

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 44

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. Puterea unui motor variază în timp conform relației $P = c \cdot t$, în care c este o constantă. Unitatea de măsură în S.I. pentru constanta c este:

- a. J/s^2 b. $J \cdot s$ c. $W \cdot s$ d. W

2. Într-o mișcare rectilinie uniformă viteza mobilului:

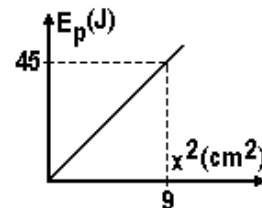
- a. este nulă
b. este o constantă nenulă
c. crește în timp
d. scade în timp

3. Un corp de masă m descrie o mișcare circulară uniformă cu viteza v . Lucrul mecanic efectuat de forța centripetă ce acționează asupra corpului într-un interval de timp egal cu o jumătate de perioadă, are valoarea:

- a. $2\pi mv^2$ b. πmv^2 c. $\pi mv^2 / 2$ d. 0

4. În graficul din figura alăturată este reprezentată energia potențială de deformare a unui resort în funcție de pătratul elongației resortului. Constanta de elasticitate a resortului are valoarea:

- a. 5 N/m
b. 10 N/m
c. 100 KN/m
d. 500 KN/m


5. Un corp lansat vertical în sus revine în punctul de lansare după un interval de timp $\tau = 2 \text{ s}$. Presupunând neglijabile forțele de rezistență, viteza inițială a corpului are valoarea:

- a. 4 m/s b. 10 m/s c. 15 m/s d. 20 m/s

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Asupra unui corp având masa $m = 2 \text{ kg}$ aflat inițial în repaus pe suprafața Pământului, acționează pentru un interval de timp $\Delta t = 5 \text{ s}$ o forță $F = 24 \text{ N}$ orientată vertical în sus. Considerând forțele de rezistență neglijabile, determinați:

- a. viteza corpului imediat după încetarea acțiunii forței F ;
b. lucrul mecanic efectuat de forța F în intervalul de timp Δt ;
c. înălțimea maximă față de sol atinsă de corp.

15 puncte

2. Un glonț cu masa de 10 g , deplasându-se pe direcție orizontală cu viteza de 200 m/s intră și rămâne într-un bloc de lemn cu masa de 990 g , aflat inițial în repaus. Coeficientul de frecare la alunecare dintre bloc și suprafața orizontală pe care acesta se sprijină fiind $\mu = 0,1$, determinați:

- a. viteza sistemului imediat după ciocnire;
b. căldura degajată în urma ciocnirii;
c. distanța parcursă de sistem până la oprire.

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 44

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea 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. Inducția unui câmp magnetic variază pe direcția Ox conform relației $B = c \cdot x$, în care c reprezintă o constantă. Unitatea de măsură în S.I. a constantei c este:

- a. Wb b. Wb/m c. T/m d. $T \cdot m$

2. Un rezistor având rezistența electrică R este legat la bornele unei surse de tensiune având rezistența internă r . Tensiunea la bornele sursei este nulă dacă:

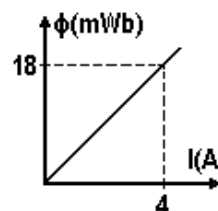
- a. $R = 0$ b. $R = r$ c. $R = 2r$ d. $R \rightarrow \infty$

3. O spiră circulară este parcursă de un curent electric constant de intensitate I care generează prin suprafața spirei un flux magnetic Φ . Variația acestui flux în urma rotirii spirei în jurul unui diametru cu unghiul $\alpha = (\pi/2) \text{ rad}$ este:

- a. $-\Phi$ b. 0 c. Φ d. 2Φ

4. În graficul din figura alăturată este prezentată variația fluxului magnetic prin suprafața unui circuit în funcție de intensitatea curentului electric prin circuit. Inductanța circuitului are valoarea:

- a. $3mH$
b. $4,5mH$
c. $5mH$
d. $6,5mH$

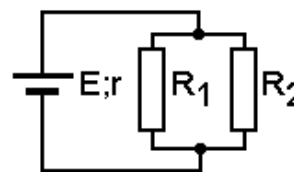

5. O particulă de sarcină $q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ descrie o traiectorie circulară de rază $r = 10 \text{ cm}$ într-un câmp magnetic de inducție $B = 0,3 \text{ T}$. Impulsul particulei are valoarea:

- a. $3,2 \cdot 10^{-21} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ b. $4,8 \cdot 10^{-21} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ c. $7,4 \cdot 10^{-21} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ d. $9,6 \cdot 10^{-21} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$

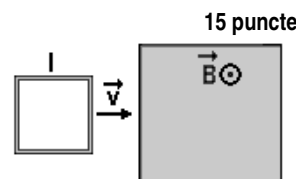
II. Rezolvați următoarele probleme:

1. În circuitul din figura alăturată, rezistențele electrice ale celor două rezistoare au valorile $R_1 = 20\Omega$ și $R_2 = 30\Omega$, iar intensitatea curentului electric prin rezistorul R_1 este $I_1 = 3 \text{ A}$. Determinați:

- a. rezistența echivalentă a circuitului exterior;
b. intensitatea curentului electric prin sursa de tensiune;
c. raportul dintre puterea electrică disipată pe rezistorul R_1 și puterea electrică disipată pe rezistorul R_2 .


2. Într-o regiune de câmp magnetic uniform având inducția $B = 0,2 \text{ T}$, intră cu viteză constantă $v = 1 \text{ m/s}$, un cadru pătrat de latură $l = 20 \text{ cm}$ și rezistență electrică $R = 4\Omega$, ca în figura alăturată. Suprafața cadrului este permanent perpendiculară pe liniile câmpului magnetic.

- a. Figurați sensul curentului electric indus în cadru în intervalul de timp în care cadrul pătrunde în câmp.
b. Calculați valoare intensității curentului electric indus în cadru în intervalul de timp în care cadrul pătrunde în câmp.
c. Determinați lucrul mecanic necesar pentru introducerea completă a cadrului în câmpul magnetic.



15 puncte

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 44

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se consideră: $R \cong 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$, $C_p = C_v + R$, $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N/m}^2$.

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

15 puncte

1. Căldura cedată de un sistem termodinamic mediului extern variază în timp conform relației: $Q = c \cdot t$ unde c este o constantă.

Unitatea de măsură în SI a constantei c este:

- a. N/K b. N/s c. J/s d. J/K

2. Un sistem termodinamic este închis dacă **nu** schimbă cu mediul extern:

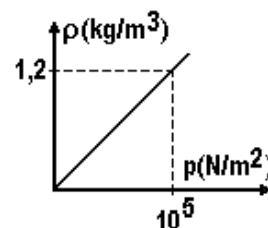
- a. substanță
b. energie sub formă de lucru mecanic
c. energie sub formă de căldură
d. energie și substanță

3. O masă de gaz ideal cu exponentul adiabatic γ aflată inițial la temperatura T se destinde adiabatic în vid până la dublarea volumului. Temperatura gazului în stare finală este:

- a. $T/2^{\gamma-1}$ b. γT c. $T/2^\gamma$ d. $(\gamma-1)T$

4. În graficul din figura alăturată este prezentată variația densității unei cantități constante de gaz ideal în funcție de presiunea gazului. Viteza termică a moleculelor gazului are valoarea:

- a. 420 m/s
b. 450 m/s
c. 500 m/s
d. 550 m/s


5. Într-un proces izobar temperatura unei mase de gaz ideal crește de la $T_1 = 300 \text{ K}$ la $T_2 = 525 \text{ K}$. Variația relativă a volumului gazului este:

- a. 45% b. 50% c. 65% d. 75%

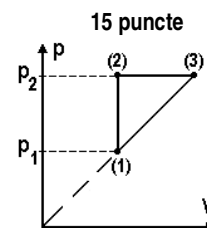
II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un mol de oxigen, presupus gaz ideal, având densitatea $\rho = 1,22 \text{ g/dm}^3$ la temperatura $t_1 = 47^\circ \text{C}$ suferă o transformare izobară, efectuând lucrul mecanic $L = 2800 \text{ J}$. Cunoscând exponentul adiabatic $\gamma = 1,4$ și masa molară $\mu = 32 \text{ kg/m}^3$ a oxigenului. determinați:

- a. volumul ocupat de oxigen în starea inițială;
b. temperatura oxigenului în starea finală;
c. variația energiei interne a oxigenului în acest proces.

2. Un gaz ideal având exponentul adiabatic $\gamma = 5/3$, parcurge ciclul reversibil prezentat în figura alăturată. Coeficientul de creștere a presiunii gazului este $\delta = p_2/p_1 = 2$. Determinați:

- a. raportul vitezelor termice ale moleculelor gazului în stările (2) și (1), $\frac{v_2}{v_1}$;
b. temperatura gazului în starea (3) în funcție de temperatura gazului în starea (1);
c. randamentul unei mașini termice 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 44

D.OPTICĂ

Viteza 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. Indicele de refracție al unui mediu optic variază pe direcția Ox conform relației $n = c \cdot x$, în care c este o constantă. Unitatea de măsură în S.I. a constantei c este:

a. m/s

b. m

c. $\text{m} \cdot \text{s}$

d. m^{-1}

2. O radiație luminoasă trece din aer în apă. În aceste condiții este corectă afirmația:

a. viteza de propagare a radiației crește

b. viteza de propagare a radiației rămâne constantă

c. lungimea de undă a radiației scade

d. lungimea de undă a radiației crește

3. Intensitatea luminoasă în centrul figurii de interferență obținută cu un dispozitiv Young este I . Dacă una din cele două fante identice ale dispozitivului este opusă, intensitatea luminoasă în acest punct devine:

a. $I/4$

b. $I/2$

c. I

d. $2I$

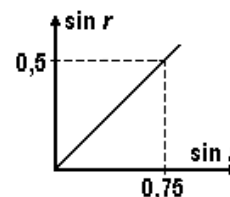
4. Studiindu-se fenomenul de refracție a luminii la trecerea acesteia din aer într-un mediu optic necunoscut, s-a obținut graficul din figura alăturată. Indicele de refracție al mediului are valoarea ($n_{\text{aer}} \approx 1$):

a. 1,3

b. 1,5

c. 1,6

d. 1,8


5. Diferența de drum optic dintre radiații luminoase monocromatice, de aceeași lungime de undă λ , este $0,3\lambda$. Diferența de fază dintre cele două unde exprimată în radiani are valoarea:

a. $0,2\pi$

b. $0,3\pi$

c. $0,6\pi$

d. π
II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O lentilă plan-convexă din sticlă, având indicele de refracție $n = 1,5$ și raza de curbură $R = 20\text{cm}$ este situată în aer ($n_{\text{aer}} \approx 1$). Un obiect liniar având mărimea de 10mm este situat pe axul optic principal al lentilei, la 20cm de aceasta.

Determinați:

a. distanța focală a lentilei în aer;

b. mărimea imaginii obiectului;

c. distanța focală a lentilei când aceasta este cufundată în apă ($n_{\text{apa}} = 4/3$).

15 puncte

2. Într-un dispozitiv Young situat în aer, o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda_1 = 500\text{nm}$, produce o figură de interferență cu interfranja $i_1 = 1\text{mm}$. În același dispozitiv, figura de interferență produsă de o altă radiație monocromatică cu lungimea de undă λ_2 , are primul maxim situat la distanța de $1,2\text{mm}$ de franja centrală. Se cere:

a. lungimea de undă λ_2 a luminii emise de a doua sursă;

b. distanța minimă față de franja centrală la care se formează maxime, în ambele figuri de interferență;

c. diferența $\Delta \nu = \nu_1 - \nu_2$ dintre frecvențele celor două radiații.

15 puncte