

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 82

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. Notațiile fiind cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură $N \cdot m \cdot s^{-1}$ se referă la mărimea fizică:

- a. putere b. lucru mecanic c. forță d. impuls

2. Unitatea de măsură pentru forță, exprimată în funcție de unități ale mărimilor fundamentale SI este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^2$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2$ c. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}$

3. Un pachet cu masa de 10 kg este legat cu un fir considerat ideal și este ridicat vertical în sus cu accelerația de 10 m/s^2 . Tensiunea din firul de susținere, în această situație, este:

- a. 100N b. 200N c. 10N d. 0N

4. Un corp este ridicat la o anumită înălțime pe un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală. Coeficientul de frecare la alunecare între suprafețele aflate în contact este $\mu = 0,25$. Raportul dintre lucrul mecanic minim necesar ridicării corpului pe verticală la înălțimea respectivă și lucrul mecanic efectuat la ridicarea uniformă a corpului pe planul înclinat este:

- a. 0,87 b. 0,78 c. 0,69 d. 0,51

5. Mișcarea unui automobil este descrisă de legea $x = 5 + t + 2t^2$. Viteza automobilului după 2s de la începutul mișcării sale are valoarea:

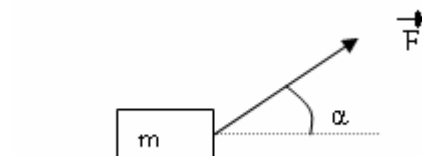
- a. 16 m/s b. 12 m/s c. 5 m/s d. 9 m/s

II. Rezolvați următoarele probleme:1. O bilă de dimensiuni mici este lansată vertical în sus, de la nivelul solului, cu viteza $v_0 = 100 \text{ m/s}$. În condițiile neglijării forțelor de rezistență la înaintarea sa prin aer, determinați :

- a. înălțimea maximă pe care o atinge bila;
b. spațiul parcurs de bilă în ultima secundă a urcării sale;
c. dacă după $\tau = 2 \text{ s}$ de la lansarea primei bile, o altă bilă identică este lansată tot vertical în sus, cu aceeași viteză inițială, calculați după cât timp se vor întâlni.

15 puncte2. O ladă cu masa $m = 50 \text{ kg}$ este tractată pe o suprafață orizontală, cu coeficientul de frecare la alunecare $\mu = 0,1$, prin intermediul unei forțe înclinate cu unghiul $\alpha = 30^\circ$ față de orizontală. Determinați:

- a. forța aplicată pentru tractarea lăzii cu viteză constantă;
b. lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune pentru deplasarea lăzii pe distanța de 10m, în timpul deplasării cu accelerația $a = 2 \text{ m/s}^2$;
c. puterea medie dezvoltată în timpul tractării lăzii, dacă ea se deplasează cu viteză constantă $v = 0,8 \text{ m/s}$.

**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 82

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. În acord cu notațiile utilizate în manuale, expresia forței electromagnetice exercitate asupra unui conductor rectiliniu parcurs de curent electric și aflat în câmp magnetic este:

a. $\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})$

b. $\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})$

c. $\vec{F} = \vec{B}I\vec{l}$

d. $\vec{F} = I(\vec{B} \times \vec{l})$

2. Unitatea de măsură în S.I. pentru inducția magnetică este:

a. Amper

b. Henry

c. Tesla

d. Weber

3. Un număr n de rezistoare cu rezistența electrică R , se conectează inițial în serie, apoi în paralel. Raportul $\frac{R_S}{R_P}$ al rezistențelor echivalente este :

a. $\frac{R_S}{R_P} = n^2$

b. $\frac{R_S}{R_P} = \frac{1}{n^2}$

c. $\frac{R_S}{R_P} = n$

d. $\frac{R_S}{R_P} = \frac{1}{n}$

4. În acord cu notațiile utilizate în manuale, potrivit legii lui Ohm pentru circuitul electric simplu, există relația:

a. $E = (R + r)I^2$

b. $E = (R + r)I$

c. $E = rI$

d. $E = RI$

5. Energia electrică consumată în circuitul exterior cu rezistența electrică R , în timpul t are expresia:

a. $W_{ext} = \frac{U^2}{R} t$

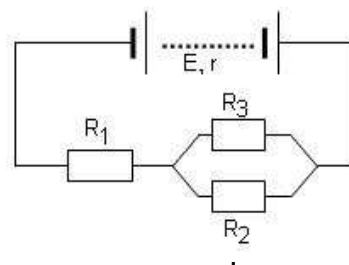
b. $W_{ext} = U \cdot I$

c. $W_{ext} = \frac{E^2}{R}$

d. $W_{ext} = \frac{U^2}{R + r} t$

II. Rezolvați următoarele probleme:1. Valorile care caracterizează elementele din circuitul alăturat sunt : $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = R_3 = 10\Omega$, $E = 11\text{V}$, $r = 1\Omega$. Determinați:

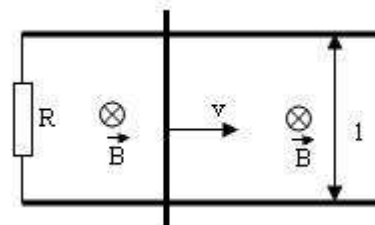
a. tensiunea la bornele sursei;

b. intensitățile curenților electrici stabiliți în cei trei rezistori: R_1 , R_2 , R_3 ;c. energia electrică consumată de rezistorul R_2 în $\Delta t = 3\text{min}$.**15 puncte**2. Un conductor liniar cu lungimea $\ell = 1\text{m}$ și rezistența $r = 1\Omega$, se deplasează cu viteza constantă $v = 10\text{m/s}$ peste două bare metalice paralele, cu rezistența electrică neglijabilă, legate la un capăt printr-un rezistor cu rezistența electrică $R = 3\Omega$. Sistemul descris este plasat într-un câmp magnetic uniform, cu liniile de câmp perpendiculare pe planul circuitului și cu inducția magnetică $B = 1\text{T}$. Determinați:

a. tensiunea electromotoare indusă în conductorul mobil;

b. intensitatea curentului electric indus în conductor;

c. puterea mecanică necesară deplasării conductorului mobil cu viteză constantă.

**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 82

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂSe cunosc: $N_A = 6,023 \cdot 10^{26} \text{ molecule / kmol}$, $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J / K}$.**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. O cantitate de gaz ideal, cu masa constantă este supusă unui proces izoterm. Următoarea afirmație NU este adevărată:

- a. presiunea variază invers proporțional cu volumul;
 b. variația energiei interne a gazului este nulă;
 c. lucrul mecanic și căldura schimbate de sistem cu mediul sunt egale ca valoare;
 d. variația energiei interne a gazului este egală ca valoare cu căldura schimbată de sistem cu mediul extern.

2. În acord cu notațiile utilizate în manuale, expresia exponentului adiabatic γ este:

- a. $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ b. $\gamma = \frac{C_v}{C_p}$ c. $\gamma = \frac{RC_v}{C_p}$ d. $\gamma = \frac{C_v}{RC_p}$

3. Volumul unei cantități constante de gaz ideal încălzit, la presiune constantă, între temperaturile $t_1 = 27^\circ\text{C}$ și $t_2 = 127^\circ\text{C}$, crește cu :

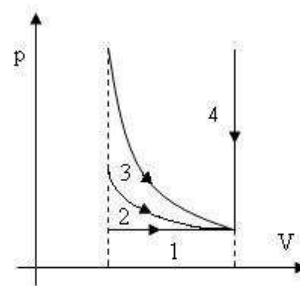
- a. 50% b. 33% c. 66% d. 25%

4. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura specifică a unei substanțe este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{kmolK}}$

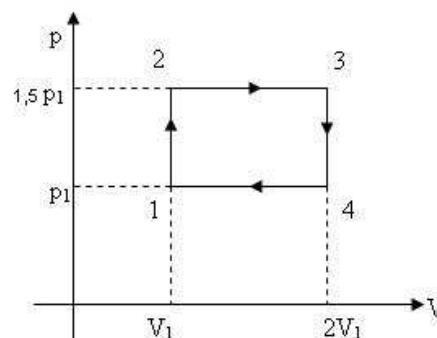
5. O masă constantă de gaz ideal este supusă succesiv proceselor 1, 2, 3 și 4 reprezentate în diagrama (p, V) alăturată. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul extern are valoare maximă în procesul:

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Într-un cilindru cu piston se află o cantitate constantă de gaz ideal, caracterizat prin parametrii (p_1, V_1, T_1). El este supus următoarelor procese termodinamice: încălzire izocoră până la $p_2 = 1,5p_1$; destindere izobară până la $V_3 = 2V_1$; răcire izocoră până la $p_4 = p_1$; comprimare izobară până la starea inițială, ca în diagrama (p, V) alăturată.

- a. Reprezentați grafic ciclul termodinamic efectuat de gaz în coordonate (p, T).
 b. Determinați temperatura gazului în stările 2 și 3, știind că temperatura sa în starea 1 este $T_1 = 300\text{K}$;
 c. Determinați randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme atinse în această succesiune de procese termodinamice.

**15 puncte**

2. Un balon de sticlă cu volum $V = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$ conține azot molecular ($\mu_{N_2} = 28 \text{ kg/kmol}$), la temperatura $T = 300\text{K}$ și presiunea $p = 1,38 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$. Determinați:

- a. masa de azot din vas;
 b. viteza termică a moleculelor de azot din vas;
 c. energia mișcării de translație a tuturor moleculelor de azot.

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 82

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. Distanța focală a unei lentile având convergența $C = -2 \text{ m}^{-1}$ are valoarea:

a. 0,5m

b. 2m

c. - 0,5 m

d. - 2m

2. La trecerea luminii dintr-un mediu cu indice de refracție mai mare într-unul cu indicele de refracție mai mic:

a. raza refractată se depărtează de normală

b. raza refractată se apropie de normală

c. nu poate să apară fenomenul de reflexie totală

d. raza refractată se află totdeauna în prelungirea razei incidente

3. Imaginea unui obiect așezat în fața unei oglinzi plane este:

a. reală, egală cu obiectul

b. virtuală, simetrică cu obiectul

c. reală, dreaptă

d. virtuală, micșorată

4. Un dispozitiv Young având distanța dintre fante a și distanța dintre planul fantelor și ecran D , este iluminat cu lumină monocromatică având lungimea de undă λ , în aer. Expresia interfranței obținută atunci când dispozitivul este scufundat într-un lichid cu indicele de refracție n , are expresia:

a. $i = \frac{\lambda D}{a} n$

b. $i = \frac{\lambda D}{an}$

c. $i = \frac{\lambda D}{a}$

d. $i = \frac{\lambda a}{Dn}$

5. În cazul difracției luminii monocromatice pe rețea, condiția de obținere a maximelor de ordinul k este determinată de relația:

a. $d(\sin i \pm \sin \alpha) = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

b. $d(\sin i \pm \sin \alpha) = (k + 1) \frac{\lambda}{2}$

c. $d(\sin i \pm \sin \alpha) = 2k\lambda$

d. $d(\sin i \pm \sin \alpha) = 2k \frac{\lambda}{2}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un obiect liniar luminos, cu înălțimea $y_1 = 2 \text{ cm}$ este așezat perpendicular pe axa optică a unei lentile convergente cu distanța focală $f = 20 \text{ cm}$, la distanța de 30 cm de lentilă.

a. Construiți grafic imaginea obiectului în lentilă;

b. Calculați distanța lentilă-imagine;

c. Construiți grafic și calculați la ce distanță se va forma imaginea finală a obiectului dacă pe aceeași axă optică principală se așează centrat o lentilă identică cu prima, la distanța $d = 90 \text{ cm}$ față de aceasta.

15 puncte2. Un fascicul paralel de radiație monocromatică atinge la incidență normală o rețea de difracție având $n = 500$ trăsături/mm.

a. Determinați lungimea de undă a radiației utilizate, λ , dacă maximul de difracție de ordinul al doilea se observă sub unghiul $\alpha = \frac{\pi}{6}$;

b. Determinați numărul de maxime care se formează de o parte a maximului central de difracție;

c. Determinați numărul total de maxime de difracție care se obțin în acest caz.

15 puncte