

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.

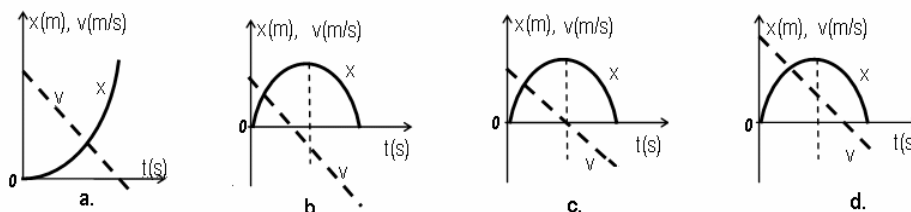
Varianta 20

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. Admițând că forma curbelor ilustrează arce de parabolă, graficele care descriu corect dependența de timp abscisei x și a vitezei v a unui mobil aflat în mișcare rectilinie uniform variată corespund figurii:

2. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, relația $-k \Delta \vec{\ell}$ reprezintă expresia:

- a. forței de frecare b. forței de greutate c. forței elastice d. forței centripete

3. Despre lucrul mecanic efectuat de o forță conservativă putem afirma că:

- a. nu depinde de poziția inițială și finală a corpului
b. nu depinde de forma drumului parcurs de corp între poziția inițială și poziția finală
c. depinde de forma drumului parcurs de corp între poziția inițială și poziția finală
d. depinde de legea de mișcare a corpului între poziția inițială și poziția finală

4. Două sfere identice, se deplasează pe aceeași direcție, cu vitezele \vec{v}_1 și \vec{v}_2 și se ciocnesc central, perfect elastic. După ciocnire viteza primei sfere va fi:

- a. nulă b. \vec{v}_2 c. $(\vec{v}_1 + \vec{v}_2)/2$ d. $-\vec{v}_2$

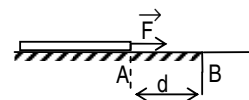
5. Un biciclist se deplasează cu viteza de 36 km/h efectuând o curbă cu raza de 100 m. Viteza unghiulară a biciclistului este:

- a. 0,1 rad/s b. 0,36 rad/s c. 1 rad/s d. 3,6 rad/s

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un cablu cu lungimea $\ell = 1 \text{ m}$ și $m = 0,5 \text{ kg}$, aflat inițial în repaus, este tras pe o suprafață orizontală cu o forță orizontală $F = 5 \text{ N}$ ce acționează numai pe distanța $d = AB = 0,75 \text{ m}$ (vezi figura alăturată). Coeficientul de frecare la alunecare dintre cablu și suprafața orizontală este $\mu = 0,4$. Începând din punctul B suprafața devine netedă, frecarea fiind neglijabilă. Determinați:

- a. accelerația cablului în timpul acțiunii forței F ;
b. tensiunea din cablu la distanța $x = 60 \text{ cm}$ de capătul A al cablului, în timpul acțiunii forței F ;
c. viteza cablului în momentul în care acesta a trecut în întregime pe porțiunea netedă.



15 puncte

2. Dintr-un turn cu înălțimea $h = 30 \text{ m}$ este aruncat vertical în sus un corp cu masa $m = 0,4 \text{ kg}$. Viteza inițială a corpului este $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Considerând nivelul de referință al energiei potențiale a sistemului corp - Pământ la sol și neglijând frecarea cu aerul, determinați:

- a. energia potențială corespunzătoare înălțimii maxime;
b. înălțimea la care energia cinetică este de 3 ori mai mare decât energia potențială;
c. viteza corpului la suprafața Pământului.

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 20

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM.

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. Intensitatea curentului electric ce trece printr-un conductor variază în timp conform graficului alăturat. Sarcina electrică ce trece prin conductor este:

- a. 0,04 C b. 0,2 C c. 0,6 C d. 0,8 C

2. Unitatea de măsură a puterii NU poate fi exprimată prin:

- a. V A b. V Ω^{-1} c. V² Ω^{-1} d. A² Ω

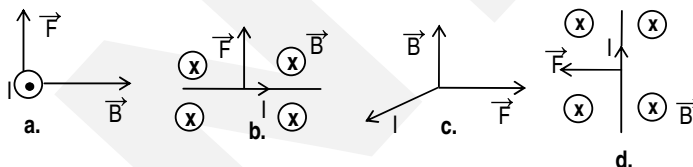
3. Intensitatea curentului prin ramura OA a circuitului alăturat are valoarea și sensul:

- a. 0,3 A spre O
b. 0,2 A spre A
c. 0,2 A spre O
d. 0,3 A spre A

4. Două spire circulare identice, una verticală și una orizontală, ale căror centre coincid, sunt parcurse de același curent electric staționar, de intensitate I. Inducția magnetică în centrul lor comun este :

- a. $\mu \frac{I}{\sqrt{2}r}$ b. $\mu \frac{I}{2\pi r}$ c. $\mu \frac{I}{\pi r}$ d. $\mu \frac{I}{r}$

5. Una din figurile de mai jos, referitoare la forța electromagnetică ce acționează asupra unui conductor parcurs de un curent electric staționar cu intensitatea I, aflat într-un câmp magnetic de inducție \vec{B} , NU este corectă:



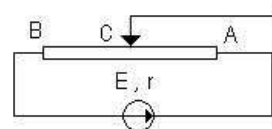
II. Rezolvați următoarele probleme:

1. La bornele unui generator cu t.e.m. $E = 30 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \Omega$ se leagă un reostat cu cursor a cărui rezistență totală este de $R = 5 \Omega$.

a. Determinați tensiunea măsurată de un voltmetru ideal legat între A și C atunci când $AC = AB/5$.

b. Calculați valorile extreme ale tensiunii măsurate de un voltmetru ideal legat între A și C atunci când cursorul C se deplasează de la un capăt la celălalt al reostatului.

c. În locul voltmetrului, între A și C se leagă un rezistor cu rezistența electrică $R_1 = 6 \Omega$. Se deplasează cursorul C astfel încât pe rezistorul R_1 să se disipeze puterea $P_1 = 24 \text{ W}$. Determinați noua valoare a rezistenței R_{AC} .

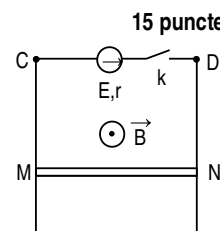


2. Un conductor MN cu masa $m = 400 \text{ g}$ și lungimea $\ell = 0,1 \text{ m}$ poate aluneca fără frecare de-a lungul a două bare metalice verticale CM și DN. Conductorul MN și barele verticale au rezistențele neglijabile. Cele două bare se conectează la o sursă cu t.e.m. $E = 25 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 0,5 \Omega$ prin închiderea întrerupătorului k. Întregul sistem se află într-un câmp magnetic uniform orizontal, cu inducția magnetică $B = 1 \text{ T}$ (figura alăturată). Inițial bara MN este ținută fixă. Determinați:

a. forța electromagnetică ce acționează asupra barei fixe la închiderea întrerupătorului K, indicând direcția și sensul ei;

b. valoarea intensității constante ce se stabilește prin conductorul MN, după ce acesta a fost lăsat liber;

c. viteza maximă a conductorului MN.



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 20

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

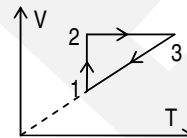
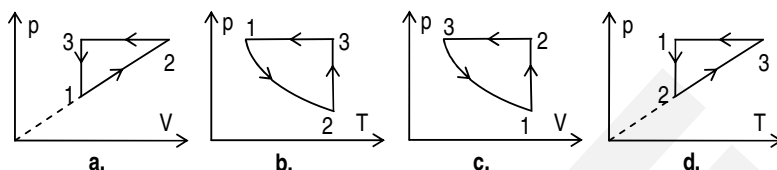
Se cunosc: $R \cong 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$, căldura molară izocoră a unui gaz ideal monoatomic este $C_V = 3R/2$, și $C_P - C_V = R$.

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

15 puncte

1. În figura alăturată este reprezentat un proces ciclic pentru un gaz ideal.

Același proces este reprezentat în figura:



2. Se poate afirma că:

- un mol este unitatea de măsură pentru cantitatea de substanță
- numărul de molecule dintr-un mol depinde de natura substanței
- masa molară este independentă de natura substanței
- volumul molar al unui gaz, în condiții fizice normale, depinde de natura gazului

3. Folosind notațiile din manuale, concentrația n (numărul de molecule din unitatea de volum) poate fi exprimată prin relația:

- $\frac{p}{RT}$
- $\frac{p}{kT}$
- $\frac{kT}{p}$
- $\frac{pVT}{R}$

4. În cazul unei transformări adiabatice este valabilă relația:

- $\Delta U = 0$
- $L = p\Delta V$
- $L = -\nu C_V \Delta T$
- $Q = \nu C_V \Delta T$

5. Într-o transformare izotermă presiunea unui gaz crește cu 25 %. Volumul gazului:

- scade cu 20 %;
- crește cu 20 %;
- scade cu 25 %;
- crește cu 25 %;

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. La mijlocul unui tub cilindric, orizontal închis la ambele capete se află o coloană de mercur de densitate ρ și lungime h . Lungimea uneia dintre coloanele de aer delimitate de mercur în tub este ℓ la temperatura T . Presiunea atmosferică este $p_0 = 2\rho gh$. Rotind tubul în poziție verticală și menținând temperatura T a ansamblului, coloana de mercur se deplasează cu $\ell/2$. Se cunoaște accelerația gravitațională g . Determinați:

- presiunea gazului din tub în poziție orizontală;
- lungimea coloanei de aer de deasupra mercurului dacă, în poziție verticală, se deschide capătul inferior al tubului;
- temperatura maximă la care poate fi încălzit sistemul, în situația de la punctul (b), pentru ca mercurul să nu iasă din tub.

15 puncte

2. Un gaz ideal monoatomic se destinde după legea $p = aV$, unde $a = 10^8 \text{ N/m}^5$. Volumul inițial al gazului este $V_1 = 1 \text{ l}$ și gazul suferă o variație a energiei interne de 150 J până la starea finală. Determinați:

- presiunea gazului în starea inițială;
- volumul final al gazului;
- căldura schimbată de gaz cu mediul înconjurător în timpul transformării.

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 20

D.OPTICĂ

Viteza luminii în vid este $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, iar indicele de refracție al aerului este $n_{\text{aer}} \approx 1$
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte

1. Se lipesc două lentile convergente formând un sistem optic centrat. Distanța focală a sistemului format este:

- mai mare decât cea mai mare dintre distanțele focale ale lentilelor folosite
- mai mică decât cea mai mică dintre distanțele focale ale lentilelor folosite
- cuprinsă între cele două distanțe focale ale lentilelor folosite
- de semn contrar distanțelor focale ale lentilelor folosite

2. Un observator privește un obiect printr-o lamă cu fețe plane și paralele din sticlă ($n = 1,5$) cu grosimea de 3 cm așezată perpendicular pe direcția obiect-observator. Distanța dintre obiect și imaginea sa este:

- 1 cm
- 1,5 cm
- 2 cm
- 2,5 cm

3. În figura alăturată S' reprezintă imaginea virtuală a unei surse punctiforme de lumină S . Pentru aceasta, în dreptul liniei punctate trebuie să se plaseze:

- lentilă convergentă
- oglină plană
- lentilă divergentă
- oglină convexă

4. Sistemul din figura alăturată se află într-un mediu omogen și izotrop. S este o sursă punctiformă de lumină, AB este un paravan opac, S, A, O sunt trei puncte coliniare iar P este un punct de pe ecranul de observație, foarte aproape de O . Experimental se observă că punctul P este luminat. Aceasta pune în evidență fenomenul de:

- reflexie
- refracție
- reflexie totală
- difracție

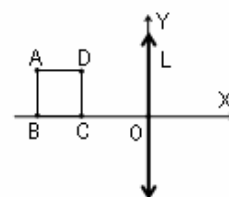
5. Un punct P se află la distanțele r_1 și respectiv r_2 de două surse punctiforme coerente ce emit lumină cu lungimea de undă λ în vid. Întregul sistem este introdus într-un mediu cu indicele de refracție n . În P se obține un minim de interferență dacă:

- $(r_2 - r_1) = \lambda$
- $(r_2 - r_1) = \frac{\lambda}{2}$
- $n(r_2 - r_1) = \frac{\lambda}{2}$
- $n(r_2 - r_1) = \lambda$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. ABCD reprezintă vârfurile unui pătrat având latura BC de-a lungul axului optic al lentilei convergente L cu distanța focală de 4 cm și diametrul de 10 cm. Punctele A' , B' , C' și D' reprezintă imaginile punctelor A, B, C și D . Într-un sistem de axe XOY punctul A' are coordonatele $A'(8, -2)$ (cm). Determinați:

- coordonatele punctului A ;
- mărima segmentului $B'C'$;
- înălțimea petei luminoase (măsurată pe direcția OY) ce se obține pe un ecran așezat în planul focal imagine al lentilei, atunci când în punctul A , se pune o sursă punctiformă de lumină.


15 puncte

2. Un dispozitiv Young, aflat în aer, are $2\ell = 0,1 \text{ mm}$, $D = 2 \text{ m}$, iar sursa ce se află pe axa de simetrie a dispozitivului emite radiații cu $\lambda = 500 \text{ nm}$. Determinați:

- distanța de la axa de simetrie a dispozitivului la al patrulea minim de pe ecranul de observație;
- frecvența luminii emise de sursă;
- grosimea unei lame de sticlă cu $n = 1,5$, care, așezată în dreptul fantei superioare a dispozitivului, face ca în locul în care se afla a patra franjă întunecată, să se formeze franja luminoasă de ordinul 2.

15 puncte