

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 48

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. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, teorema variației energiei cinetice pentru un punct material are expresia:

a. $\Delta E_C = L$

b. $E_C = L$

c. $\Delta E_C = -L$

d. $E_C = \Delta L$

2. Dintre următoarele mărimi fizice este adimensională:

a. puterea

b. coeficientul de frecare

c. viteză unghiulară

d. constanta elastică

3. Două mobile se mișcă rectiliniu de-a lungul axei Ox conform ecuațiilor de mișcare $x_1 = 12t - t^2$ și $x_2 = 6t$. Coordonata nenulă a punctului în care cele două mobile se întâlnesc este:

a. $x = 12 \text{ m}$

b. $x = 16 \text{ m}$

c. $x = 30 \text{ m}$

d. $x = 36 \text{ m}$

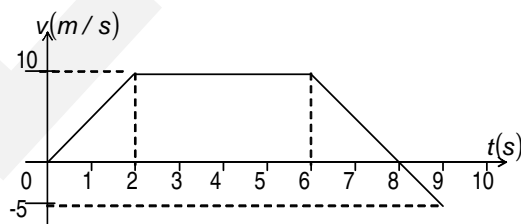
4. Dependența de timp a vitezei unui mobil, în mișcare rectilinie, este cea din graficul alăturat. Distanța maximă față de poziția inițială pe care o atinge mobilul este:

a. 80 m

b. 75 m

c. 60 m

d. 45 m

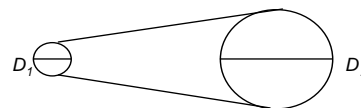
5. Se consideră sistemul din figură unde cureaua de transmisie nu patinează. Diametrele roților sunt $D_1 = 20 \text{ cm}$ și $D_2 = 2 \text{ m}$. Știind viteza unghiulară a primei roți $\omega_1 = 20 \text{ rad/s}$, viteza unghiulară a celei de-a doua roți este:

a. $\omega_2 = 2 \text{ rad/s}$

b. $\omega_2 = 3 \text{ rad/s}$

c. $\omega_2 = 4 \text{ rad/s}$

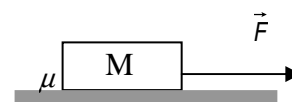
d. $\omega_2 = 5 \text{ rad/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. O scândură de masă $M = 1 \text{ kg}$ se poate deplasa cu frecare ($\mu = 0,2$) pe o suprafață sub acțiunea unei forțe orizontale ca în figură. Determinați :

a. valoarea minimă a forței astfel încât corpul să fie pus în mișcare;

b. accelerația scândurii dacă forța își dublează valoarea din condiția punctului a. ;

c. lucrului mecanic efectuat de forță în primele 5 s ale mișcării, în condițiile de la punctul b., dacă în momentul aplicării forței scândura era în repaus.

**15 puncte**2. Un proiectil de masă $m_1 = 200 \text{ g}$ și viteză orizontală $v_1 = 30 \text{ m/s}$ ciocnește un corp de masă $m_2 = 800 \text{ g}$ suspendat de un fir inextensibil și fără masă de lungime $\ell = 3,6 \text{ m}$, aflat în repaus. Proiectilul rămâne fixat în corpul de masă m_2 . Determinați:

a. viteza corpului nou format în urma ciocnirii;

b. căldura degajată în urma ciocnirii;

c. unghiul maxim pe care îl formează firul cu verticala.

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 48

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISMPermeabilitatea 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. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, relația corectă între unități de măsură din S.I. există relația:

a. $J = V/C$

b. $V = J/C$

c. $A = J/C$

d. $A \cdot s = V/\Omega$

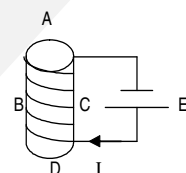
2. Polul nord al solenoidului din montajul din figura de mai jos este apropiat de litera :

a. A

b. B

c. C

d. D

3. Pentru circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figură se cunosc $E = 12V$, $r = 2\Omega$.Cursorul C împarte rezistența, $R_{AB} = 21\Omega$, în raportul $\frac{R_{AC}}{R_{BC}} = \frac{1}{2}$, iar conductorii electrici din

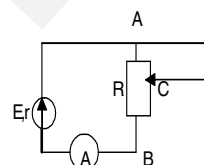
circuit sunt ideali. Indicația ampermetrului A, considerat ideal este:

a. $1,25A$

b. $1,15A$

c. $0,75A$

d. $0,5A$

4. Fluxul magnetic printr-o suprafață $S = 100\text{cm}^2$ orientată sub unghiul $\alpha = 60^\circ$ față de liniile unui câmp magnetic uniform de inducție $B = 10^{-4} \text{ T}$ este aproximativ:

a. $0,15\mu\text{Wb}$

b. $0,25\mu\text{Wb}$

c. $0,75\mu\text{Wb}$

d. $0,86\mu\text{Wb}$

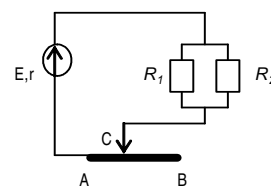
5. Intensitatea curentului de scurtcircuit pentru o sursă cu t.e.m. $E = 24V$ este $I_{sc} = 80A$. Valoarea rezistenței circuitului exterior pentru care se obține prin acesta un curent de intensitate $I = 1A$ este :

a. $23,70\Omega$

b. $28,50\Omega$

c. $30,25\Omega$

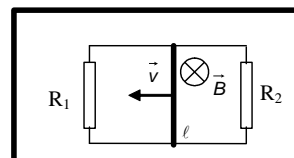
d. $33,75\Omega$

II. Rezolvați următoarele probleme:1. Circuitul electric din figura alăturată conține o sursă cu t.e.m. $E = 40V$ și rezistență internă $r = 1\Omega$, două rezistoare cu rezistențele $R_1 = 6\Omega$ respectiv $R_2 = 12\Omega$ și un fir metalic AB cu lungimea $\ell = 0,8m$ și rezistența $R_{AB} = 6\Omega$. Pe firul AB se deplasează cursorul C prin care se închide circuitul. Determinați:a. rezistența echivalentă R_{12} a rezistoarelor R_1 și R_2 ;b. rezistivitatea ρ a firului metalic, știind aria secțiunii lui transversale $S = 1\text{mm}^2$;c. distanța $x = AC$, astfel încât tensiunea între punctele A și C să fie $U_{CA} = 15V$.**15 puncte**

2. Pentru circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată se cunosc:

 $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $\ell = 20\text{cm}$. Circuitul este plasat în câmp magnetic uniformde inducție $B = 1T$, cu liniile de câmp perpendiculare pe planul montajului ca în figură, iar conductorul, de rezistență electrică neglijabilă, se deplasează cu viteza constantă $v = 15\text{m/s}$. Considerând conductoarele de legătură ideale, determinați:a. intensitatea curentului electric ce străbate rezistorul R_1 ;b. intensitatea curentului electric ce străbate rezistorul R_2 ;

c. puterea electrică disipată în circuit.

**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 48

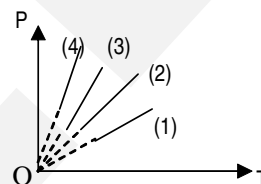
C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂSe cunosc: pentru gazul ideal diatomic $C_V = 5R/2$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $V_{\mu_0} = 22,42 \text{ m}^3 / \text{kmol}$, $R \cong 8,31 \text{ J} / \text{mol} \cdot \text{K}$.**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Dacă lucrul mecanic schimbat de sistem termodinamic izolat adiabatic este negativ atunci energia internă a gazului:

- a. scade b. crește c. nu se modifică d. este nulă

2. În figura alăturată sunt prezentate graficele a patru transformări izocore ale unei mase de gaz ideal. Volumul maxim corespunde dreptei:

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

3. Cantitatea de căldură necesară unei mase $m = 250 \text{ g}$ de apă cu căldură specifică $c = 4180 \text{ J} / \text{kgK}$, pentru a-i crește temperatura cu $\Delta t = 20^\circ \text{C}$ are valoarea:

- a. 15,2 kJ b. 18,3 kJ c. 20,9 kJ d. 23,8 kJ

4. Un motor termic care funcționează după un ciclu Carnot între temperaturile extreme $T_1 = 400 \text{ K}$ și $T_2 = 300 \text{ K}$ are randamentul:

- a. 90% b. 75% c. 40% d. 25%

5. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia ecuației de stare calorică a gazului ideal este:

- a. $\Delta U = Q - L$ b. $U = \nu C_V T$ c. $pV = \nu RT$ d. $\frac{pV}{T} = \text{const}$

II. Rezolvați următoarele probleme:1. Moleculele de oxigen, în condiții fizice normale, se mișcă dezordonat datorită agitației termice. Cunoscând $\mu_{O_2} = 32 \text{ kg} / \text{kmol}$, determinați:

- a. masa unei molecule de oxigen;
b. energia cinetică a tuturor moleculelor existente într-un mol de oxigen, considerat gaz ideal, aflat în condițiile date;
c. densitatea oxigenului, în condițiile date.

15 puncte2. O mașină termică funcționează după un ciclu format din două izocore de volume V_1 și $V_2 = eV_1$ ($e = 2,71$ fiind baza logaritmului natural) și două izoterme de temperaturi $T_1 = 400 \text{ K}$ și $T_2 = 300 \text{ K}$. Substanța de lucru constă în $\nu = 1 \text{ kmol}$ de gaz ideal diatomic.

- a. Reprezentați grafic ciclul de funcționare al motorului termic în coordonate (p, V) ; (p, T) și (V, T) ;
b. Calculați căldura absorbită de gaz în decursul unui ciclu;
c. Determinați randamentul mașinii care ar funcționa după acest 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 48

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

1. O rază de lumină se propagă dintr-un mediu având indicele de refracție n_1 , într-un mediu cu indicele de refracție $n_2 < n_1$. Ținând seama de semnificația mărimilor fizice uzuale în acest caz este valabilă relația:

- a. $i < r$ b. $r < i$ c. $i = r$ d. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$

2. Diferența posibilă a drumurilor optice a două unde luminoase având aceeași lungime de undă $\lambda = 500nm$, care formează un maxim într-un punct este:

- a. $22,5 \cdot 10^{-7} m$ b. $17,5 \cdot 10^{-7} m$ c. $25 \cdot 10^{-7} m$ d. $1,5 \cdot 10^{-7} m$

3. Mărirea liniară transversală în cazul unui obiect așezat la distanța $|x_1| = 3f$ în fața unei lentile convergente cu distanța focală f este:

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

4. O rază de lumină se refractă, trecând dintr-un mediu transparent în aer ($n_{aer} = 1$). Unghiul de incidență este $i = 30^\circ$, iar cel de refracție este dublul unghiului de incidență. Indicele de refracție n_m al mediului are valoarea de aproximativ:

- a. $n_m = 1,33$ b. $n_m = 1,41$ c. $n_m = 1,53$ d. $n_m = 1,73$

5. Imaginea unui obiect real formată de o oglindă sferică convexă este întotdeauna:

- a. reală b. virtuală c. răsturnată d. mai mare ca obiectul

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O lentilă biconvexă de sticlă, situată în aer ($n_{aer} \cong 1$), formează o imagine reală și de 3 ori mai mare decât obiectul. Distanța dintre obiect și imagine este de $80cm$.

- a. Reprezentați printr-un desen mersul razelor de lumină prin lentilă în acest caz;
b. Determinați convergența lentilei;
c. Calculați indicele de refracție al lentilei dacă $R_1 = |R_2| = 20cm$.

15 puncte

2. Într-un dispozitiv Young, o radiație monocromatică cu lungimea de undă de $\lambda_1 = 500nm$ produce o figură de interferență cu interfranja de $1mm$. În același dispozitiv, figura de interferență produsă de o altă radiație monocromatică cu lungimea de undă λ_2 are primul maxim la distanța de $1,2mm$ de franja centrală. Determinați:

- a. lungimea de undă λ_2 emisă de a doua sursă;
b. distanța minimă, față de franja centrală, la care maximele, în ambele figuri de interferență, se suprapun;
c. distanța dintre franja de ordin 2 din figura de interferență pentru lungimea de undă λ_1 și cea de ordin 8 din figura de interferență pentru lungimea de undă λ_2 situate de aceeași parte a maximumului central.

15 puncte