

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 96

A. MECANICĂ

Se cunoaște 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. Ce se va întâmpla cu alungirea unei bare elastice, dacă lungimea inițială a acesteia ar fi de două ori mai mare, dar păstrăm aceeași forță deformatoare?

- a. crește de două ori b. crește de trei ori c. crește de patru ori d. crește de opt ori

2. Formula dimensională $(\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1})$ corespunde mărimii fizice:

- a. puterea mecanică b. lucru mecanic c. accelerația d. impulsul mecanic

3. Pentru mișcarea circulară uniformă este adevărată afirmația:

- a. viteza liniară este un vector constant
b. vectorul viteze unghiulară este tangent la traiectorie
c. accelerația centripetă variază proporțional cu pătratul frecvenței de rotație
d. vectorii forță centripetă și respectiv forță centrifugă au același sens

4. Un om dorește să traverseze un râu. Apa râului curge cu viteza de $0,5 \text{ m/s}$, iar omul poate înota cu 1 m/s față de apă. Omul traversează râul ajungând pe malul celălalt, chiar în dreptul punctului de plecare dacă înoată pe o direcție:

- a. transversală față de direcția de curgere a apei
b. care face un unghi de 120° cu direcția de curgere a râului
c. care face un unghi de 30° cu direcția de curgere a râului
d. pe o direcție care face un unghi de 40° cu direcția de curgere a râului

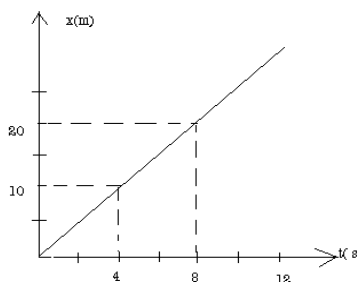
5. Accelerația centripetă poate fi calculată cu formula:

- a. $a_c = v / R$ b. $a_c = \omega / R$ c. $a_c = v^2 / R$ d. $a_c = \omega^2 / R$

II. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Un cărucior cu masa de 40 kg se deplasează fără frecare pe o suprafață orizontală, conform legii de mișcare reprezentate în figura alăturată. La momentul $t = 12 \text{ s}$ în cărucior cade vertical un sac de făină cu masa de 10 kg . Determinați:

- a. viteza sistemului format imediat după ce sacul a căzut în cărucior;
b. spațiul parcurs de cărucior până la oprire din momentul în care sacul cade în el, dacă roțile se blochează și căruciorul alunecă cu frecare ($\mu = 0,04$);
c. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare până la oprire.

15 puncte

2. Un mic container cu aparatură meteorologică este lansat vertical în sus cu ajutorul unei rachete. Racheta urcă uniform timp de 40 s cu viteza $v_r = 180 \text{ km/h}$, după care containerul este eliberat. După ce ajunge la înălțimea maximă containerul coboară liber timp de 3 s . În acest moment se deschide o parașută care frânează uniform containerul astfel încât în 4 s acesta ajunge la viteza de 4 m/s , cu care revine uniform pe sol. Se cunoaște masa containerului $m = 2 \text{ kg}$. Determinați :

- a. înălțimea maximă față de sol la care va ajunge containerul;
b. valoarea tensiunii ce apare în cablul de susținere a parașutei în intervalul în care mișcarea este frânată;
c. intervalul de timp de la pornirea rachetei până la revenirea containerului revine pe sol.

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 96

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

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

15 puncte

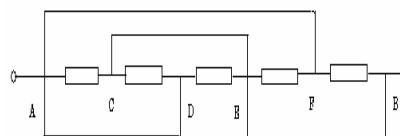
Se cunoaște $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$

1. Inducția magnetică în centrul unui cadru circular de rază r cu N spire (cadru multiplicator), parcurs de un curent staționar de intensitate I , are expresia :

- a. $B = \frac{\mu NI}{2r}$ b. $B = \frac{\mu N^2 S}{l}$ c. $B = \frac{\mu NI}{2\pi r}$ d. $B = \frac{\mu NI}{r}$

2. În circuitul din figură toate cele cinci rezistoare au aceeași valoare a rezistenței electrice. Rezistența echivalentă a circuitului între punctele A și B are valoarea egală cu:

- a. 0 b. $R/3$ c. $R/5$ d. $R/7$

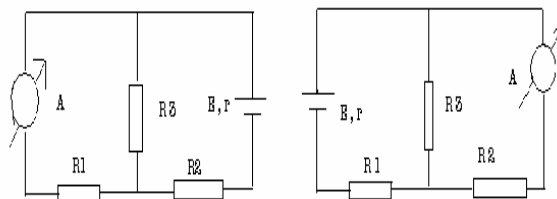


3. Inducția electromagnetică reprezintă :

- a. o mărime fizică scalară ce caracterizează câmpul magnetic
b. un vector tangent la liniile de câmp magnetic
c. un fenomen fizic
d. o mărime fizică vectorială ce caracterizează o bobină.

4. Pentru un circuit electric, așa cum este cel din figură, se cunosc $r = R/2$, $R_1 = R$, $R_2 = 2R$ și $R_3 = 3R$. Dacă schimbăm între ele ampermetrul (considerat ideal) și sursa, atunci ampermetrul indică:

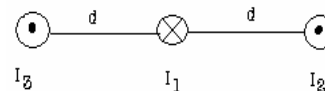
- a. aceeași valoare
b. o valoare mai mare
c. o valoare mai mică
d. valoarea 0



5. Trei conductoare rectilinii paralele, coplanare, cu lungimea $l = 1\text{m}$, parcurse de curenții

$I_1 = -I_2 = -I_3 = 2\text{A}$ sunt așezate la distanța $d = 4\text{cm}$ unul de celălalt, ca în figura alăturată. În această situație conductorul 3, se va:

- a. îndepărta de conductorul I_1 sub acțiunea forței rezultante $F = 10^{-4} \text{ N}$
b. apropia de conductorul I_1 sub acțiunea forței rezultante $F = 10^{-4} \text{ N}$
c. îndepărta de conductorul I_1 sub acțiunea forței rezultante $F = 10^{-5} \text{ N}$
d. apropia de conductorul I_1 sub acțiunea forței $F = 10^{-5} \text{ N}$



II. Rezolvați următoarele probleme :

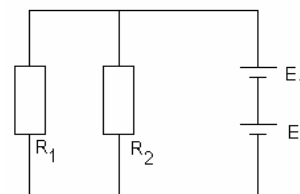
1. O bobină fără miez, având $N = 1000$ spire, lungimea $l = 20\text{cm}$ și secțiunea $S_1 = 3\text{cm}^2$ este parcursă de un curent $I_1 = 10\text{A}$. Se plasează coaxial cu bobina o spiră circulară cu $S_2 = 2\text{cm}^2$ și rezistența $R = 5\Omega$ și care face unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu axul bobinei. Determinați:

- a. fluxul magnetic total prin spirele bobinei ;
b. în cât timp trebuie să scadă la zero curentul prin bobină pentru ca în spiră să se inducă o t.e.m. de 1V ;
c. intensitatea curentului indus în spiră.

15 puncte

2. Pentru circuitul din figura alăturată se știe că sursele sunt identice $E_1 = E_2 = E$ și $r_1 = r_2 = r = 1\Omega$. Valorile celor două rezistențe sunt $R_1 = 2\Omega$ și respectiv $R_2 = 4\Omega$. Se cunoaște și valoarea intensității curentului prin R_1 ca fiind $I_1 = 3\text{A}$. Determinați:

- a. valoarea tensiunii electrice la bornele rezistorului R_2 ;
b. puterea electrică disipată pe rezistorul R_1 ;
c. tensiunea electromotoare a fiecărei surse.



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 96

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $C_V = \frac{3}{2}R$, $C_p = C_V + R$ și $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$.

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

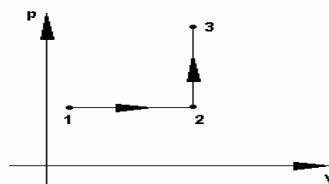
15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura specifică a unei substanțe este :

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

2. Graficul din figură reprezintă un proces :

- a. izobar urmat de o încălzire izocoră
b. izoterm urmat de o încălzire izocoră
c. izocor urmat de un comprimare izobară
d. izobar urmat de o răcire izocoră



3. Care din următoarele relații corespunde legii transformării izocore:

- a. $p = p_0(1 + \beta \cdot t)$ b. $pT^{-1} = \frac{R \cdot \Delta m}{\mu \cdot V}$ c. $p = p_0(1 + \beta \cdot T)$ d. $pT = \text{cst.}$

4. Relația $Q = \nu C_V \Delta t$ este valabilă în:

- a. procese izobare
b. procese izoterme
c. orice proces termodinamic
d. procese izocore

5. Menținând constantă temperatura unei butelii care conține hidrogen se scoate din ea o anumită cantitate de gaz. Mărimile care nu se modifică în acest proces:

- a. presiunea b. energia internă c. densitatea d. căldura molară

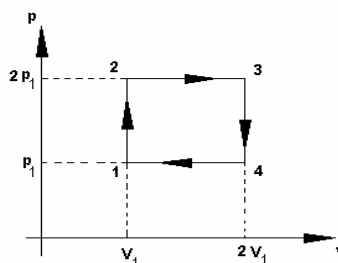
II. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Un gaz ideal ocupă volumul $V_1 = 4 \text{ l}$, la temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$ și presiunea $p_1 = 2 \text{ atm}$. Gazul suferă un proces alcătuit dintr-o succesiune de transformări după cum urmează: mai întâi se dilată la presiunea constantă dublându-și volumul, apoi este comprimat izoterm până la volumul inițial și, în final, este răcit la volum constant până la presiunea inițială.

- a. Reprezentați grafic procesul în diagrama p-V.
b. Calculați temperatura în timpul comprimării izoterme.
c. Determinați valoarea presiunii maxime.

2. Un gaz monoatomic care parcurge ciclul din figură primește căldura $Q = 13 \text{ kJ}$. Determinați:

- a. lucrul mecanic efectuat de gaz pe ciclu;
b. căldura cedată de gaz în timpul procesului;
c. randamentul ciclului.



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 96

D. OPTICĂ

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

15 puncte

1. Un obiect liniar plasat pe axul optic principal al unei oglinzi convexe, cu raza de curbura $|R|=1,5$ m, la distanța de 5 m de vârful acesteia. Distanța la care se formează imaginea obiectului față de vârful oglinzi este de aproximativ:

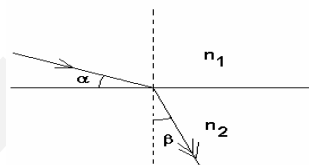
- a. 65,2cm b. 55,2cm c. 45,2cm d. 35,2cm

2. Imaginea unui obiect real obținută în aer cu ajutorul unei lentile biconcave din sticlă este întotdeauna :

- a. virtuală și mărită
b. reală și mărită
c. reală și micșorată
d. virtuală și micșorată

3. În figura alăturată se cunosc $n_1 = 1$, $n_2 = \sqrt{3}$ și $\alpha = 30^\circ$. Atunci valoarea unghiului β este:

- a. 30° b. 45° c. 60° d. $\arcsin \frac{\sqrt{6}}{6}$



4. Undele coerente satisfac condiția:

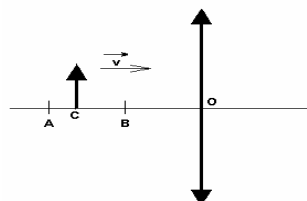
- a. diferența de fază ($\Delta\phi$) variază liniar cu timpul
b. frecvența radiației (ν) corespunde spectrului vizibil
c. diferența de fază ($\Delta\phi$) este constantă în timp
d. frecvența celor două radiații variază liniar cu timpul

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

Cunoscând $AB=BO=f$ și $OC=\frac{7f}{4}$, unde $|f|=20$ cm, iar viteza de deplasare a

obiectului este $v=5$ cm/s, pe direcția și în sensul precizat în figura alăturată, atunci imaginea obținută rămâne reală pentru un interval de timp de:

- a. 0,5 s b. 1 s c. 2 s d. 3 s



II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O lentilă convergentă L_1 formează pentru un obiect real o imagine reală egală cu obiectul, pe un ecran plasat la 40 cm de obiect. Determinați:

- a. convergența lentilei;
b. distanța focală a sistemului obținut prin alipirea de lentila L_1 a unei lentile L_2 , dacă sistemul astfel obținut este echivalent cu o lentilă convergentă care formează pe un ecran situat la 45 cm de centrul său optic, o imagine reală a unui obiect real, de două ori mai mică decât obiectul;
c. distanța focală a lentilei L_2 .

15 puncte

2. Un dispozitiv Young folosește o sursă de lumină monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 600$ nm. Distanța dintre fante este $2l=1$ mm, iar distanța de la fante la ecran este $D=3$ m. Determinați:

- a. coordonatele pozițiilor primelor două franje luminoase;
b. de câte ori crește interfranja dacă se folosește lumină roșie $\lambda_R = 760$ nm în loc de lumină violet $\lambda_V = 380$ nm ;
c. lățimea spectrului de ordinul 1, dacă experimentul Young se realizează în aer, cu lumină naturală, iar limitele spectrale sunt cuprinse între radiația roșie și cea violet.

15 puncte