

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 16

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, relația care exprimă dependența dintre forța de frecare la alunecare și forța de apăsare pe normală este:

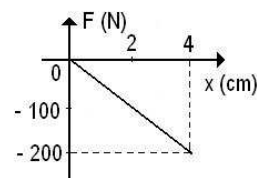
- a. $F_f = \frac{N}{\mu}$ b. $F_f = \frac{\mu}{N}$ c. $\vec{F}_f = \mu \vec{N}$ d. $F_f = \mu N$

2. Prin suspendarea unui corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ de un resort cu constanta elastică $k = 20 \text{ N/m}$ resortul se alungește și astfel poziția corpului în câmpul gravitațional se modifică. Variația energiei potențiale gravitaționale a corpului este:

- a. -15 J b. -10 J c. -5 J d. 5 J

3. Figura alăturată arată dependența forței elastice de valoarea deformației x a unui resort inițial nedeformat. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică, pe parcursul alungirii resortului cu 4 cm este:

- a. -4 J b. -2 J c. 2 J d. 4 J


4. Un biciclist se mișcă circular uniform pe un cerc de rază $R = 10 \text{ m}$ parcurgând distanța de 628 m în timpul $\Delta t = 30 \text{ s}$. Perioada mișcării circulare a biciclistului este:

- a. 3 s b. 6 s c. 9 s d. 12 s

5. Un automobil pleacă de pe loc, fără viteză inițială, și se mișcă rectiliniu uniform accelerat cu accelerația $a = 1,5 \text{ m/s}^2$. Distanța parcursă de acesta în primele 10 s este:

- a. 50 m b. 75 m c. 100 m d. 125 m

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un corp cu masa $m = 0,5 \text{ kg}$ este aruncat vertical în sus cu viteza $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Considerați că mișcarea se desfășoară în câmp gravitațional uniform în absența frecărilor și determinați:

- a. momentul în care energia potențială calculată față de punctul de lansare este egală cu cea cinetică, în timpul urcării corpului;
b. energia potențială maximă pe care o poate avea corpul în timpul mișcării.
c. intervalul de timp după care corpul revine în punctul de lansare.

15 puncte

2. Două corpuri având masele $m_1 = 4 \text{ kg}$ și $m_2 = 2 \text{ kg}$ se mișcă unul spre celălalt pe aceeași direcție având vitezele imediat înainte de ciocnire $v_1 = 4 \text{ m/s}$ și $v_2 = 2 \text{ m/s}$. După ciocnire corpurile se mișcă împreună până la oprire. Considerând valoarea coeficientului de frecare la alunecare $\mu = 0,1$, determinați:

- a. valoarea vitezei corpurilor imediat după ciocnire;
b. căldura degajată în procesul de ciocnire plastică;
c. durata deplasării corpului nou format, din momentul imediat de după ciocnire și până la oprire.

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 16

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 pentru inducția câmpului magnetic exprimată în unități de măsură fundamentale în S.I. este:

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

2. Dacă prin secțiunea transversală a unui conductor în intervalul de timp $\Delta t = 1 \text{ min}$ trece sarcina $q = 300 \text{ C}$, atunci intensitatea curentului electric este:

- a. 0,5 A b. 2 A c. 5 A d. 10 A



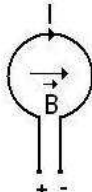
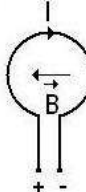
3. Forța cu care un câmp magnetic uniform de inducție B acționează asupra unui conductor de lungime ℓ străbătut de un curent electric de intensitate I , așezat paralel cu liniile de câmp magnetic este:

- a. 0 b. $2 \cdot B \cdot I \cdot \ell$ c. $B \cdot I \cdot \ell$ d. $\frac{B \cdot I}{\ell}$

4. Două fire conductoare având aceeași arie a secțiunii transversale, unul din aluminiu și celălalt din cupru, au aceeași rezistență electrică. Raportul lungimilor lor este:

- a. $\frac{I_{Al}}{I_{Cu}} = \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}}$ b. $\frac{I_{Al}}{I_{Cu}} = \frac{\rho_{Cu}}{\rho_{Al}}$ c. $\frac{I_{Al}}{I_{Cu}} = 1$ d. $\frac{I_{Al}}{I_{Cu}} = \rho_{Al} \cdot \rho_{Cu}$

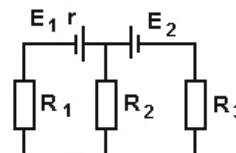
5. În figurile de mai jos sunt ilustrate spire circulare parcurse de curent electric. Orientarea vectorului inducție magnetică \vec{B} al câmpului magnetic creat în centrul spirei de curentul circular este:

- a.  b.  c.  d. 

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Considerați un circuit electric a cărui schemă electrică este ilustrată în figura alăturată. Se cunosc: $E_1 = 2 \text{ V}$, $E_2 = 4 \text{ V}$, $r = 0,2 \Omega$, $R_1 = R_3 = 4 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$. Considerând că rezistența electrică a sursei cu t.e.m. E_2 este neglijabilă, determinați:

- a. valoarea intensității curentului electric prin rezistorul R_2 ;
b. puterea electrică disipată pe R_3 ;
c. căldura degajată prin efect Joule de R_1 în 10 min.



15 puncte

2. La realizarea unui solenoid s-a folosit un fir conductor din cupru având lungimea $\ell_1 = 2 \text{ m}$, diametrul $D_1 = 2 \text{ mm}$ și rezistivitatea $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Înfășurând firul pe un miez de fier cu permeabilitatea magnetică relativă $\mu_r = 5000$ s-au obținut 100 spire. Solenoidul a fost așezat paralel cu liniile unui câmp magnetic uniform de inducție $B = 2 \text{ T}$. Determinați:

- a. rezistența electrică a firului conductor;
b. valoarea inductanței solenoidului;
c. valoarea tensiunii electromotoare induse, atunci când inducția câmpului magnetic scade liniar la zero în timp de 2 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 16

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ N/m}^2$, $R \approx 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, $T_0 = 273 \text{ K}$, $C_p - C_v = R$. Căldura molară izocoră pentru gazul monoatomic este $C_v = (3/2)R$.

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

15 puncte

1. Temperatura măsurată într-o ladă frigorifică este $t = -18^\circ \text{C}$. Valoarea temperaturii exprimată în grade Kelvin este de aproximativ:

a. $T = 255 \text{ K}$

b. $T = 273 \text{ K}$

c. $T = 281 \text{ K}$

d. $T = 291 \text{ K}$

2. Ținând cont de notațiile utilizate în manualele de fizică, formula fundamentală a teoriei cinetico-moleculare este:

a. $pV = \nu RT$

b. $U = \frac{3}{2} \nu RT$

c. $p = \nu RT$

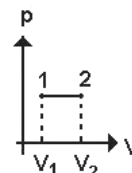
d. $p = \frac{2}{3} n \frac{m_0 v^2}{2}$

3. Considerați un gaz ideal monoatomic ce efectuează transformarea $1 \rightarrow 2$ din figura alăturată. Dacă în timpul transformării gazul primește căldura $Q = 2 \cdot 10^3 \text{ J}$, variația energiei interne este:

a. $1,2 \cdot 10^3 \text{ J}$

b. $2,8 \cdot 10^3 \text{ J}$

c. $3,9 \cdot 10^3 \text{ J}$

d. $7,8 \cdot 10^3 \text{ J}$

4. Se amestecă $m_1 = 1 \text{ kg}$ apă la $T_1 = 300 \text{ K}$ cu $m_2 = 2 \text{ kg}$ apă la $T_2 = 318 \text{ K}$ și $m_3 = 3 \text{ kg}$ apă la $T_3 = 340 \text{ K}$, într-un vas care realizează o izolare adiabatică față de exterior. Temperatura de echilibru a amestecului este:

a. 302 K

b. 314 K

c. 326 K

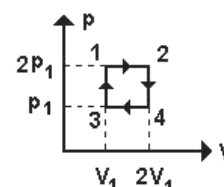
d. 335 K

5. Un gaz ideal execută ciclul din figura alăturată. În condițiile precizate, lucrul mecanic efectuat de gaz pe parcursul unui ciclu este:

a. $\frac{p_1 V_1}{2}$

b. $p_1 V_1$

c. $2 p_1 V_1$

d. $4 p_1 V_1$


II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Într-o butelie de volum $V = 4 \text{ l}$ se află oxigen molecular ($\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$) la presiunea $p = 2 \text{ atm}$. Știind că temperatura gazului este $t = 17^\circ \text{C}$, determinați:

a. valoarea vitezei termice a moleculelor de oxigen;

b. densitatea gazului din butelie;

c. masa gazului rămas în butelie dacă în urma consumului acestuia presiunea a devenit $p_1 = 1 \text{ atm}$.

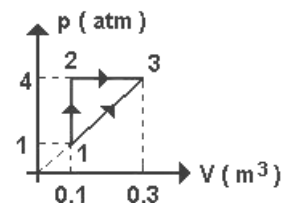
15 puncte

2. Trecerea unui gaz ideal monoatomic din starea inițială 1 într-o stare finală 3, așa cum este ilustrat în figura alăturată, se poate face parcurgând transformarea $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ respectiv $1 \rightarrow 3$.

Ținând cont de valorile numerice din grafic, determinați:

a. căldura schimbată cu exteriorul în transformarea $1 \rightarrow 2$;

b. variația energiei interne $\Delta U_{1 \rightarrow 3}$;

c. căldura primită de gaz în transformarea $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.


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 16

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. La rotirea unei oglinzi plane cu un unghi β , în jurul unui ax perpendicular pe direcția razei incidente în punctul de incidență și pe normala la oglindă în același punct, raza reflectată se rotește cu unghiul:

- a. β b. 2β c. 3β d. 0

2. Două lentile subțiri având distanțele focale f_1 și f_2 sunt acolate. Distanța focală a sistemului optic astfel format este:

- a. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$ b. $\frac{f_1 f_2}{f_1 - f_2}$ c. $f_1 - f_2$ d. $f_1 + f_2$

3. Unghiul de incidență a luminii pe suprafața de separare dintre două medii optice transparente cu indici de refracție $n_1 = 2$ și respectiv $n_2 = 1,41 (\approx \sqrt{2})$, este $i = 30^\circ$. Unghiul dintre raza reflectată și cea refractată este:

- a. 30° b. 45° c. 60° d. 105°

4. Constanta ℓ a unei rețele de difracție care are 1000 trasaturi pe 2cm este:

- a. $2 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$ b. $2 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ c. $200 \mu\text{m}$ d. 10^{-3} m

5. Ținând cont de notațiile utilizate în manualele de fizică, formula punctelor conjugate pentru lentile subțiri este:

- a. $-\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ b. $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ c. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ d. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = -\frac{1}{f}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Pe o placă de sticlă cu fețe plan paralele și indice de refracție $n = 1,5$, aflată în aer ($n_{\text{aer}} = 1$) se trimite un fascicul de lumină având lărgimea $d = 2 \text{ cm}$ și frecvența $\nu = 4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Unghiul de incidență este $i = 30^\circ$. Determinați:

- a. lungimea de undă a luminii ce se propagă în sticlă.
b. unghiul dintre raza emergentă și normala la suprafața de separație sticlă aer, în punctul de emergență.
c. lărgimea fasciculului refractat.

15 puncte

2. Un dispozitiv Young aflat în aer are distanța dintre fante $2l = 0,2 \text{ mm}$ și distanța de la fante la ecran $D = 2 \text{ m}$. O radiație monocromatică incidentă normal pe planul fantelor produce pe ecran o figură de interferență. Maximul de ordin 3 se găsește la $x_3 = 15 \text{ mm}$. Determinați:

- a. lungimea de undă a radiației incidente;
b. valoarea interfranței;
c. diferența de drum optic pentru maximul de ordin 5.

15 puncte