

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 73

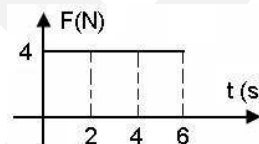
A. MECANICĂSe consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, pentru energia cinetică este valabilă relația:

- a. $kx^2/2$ b. mv^2 c. $p^2/(2m)$ d. mgh

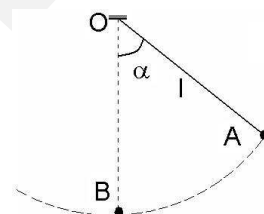
2. Graficul din figura alăturată evidențiază forța rezultantă care acționează asupra unui corp de masă $m = 8 \text{ kg}$. Știind că la momentul inițial corpul se afla în repaus, la momentul $t = 4 \text{ s}$ valoarea vitezei corpului este:

- a. 2 m/s
b. 4 m/s
c. 8 m/s
d. 16 m/s



3. O bilă de masă $m = 1 \text{ kg}$ suspendată de un fir ideal de lungime l este deviată cu un unghi $\alpha = 60^\circ$ față de verticală și lăsată liberă, ca în figura alăturată. Tensiunea din fir în poziția verticală are valoarea:

- a. 10 N b. $12,7 \text{ N}$ c. 20 N d. $21,35 \text{ N}$

4. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este $\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$ este:

- a. accelerația b. impuls c. forță d. constanta elastică

5. Două bile identice se deplasează una spre cealaltă cu viteze egale în modul. În urma ciocnirii lor plastice, se degajă o cantitate de căldură Q . Dacă viteza înainte de ciocnire a uneia dintre bile se triplează, căldura degajată are valoarea:

- a. 0 b. Q c. $3Q$ d. $4Q$

II. Rezolvați următoarele probleme:

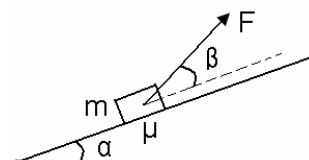
1. Un ciclist cu masa de $M = 80 \text{ kg}$ pornește din repaus pe un drum orizontal, atingând viteza $v = 18 \text{ km/h}$ după ce a parcurs o distanță $d = 50 \text{ m}$. Forța de tracțiune are o valoare de $n = 6,0$ ori mai mare decât cea a forțelor de rezistență, iar masa bicicletei este $m = 20 \text{ kg}$.

- a. Calculați intervalul de timp necesar atingerii vitezei v .
b. Determinați valoarea forței de tracțiune dezvoltată de ciclist.
c. După atingerea vitezei v , ciclistul se deplasează rectiliniu uniform și este depășit de un camion de lungime $l = 20 \text{ m}$, care circulă în același sens cu viteza $v' = 54 \text{ km/h}$. Determinați intervalul de timp T scurs între momentul când ciclistul este ajuns din urmă și momentul depășirii complete (se neglijează lungimea bicicletei).

15 puncte

2. Un corp de masă $m = 2 \text{ kg}$ este ridicat pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ cu ajutorul unei forțe constante F orientată sub unghiul $\beta = 30^\circ$ față de plan, ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și planul înclinat este $\mu \approx 0,29 \approx \frac{1}{2\sqrt{3}}$. Determinați:

- a. valoarea forței F pentru care corpul urcă uniform pe planul înclinat;
b. lucrul mecanic al forței de frecare pe distanța $d = 0,2 \text{ m}$, dacă valoarea forței de tracțiune este $F = \frac{20}{\sqrt{3}} \text{ N}$;
c. valoarea minimă a forței F sub acțiunea căreia corpul nu apasă pe planul înclinat.

**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 73

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. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în SI a mărimii fizice descrise de relația

$$\frac{\mu \cdot N^2 \cdot S}{\ell} \text{ este:}$$

a. T

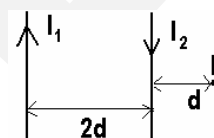
b. Wb

c. A

d. H

2. Două conductoare rectilinii paralele, parcurse de curenți electrici de intensități I_1 și I_2 , $I_1 = 3I_2 = 3 \text{ A}$ se află în vid la distanța $2d$ unul față de altul ca în figura alăturată. Valoarea inducției magnetice a câmpului rezultat în punctul P, coplanar cu cele două conductoare, la distanța $d = 5 \text{ cm}$ de conductorul 2 este:

a. 0 T

b. $4\mu\text{T}$ c. $8\mu\text{T}$ d. $12\mu\text{T}$ 

3. Inducția magnetică în centrul unei bobine cu $N = 100$ spire și lungimea de $0,314 \text{ cm}$ parcursă de un curent electric staționar de intensitate $I = 5 \text{ A}$, plasată în vid este:

a. 0,2 mT

b. 2 mT

c. 20 mT

d. 200 mT

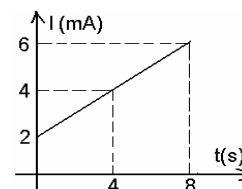
4. În figura alăturată este prezentată dependența de timp a intensității unui curent electric continuu printr-un conductor. Sarcina care trece prin conductor în intervalul de timp de la $t_1 = 4 \text{ s}$ la $t_2 = 8 \text{ s}$ are valoarea:

a. 16 mC

b. 20 mC

c. 24 mC

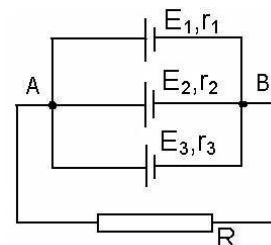
d. 32 mC



5. Rezistența echivalentă a trei becuri identice legate în serie este $R = 18 \Omega$. Rezistența echivalentă a celor trei becuri legate în paralel are valoarea:

a. 0,5 Ω b. 1 Ω c. 2 Ω d. 3 Ω **II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține trei surse electrice cu t.e.m. $E_1 = 3\text{ V}$, $E_2 = 4,5\text{ V}$, $E_3 = 5\text{ V}$ și rezistențe interne $r_1 = 1\Omega$, $r_2 = 0,5\Omega$, $r_3 = 1\Omega$ și un rezistor având rezistența electrică $R = 4\Omega$. Se neglijează rezistența conductoarelor de legătură.

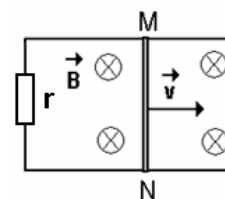
a. Calculați intensitatea curentului electric I prin rezistorul R .b. Determinați energia electrică disipată în 10 minute în rezistorul cu rezistența R .c. Dacă sursele E_2 și E_3 sunt scoase din circuit, determinați tensiunea electrică pe care o va indica un voltmetru considerat ideal, conectat între bornele A și B.**15 puncte**

2. O tijă metalică subțire cu rezistivitatea $\rho = 10^{-6} \Omega\text{m}$, de lungimea $MN = L = (0,1 \cdot \pi)\text{m}$ și cu diametrul $d = 1 \text{ mm}$ alunecă pe două șine conductoare, de rezistență electrică neglijabilă, unite la capăt printr-un conductor de rezistență electrică $r = 0,6\Omega$. Tijă MN se deplasează cu viteza constantă, perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție $B = 0,01\text{ T}$, așa cum este ilustrat în figura alăturată. În circuit este indus un curent de valoare $I = 6,28 (\approx 2\pi) \text{ mA}$. Determinați:

a. sensul și valoarea t.e.m. indusă la capetele conductorului;

b. viteza de deplasare a tijei MN ;

c. valoarea forței electromagnetice care acționează asupra tijei metalice.

**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 73

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Numărul lui Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $R \cong 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, $\mu_{H_2} = 2 \text{ g/mol}$, $\gamma = \frac{5}{3}$.

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

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

- a. $p = n \cdot k \cdot T$ b. $p \cdot V = \frac{3}{2} \nu RT$ c. $U = \frac{5}{2} \nu RT$ d. $U = \frac{3}{2} \nu RT$

2. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura molară este:

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

3. Un vas cilindric orizontal închis la capete, este împărțit în două compartimente 1 și 2, de către un piston care se poate mișca etanș, fără frecare, astfel încât $V_2 = 4V_1$, ca în figura alăturată. Știind că în compartimentul 1 se află oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$) iar în al doilea hidrogen ($\mu_{H_2} = 2 \text{ g/mol}$), cele două gaze fiind în echilibru termic, raportul maselor m_1/m_2 este:

O_2	H_2
m_1	m_2
V_1	V_2
1	2

- a. 1/4
b. 2
c. 4
d. 8

4. Un termometru greșit etalonat indică o temperatură de -5°C când este introdus în amestec de gheață și apă pură la presiune atmosferică normală și o temperatură de $+115^\circ\text{C}$ când rezervorul său este ținut în vaporii apei pure care fierbe la presiune normală. Temperatura reală pentru indicația de $+7^\circ\text{C}$ a acestui termometru este:

- a. $+1^\circ\text{C}$ b. $+5,8^\circ\text{C}$ c. $+7^\circ\text{C}$ d. $+10^\circ\text{C}$

5. Dacă unui gaz ideal monoatomic îi crește volumul de 8 ori într-un proces adiabatic, presiunea sa:

- a. scade de 8 ori b. crește de 8 ori c. scade de 32 ori d. crește de 32 ori

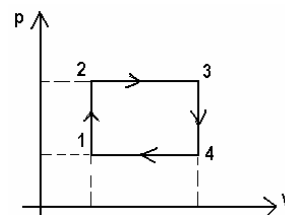
II. Rezolvați următoarele probleme:

1. 1. Un mol de gaz ideal monoatomic evoluează după ciclul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$, ilustrat în graficul din figura alăturată. Se știe că $V_3 = 2V_1$ și $p_2 = 2p_1$.

a. Reprezentați grafic succesiunea de transformări din ciclul dat în coordonate $V-T$ și $p-T$.

b. Determinați randamentul unui motor termic ce funcționează conform ciclului dat.

c. Calculați randamentul unui motor termic ce ar funcționa după un ciclu Carnot între temperaturile extreme ale ciclului $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$.

**15 puncte**

2. Într-o balon de volum constant $V = 8,31 \text{ l}$ se află un număr $N = 1,8 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$) la temperatura $t_1 = 47^\circ\text{C}$. Determinați:

a. densitatea oxigenului;

b. valoarea vitezei termice a moleculelor de oxigen la temperatura t_1 ;

c. presiunea p' din balon în urma încălzirii gazului până la o temperatură absolută $T_2 = 3T_1$.

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 73

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

1. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică exprimată prin formula $\frac{x_1 - x_2}{x_1 \cdot x_2}$ are în SI

unitatea de măsură:

a. m

b. Hz

c. cm^{-1} d. m^{-1}

2. Un om privește o piatră aflată pe fundul unui bazin de adâncime $h = 5\text{m}$, plin cu apă ($n_{\text{apa}} = \frac{4}{3}$). Piatra este privită dintr-un punct aflat deasupra suprafeței apei, pe aceeași verticală cu piatra. Imaginea acesteia este situată la adâncimea:

a. 1,25 cm

b. 2,75 m

c. 3,15 m

d. 3,75 m

3. La rotirea unei oglinzi plane cu un unghi 45° , în jurul unui ax perpendicular pe direcția razei incidente în punctul de incidență și pe normala la oglindă în același punct, raza reflectată se rotește cu unghiul:

a. 30° b. 45° c. 60° d. 90°

4. O rază de lumină intră din aer într-o lamă de sticlă cu indicele de refracție $n_1 = \sqrt{2}$ sub un unghi de incidență de 60° . Apoi raza de lumină trece într-o altă lamă cu indicele de refracție $n_2 = \sqrt{3}$. Unghiul de refracție în a doua lamă este:

a. 15° b. 30° c. 45° d. 60°

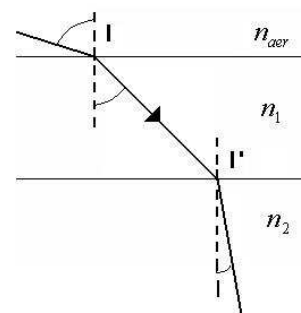
5. O lentilă biconvexă simetrică, aflată în aer, are modulul razelor de curbură de 1,6 ori mai mare decât distanța sa focală. Valoarea indicelui de refracție al materialului lentilei este :

a. 1,5

b. 1,6

c. 1,7

d. 1,8

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Imaginea unui obiect real aflat la o distanță de 40 cm de o lentilă subțire cu convergența $C_1 = 4\delta$, se formează pe un ecran.

a. Realizați un desen prin care să evidențiați construcția imaginii în lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă.

b. Determinați distanța dintre obiect și imaginea sa în lentilă.

c. Se alipește de prima lentilă o a doua lentilă cu convergența $C_2 = -1\delta$. Determinați distanța la care trebuie plasat ecranul față de sistem, pentru a se obține o imagine clară.

15 puncte

2. Fantele unui dispozitiv Young distanțate cu $2l = 1 \text{ mm}$ sunt iluminate cu radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 500\text{nm}$. Determinați:

a. valoarea interfranței dacă distanța de la fantă la ecran este $D = 2 \text{ m}$.

b. frecvența radiației utilizate.

c. indicele de refracție al unei lame cu grosimea $e = 3\mu\text{m}$, știind că la introducerea acesteia în calea unuia dintre fascicule sistemul franjelor se deplasează cu 3 interfranțe.

15 puncte