

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 29

A. MECANICĂSe consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ **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, variația impulsului mecanic al unui punct material de masă dată are expresia:

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

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este echivalentă cu $N \cdot m$ este:

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

3. Un corp cu masa de $0,2 \text{ kg}$, legat de un fir inextensibil, se mișcă pe o traiectorie circulară în plan vertical. Dacă raza traiectoriei este 1 m și frecvența de rotație este de 2 Hz , valoarea tensiunii în fir când corpul se află în punctul cel mai înalt al traiectoriei va fi aproximativ:

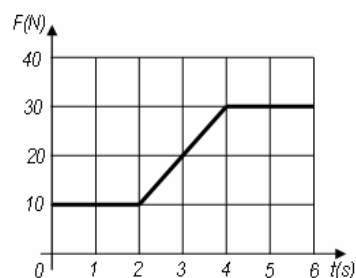
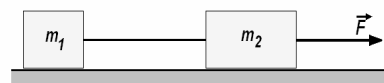
- a. 34 N b. 32 N c. 30 N d. 10 N

4. Asupra unui corp cu masa de 5 kg , considerat punct material, aflat inițial în repaus, acționează o singură forță, a cărei dependență de timp este evidențiată în graficul din figura alăturată. Viteza corpului după primele 5 s ale mișcării va fi:

- a. $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $90 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

5. Puterea mecanică necesară pentru comprimarea cu 2 cm în 2 s a unui resort elastic având constanta $k = 20 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ este:

- a. 2 mW b. 4 mW c. 8 mW d. 20 mW

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Două blocuri paralelipipedice de mase $m_1 = 40 \text{ kg}$ și $m_2 = 60 \text{ kg}$ sunt așezate pe o suprafață orizontală, netedă, fiind legate între ele printr-un fir inextensibil ca în figura alăturată. De blocul cu masa mai mare se trage orizontal cu o forță constantă $F = 100 \text{ N}$. În momentul începerii acțiunii forței, blocurile erau în repaus iar efectele frecării sunt neglijabile:

- a. Enunțați principiul acțiunilor reciproce.
b. Determinați spațiul parcurs de cele două blocuri după prima secundă de la începerea mișcării.
c. Determinați valoarea forței de tensiune din firul de legătură.

15 puncte2. Un corp cu masa $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ se deplasează pe o suprafață orizontală și, în momentul în care viteza sa este $v_0 = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ciocnește central, perfect elastic, un alt corp de masă $m_2 = 0,5 \text{ kg}$, aflat în repaus. Valoarea coeficientului de frecare la alunecare dintre corpuri și suprafața orizontală este $\mu = 0,1$. Determinați:

- a. viteza corpurilor imediat după ciocnirea lor;
b. valoarea căldurii degajate datorită frecării dintre corpuri și suprafața orizontală până la oprirea acestora;
c. distanța parcursă de corpuri după ciocnire, până la oprirea pe suprafața orizontală.

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 29

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISMPermeabilitatea magnetică a vidului are valoarea $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$.**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, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația $\vec{B} \cdot \vec{S}$ peste echivalență cu:

a. $\frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{A}}$

b. $\frac{\text{N}}{\text{A} \cdot \text{m}}$

c. $\frac{\text{A}}{\text{m}}$

d. $\frac{\text{N}}{\text{A}^2}$

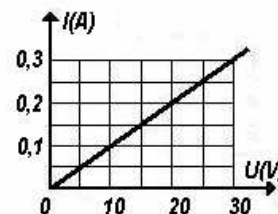
2. Dependența intensității curentului electric ce străbate un rezistor de tensiunea aplicată la capetele acestuia este ilustrată în figura alăturată. Rezistența electrică a acestui rezistor este:

a. 1Ω

b. 10Ω

c. 100Ω

d. 1000Ω

3. Un cadru circular fără miez magnetic cu 100 de spire, situat în aer ($\mu_{\text{aer}} \equiv \mu_0$) are raza de 25 cm . Când bobina este parcursă de un curent electric staționar cu intensitatea 10 A , inducția magnetică în centrul acestuia are valoarea de aproximativ:

a. $2\pi \cdot 10^{-4} \text{ T}$

b. $4\pi \cdot 10^{-4} \text{ T}$

c. $6\pi \cdot 10^{-4} \text{ T}$

d. $8\pi \cdot 10^{-4} \text{ T}$

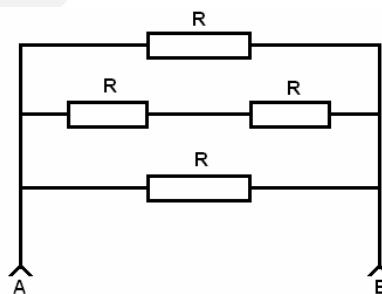
4. Considerați circuitul electric a cărui diagramă este reprezentată în figura alăturată. Consumatorii au fiecare rezistența $R = 10\Omega$. Valoarea rezistenței echivalente a circuitului între punctele A și B este:

a. 4Ω

b. 5Ω

c. 20Ω

d. 40Ω

5. Patru fire metalice, de aceeași lungime și secțiuni identice, au rezistivitățile $\rho_1 = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, $\rho_2 = 2,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, $\rho_3 = 2,4 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, $\rho_4 = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Dacă toate cele patru fire sunt parcurse de curenți electrici de intensități egale, puterea electrică disipată maximă corespunde firului cu rezistivitatea:

a. ρ_1

b. ρ_2

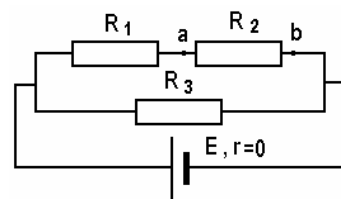
c. ρ_3

d. ρ_4

II. Rezolvați următoarele probleme:1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o baterie cu t.e.m. $E = 24 \text{ V}$ și rezistență internă neglijabilă și trei consumatori având rezistențele electrice $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 2\Omega$ și $R_3 = 6\Omega$. Rezistența firelor de legătură este neglijabilă.

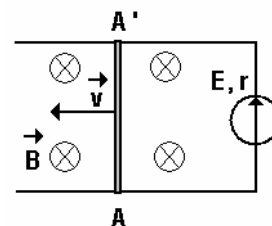
Determinați:

a. valoarea intensității curentului în ramura principală a circuitului;

b. valoarea căderii de tensiune U_{ab} pe consumatorul R_2 ;c. puterea electrică disipată în rezistorul cu rezistența R_2 .**15 puncte**2. Un conductor rectiliniu AA' , cu lungimea $L = 1 \text{ m}$ și rezistența electrică $R = 8\Omega$ alunecă pe două șine conductoare, de rezistență electrică neglijabilă, conectate la bornele unei surse cu t.e.m. $E = 12 \text{ V}$ și rezistență internă $r = 2\Omega$. Considerați că acest conductor se mișcă cu viteza constantă $v = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție $B = 1 \text{ T}$, așa cum este ilustrat în figura alăturată. Determinați:a. sensul și valoarea t.e.m. induse la capetele conductorului AA' ;

b. valoarea intensității curentului electric din circuit;

c. forța necesară pentru menținerea vitezei constante.

**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 29

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂSe cunosc: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$, $R \approx 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia de calcul a energiei interne a gazului ideal, considerat monoatomic, este:

- a. $\frac{p}{T} = \text{const}$ b. $U = \frac{3}{2} \nu RT$ c. $p \cdot V = \nu RT$ d. $\frac{V}{T} = \text{const}$

2. Unitatea de măsură în S.I. pentru capacitatea calorică este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$

3. Considerând că se amestecă o masă de apă aflată la temperatura t , cu o aceeași cantitate de apă aflată la temperatura $4t$ și schimbul de căldură se realizează numai între cele două cantități de apă, atunci temperatura de echilibru θ a amestecului este:

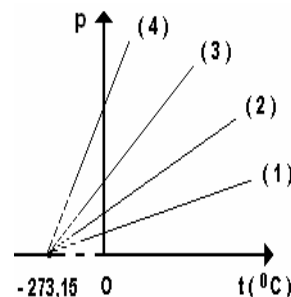
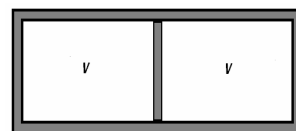
- a. $\theta = 0,5t$ b. $\theta = 1,5t$ c. $\theta = 2,5t$ d. $\theta = 3,5t$

4. Dintre transformările izocore ale unei mase de gaz considerat ideal, reprezentate grafic în figura alăturată, cea care se desfășoară la volumul cel mai mare corespunde dreptei:

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

5. Valoarea căldurii cedate de un kilogram de zinc ($c_{Zn} = 400 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$) când se răcește este 40 kJ . În acest caz, temperatura a scăzut cu:

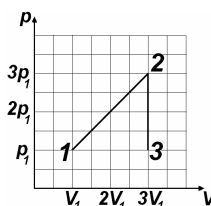
- a. 100 K b. 200 K c. 300 K d. 400 K

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un cilindru ca în figura alăturată este separat în două compartimente egale cu un piston mobil, termoconductor, ce se poate mișca fără frecare. Pistonul este inițial blocat. Într-un compartiment al acestui cilindru este închisă o masă $m = 0,16 \text{ g}$ de hidrogen molecular ($\mu_{H_2} = 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)aflată la temperatura $t_1 = 27^\circ \text{C}$, iar în celălalt compartiment, o masă de 3 ori mai mare din același gaz, aflată la temperatura $t_2 = 127^\circ \text{C}$. Determinați:

- a. masa unei molecule de hidrogen;
b. raportul vitezelor termice (v_{T_1}/v_{T_2}) ale moleculelor de gaz din cele două compartimente;
c. raportul volumelor celor două compartimente (V_1/V_2) după ce se stabilește echilibrul termic, pistonul fiind deblocat.

15 puncte2. Într-un cilindru cu piston mobil este închisă o masă $m = 56 \text{ g}$ de azot molecular ($\mu_{N_2} = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), considerat gaz ideal.Azotul este supus succesiunii de transformări $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, ilustrată în figura alăturată. Cunoscând că, în starea inițială, presiunea azotului din cilindru este $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura are valoarea $T_1 = 300 \text{ K}$:

- a. Determinați numărul de molecule de azot din cilindru;
b. Reprezentați grafic în coordonate $V - T$ și $p - T$ succesiunea de transformări $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$;
c. Calculați lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$.

**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 29

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

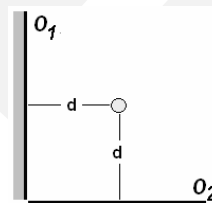
15 puncte

1. Lumina parcurge drumuri optice egale în medii cu indici de refracție diferiți. Dacă valorile acestora sunt $n_1 = 4/3$ și $n_2 = 5/3$, distanțele geometrice parcurse în cele două medii sunt în raportul:

- a. $d_1/d_2 = 5/4$ b. $d_1/d_2 = 1$ c. $d_1/d_2 = 4/5$ d. $d_1/d_2 = 2/3$

2. Cele două oglinzi plane O_1 și O_2 sunt perpendiculare una pe cealaltă. Considerând sursa S ca un obiect punctiform, numărul imaginilor distincte ce se formează în sistemul de oglinzi este:

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



3. Pe un dispozitiv Young, care are distanța dintre fante $2l$ și distanța de la fante la ecran de D cade un fascicul paralel de radiații monocromatice cu lungimea de undă λ . În aceste condiții expresia interfranței este:

- a. $\frac{\lambda D}{2l}$ b. $\frac{\lambda l}{2D}$ c. $\frac{\lambda l}{D}$ d. $\frac{2 l D}{\lambda}$

4. O sursă punctiformă de lumină monocromatică este plasată într-un lichid transparent având indicii de refracție absolut corespunzător acestei radiații $n = \sqrt{2}$. Unghiul limită la suprafața de separare dintre lichid și aer ($n_{aer} \equiv 1$) este:

- a. 60° b. 45° c. 30° d. 15°

5. Un obiect liniar, este așezat perpendicular pe axul optic principal la distanța de $R/5$ față de o oglindă sferică concavă având R valoarea razei sale. Imaginea acestui obiect este:

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

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. În fața unei lentile subțiri biconvexe simetrice cu razele de curbură de 80 cm realizată din sticlă cu indicii de refracție $n = 2$ este situat un obiect liniar, perpendicular pe axul optic principal, la distanța de 80 cm de centrul optic al lentilei.

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

15 puncte

2. Un fascicul paralel de lumină monocromatică ajunge sub incidență normală pe o rețea de difracție, a cărei porțiune striată are lungimea de 1 cm și conține 10000 de trăsături. Fasciculele difractate corespunzătoare celor două maxime principale de ordinul 1 formează între ele un unghi de 60° :

- a. Scrieți expresia matematică a frecvenței radiației în funcție de lungimea de undă și de viteza luminii în vid;
b. Calculați constanta rețelei de difracție;
c. Determinați lungimea de undă a radiației folosite.

15 puncte