

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 45

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, lucrul mecanic efectuat de o forță constantă \vec{F} al cărei punct de aplicație se deplasează cu $\Delta \vec{r}$ are expresia:

- a. $L = |\vec{F}| \cdot |\Delta \vec{r}|$ b. $L = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r}$ c. $L = \vec{F} \times \Delta \vec{r}$ d. $L = \frac{\vec{F}}{\Delta \vec{r}}$

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I. este $N \cdot s$ este:

- a. lucrul mecanic b. puterea mecanică c. impulsul d. forța

3. Un punct material cu masa $m = 1 \text{ kg}$ se mișcă circular uniform cu viteza $v = 10 \text{ m/s}$. Variația de impuls în timpul unui sfert de perioadă este aproximativ:

- a. $14,1 \text{ N} \cdot s$ b. $20,4 \text{ N} \cdot s$ c. 0 d. $10,2 \text{ N} \cdot s$

4. Un resort de constantă elastică $k = 10 \text{ N/m}$ este comprimat cu 2cm. Lucrul mecanic al forței elastice, corespunzătoare comprimării, este:

- a. 10J b. 2mJ c. 2J d. 0,1J

5. Legea de mișcare a unui punct material este dată de ecuația $x = 5 + 4t + t^2 \text{ (m)}$, cu t exprimat în secunde. Viteza medie între momentele $t_1 = 1 \text{ s}$ și $t_2 = 5 \text{ s}$ este:

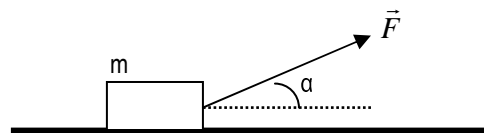
- a. 6m/s b. 5m/s c. 9m/s d. 10m/s

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Asupra unui corp de masă $m = 0,5 \text{ kg}$, aflat în repaus pe un plan orizontal, acționează o forță $F = 10 \text{ N}$ care face unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala așa cum este ilustrat în figura alăturată. Coeficientul de frecare dintre corp și plan este $\mu = 0,2$.

Determinați:

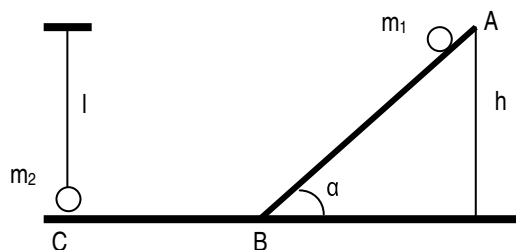
- a. accelerația corpului;
b. energia cinetică a corpului după $t = 10 \text{ s}$;
c. lucrul mecanic efectuat de forța F în timpul $t = 10 \text{ s}$.



15 puncte

2. Din punctul de înălțime maximă al unui plan înclinat AB, cu înălțimea $h = 3 \text{ m}$ și de unghi $\alpha = 45^\circ$, se lasă liber un corp de masa $m_1 = 2 \text{ kg}$. Se consideră că în punctul B corpul continuă mișcarea pe suprafața orizontală cu viteza atinsă la coborârea pe planul înclinat, până întâlnește în C corpul de masă $m_2 = 3 \text{ kg}$ pe care-l ciocnește perfect plastic. Cunoscând lungimea firului $\ell = 2 \text{ m}$ și neglijând efectele frecării, determinați:

- a. viteza corpului m_1 la baza planului înclinat;
b. valoare căldurii degajate la ciocnirea celor două corpuri;
c. unghiul maxim la care este deviat firul față de verticală după ciocnirea corpului.



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 45

B. ELECTRICITATE SI 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 relația de definiție a rezistenței electrice a unui conductor este:

- a. $R = U \cdot I$ b. $R = \rho \frac{\ell}{S}$ c. $R = \frac{U}{I}$ d. $R = \frac{I}{U}$

2. Să se determine inductanța L a unui circuit cunoscând că un curent electric de intensitate $I = 200 \text{ mA}$ produce un flux magnetic prin circuit egal cu $\Phi = 50 \text{ mWb}$.

- a. $0,5 \text{ H}$ b. 250 mH c. 50 mH d. $2,5 \text{ H}$

3. Printr-un conductor cu rezistența electrică 5Ω trece o sarcină electrică de 720 C în timp de 1 minut. Tensiunea electrică la capetele conductorului este:

- a. 15 V b. 30 V c. 45 V d. 60 V

4. Trei surse având parametrii (E, r) , $(2E, 2r)$ și $(3E, 3r)$ se leagă în paralel. Curentul de scurtcircuit al sursei echivalente este:

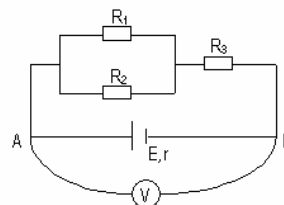
- a. $\frac{E}{r}$ b. $\frac{6E}{r}$ c. $\frac{3E}{r}$ d. $\frac{E}{3r}$

5. Printr-o bobină cu inductanța $0,05 \text{ mH}$ circulă un curent electric de $0,8 \text{ A}$. Întrerupând alimentarea bobinei, curentul prin aceasta scade la zero într-un interval de timp $\Delta t = 120 \mu\text{s}$. Valoarea medie a t.e.m. autoinduse în bobină este aproximativ:

- a. $0,5 \text{ V}$ b. $0,66 \text{ V}$ c. $1,5 \text{ V}$ d. $0,33 \text{ V}$

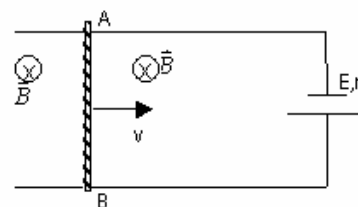
II. Rezolvați următoarele probleme:1. Circuitul electric din figură conține o baterie cu t.e.m. E și rezistența internă $r = 2 \Omega$ și trei rezistori având rezistențele electrice $R_1 = R_2 = 50 \Omega$ și $R_3 = 25 \Omega$. La bornele AB ale circuitului se conectează un voltmetru ideal care indică $U_{AB} = 75 \text{ V}$. Neglijând rezistența electrică a firelor de legătură, determinați:

- a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior;
b. t.e.m. a bateriei (E);
c. căldura degajată în rezistorul R_3 în timp de 1 minut.

**15 puncte**2. Un conductor rectiliniu AB, cu lungimea $\ell = 1 \text{ m}$ și rezistența electrică $R = 11 \Omega$, alunecă fără frecări, cu o viteză constantă $v = 5 \text{ m/s}$, pe două bare perfect conductoare, conectate la bornele unei surse cu t.e.m. $E = 1 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \Omega$. Perpendicular pe suprafața circuitului se aplică un câmp magnetic uniform de inducție $B = 1 \text{ T}$ ilustrat în figura alăturată.

Determinați:

- a. t.e.m. indusă la capetele conductorului AB;
b. valoarea intensității curentului electric din circuit;
c. valoarea și orientarea forței electromagnetice care acționează asupra conductorului AB.

**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 45

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂSe cunosc: pentru gazul ideal monoatomic $C_V = \frac{3}{2} R$, $C_p = C_V + R$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N/m}^2$, $R \cong 8,31 \text{ J/(mol K)}$.**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, ecuația termică de stare a gazului ideal este exprimată prin relația:

- a. $p = nkT$ b. $p = \frac{2}{3} n \bar{\epsilon}_{tr}$ c. $U = \frac{3}{2} \nu RT$ d. $pV = \nu kT$

2. Masa molară, în S.I. se poate exprima în:

- a. g b. mol c. kg / kmol d. kg / mol

3. Dacă într-o transformare izobară viteza termică a moleculelor gazului se dublează, densitatea gazului:

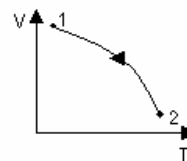
- a. se dublează b. se înjumătățește c. se mărește de 4 ori d. se micșorează de 4 ori

4. Lucrul mecanic efectuat de un mol de gaz ideal monoatomic, când se răcește adiabetic de la 27°C la 0°C este de aproximativ:

- a. 330 J b. 346 J c. 337 J d. -272 J

5. Procesul din figură decurge astfel încât presiunea gazului se menține constantă. În acest proces masa gazului:

- a. crește b. scade c. rămâne constantă d. nu se poate preciza

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Un corp având capacitatea calorică $C = 10 \text{ J/K}$ și temperatura $T_1 = 500 \text{ K}$ este pus în contact termic cu un recipient care conține $\nu = 2 \text{ moli}$ de gaz ideal ($C_V = \frac{3}{2} R$) la temperatura $T_2 = 400 \text{ K}$ și presiunea $p = 1 \text{ atm}$. În urma contactului termic gazul se încălzește izocor ajungând la echilibru (T). Apoi recipientul este izolat adiabetic și gazul suferă o destindere adiabetică până la temperatura

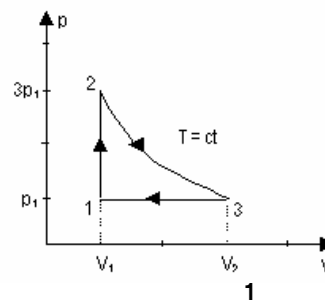
 $T_3 = 300 \text{ K}$. Determinați:

- a. temperatura de echilibru termic T ;
b. energia cinetică medie a unei molecule la temperatura T ;
c. volumul ocupat de gaz după destinderea adiabetică.

15 puncte

2. Un mol de gaz ideal ocupă volumul $V_1 = 10 \text{ l}$ la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Gazul parcurge ciclul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ din figura alăturată, în care procesul $2 \rightarrow 3$ este izoterm. Căldura molară izobară este $4R$. Determinați:

- a. parametri de stare p , V , T pentru stările 2 și 3;
b. energia internă maximă a gazului;
c. căldura cedată de gaz pe întregul ciclu.

**5 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 45

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

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, pentru dispozitivul Young, diferența de drum geometric dintre undele care interferează într-un punct situat la distanța x față de centrul O al ecranului, este:

a. $\Delta r = \frac{k\lambda D}{x}$

b. $\Delta r = \frac{2\ell x}{D}$

c. $\Delta r = (2k+1) \frac{\lambda}{2} \cdot \frac{x}{D}$

d. $\Delta r = \frac{2\ell\lambda}{D}$

2. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, reflexia totală a luminii ce se propagă din mediul 1 spre mediul 2 se produce dacă:

a. $n_2 > n_1$ și $i > \ell$

b. $n_2 < n_1$ și $i > \ell$

c. $n_2 > n_1$ și $i < \ell$

d. $n_2 < n_1$ și $i < \ell$

3. Pe o rețea de difracție cade sub incidență normală un fascicul monocromatic cu lungimea de undă $\lambda = 640 \text{ nm}$. Dacă unghiul de difracție pentru maximul de ordinul 4 este de 15° , numărul de trăsături pe 1 mm de rețea este:

a. 107

b. 98

c. 95

d. 101

4. Pentru o oglindă plană se poate afirma că:

a. $x_2 = x_1$, $\beta = -1$

b. $x_2 = -x_1$, $\beta = 1$

c. $x_2 = -x_1$, $\beta = -1$

d. $x_2 = x_1$, $\beta = 1$

5. Imaginea un obiect punctiform luminos așezat pe axa optică principală a unei lentile subțiri cu distanța focală f se formează la o distanță egală cu $4f$ față de obiect. În această situație se poate afirma că, față de centrul optic al lentilei, obiectul este plasat:

a. la ∞

b. la o distanță egală cu $4f$

c. la o distanță egală cu $2f$

d. în focarul lentilei

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Se consideră o lentilă subțire biconcavă confecționată din sticlă cu indicele de refracție $n = 1,5$ și având razele de curbură egale cu 8 cm , respectiv, 12 cm .

a. Calculați raportul C_1 / C_2 unde C_1 – reprezintă convergența lentilei în aer iar C_2 – convergența lentilei în apă ($n_a = 4/3$).

b. Determinați poziția unui obiect față de lentila în aer pentru care mărirea liniară $\beta = 0,5$.

c. Reprezentați printr-un desen construcția imaginii în situația descrisă la punctul b.

15 puncte

2. Pe un dispozitiv Young, care are distanța dintre fante $0,24 \text{ mm}$ și distanța de la planul fantelor la un ecran $D = 2,5 \text{ m}$, cade un fascicul monocromatic. Pe ecran se observă $N = 10,5$ franje de interferență dispuse pe o distanță $x = 5 \text{ cm}$. Determinați:

a. lungimea de undă a radiației λ .

b. distanța dintre maximul de ordinul trei și maximul central măsurate pe ecran.

d. frecvența radiației folosite.

15 puncte