

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 81

A. MECANICĂSe 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. Unitatea de măsură a mărimii fizice definite prin raportul $\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$, este:

- a. $N \cdot s$ b. N c. $\frac{N}{s}$ d. W

2. Ce se poate spune despre vectorul accelerație al unui corp aflat în mișcare circulară uniformă?

- a. este nul;
b. este constant;
c. are direcția tangentă la traiectorie;
d. are direcția razei traiectoriei circulare și sensul orientat spre centrul cercului.

3. Unitatea de măsură în SI pentru puterea mecanică poate fi exprimată și sub forma:

- a. $N \cdot m$ b. $J \cdot s$ c. $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ d. $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$

4. Care dintre unitățile de măsură enumerate, nu este unitate de măsură fundamentală în SI ?

- a. N b. kg c. s d. m

5. Un om având masa $m = 90 \text{ kg}$, se află într-un lift care coboară. Imediat înainte de oprirea la parterul blocului, liftul avea accelerația egală cu 1 m/s^2 . Forța exercitată de om asupra podelei liftului are valoarea:

- a. 720 N b. 900 N c. 990 N d. 1010 N

II. Rezolvați următoarele probleme:

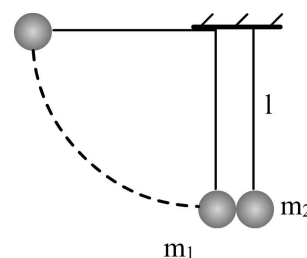
1. Un resort ideal este comprimat cu ajutorul unei forțe \vec{F} , proporțională cu deformația Δl . Se cunoaște valoarea deformației $\Delta l_1 = 30 \text{ cm}$ pentru o valoare a forței $F_1 = 60 \text{ N}$. Calculați:

- a. constanta elastică a resortului;
b. lucrul mecanic consumat pentru comprimarea resortului cu Δl_1 ;
c. viteza unui mic corp, având $m = 20 \text{ g}$, pus în mișcare pe o suprafață fără frecări prin destinderea completă a resortului dat.

15 puncte

2. Se consideră sistemul mecanic format din două bile de fildeș, având masele $m_1 = 40 \text{ g}$ și $m_2 = 80 \text{ g}$, suspendate la capetele a două fire ideale, de lungimi $l = 1 \text{ m}$ fiecare. În starea inițială, bilele sunt în repaus, tangente una la alta. Bila de masă m_1 este depărtată astfel încât firul de care este prinsă este deviat cu unghiul $\alpha = 90^\circ$ și lăsată liberă. Considerând ciocnirea bilelor perfect elastică să se calculeze:

- a. viteza bilei de masă m_1 , înaintea de ciocnire;
b. valorile h_1 și h_2 ale înălțimilor atinse de bile după ciocnire;
c. raportul maselor $\frac{m_1'}{m_2}$, astfel încât după ciocnire, bilele să se ridice la aceeași înălțime.

**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 81

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. Intensitatea curentului electric reprezintă :

- a. lucrul mecanic necesar deplasării unității de sarcină printr-un conductor
- b. sarcina electrică ce trece printr-o secțiune a unui conductor
- c. numărul de electroni ce trec printr-o secțiune a unui conductor
- d. sarcină electrică ce trece printr-o secțiune transversală a unui conductor în unitatea de timp

2. Unitatea de măsură a inductanței se poate exprima prin unitățile fundamentale de măsură din S.I.:

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

3. Coeficientul termic (α) al rezistivității electrice (ρ) pentru un conductor dintr-un anumit material, se poate exprima în funcție de temperatură (t) prin relația:

- a. $\alpha = \frac{\Delta\rho}{\rho_0 \cdot \Delta t}$
- b. $\alpha = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot \Delta t$
- c. $\alpha = \frac{\rho_0 \cdot \Delta t}{\Delta\rho}$
- d. $\alpha = \frac{\rho_0}{\rho_2} (1 + \Delta t)$

4. Forța Lorentz este:

- a. forța cu care acționează un câmp magnetic asupra unui conductor parcurs de curent electric
- b. forța de interacție dintre doi conductori parcurși de curent electric
- c. forța cu care acționează un câmp magnetic asupra unei particule electrizate aflate în mișcare
- d. forța de atracție dintre doi magneti

5. La capetele unei tije conductoare ce are o mișcare de translație în câmp magnetic, nu se produce o tensiune electrică indusă atunci când:

- a. tija se rotește în câmp magnetic
- b. tija se mișcă perpendicular față de liniile câmpului magnetic
- c. câmpul magnetic este constant în timp
- d. viteza tije \vec{v} , tija și inducția câmpului magnetic \vec{B} sunt coplanare

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. La bornele unei baterii cu t.e.m. $E = 24\text{V}$ și rezistență internă $r = 0,5\Omega$ se leagă un rezistor cu rezistența $R = 1,9\Omega$, în serie cu un montaj paralel de două becuri, primul consumând o putere $P_1 = 24\text{W}$, iar celălalt o putere $P_2 = 36\text{W}$. Determinați:

- a. intensitatea curentului electric prin baterie;
- b. rezistența echivalentă a grupării celor două becuri;
- c. raportul dintre puterea circuitului exterior și puterea totală a bateriei.

15 puncte

2. O bobină fără miez magnetic, cu lungimea $l = 10\text{cm}$, are diametrul $D = 2\text{cm}$, $N = 100$ spire și rezistența electrică $R = 8\Omega$. Bobina este conectată la bornele unei surse de tensiune cu $U = 50\text{V}$. Determinați:

- a. fluxul câmpului magnetic printr-o spiră a bobinei;
- b. inductanța bobinei;
- c. tensiunea autoindusă la bornele bobinei, dacă intensitatea curentului electric scade liniar până la zero într-un interval de timp $\Delta t = 10\text{ms}$.

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 81

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂSe cunosc: $C_{V \text{ diatomic}} = 5R/2$, $C_p - C_v = R$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \equiv 10^5 \text{ N/m}^2$ și $R \approx 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$.**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. În cazul unui motor ce ar funcționa după un ciclu Carnot, dacă într-un ciclu căldura primită ar fi $Q_1 = 2500 \text{ J}$ și căldura cedată $|Q_2| = 500 \text{ J}$, randamentul motorului, ar avea valoarea:

- a. $\frac{1}{5}$ b. $\frac{2}{5}$ c. $\frac{4}{5}$ d. $\frac{3}{5}$

2. În S.I. unitatea de măsură a energiei interne poate fi exprimată prin :

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

3. Relația corectă între căldura specifică la presiune constantă și căldura specifică la volum constant pentru un gaz ideal este:

- a. $c_p = c_v + \frac{R}{\mu}$ b. $c_p = c_v + \frac{R}{V}$ c. $c_v = \gamma \cdot c_p$ d. $c_p = c_v + \frac{k_B}{\mu}$

4. Care dintre relațiile de mai jos reprezintă ecuația transformării adiabatice a unui gaz ideal?

- a. $\frac{V}{T} = \text{const.}$ b. $V \cdot T^\gamma = \text{const.}$ c. $T \cdot V^\gamma = \text{const.}$ d. $T \cdot V^{\gamma-1} = \text{const.}$

5. Dacă într-o transformare ciclică reversibilă Q_1 reprezintă căldura primită de sistem, iar Q_2 reprezintă căldura cedată, atunci expresia randamentului motorului termic ce ar funcționa conform acesteia transformări **NU** poate fi:

- a. $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ b. $\eta = \frac{L}{Q_1}$ c. $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ d. $\eta = \frac{Q_1 - |Q_2|}{Q_1}$

II. Rezolvați următoarele probleme:1. O masă $m = 0,6 \text{ kg}$ oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \text{ kg/kmol}$), se află într-un cilindru orizontal cu piston, care se poate deplasa fără frecare.Cilindrul are pereți termoconductori, și se află în echilibru termic cu un termostat de temperatură $t = 27^\circ \text{C}$. Se acționează asupra pistonului și se comprimă oxigenul, astfel încât în starea finală densitatea acestuia este mai mare cu 100 kg/m^3 decât în starea inițială. Considerând transformarea izotermă, calculați:

- a. volumul oxigenului în starea finală, cunoscând volumul inițial $V_0 = 6 \text{ l}$;
b. lucrul mecanic efectuat asupra gazului ($\ln 2 \approx 0,693$);
c. căldura schimbată de oxigen.

15 puncte

2. Un kilomol de gaz ideal biatomic, efectuează transformarea 1-2-3, astfel:

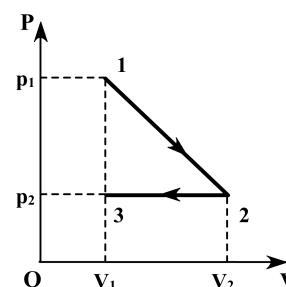
- 1-2: destindere în care presiunea p depinde liniar de volumul V , iar presiunea variază până la dublarea volumului inițial;
- 2-3: comprimare izobară până când volumul devine egal cu volumul inițial.

Stările 1 și 2 se află pe aceeași izotermă la $T_1 = 400 \text{ K}$.

a. Calculați raportul dintre lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul de destindere și lucrul mecanic efectuat asupra gazului în procesul de comprimare.

b. Calculați variația energiei interne a gazului în procesul 1-2-3, cunoscând $T_1 = 400 \text{ K}$.

c. Precizați cum evoluează temperatura gazului în procesul 1-2-3.

**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 81

D.OPTICĂViteza 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**

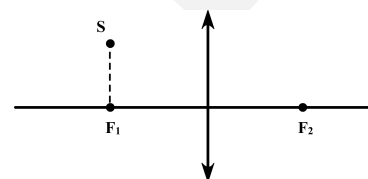
1. Care dintre afirmațiile de mai jos stau la baza principiului Huygens-Fresnel?

- a. lumina se propagă rectiliniu într-un mediu omogen;
- b. intensitatea luminoasă într-un punct este egală cu suma intensităților luminoase ale undelor care se suprapun în acel punct;
- c. excitația luminoasă într-un punct P din spațiu poate fi considerată rezultatul compunerii tuturor undelor elementare emise de pe o suprafață de undă;
- d. lumina se propagă între două puncte A și B astfel încât drumul său optic să fie minim.

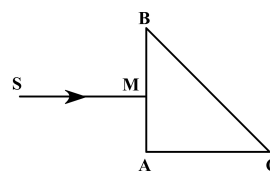
2. O sursă de lumină punctiformă (S) se află în planul focal-obiect al unei lentile convergente.

Lentila va produce un fascicul de lumină:

- a. divergent
- b. convergent
- c. paralel cu axul optic principal
- d. paralel cu dreapta ce unește sursa S cu centrul lentilei

3. Pe suprafața AB a unui corp prismatic transparent, cu secțiunea transversală un triunghi dreptunghic isoscel, cade normal o rază de lumină (SM). Unghiul limită la suprafața de separație sticlă – aer este $\theta = 42^\circ$. În acest caz:

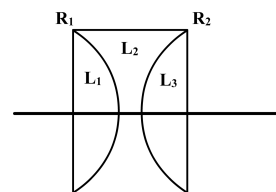
- a. raza emergentă este paralelă cu SM;
- b. raza emergentă iese în aer prin fața BC a prisme și este perpendiculară pe BC;
- c. raza emergentă este perpendiculară pe direcția razei SM;
- d. raza emergentă va fi paralelă cu BC.

4. Un sistem optic format din două lentile subțiri alipite, cu distanțele focale f_1 și f_2 este echivalent cu o lentilă subțire pentru care distanța focală se poate calcula conform expresiei:

- a. $f = f_1 + f_2$
- b. $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$
- c. $f = \sqrt{f_1 f_2}$
- d. $f = \frac{f_1 + f_2}{2}$

5. Condiția ca intensitatea luminoasă să fie maximă într-un punct oarecare din câmpul de interferență este ca diferența de drum optic (δ), sau diferența de drum geometric δ să aibă expresia:

- a. $(\delta) = k\lambda$
- b. $\delta = 2k \frac{\lambda}{2}$
- c. $(\delta) = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$
- d. $\delta = (2k+1) \frac{\lambda}{4}$

II. Rezolvați următoarele probleme:1. Dintr-o placă de sticlă cu fețele plan paralele se confecționează trei lentile L_1 , L_2 și L_3 . Lentilele L_1 și L_3 au aceeași rază de curbură R. Lentila L_2 formează o imagine de 2 ori mai mică decât obiectul atunci când acesta este situat la 20cm de lentilă.a. Reprezentați grafic imaginea obiectului în lentila L_2 .b. Calculați distanța focală a lentilei L_1 .c. Lentilele L_1 și L_2 se fixează la o distanță $d = 200\text{cm}$. În stânga lentilei L_1 se plasează un obiect luminos la o distanță $d_1 = 60\text{cm}$. Reprezentați grafic imaginea finală prin sistemul de lentile și determinați poziția acesteia în raport cu lentila L_2 .**15 puncte**2. Pe o rețea de difracție cade normal un fascicul paralel de lumină monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 700\text{nm}$. Figura de difracție este proiectată pe un ecran care se află în planul focal al unei lentile convergente cu distanța focală $f = 1\text{m}$. Distanța dintre maximele de ordinul întâi, pe ecran, este $d = 10\text{cm}$. Pentru unghiuri mici $\text{tg } \alpha \leq 0,08$ și $\text{tg } \alpha = \sin \alpha$. Determinați:

- a. constanta rețelei de difracție în aproximația unghiurilor de difracție mici;
- b. numărul de maxime obținute pe ecran cu această rețea;
- c. unghiul de difracție corespunzător maximului de ordinul 1, dacă fasciculul de lumină cade pe rețea sub un unghi de incidență $i = 30^\circ$.

15 puncte