

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 94

A. MECANICĂ

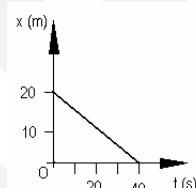
Se va considera $g = 10 \text{ m/s}^2$.

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

15 puncte

1. Poziția unui punct material, față de originea axei Ox, este descrisă în diagrama alăturată. Cu ce viteză se deplasează punctul material față de reperul ales?

- a. - 1 m/s b. - 0,5 m/s c. 0,5 m/s d. 1 m/s


2. După ce un sac de făină cade vertical cu viteza v_s într-un cărucior aflat în mișcare orizontală fără frecare cu viteza v_c , viteza căruciorului cu sacul în el devine :

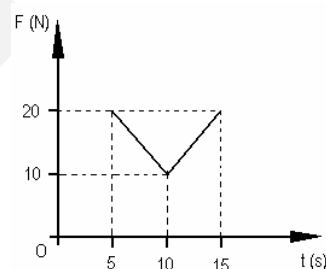
- a. $2v_c + v_s$ b. $\sqrt{v_c^2 + v_s^2}$ c. $v_c + v_s$ d. mai mică decât v_c

3. În cazul unei ciocniri perfect plastice a două corpuri, izolate de mediul exterior, este adevărat că

- a. impulsul corpurilor se conservă
b. energia lor cinetică se conservă
c. impulsul total al corpurilor se modifică
d. energia lor mecanică se conservă

4. Asupra unui corp ce se deplasează orizontal acționează o forță orizontală a cărei valoare în funcție de timp variază conform graficului din diagrama alăturată. Variația impulsului mecanic suferit de corp între momentele 5s și 15s este:

- a. 50Ns b. 100Ns c. 150Ns d. 200Ns



5. Unitatea de măsură a mărimii fizice impulsul forței este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$ c. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ d. $\text{kg}^{-1} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

II. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Un schior cu masa de 80kg alunecă fără viteză inițială de la o înălțime de 40m din vârful unei pante care face un unghi de 30° cu orizontala. După terminarea pantei schiorul își continuă mișcarea, până la oprire, pe o suprafață orizontală. Mișcarea se face cu frecare (coeficientul de frecare la alunecare are valoarea $\mu = 0,29 \left(\approx \frac{1}{2\sqrt{3}} \right)$). Determinați :

- a. viteza schiorului la baza planului înclinat ;
b. distanța parcursă de schior pe orizontală până la oprire ;
c. lucrul mecanic al forței de frecare pentru toată mișcarea.

15 puncte

2. Pentru a arunca vertical în sus o bilă cu masa de 0,5kg, un copil o leagă de un fir cu lungimea de $\ell = 1 \text{ m}$, ține mâna orizontală și rotește firul în jurul mâinii în plan vertical cu turația constantă $n = 120 \text{ rot/min}$. Mâna copilului se află la înălțimea $h = 1,2 \text{ m}$ de sol. Determinați :

- a. poziția în care bila ar trebui eliberată de legătură astfel încât să urce vertical în sus ;
b. înălțimea maximă față de sol la care urcă bila în condițiile punctului a. ;
c. intervalul de timp de la lansarea bilei până când aceasta atinge solul.

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 94

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Se cunoaște $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte

1. Curentul electric ce trece printr-un conductor metalic este pus pe seama deplasării:

- a. atomilor metalului b. nucleelor atomice c. electronilor liberi ai metalului d. moleculelor metalului

2. La bornele unui rezistor R se leagă două surse identice în paralel. Intensitatea curentului prin rezistor este:

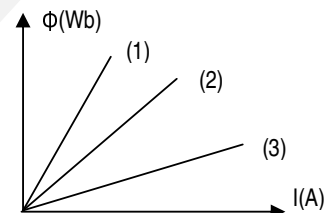
- a. $I = E/[R + (r/2)]$ b. $I = 2E/[R + 2r]$ c. $I = 2E/[R + r]$ d. $I = E/[R + 2r]$

3. O sursă de curent continuu, cu rezistența internă r, alimentează un circuit format din două rezistoare, legate în serie, care au împreună rezistența R. Dacă se scoate din circuit unul dintre consumatoare, rezistența circuitului exterior sursei scade cu $f = 40\%$, în timp ce valoarea curentului din circuit crește cu $g = 25\%$. Raportul R/r are valoarea:

- a. 0,8 b. 2 c. 1 d. 2,5

4. În diagrama alăturată este reprezentată variația fluxului magnetic în funcție de intensitatea curentului ce străbate trei bobine. Relația dintre valorile inductanțelor bobinelor este:

- a. $L_1 > L_2 > L_3$
b. $L_1 < L_2 < L_3$
c. $L_1 > L_2 < L_3$
d. $L_1 < L_2 > L_3$


5. Două conductoare paralele, foarte lungi, plasate în aer $\mu = \mu_0$ la o distanță $d = 10 \text{ cm}$ unul de celălalt, sunt parcurse de curenți de același sens și care au intensitățile $I_1 = 5 \text{ A}$ și $I_2 = 10 \text{ A}$. Inducția magnetică a câmpului rezultat în punctele coplanare cu conductoarele și aflate la jumătatea distanței dintre cele două conductoare este:

- a. $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ b. $3 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ c. $3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ d. 10^{-5} T

II. Rezolvați următoarele probleme:

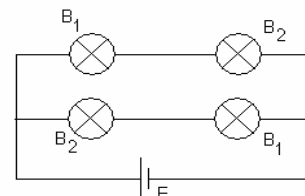
1. Un solenoid cu $N = 80$ spire și diametrul $d = 8 \text{ cm}$ se află într-un câmp magnetic uniform cu inducția $B = \frac{0,24}{\pi} \text{ T}$. Rezistența solenoidului este $R = 0,25 \Omega$. Axa solenoidului este paralelă cu liniile câmpului magnetic. Solenoidul este rotit cu 180° astfel încât axa lui redevine paralelă cu liniile câmpului magnetic. Durata acestei operațiuni a fost de $0,2 \text{ s}$. Determinați:

- a. variația de flux magnetic *printr-o spirală* a solenoidului în urma rotirii acestuia;
b. valoarea medie a tensiunii electromotoare induse în solenoid;
c. funcționarea normală știind intensitatea medie a curentului electric ce trece prin solenoid, dacă între capetele solenoidului, înainte de rotirea acestuia, se leagă un fir conductor ideal.

15 puncte

2. În montajul din figura alăturată pe soclurile becurilor folosite sunt înscrise valorile $(300 \text{ W}; 150 \text{ V})$ pentru B_1 , respectiv $(100 \text{ W}; 50 \text{ V})$ pentru B_2 . Determinați:

- a. valoarea rezistenței electrice a filamentului becului B_1 atunci când el funcționează la parametri nominali;
b. temperatura filamentului becului B_1 la funcționarea normală, știind rezistența sa electrică la 0° C , $R_{01} = 25 \Omega$ și coeficientul termic al filamentului $\alpha = 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$;
c. valoarea rezistenței electrice pe care trebuie să o aibă un rezistor legat în serie cu sursa pentru a asigura funcționarea normală a becurilor în circuitul considerat dacă sursa ar avea t.e.m $E = 400 \text{ V}$ și $r = 0$.


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 94

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect

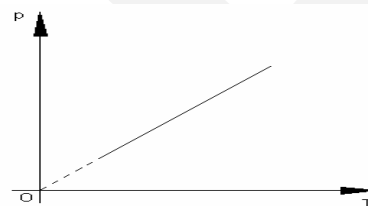
15 puncte

1. Unitatea de măsură a căldurii exprimată în funcție de unități ale mărimilor fundamentale este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$

2. Transformarea unui gaz ideal este reprezentat în figura alăturată. Procesul este:

- a. izocor
b. izoterm
c. izobar
d. adiabetic


3. Constanta lui Boltzmann k , constanta gazelor perfecte R , masa m a unei molecule și masa molară μ sunt legate prin relația:

- a. $\mu \cdot k = \sqrt{\frac{R}{m}}$ b. $\mu \cdot k = m \cdot R$ c. $\frac{\mu}{k} = \frac{m}{R}$ d. $\mu^2 = \frac{m \cdot R}{k}$

4. Expresia energiei cinetice medii a mișcării de translație a moleculelor de gaz ideal este:

- a. $\frac{pV}{vR}$ b. $\frac{V - V_0}{V_0 \cdot t}$ c. $\frac{3kT}{2}$ d. $\sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$

5. Randamentul ciclului Carnot este exprimat prin relația:

- a. $\eta = 1 - \frac{T_{\min}}{T_{\max}}$ b. $\eta = \frac{T_{\min}}{T_{\max}}$ c. $\eta = 1 - \frac{T_{\max}}{T_{\min}}$ d. $\eta = \frac{T_{\max}}{T_{\min}}$

II. Să se rezolve următoarele probleme:

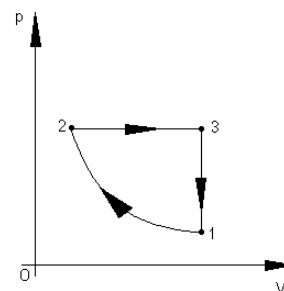
1. Un cilindru cu piston mobil așezat orizontal, de lungime $L = 1\text{m}$ și secțiune $S = 4 \cdot 10^{-2}\text{m}^2$ este împărțit de piston în două părți egale. În compartimente se află aer la presiunea $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ și la aceeași temperatură $t_0 = 0^\circ\text{C}$. Se deplasează izoterm pistonul pe distanța $h = 0,2\text{m}$ față de poziția inițială: Determinați:

- a. presiunea aerului din fiecare compartiment după ce pistonul a fost deplasat, fiind menținut în această poziție;
b. forța cu care trebuie să acționăm asupra pistonului pentru a-l menține în această poziție;
c. temperatura finală pe care ar trebui să o aibă gazul în compartimentul de volum mai mic astfel încât, după încetarea acțiunii forței F , pistonul să rămână în echilibru în poziția în care a fost deplasat.

15 puncte

2. O cantitate de gaz ideal suferă transformarea ciclică din figură unde: transformarea 1–2 este izotermă, iar $\frac{V_1}{V_2} = 16$.

- a. Trasați diagrama ciclului în coordonate V - T ;
b. Determinați parametri stărilor 2 și 3, cunoscând $p_1 = 2\text{atm}$, $V_1 = 32 \cdot 10^{-2}\text{m}^3$ și $t_1 = 27^\circ\text{C}$;
c. Determinați randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme ale acestui ciclu.



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 94

D. OPTICĂ

I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect

1. Un obiect liniar se află perpendicular pe axul optic principal al unei lentile, ca în figură.

Cunoscând $AB = BO = f$ și $OC = \frac{3f}{4}$ unde $f = 20$ cm, iar viteza de deplasare a obiectului este

 $v = 5$ cm/s, atunci imaginea obținută rămâne reală pentru un interval de timp egal cu:

- a. 10 s b. 7 s c. ∞ d. 4 s

2. În figura alăturată este reprezentat mersul unei raze de lumină printr-o secțiune a unei sfere transparente cu indice de refracție $n_2 = 1,73(\sqrt{3})$. Dacă se mai cunosc $n_1 = 1$ și unghiul

de incidență $\hat{i} = \frac{\pi}{3}$, atunci valoarea unghiului α este:

- a. $\pi/2$ b. $2\pi/3$ c. π d. $3\pi/2$

3. Imaginea unui obiect real obținută cu ajutorul unei oglinzi plane este întotdeauna:

- a. reală și egală cu obiectul
b. virtuală și egală cu obiectul
c. reală și micșorată față de obiect
d. virtuală și mărită față de obiect

4. Ținând cont de semnificația mărimilor fizice din manuale, lungimea de undă determinată cu o rețea de difracție este:

- a. $\lambda = \frac{x}{kfn}$ b. $\lambda = \frac{f}{kxn}$ c. $\lambda = \frac{kx}{fn}$ d. $\lambda = \frac{i}{2\alpha n}$

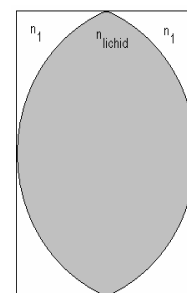
5. Două lentile, una convergentă, iar cealaltă divergentă, au distanțele focale $f_1 = 10$ cm, respectiv $f_2 = -2$ m. Convergența sistemului optic obținut prin alipirea celor două lentile este:

- a. $C = 9,5 \delta$ b. $C = -9,5 \delta$ c. $C = 10,5 \delta$ d. $C = 1,5 \delta$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O lentilă plan-concavă are raza de curbură de 10 cm și indicele de refracție $n_1 = 1,5$. La 20 cm în fața ei se află un obiect înalt de 2 cm, perpendicular pe axa optică principală. Determinați:

- a. mărimea imaginii în acest caz;
b. poziția și mărimea imaginii în cazul în care de lentila dată se alătură axial o altă lentilă identică, având fețele plane în contact;
c. distanța focală a sistemului optic cu cele două lentile alipite cu fețele concave în contact (vezi figura), dacă spațiul dintre lentile se umple cu apă ($n_a = 4/3$).



15 puncte

2. La un dispozitiv Young se cunosc parametrii constructivi: $2l = 1$ mm, $D = 75$ cm. Pe o distanță $x = 5,625$ mm

s-au numărat 10 franje de interferență. Determinați:

- a. interfranja și lungimea de undă a radiației monocromatice folosite;
b. indicele de refracție al unui lichid transparent care umple spațiul dintre fante și ecran, știind în acest caz interfranja $i = 421,9 \mu\text{m}$;
c. viteza luminii în apă ($n = 4/3$), dacă viteza luminii în aer este $c = 299790$ km/s.

15 puncte