

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 36

A. MECANICĂ

Se 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. Un tren se deplasează cu viteza de 72 km/h spre Nord față de Pământ, iar vântul suflă cu viteza de 90 km/h pe aceeași direcție și în același sens. Viteza vântului față de tren este:

- a. 162 km/h b. 81 km/h c. 45 m/s d. 5 m/s

2. Folosind notațiile din manualele de liceu, mărimea fizică a cărei formulă este $\vec{F} \cdot \vec{v}$ se măsoară în:

- a. J b. N c. W d. Ns

3. Un punct material se deplasează pe o traiectorie circulară cu raza de $0,5 \text{ m}$, cu viteza unghiulară de 6 rad/s . Accelerația centripetă este:

- a. 3 m/s^2 b. 12 m/s^2 c. 18 m/s^2 d. 36 m/s^2

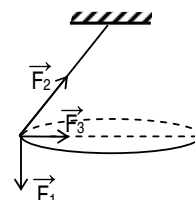
4. Considerând notațiile uzuale din manuale, mărimea fizică a cărei unitatea de măsură $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$, exprimată în funcție de unitățile de

măsură ale mărimilor fundamentale din S.I., măsoară:

- a. forța
b. energia
c. puterea
d. impulsul

5. Un corp de mici dimensiuni, considerat punct material, descrie o mișcare circulară, într-un plan orizontal, ca în figura alăturată. Pentru această mișcare, din punctul de vedere al semnificațiilor forțelor care acționează asupra corpului, este corectă semnificația:

- a. \vec{F}_1 - tensiunea din fir
b. \vec{F}_3 - tensiunea din fir
c. \vec{F}_3 - forța centripetă
d. \vec{F}_1 - forța centripetă



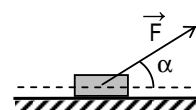
II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un corp cu masa de $0,5 \text{ kg}$, aflat inițial în repaus, se deplasează pe un plan orizontal cu frecare sub acțiunea unei forțe care face cu orizontala un unghi de 37° ($\sin 37^\circ = 0,6$), ca în figura alăturată.

Accelerația corpului este de $0,2 \text{ m/s}^2$ și forța de apăsare exercitată de corp asupra planului este de $3,8 \text{ N}$.

Determinați:

- a. timpul necesar corpului să ajungă la viteza de 12 m/s ;
b. mărimea forței F ;
c. coeficientul de frecare.



15 puncte

2. La capătul unei platforme orizontale cu masa $M = 90 \text{ kg}$ și lungimea $l = 10 \text{ m}$ se află un om cu masa de 60 kg . Omul pornește spre celălalt capăt al platformei cu viteza constantă de 3 m/s față de Pământ. Se neglijează forțele de rezistență. Determinați:

- a. viteza platformei față de sol în timpul deplasării omului;
b. timpul în care omul ajunge la celălalt capăt al platformei;
c. distanța parcursă de platformă în timpul în care omul se deplasează de la un capăt la altul al ei.

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 36

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a aerului și a vidului au valoarea: $\mu_{\text{aer}} = \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$.

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

15 puncte

1. Considerând că notațiile pentru mărimi fizice și unități de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a rezistenței electrice, în funcție de unitățile S.I. ale mărimilor fundamentale, este:

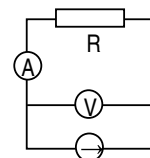
- a. $\langle R \rangle = \text{kgm}^2 \text{A}^{-2} \text{s}^{-3}$ b. $\langle R \rangle = \text{kgmA}^{-1} \text{s}^{-2}$ c. $\langle R \rangle = \text{kgm}^{-1} \text{A}^{-1} \text{s}^{-1}$ d. $\langle R \rangle = \text{kg}^{-1} \text{mA}^{-2} \text{s}$

2. Considerând că notațiile pentru mărimi fizice și unități de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică măsurată în Wb este:

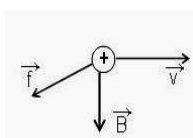
- a. inducția magnetică b. fluxul magnetic c. inductanța unui circuit d. puterea electrică

3. În circuitul din figura alăturată aparatele de măsură sunt ideale. Prin scurtcircuitarea ampermetrului:

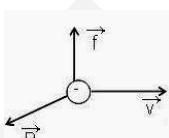
- a. tensiunea la bornele voltmetrului devine nulă
b. prin rezistor nu mai trece curent
c. intensitatea curentului prin rezistor crește
d. intensitatea curentului prin rezistor nu se modifică


4. În figurile de mai jos este reprezentată forța Lorentz ce acționează asupra unei particule încărcată electric ce se deplasează cu viteza \vec{v} într-un câmp magnetic de inducție \vec{B} . Care dintre ele este corectă?

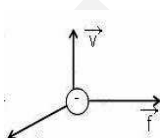
a.



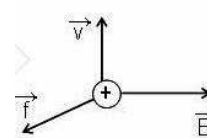
b.



c.



d.

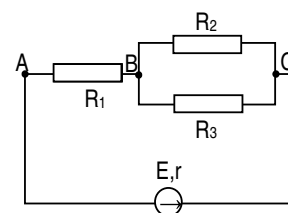

5. Tensiunea electromotoare indusă într-un conductor, de lungime l , care se deplasează cu viteza v perpendicular pe liniile unui câmp magnetic de inducție B este:

- a. $B^2 \ell^2 v$ b. $B \ell v$ c. $B \ell / v$ d. $B / \ell v$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. În circuitul din figura alăturată se cunosc: $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega$, $R_3 = 30 \Omega$ și $r = 10 \Omega$. Intensitatea curentului prin R_2 este $I_2 = 0,2 \text{ A}$. Determinați:

- a. tensiunea între punctele B și C;
b. t.e.m. a sursei;
c. rezistența electrică R_x care ar trebui legată suplimentar între punctele A și C pentru ca sursa să debiteze în circuitul exterior o putere maximă.



15 puncte

2. O bobină din sârmă de crom-nichel ($\rho = 10^{-6} \Omega$) cu secțiunea $s = 1 \text{ mm}^2$ este bobinată pe un suport cilindric izolator, gol în interior, cu diametrul $D = 7,96 \text{ cm} \approx \frac{25}{\pi} \text{ cm}$, având $n = 8$ spire/cm. Bobina este legată la o sursă cu t.e.m. de $E = 10 \text{ V}$ cu rezistența internă neglijabilă. Intensitatea curentului prin bobină are valoarea $I = 0,2 \text{ A}$. Determinați:

- a. rezistența electrică a bobinei;
b. valoarea inducției câmpului magnetic din interiorul bobinei;
c. t.e.m. autoindusă în bobină dacă intensitatea curentului scade liniar la zero în intervalul de timp $\Delta t = 2 \text{ s}$.

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 36

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

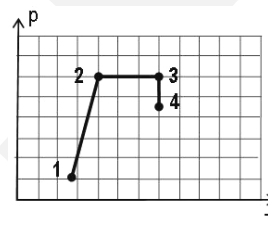
Se cunosc: căldura molară izocoră a unui gaz ideal monoatomic $C_V = 3R/2$, $R \cong 8,31 J/(mol \cdot K)$ și relația dintre căldura molară izobară și căldura molară izocoră a gazului ideal $C_P - C_V = R$.

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

15 puncte

1. Considerând că notațiile pentru mărimi fizice și unități de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică ce se măsoară în J/K este:

- căldura molară
- capacitatea calorică
- presiunea
- lucrul mecanic



2. Un mol de gaz ideal suferă o succesiune de transformări reprezentate în figura alăturată.

Densitatea maximă a gazului este în starea:

- 1
- 2
- 3
- 4

3. Într-un vas se află un gaz biatomic. Gazul este încălzit suficient de mult astfel încât o parte din moleculele sale se decompun în atomi. În acest caz, dintre afirmațiile de mai jos, este adevărată afirmația:

- cresc numărul de moli și masa gazului
- numărul de moli scade și masa gazului nu se modifică
- numărul de moli crește și masa gazului nu se modifică
- scad numărul de moli și masa gazului

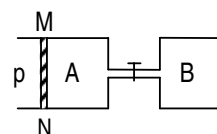
4. Exponentul adiabatic se definește prin raportul:

- $\frac{C_P}{C_V}$
- $\frac{R}{N_A}$
- $\frac{p}{p_0}$
- $\frac{T}{T_0}$

5. Într-o transformare ciclică:

- $Q > L$
- $\Delta U < 0$
- $Q = L$
- $\Delta U > 0$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Dispozitivul din figura alăturată este format din doi cilindri A și B legați între ei printr-un tub de volum neglijabil închis printr-un robinet. În A se află $\nu_1 = 0,5 \text{ moli}$ de gaz ideal separat de exterior printr-un piston MN, cu secțiunea $S = 40 \text{ cm}^2$, ce se poate mișca fără frecare. Cilindrul B are volumul

 $V_2 = 3 \ell$ și conține $\nu_2 = 0,7 \text{ moli}$ de gaz cu densitatea $\rho_2 = 1,4 \text{ kg/m}^3$. Temperatura întregului sistem este $T_1 = 400 \text{ K}$, iar presiunea exterioară $p = 8,31 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Determinați:

- masa molară a gazului din cilindrul B;
- procentul cu care crește presiunea în vasul B atunci când întregul sistem se încălzește până la temperatura $T_2 = 500 \text{ K}$;
- lungimea porțiunii A din cilindrul cu piston dacă, după încălzire, se deschide robinetul dintre cele două vase, iar pistonul a ajuns în stare de echilibru mecanic.

15 puncte

2. Un gaz ideal monoatomic se află într-o stare inițială 1 în care $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ și $V_1 = 2 \ell$. Gazul este încălzit izocor primind căldura

 $Q_{12} = 300 \text{ J}$, apoi comprimat izoterm până în starea 3 când $V_3 = \frac{V_1}{2}$ (se consideră $\ln 2 = 0,693$)

- Reprezentați procesul descris în coordonate P,V.
- Calculați presiunea gazului în starea 2.
- Determinați lucrul mecanic efectuat în transformarea 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 36

D.OPTICĂ

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

15 puncte

Pentru aer se consideră $n_{\text{aer}} = 1$

1. Atunci când un obiect aflat în fața unei oglinzi plane se depărtează, perpendicular pe oglindă, cu distanța d , distanța dintre obiect și imaginea sa:

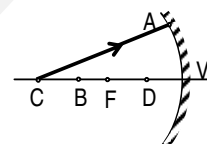
- a. se micșorează cu $2d$ b. se micșorează cu d c. crește cu d d. crește cu $2d$

2. Dacă o radiație luminoasă monocromatică se propagă într-un mediu cu indicele de refracție 1,5 spre suprafața de separație cu un mediu cu indicele de refracție 1,33, unghiul limită se calculează din relația:

- a. $\sin \ell = \frac{1}{1,33}$ b. $\tan \ell = \frac{1,5}{1,33}$ c. $\sin \ell = \frac{1,33}{1,5}$ d. $\tan \ell = \frac{1,33}{1,5}$

3. În figura alăturată V este vârful oglinzii concave, C este centrul de curbură al oglinzii și F este focarul oglinzii. Raza incidentă CA va fi reflectată după direcția:

- a. AC b. AB c. AF d. AD


4. O radiație luminoasă monocromatică cu lungimea de undă λ_1 trece dintr-un mediu cu indicele de refracție n_1 , în care viteza de propagare este v_1 , în alt mediu cu indicele de refracție n_2 în care viteza de propagare este v_2 . În cel de-al doilea mediu lungimea de undă este:

- a. $\lambda_2 = \lambda_1 \frac{v_1}{v_2}$ b. $\lambda_2 = \lambda_1 \frac{n_1}{n_2}$ c. $\lambda_2 = \lambda_1 \frac{n_2}{n_1}$ d. $\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{v_1 v_2}$

5. Pe o rețea de difracție cade normal un fascicul paralel de lumină albă. În acest caz pe ecranul de observație:

- a. nu apare fenomenul de difracție
b. maximul central este alb
c. apar mai multe spectre continue, culoarea roșie fiind cea mai apropiată de axa de simetrie
d. apare un singur spectru continuu, de la un capăt la altul al ecranului

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un scafandru stă în picioare într-un bazin în care adâncimea apei este de 2,4 m ($n_{\text{apa}} = 4/3$). Ochiul scafandruului sunt la înălțimea de 1,8 m față de baza bazinului. În aer, pe aceeași verticală cu scafandru este un observator ai cărui ochi se află la înălțimea de 48 cm față de apă.

- a. Calculați, față de suprafața apei, la ce înălțime vede scafandru ochii observatorului.
b. Determinați ce distanță este între adâncimea la care vede observatorul ochii scafandruului și adâncimea reală la care se află aceștia.
c. Privind către suprafața apei scafandru vede, ca într-o oglindă, obiectele de pe fundul bazinului. El observă că imaginile obiectelor depărtate se văd mai intens decât cele ale obiectelor apropiate. Calculați distanța minimă, măsurată pe orizontală, dintre scafandru și obiectele a căror imagine este intensă.

15 puncte

2. O lentilă biconvexă subțire, din sticlă ($n_{\text{st}} = 1,5$), L_1 , cu razele de curbură egale, are distanța focală de 20 cm. Un obiect înalt de 2 cm este așezat la 30 cm în fața lentilei. Determinați:

- a. mărimea imaginii obținute;
b. cu cât se deplasează imaginea, față de primul caz, dacă de lentila L_1 se lipește o lentilă identică cu ea L_2 ;
c. distanța focală a sistemului format din lentilele lipite L_1 și L_2 atunci când spațiul liber dintre lentile se umple cu un lichid cu indicele de refracție $n' = 4/3$.

15 puncte