

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 39

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. Un corp de masă m alunecă sub acțiunea propriei greutate pe un plan înclinat de unghi φ . Dacă mișcarea corpului este uniformă, este adevărată relația:

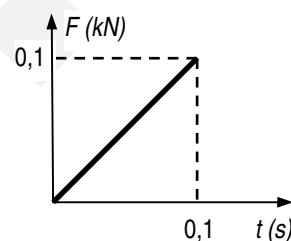
- a. $\varphi = \arctg \mu$ b. $\mu = \frac{tg \varphi}{mg}$ c. $ctg \varphi = \mu$ d. $\mu g = tg \varphi$

2. Două mobile pornesc simultan, din același punct, cu vitezele unghiulare $\omega_1 = \pi/6 \text{ rad/s}$ și $\omega_2 = 2\omega_1$, în sensuri opuse, pe o traiectorie circulară de rază r . Timpul după care se află pentru prima dată în puncte diametral opuse este:

- a. 1 s b. 2 s c. 4 s d. 6 s

3. Asupra unui corp cu masa $m = 500 \text{ g}$, aflat inițial în repaus, acționează timp de $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ o forță variabilă în timp, ca în figura alăturată. Viteza corpului după $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ este egală cu:

- a. 10^{-2} m/s b. 5 m/s c. 10 m/s d. 5 km/s



4. Un mobil aflat într-o mișcare rectilinie uniform variată își mărește de $n = 3$ ori viteza inițială în $\Delta t = 3 \text{ s}$, parcurgând în acest timp $s = 9 \text{ m}$. Accelerația mobilului este egală cu:

- a. $0,5 \text{ m/s}^2$ b. 1 m/s^2 c. $1,5 \text{ m/s}^2$ d. 2 m/s^2

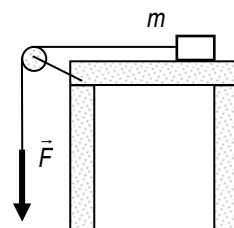
5. Energia înmagazinată într-un resort elastic comprimat cu 5 cm , are valoarea $0,1 \text{ J}$. Pentru a realiza comprimarea resortului s-a acționat asupra sa cu o forță maximă, egală cu:

- a. $4 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ b. $0,5 \text{ N}$ c. 2 N d. 4 N

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O forță $F = 0,2 \text{ N}$ acționează prin intermediul unui fir ideal, un timp $t = 2 \text{ s}$, asupra corpului cu masă $m = 100 \text{ g}$ din figura alăturată, după care își încetează acțiunea. Inițial corpul se află în repaus, iar coeficientul de frecare la alunecare dintre el și suprafața orizontală este $\mu = 0,1$.

- a. Determinați accelerația corpului în primele două secunde.
b. Calculați accelerația corpului imediat după încetarea acțiunii forței F .
c. Reprezentați grafic dependența de timp a coordonatei corpului pe toată durata mișcării sale.

**15 puncte**

2. De la suprafața Pământului se aruncă vertical în sus, cu viteza inițială $v_{01} = 20 \text{ m/s}$, un corp cu masa $m_1 = 1 \text{ kg}$. Simultan de la înălțimea $h = 40 \text{ m}$, de pe aceeași verticală, se lasă să cadă liber un al doilea corp cu masa $m_2 = 3 \text{ kg}$. Determinați:

- a. înălțimea maximă la care ar putea urca corpul 1;
b. timpul după care se întâlnesc corpurile;
c. viteza corpului rezultat în urma ciocnirii plastice dintre m_1 și m_2 .

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 39

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. Notațiile fiind cele din manualele de fizică, unitatea de măsură a intensității curentului electric se definește plecând de la relația:

a. $I = \frac{q}{t}$

b. $I = \frac{U}{R}$

c. $\Phi = LI$

d. $F = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi r}$

2. Conform regulii lui Lenz, curentul indus:

a. are un astfel de sens încât variația fluxului magnetic indus favorizează variația fluxului magnetic inductor

b. are întotdeauna același sens cu cel al curentului inductor

c. are un astfel de sens încât variația fluxului magnetic indus se opune variației fluxului magnetic inductor

d. nu are niciodată același sens cu cel al curentului inductor

3. La bornele unui reșou electric este aplicată o tensiune electrică constantă $U = 200 \text{ V}$. Căldura degajată de reșou variază în timp conform graficului din figura alăturată. Rezistența reșoului are valoarea:

a. 20Ω

b. 40Ω

c. $7,2 \text{ k}\Omega$

d. $20 \text{ k}\Omega$

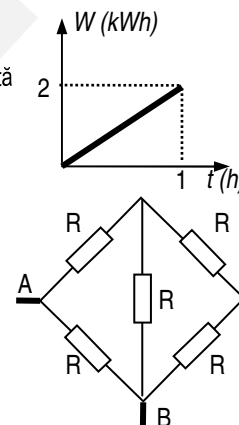
4. Rezistoarele din figura alăturată sunt identice și au rezistența electrică $R = 10 \Omega$. Rezistența echivalentă între punctele A și B ale grupării de rezistoare este:

a. 2Ω

b. $4,25 \Omega$

c. $6,25 \Omega$

d. 10Ω

5. Fluxul magnetic prin suprafața unei spire conductoare de rază $r = 20 \text{ cm}$, aflată în câmp magnetic uniform, este $\Phi = 31,4 \text{ mWb}$.Dacă suprafața spirei formează unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu direcția liniilor de câmp, atunci inducția câmpului magnetic este de aproximativ:

a. $2,89 \cdot 10^{-1} \text{ T}$

b. $0,5 \text{ T}$

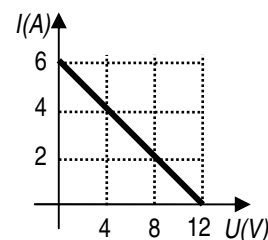
c. $2,89 \text{ T}$

d. 500 T

II. Rezolvați următoarele probleme:1. La bornele unei surse cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r se leagă un rezistor R cu rezistența variabilă. Figura alăturată arată cum depinde intensitatea curentului electric din circuit de tensiunea la bornele sursei dacă variem rezistența rezistorului. Rezistența firelor de legătură se neglijează. Determinați:a. rezistența rezistorului R când tensiunea la borne este $U = 8 \text{ V}$;

b. rezistența internă a sursei;

c. tensiunea la bornele sursei pentru care puterea degajată de aceasta pe circuitul exterior este maximă.

**15 puncte**2. Un conductor liniar de lungime $L = 1 \text{ m}$ face parte dintr-un circuit electric închis, cu rezistența electrică totală $R = 0,5 \Omega$. Conductorul este deplasat cu viteza $v = 6 \text{ m/s}$ într-un câmp magnetic omogen cu inducția $B = 100 \text{ mT}$. Conductorul este orientat perpendicular pe liniile de câmp, iar vectorul vitezei formează un unghi $\alpha = 30^\circ$ cu direcția liniilor de câmp. Determinați:

a. tensiunea electrică indusă în conductor;

b. forța necesară pentru deplasarea conductorului;

c. căldura degajată pe întregul circuit la deplasarea conductorului pe distanța de $d = 1 \text{ m}$.**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 39

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. Ținând cont că notațiile sunt cele din manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice exprimate prin relația $\frac{3}{2} kT$ este:

- a. J b. K c. $\frac{N}{m^2}$ d. $\frac{J}{\text{kmol} \cdot K}$

2. Ținând cont că notațiile sunt cele din manualele de fizică, legea transformării adiabatic se poate scrie sub forma:

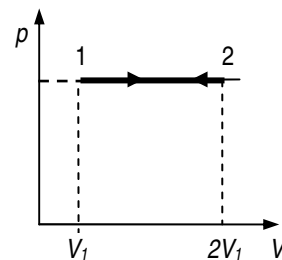
- a. $p \cdot T^\gamma = \text{const.}$ b. $p^{\gamma-1} \cdot T^\gamma = \text{const.}$ c. $p^{1-\gamma} \cdot T^\gamma = \text{const.}$ d. $p^\gamma \cdot T^{1-\gamma} = \text{const.}$

3. O masă de gaz ideal se află la presiunea $p = 100 \text{ kPa}$ și ocupă volumul $V = 1 \text{ dm}^3$. Dacă exponentul adiabatic al gazului are valoarea $\gamma = 5/3$, atunci energia internă a gazului este egală cu:

- a. 100 J b. 150 J c. 200 J d. 250 J

4. Un mol de gaz ideal monoatomic, aflat la presiunea $p_1 = 1 \text{ atm}$, ocupă volumul $V_1 = 1 \text{ m}^3$ și suferă succesiunea de transformări $1 \rightarrow 2 \rightarrow 1$, reprezentată în figura alăturată. Căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ are valoarea:

- a. $-7 \cdot 10^5 \text{ J}$ b. 0 c. $5 \cdot 10^5 \text{ J}$ d. $7 \cdot 10^5 \text{ J}$

5. Într-un recipient de volum constant V , se află la temperatura $t = 27^\circ \text{ C}$ și presiunea $p = 200 \text{ kPa}$, o masă m de gaz ideal. După ce se consumă $f = 50\%$ din masa gazului și temperatura scade cu $g = 10\%$ față de temperatura inițială, presiunea din recipient devine:

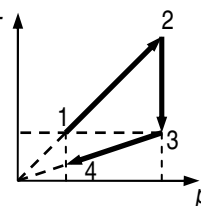
- a. $5,0 \cdot 10 \text{ kN/m}^2$ b. $7,5 \cdot 10 \text{ kN/m}^2$ c. $9,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ d. 1 atm

II. Rezolvați următoarele probleme:1. Într-un cilindru orizontal, etanș, cu piston mobil este închisă, la presiunea $p_1 = 2 \text{ atm}$ și concentrația $n = 4,83 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$ o masă m de heliu ($\mu_{He} = 4 \text{ kg/kmol}$). Determinați:

- a. densitatea gazului din cilindru;
b. presiunea la care ajunge gazul, dacă acesta se încălzește până când se dublează volumul și viteza termică;
c. randamentul unei mașini termice ideale care ar funcționa după un ciclu Carnot între temperaturile inițială și finală.

15 puncte2. O masă de gaz ideal monoatomic care se află la presiunea $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$ și volumul $V_1 = 1 \text{ l}$, T parcurge succesiunea de transformări din figura alăturată, unde $T_1 = T_3$ și $p_2 = p_3 = 2 p_1 = 2 p_4$.

- a. Reprezentați succesiunea de transformări în coordonate (p, V) .
b. Determinați variația energiei interne între starea 1 și starea 4.
c. Calculați lucrul mecanic efectuat în transformarea ciclică $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$, dacă gazul revine din starea 4 în starea 1 printr-o transformare izobară.

**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 39

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 corect.****15 puncte**

1. O lumânare aprinsă este așezată în fața unei oglinzi plane. Imaginea lumânării obținută în oglindă este:

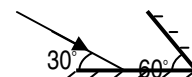
- a. reală, răsturnată și la fel de mare ca lumânarea
- b. virtuală, dreaptă și la fel de mare ca lumânarea
- c. reală, dreaptă și la fel de mare ca lumânarea
- d. virtuală, răsturnată și la fel de mare ca lumânarea

2. Două unde luminoase se numesc coerente numai dacă:

- a. au aceeași lungime de undă
- b. nu există diferență de fază între ele
- c. sunt monocromatice
- d. au diferența de fază constantă în timp și aceeași lungime de undă

3. O rază de lumină cade pe un sistem de oglinzi plane ca în figura alăturată. Unghiul de deviație al razei de lumină în urma reflexiilor pe oglinzi este egal cu:

- a. 180°
- b. 120°
- c. 60°
- d. 0°

4. Distanța dintre un obiect și imaginea sa, reală și de două ori mai mică decât obiectul, într-o oglindă concavă este $d = 10 \text{ cm}$. Față de oglindă, obiectul este situat la:

- a. -10 cm
- b. -20 cm
- c. -30 cm
- d. -40 cm

5. O rază de lumină parcurge în vid drumul x . Dacă raza parcurge aceeași distanță geometrică într-un mediu cu indice de refracție n , drumul optic crește de 1,5 ori. Viteza luminii în mediul cu indice de refracție n este egală cu:

- a. $4,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- b. $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- c. $2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
- d. $1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

II. Rezolvați următoarele probleme:1. O lentilă plan–concavă L_1 , situată în aer ($n_{\text{aer}} \cong 1$), are indicele de refracție $n = 3/2$ și distanța focală $f_1 = -10 \text{ cm}$. Determinați:

- a. raza de curbură a feței concave;
- b. poziția unui obiect real față de lentilă, pentru a obține o imagine de două ori mai mică decât obiectul;
- c. convergența sistemului obținut prin alipirea de lentila L_1 a unei lentile biconvexe L_2 , cu același indice de refracție ca lentila L_1 și cu razele de curbură ale fețelor egale cu raza de curbură a lentilei L_1 .

15 puncte2. O rețea de difracție este iluminată normal cu două radiații având lungimile de undă $\lambda_1 = 500 \text{ nm}$ și $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$. Figura de difracție se analizează cu ajutorul unei lentile ($f = 50 \text{ cm}$) pe un ecran situat în planul focal al lentilei. Distanța dintre maximele de ordinul întâi produse de cele două radiații de aceeași parte a axei de simetrie a dispozitivului este $\Delta x = 5 \text{ mm}$. Determinați:

- a. constanta rețelei;
- b. numărul total de maxime care se formează pe ecran;
- c. unghiul față de axa de simetrie sub care s-ar forma maximum de ordinul zero, dacă s-ar folosi numai radiația cu lungimea de undă $\lambda_1 = 500 \text{ nm}$ și aceasta ar cădea sub un unghi de 30° pe rețeaua de difracție.

15 puncte