

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 69

A. MECANICĂSe consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi^2 \cong 10$.**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**1. Coeficientul de frecare la alunecarea unui corp pe o suprafață orizontală este μ . O forță orizontală F deplasează corpul de masă m aflat inițial în repaus, pe distanța d . Variația impulsului corpului în timpul acestei deplasări este:

- a. $\sqrt{2mFd}$ b. $\sqrt{2m(F + \mu mg)d}$ c. $\sqrt{2m(F - \mu mg)d}$ d. $2md\sqrt{F - \mu mg}$

2. Pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală este lăsat liber un corp aflat la înălțimea $h = 50 \text{ cm}$ față de baza planului. Cunoscând coeficientul de frecare dintre corp și plan $\mu = 0,578$, viteza cu care corpul ajunge la baza planului este mai mare decât viteza sa inițială, nulă cu :

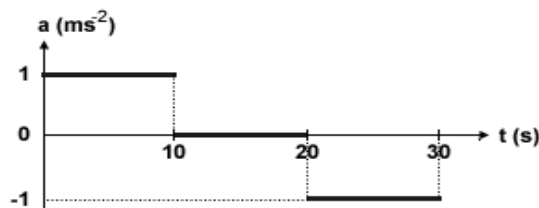
- a. 0 m/s b. $2,58 \text{ m/s}$ c. $6,66 \text{ m/s}$ d. $9,33 \text{ m/s}$

3. Frecvența minimă cu care trebuie rotită uniform în plan vertical o găleată cu apă legată cu o sfoară rezistentă de lungime $l = 25 \text{ cm}$ astfel încât apa să nu curgă are valoarea

- a. 1 rot/s b. 2 rot/s c. 3 rot/s d. 4 rot/s

4. Dependența de timp a accelerației unui punct material care pornește din repaus este reprezentată în figura alăturată. Distanța pe care o străbate în cele 30 s cât durează mișcarea este

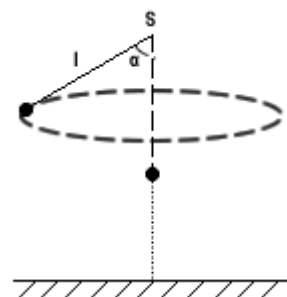
- a. 100 m
b. 200 m
c. 300 m
d. 400 m

5. Unitatea de măsură exprimată în S.I. prin kgms^{-1} exprimă mărimea fizică a cărei variație este egală cu

- a. $\vec{m}\omega\Delta t$ b. $m \frac{a_{cp}}{\Delta t}$ c. $m\vec{v}\Delta t$ d. $\vec{F}\Delta t$

II. Rezolvați următoarele probleme:1. Un corp cu masa $m = 10 \text{ kg}$ este suspendat (v. figura) printr-un fir de lungime $l = 1 \text{ m}$ într-un punct S aflat la înălțimea $h = 4 \text{ m}$ față de sol și i se comunică în poziția de echilibru energia necesară efectuării unei mișcări circulare și uniforme în plan orizontal astfel încât firul să formeze unghiul $\alpha = 60^\circ$ cu verticala care trece prin punctul de suspensie. Determinați:

- a. energia cinetică inițială primită de corp în poziția de echilibru, E_{co} ;
b. viteza v' cu care corpul ajunge pe sol dacă la un moment dat, în timpul mișcării circulare, se rupe firul de suspensie;
c. distanța d față de verticala care trece prin punctul în care se rupe firul la care corpul atinge solul.

**15 puncte**2. Ca urmare a unui accident de circulație în care sunt implicate două automobile este necesară o expertiză care să stabilească printre altele dacă cei doi conducători auto au respectat limita legală de viteză. În condițiile respective, viteza maximă admisă era $v_{max} = 90 \text{ km/h}$. Datele obținute pe teren au fost: ciocnire perfect plastică frontală fără urme de frânare înainte de impact; lungimea dăreii lăsate de mașinile avariate pe asfalt $d = 20 \text{ m}$, corespunzătoare unui coeficient de frecare $\mu = 0,25$. Masele celor două automobile $m_1 = m_2 = 1 \text{ t}$ iar distrugerile produse presupun o energie potențială de deformare $Q = 0,9 \text{ MJ}$. Determinați:

- a. vitezele v_1 și v_2 ale mașinilor în momentul imediat anterior accidentului;
b. care ar fi fost energia de deformare Q' dacă ar fi fost respectată viteza legală;
c. distanța în care s-ar produce oprirea unui vehicul căruia i s-au defectat frânele după oprirea motorului dacă vehiculul se deplasează cu $v_{max} = 90 \text{ km/h}$ pe o șosea umedă cu coeficientul de frecare $\mu = 0,25$.

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 69

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISMPermeabilitatea magnetică a vidului are valoarea $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{A^2}$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

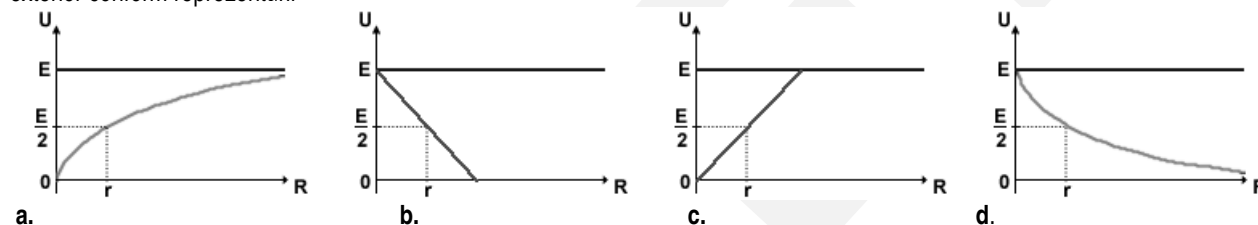
1. Fluxul magnetic propriu prin miezul unui solenoid cu inductanța $L = 1 \mu H$ străbătut de un curent cu intensitatea $I = 1,5 A$ are valoarea

a. $1,5 mWb$ b. $1,67 mWb$ c. $1,5 \mu Wb$ d. $1,67 \mu Wb$

2. Intensitatea maximă a curentului electric generat de o baterie formată prin gruparea a $N = 24$ de generatoare identice, având fiecare tem $E = 2 V$ și rezistența internă $r = 0,75 \Omega$ în 3 serii legate în paralel la bornele unui rezistor cu rezistența $R = 6 \Omega$ este

a. $1 A$ b. $2 A$ c. $3 A$ d. $4 A$

3. Tensiunea U măsurată la bornele unei surse cu tem E și rezistența internă r variază în funcție de rezistența R a circuitului exterior conform reprezentării



4. Coeficientul termic al rezistivității unui metal care prin încălzire cu $\Delta t = 700^\circ C$ își modifică rezistența electrică cu $f = 35\%$ are valoarea

a. $\alpha = 2 \cdot 10^{-4} K^{-1}$ b. $\alpha = 5 \cdot 10^{-4} K^{-1}$ c. $\alpha = 2 \cdot 10^{-3} K^{-1}$ d. $5 \cdot 10^{-3} K^{-1}$

5. Unitatea de măsură exprimată în S.I. prin $kg s^{-2} A^{-1}$ se folosește pentru mărimea fizică

a. flux magnetic

b. inductanță

c. inducție electromagnetică

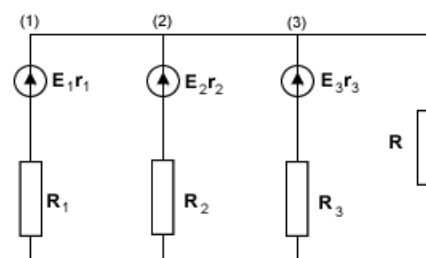
d. inducție magnetică

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. În circuitul din figură se cunosc: $E_1 = 8 V$, $r_1 = 0,3 \Omega$, $R_1 = 19,7 \Omega$, $E_2 = 4 V$, $r_2 = 0,5 \Omega$, $R_2 = 19,5 \Omega$, $E_3 = 5 V$, $r_3 = 0,4 \Omega$, $R_3 = 24,6 \Omega$ și $R = 50 \Omega$. Determinați:

a. intensitățile curentilor din fiecare ramură: I_1 , I_2 , I_3 , I ;b. rezistența R' a consumatorului care, înlocuind dispozitivele din ramura a treia a circuitului, nu modifică intensitatea I prin R ;

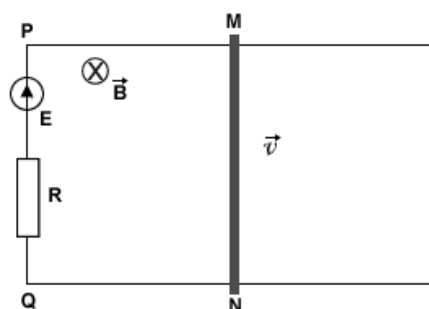
c. cu ce instrument de măsură ar putea fi înlocuite dispozitivele de pe latura (3) în același scop și care ar fi indicația instrumentului respectiv.

**15 puncte**

2. În circuitul din figură, conductorul MN de lungime $l = 5 cm$ și rezistență electrică $r = 0,4 \Omega$ se poate deplasa uniform, fără frecare, cu viteza $v = 10 m/s$ perpendicular pe conductoarele MP și NQ de rezistență neglijabilă între care se află un generator cu tem $E = 1,85 V$ cu rezistența internă neglijabilă și un rezistor cu rezistența $R = 0,5 \Omega$. Perpendicular pe planul circuitului acționează un câmp magnetic uniform cu inducția $B = 100 mT$. Determinați:

a. valorile minimă și maximă ale intensității curentului din circuit;

b. forța mecanică folosită pentru realizarea mișcării uniforme a conductorului în cele două situații;

c. căldura disipată prin efect Joule de către rezistorul R în timpul în care fluxul magnetic prin suprafața circuitului crește cu $\Delta \Phi = 5 mWb$.**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 69

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se pot folosi: $R \cong 8,31 \frac{J}{molK}$; $3^{\frac{5}{7}} \cong 2.16$; $8,31 \cdot 3 \cong 25$

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**15 puncte**

1. Presiunea unui gaz ideal cu exponentul adiabatic $\gamma = 1,5$ scade de $n = 8$ ori în timpul unei destinderi adiabatică în care temperatura:

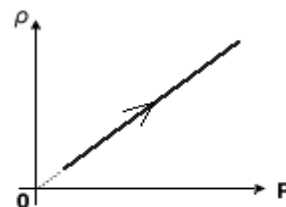
- a. scade de 4 ori b. crește de 4 ori c. crește de 2 ori d. scade de 2 ori

2. Randamentul unui ciclu ideal și reversibil Carnot în cursul căruia viteza termică a moleculelor de gaz variază în raportul $v_{T1}/v_{T2} = 2$ este:

- a. 25% b. 50% c. 75% d. 80%

3. Densitatea unei cantități date de gaz ideal variază cu presiunea conform graficului din figura alăturată într-o:

- a. comprimare izotermă
b. destindere adiabatică
c. destindere izotermă
d. destindere izobară



4. Lucrul mecanic efectuat de un gaz ideal care suportă aceeași creștere de volum ΔV dintr-o stare inițială dată, prin procese diferite are valoare maximă în transformarea

- a. izocoră b. izobară c. izotermă d. adiabatică

5. Masa moleculară relativă a unei substanțe are ca unitate de măsură în S.I.

- a. unitatea de masă atomică u b. kg c. kg/mol d. mărime adimensională

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O cantitate de gaz ideal ($\gamma = 7/5$) aflat în starea inițială caracterizată de parametrii $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_1 = 1 \text{ l}$, $T_1 = 300 \text{ K}$ participă la o succesiune de transformări, după cum urmează: încălzirea izocoră 1-2 până la $T_2 = k T_1$, $k = 2$; transformarea generală 2-3 de ecuație $pV^{-1} = \text{const.}$ până la volumul $V_3 = nV_1$ cu $n = 1,5$; transformarea generală 3-4 în cursul căreia nu schimbă căldură cu mediul exterior și ajunge la presiunea $p_4 = p_1$ și, în final, răcirea izobară 4-1.

- a. Reprezentați grafic ciclul celor patru transformări în coordonate (p, V) .
b. Determinați valorile parametrilor de stare p, V, T corespunzătoare stării 4.
c. Calculați lucrul mecanic și căldura schimbate de gaz cu exteriorul în cursul transformării ciclice.

15 puncte

2. Două baloane cu volumele $V_1 = 5 \text{ l}$, $V_2 = 8 \text{ l}$ conțin $\nu_1 = 2 \text{ mol}$, $\nu_2 = 3 \text{ mol}$ de gaz ideal monoatomic ($\mu = 4 \text{ g/mol}$) la aceeași temperatură $t = 27^\circ \text{C}$. Baloanele comunică printr-un tub de volum neglijabil prevăzut cu un robinet, inițial închis.

- a. Calculați masa totală a gazului din cele două incinte.
b. Determinați valorile presiunilor p_1, p_2 în cele două incinte în starea inițială.
c. Se deschide robinetul, se termostatează primul balon și se încălzește al doilea cu $\Delta t = 100^\circ \text{C}$. Calculați valoarea presiunii care se stabilește în cele două baloane.

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 69

D. OPTICĂViteza luminii în vid, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Dispozitivul optic conținut în „cutia neagră” din figură poate fi

- a. oglindă plană
- b. lentilă convergentă
- c. sistem afocal
- d. lentilă divergentă



2. Raza unei oglinzi concave care produce o imagine egală în mărime cu obiectul aflat la distanța de 25 cm de vârful oglinzii este:

- a. – 50 cm
- b. – 0,25 m
- c. 25 cm
- d. 0,5 m

3. Constanta n a rețelei de difracție care permite observarea unui număr maxim de franje de difracție $N_{\max} = 21$ fiind iluminată la incidență normală cu o radiație cu lungimea de undă $\lambda = 500$ nm are valoarea

- a. $2 \cdot 10^3$ cm⁻¹
- b. $95 \cdot 10^3$ m⁻¹
- c. 10^5 m⁻¹
- d. $5 \cdot 10^5$ m⁻¹

4. Intervalul de frecvențe corespunzător luminii vizibile cu $\lambda \in [0,4 \mu\text{m} - 0,75 \mu\text{m}]$ este:

- a. $\nu \in [7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz} - 4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}]$
- b. $\nu \in [10^{14} - 10^{15}] \text{ Hz}$
- c. $\nu \in [7,5 \text{ GHz} - 4 \text{ GHz}]$
- d. $\nu \in [10^{14} - 10^{15}] \text{ Hz}$

5. Prin acolarea a două lentile subțiri cu distanțele focale $f_1 = 5$ cm și $f_2 = -5$ cm rezultă un sistem optic cu distanța focală:

- a. -2,5 cm
- b. 0
- c. 2,5 cm
- d. ∞

II. Rezolvați următoarele probleme:1. Fantele unui dispozitiv Young sunt iluminate de o sursă punctiformă S care emite o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$, aflată pe axa de simetrie a dispozitivului la distanța $d = 25$ cm de paravanul cu fante. Distanța măsurată pe ecran care separă a 10-a franjă luminoasă de a 4-a franjă întunecoasă este $\Delta x = 13$ mm.

- a. Calculați mărimea interfranjei.
- b. Cunoscând distanța dintre fantele Young $a = 0,5$ mm, determinați distanța D de la paravanul cu fante la ecran.
- c. Se deplasează sursa S de pe axa de simetrie a dispozitivului, lateral, cu $y = 1$ cm către fanta F_1 . Determinați valoarea z a deplasării sistemului de franje pe ecran.

15 puncte2. Perpendicular pe axa optică principală a unei lentile cu convergența $C = 10$ dioptrii se află un obiect liniar cu înălțimea $y_1 = 5$ mm, la distanța de 30 cm față de centrul ei optic.

- a. Determinați poziția, natura și mărimea imaginii date de lentilă.
- b. Realizați un desen prin care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat.
- c. Se așează în planul focal imagine al lentilei, perpendicular pe axa optică principală, o oglindă plană cu fața reflectătoare către lentilă. Construiți imaginea obiectului obținută de oglindă în aceste condiții și stabiliți natura acesteia.

15 puncte