

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. MECANICĂSe 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 pentru mărimea fizică:

- 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 vitezei unghiulare este tangent la traiectorie
c. accelerația centripetă variază proporțional cu pătratul frecvenței de rotație
d. vectorii forței centripetă și respectiv forței centrifugă de inerție sunt în permanență egali

4. Un om dorește să traverseze un râu. Apa râului curge cu viteza de $0,5 \text{ m/s}$, iar omul poate înota cu $0,8 \text{ m/s}$ față de apă. De asemenea, dacă merge pe mal, omul se poate deplasa cu $1,2 \text{ m/s}$. Omul traversează râul ajungând pe malul celălalt, chiar în dreptul punctului de plecare :

- a. dacă înotă așezat transversal pe direcția de curgere a apei și apoi merge pe mal în sensul de curgere a râului
b. dacă înotă astfel încât ajunge pe malul celălalt chiar în dreptul locului de plecare
c. în ambele cazuri timpul de ajungere în punctul opus este același
d. nu se poate ajunge înotând exact în dreptul punctului de plecare în nici un caz

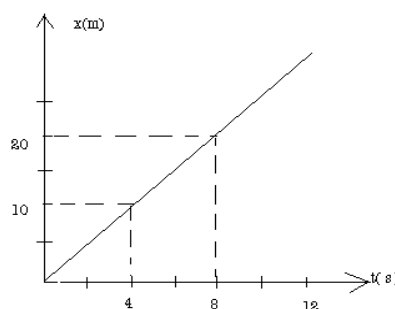
5. Accelerația centripetă poate fi calculată cu formula:

- 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 graficul din 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 până la oprire, după căderea sacului în cărucior, 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. Aceasta urcă timp de 40 s , ajungând la viteza, $v = 180 \text{ km/h}$, după care eliberează containerul. 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 la care va ajunge containerul ;
b. valoarea maximă a tensiunii ce apare în cablul de susținere a parașutei ;
c. intervalul de timp de la pornirea rachetei până la revenirea containerului 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. ELECTCITATE ȘI MAGENTISM**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 spirelor, produsă de un cadru circular cu N spire de rază r , parcurs de un curent staționar de intensitate I , are expresia :

a. $B = \frac{\mu N I}{2r}$

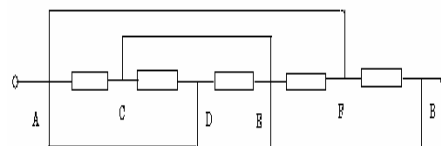
b. $B = \frac{\mu N^2 S}{l}$

c. $B = \frac{\mu N I}{2\pi r}$

d. $B = \frac{\mu N I}{r}$

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 magnetică 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.

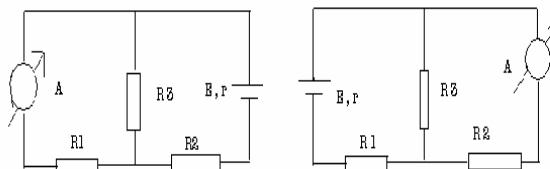
4. Pentru un circuit electric, așa cum este cel din figură, se cunosc $r = R/2$, $R_1 = R$, $R_2 = 2R$ și $R_3 = 3R$. Dacă schimbăm între ele ampermetrul și sursa, atunci ampermetrul indică:

a. aceeași valoare

b. o valoare mai mare

c. o valoare mai mică

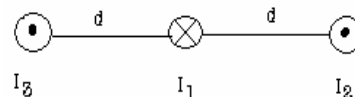
d. valoarea 0



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

$I_1 = -I_2 = -I_3 = 2\text{A}$ se află la distanța $d = 4\text{cm}$ unul de celălalt, ca în figura alăturată.

Conductorii 1 și 2 sunt fixați, iar conductorul 3 este mobil. În această situație conductorul 3, lăsat liber 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 $\ell = 20\text{cm}$ și secțiunea $S_1 = 3\text{cm}^2$ este parcursă de un curent electric cu intensitatea $I_1 = 10\text{A}$. Se plasează coaxial cu bobina o spirală circulară cu $S_2 = 2\text{cm}^2$ și rezistența $R = 5\Omega$ 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 spirală să se inducă o t.e.m. de 1V ;

c. intensitatea curentului indus în spirală.

15 puncte

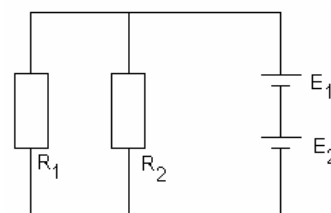
2. Pentru circuitul din figura alăturată se știe că sursele sunt identice $E_1 = E_2 = E$ și

$r_1 = r_2 = r = 1\Omega$. Valorile celor două rezistențe sunt $R_1 = 2\Omega$ și respectiv $R_2 = 4\Omega$. Se

cunoaște și valoarea intensității curentului prin R_1 , $I_1 = 3\text{A}$. 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

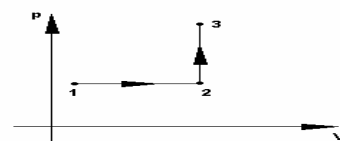
C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂSe cunosc: $C_V = \frac{3}{2}R$, $C_p = C_V + R$, $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ **I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect****15 puncte**

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. izoterm urmat de o încălzire izocoră
b. izobar 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 $\Delta U = \nu \cdot C_V \cdot \Delta T$ este valabilă:

- a. în procesele izocore
b. în procesele în care $Q = 0$
c. în orice proces termodinamic privind gazul ideal
d. numai în procesele izoterme

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

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

II. Să se rezolve următoarele probleme:

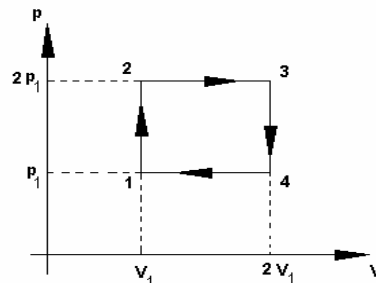
1. Un gaz ideal ocupă volumul $V_1 = 4 \text{ l}$, la temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$ și presiunea $p_1 = 2 \text{ atm}$. Gazul suferă un proces alcătuit dintr-o succesiune de transformări după cum urmează: mai întâi se dilată la presiunea constantă dublându-și volumul, apoi este comprimat izoterm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

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 curbură $|R| = 1,5$ m, la distanța de 5 m de vârful acesteia. Distanța la care se formează imaginea obiectului față de vârful oglinzi este de aproximativ:

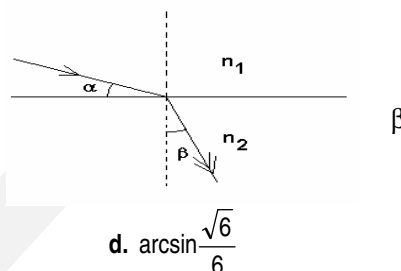
- a. 65,2cm b. 55,2cm c. 45,2cm d. 35,2cm

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

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

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

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



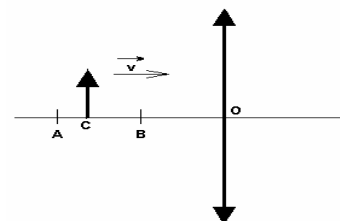
4. Condiția de coerență se îndeplinește atunci când:

- 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 dă 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 lentilă L_2 , dacă sistemul astfel obținut este echivalent cu o lentilă convergentă care formează pe un ecran situat la 45 cm de sistemul, 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