}$ și cedează sursei reci căldura $|Q_c| = 300 \text{ J}$. Temperatura sursei reci este:

- a. -27°C b. 27°C c. 127°C d. 136°C

3. Relația dintre căldura molară la presiune constantă C_P a unui gaz ideal și coeficientul adiabatic γ al gazului este:

- a. $C_P = \frac{1}{\gamma-1} \cdot R$ b. $C_P = \frac{\gamma-1}{\gamma} \cdot R$ c. $C_P = \gamma \cdot R$ d. $C_P = \frac{\gamma}{\gamma-1} \cdot R$

4. Un gaz cu masa molară μ conține N molecule. În aceste condiții masa de gaz este:

- a. $\frac{N}{N_A \cdot \mu}$ b. $\frac{N}{N_A} \cdot \mu$ c. $\frac{N_A}{N \cdot \mu}$ d. $\frac{N_A}{N} \cdot \mu$

5. Lucrul mecanic efectuat de un mol de gaz ideal, când temperatura sa crește izobar de la $T_1 = 283 \text{ K}$ la $t_2 = 210^\circ \text{C}$, este:

- a. 200 J b. 831 J c. 1662 J d. 4155 J

II. Rezolvați următoarele probleme

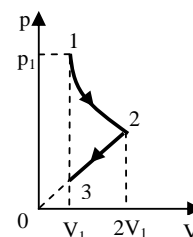
1. Într-un balon de sticlă se află un gaz monoatomic, la temperatura $t_1 = -23^\circ \text{C}$. Primind căldura $Q = 12465 \text{ J}$, temperatura gazului crește până la valoarea $t_2 = 727^\circ \text{C}$. Determinați:

- a. numărul de moli de gaz din vas;
b. raportul dintre viteza termică a moleculelor gazului în starea 1 și viteza termică a moleculelor gazului în starea 2;
c. variația relativă a energiei interne a gazului.

15 puncte

2. Un gaz ideal biatomic, aflat inițial în starea 1, în care presiunea este $p_1 = 4 \text{ atm}$ și volumul $V_1 = 1 \text{ l}$ este supus transformării $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, ca în figura alăturată. Transformarea $1 \rightarrow 2$ este izotermă. Se va considera $\ln 2 \approx 0,693$. Determinați:

- a. presiunea gazului în starea 3;
b. lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în cursul transformării $2 \rightarrow 3$;
c. căldura totală schimbată de gaz cu exteriorul.



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 52

OPTICĂ

Viteza luminii în vid: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

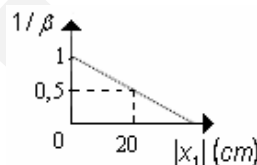
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci formula convergenței pentru o lentilă plasată în aer ($n_{\text{aer}} \equiv 1$) este:

- a. $(n-1)\left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1}\right)$ b. $(n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ c. $(n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ d. $(n+1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

2. Graficul alăturat indică variația inversului valorii măririi liniare transversale în funcție de valoarea distanței dintre un obiect real și o lentilă convergentă. Convergența lentilei este:

- a. $2,5\delta$ b. $4,5\delta$ c. $5,0\delta$ d. $7,5\delta$


3. Imaginea unui obiect real, aflat la distanța de 1 m fața unei lentile divergente, de convergență $C = -2\delta$, este:

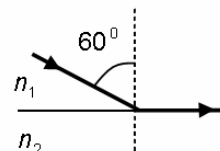
- a. egală cu obiectul b. micșorată de 2 ori c. micșorată de 3 ori d. mărită de 3 ori

4. Două lentile de convergențe $C_1 = 2\delta$, respectiv $C_2 = 4\delta$, formează un sistem afocal. Distanța dintre lentile este:

- a. 45 cm b. 50 cm c. 60 cm d. 75 cm

5. Dacă o rază de lumină urmează drumul trasat în figura alăturată, între indicii de refracție ai celor două medii există relația:

- a. $2 \cdot n_1 = 1,73 \cdot n_2$
b. $1,73 \cdot n_1 = 2 \cdot n_2$
c. $n_1 = 2 \cdot n_2$
d. $2 \cdot n_1 = n_2$



II. Rezolvați următoarele probleme:

1. În fața unei oglinzi convexe, cu raza de curbura de 50 cm este situat un obiect liniar, perpendicular pe axul optic principal. Imaginea obiectului este virtuală și de două ori mai mică decât obiectul.

- a. Calculați distanța focală a oglinzii.
b. Determinați distanța dintre obiect și imaginea sa în oglindă.
c. Realizați un desen prin care să evidențiați construcția imaginii în oglindă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă.

15 puncte

2. Un dispozitiv Young, având distanța dintre fante $2\ell = 2,5 \text{ mm}$ este iluminat cu o radiație monocromatică. La distanța $D = 2 \text{ m}$ de planul fantelor se află, paralel cu acesta, un ecran. Distanța dintre prima franjă luminoasă aflată de-o parte a franjei centrale și a doua franjă luminoasă situată de cealaltă parte este de $1,2 \text{ mm}$. Determinați:

- a. lungimea de undă a radiației utilizate;
b. frecvența radiației folosite;
c. lungimea de undă a unei alte radiații, trimisă simultan cu prima pe dispozitiv, știind că a zecea franjă luminoasă a celei de-a doua radiații se suprapune cu a noua franjă luminoasă a primei radiații.

15 puncte