

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 50

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. Unitatea de măsură în S.I. pentru energia cinetică este:

a. J

b. W

c. N

d. $\frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

2. Alegeți expresia care are dimensiunea unui impuls mecanic:

a. $m \cdot v \cdot d$

b. $\frac{\vec{F} \cdot \vec{d}}{m}$

c. $\frac{L}{t}$

d. $\sqrt{2m \cdot E_{\text{cinetică}}}$

3. Condiția ca un corp lansat în sus de-a lungul unui plan înclinat să se întoarcă la baza planului este:

a. $\tan \alpha = \mu$

b. $\sin \alpha = \mu$

c. $\tan \alpha = \frac{1}{\mu}$

d. $\tan \alpha > \mu$

4. Legea vitezei în mișcarea rectilinie uniform variată se scrie :

a. $v - v_0 = a \cdot t$

b. $v = v_0 + a(t - t_0)$

c. $v = a \cdot t$

d. $v = a \cdot (t - t_0)$

5. Un biciclist parcurge distanța $d = 314 \text{ m}$ pe o traiectorie sub forma unui sfert de cerc. Raza cercului este:

a. 100m

b. 314m

c. 628m

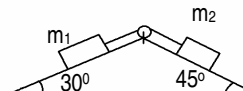
d. 200m

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Două corpuri cu masele $m_1 = 1 \text{ kg}$ și $m_2 = 2 \text{ kg}$ sunt legate printr-un fir trecut peste un scripete fixat în vârful comun al celor două plane înclinate ca în figura alăturată. Cunoșcând coeficientul de frecare dintre corpuri și planul înclinat $\mu = 0,2$, calculați:

a. accelerația sistemului;

b. tensiunea din firul de legătură;

c. distanța parcursă de corpuri în $t_1 = 1 \text{ s}$, știind că ambele corpuri pornesc din repaus și niciunul nu părăsește planul pe care se deplasează.


15 puncte

2. Două puncte materiale de mase $m_1 = m_2 = 1 \text{ kg}$ se mișcă după legile: $x_1 = 20 + 2t - 4t^2 (\text{m})$ și $x_2 = 2 + 2t + 0,5t^2 (\text{m})$. Calculați:

a. momentul întâlnirii celor două mobile;

b. energia cinetică a punctelor materiale în momentul întâlnirii;

c. momentul de timp în care vitezele mobilelor sunt egale.

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 50

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. Unitatea de măsură în S.I. pentru intensitatea curentului electric este:

- a. C b. A c. C·s d. $\frac{A}{s}$

2. La gruparea în paralel a n generatoare identice de t.e.m. E și rezistență internă r fiecare, intensitatea curentului debitat pe un rezistor de rezistență R este:

- a. $I = \frac{nE}{R+nr}$ b. $I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}}$ c. $I = \frac{nE}{R+r}$ d. $I = \frac{E}{\frac{R}{n} + r}$

3. Inducția magnetică a câmpului uniform din miezul feromagnetic al unui solenoid este $B = 100 \text{ mT}$. Cunoscând permeabilitatea relativă a miezului $\mu_r = 500$ și valoarea intensității curentului electric $I = 200 \text{ mA}$, numărul de spire pe unitatea de lungime este:

- a. 2 spire/cm b. 4 spire/cm c. 8 spire/cm d. 6 spire/cm

4. Produsul $B \cdot \ell \cdot v$, în care v este viteza unui conductor de lungime ℓ , care se deplasează într-un câmp magnetic uniform de inducție B , se măsoară în:

- a. V b. J c. W d. N·A·m

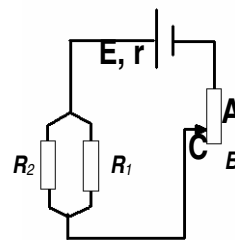
5. Două spire conductoare, identice, așezate față în față, parcurse de curenți de același sens interacționează prin forțe de:

- a. repingere, perpendiculare pe planul spirelor.
b. atracție, perpendiculare pe planul spirelor.
c. atracție, paralele cu planul spirelor.
d. repingere, paralele cu planul spirelor.

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O sursă cu t.e.m. $E = 60 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 0,9 \Omega$ alimentează circuitul exterior format din rezistențele $R_1 = 7 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, legate în paralel, rezistorul AB având lungimea $\ell = 1,2 \text{ m}$ și rezistența $R_{AB} = 12 \Omega$ legat în serie prin cursorul mobil C ca în figură. Determinați:

- a. rezistența echivalentă a circuitului exterior când cursorul C se află la capătul B;
b. intensitatea curenților electrici din fiecare rezistor;
c. tensiunea pe porțiunea CA, când cursorul C se află la distanța $AC = 0,7 \text{ m}$.



15 puncte

2. O particulă α ($m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) pătrunde normal într-un câmp magnetic de inducție $B = 1,2 \text{ T}$, descriind o mișcare circulară cu raza $r = 0,4 \text{ m}$. Determinați:

- a. viteza de deplasare a particulei în câmp magnetic;
b. perioada de rotație a particulei în câmp magnetic;
c. energia cinetică a particulei.

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 50

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: pentru gazul ideal monoatomic $C_V = 3R/2$, $C_p = C_V + R$, $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$, și $p_0 = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$.

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

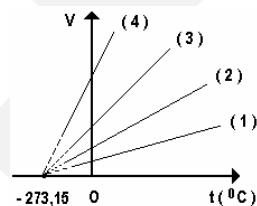
15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura specifică este:

- a. J b. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$

2. Dintre transformările izobare ale unei mase de gaz constante de gaz, reprezentate grafic în figura alăturată, au loc la presiunea cea mai scăzută:

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


3. O masă de gaz ideal suferă o transformare în care densitatea gazului depinde de temperatura sa conform relației $\rho = K\sqrt{T}$ (unde K este o constantă pozitivă). Temperatura gazului scade de 4 ori. Despre presiunea gazului se poate afirma:

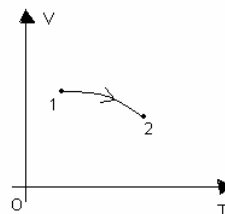
- a. scade de 8 ori b. scade de 2 ori c. scade de 4 ori d. rămâne constantă

4. Expresia căldurii primite de un gaz ideal diatomic într-un proces izobar este dată de relația:

- a. $Q_p = \frac{3}{2} Rv\Delta T$ b. $Q_p = \frac{5}{2} Rv\Delta T$ c. $Q_p = 3vR\Delta T$ d. $Q_p = \frac{7}{2} Rv\Delta T$

5. Despre masa gazului ideal care descrie procesul cvasistatic din figură, știind că acesta decurge la presiune constantă, se poate afirma:

- a. crește
b. scade
c. rămâne constantă
d. crește și apoi scade



II. Rezolvați următoarele probleme:

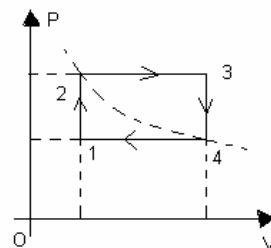
1. O cantitate de hidrogen cu masa $m = 0,8 \text{ g}$ de H_2 , ($\mu = 2 \text{ g/mol}$) aflată într-un cilindru așezat vertical. Cilindrul este prevăzut cu piston de masă $m_1 = 102 \text{ kg}$ și secțiune $S = 1 \text{ dm}^2$, iar când gazul este încălzit de la temperatura t_1 până la temperatura $t_2 = 127^\circ\text{C}$. energia potențială a pistonului a crescut cu $\Delta E_{\text{pot}} = 83 \text{ J}$. Determinați:

- a. volumul V_1 al gazului în starea inițială;
b. temperatura inițială a gazului t_1 ;
c. lucrul mecanic L_{12} , căldura absorbită Q_{12} și variația energiei interne ΔU_{12} .

15 puncte

2. Un mol de heliu ($\mu = 4 \text{ J/mol}$) efectuează un proces ciclic format din două transformări izocore și două transformări izobare, conform diagramei alăturate, pentru care se cunosc: $t_1 = 27^\circ\text{C}$, $t_4 = t_2$ și $t_3 = 159^\circ\text{C}$. Determinați:

- a. temperatura t_2 ;
b. lucrul mecanic efectuat într-un ciclu;
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 50

D.OPTICĂ

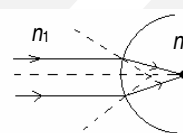
Viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

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

15 puncte

1. În cazul dioptrului sferic din figură, între indicii de refracție n_1 și n_2 există relația:

- a. $n_1 < n_2$
- b. $n_1 > n_2$
- c. $n_1 = n_2$
- d. $n_2 = -n_1$



2. Unghiul de deviație minimă într-o prismă optică este egal cu:

- a. $\delta_{\min} = 2i - A$
- b. $\delta_{\min} = 2i$
- c. $\delta_{\min} = 2i + A$
- d. $\delta_{\min} = A$

3. La ce distanță una față de cealaltă trebuie plasate două lentile, una convergentă cu distanța focală $f_1 > 0$ și alta divergentă cu distanța focală $f_2 < 0$ pentru a forma un sistem afocal?

- a. $d = f_1 + |f_2|$
- b. $d = \frac{f_1 + |f_2|}{2}$
- c. $d = f_1 - |f_2|$
- d. $d = \frac{f_1 - |f_2|}{2}$

4. Condiția ca în figura de interferență obținută cu un dispozitiv Young să se realizeze un minim de interferență este ca diferența dintre cele două unde luminoase să fie:

- a. $\delta = 2k \frac{\lambda}{2}, k \in N$
- b. $\delta = (2k+1) \frac{\lambda}{2}, k \in N$
- c. $\delta = (k+1)\lambda, k \in N$
- d. $\delta = (k+1) \frac{\lambda}{2}, k \in N$

5. Cu privire la o oglindă convexă se poate afirma:

- a. imaginea unui obiect real poate fi reală
- b. imaginea unui obiect real poate fi mai mare ca obiectul
- c. imaginea reală se obține numai pentru un obiect virtual
- d. imaginea unui obiect virtual este întotdeauna virtuală

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un dispozitiv Young este caracterizat prin distanța dintre fante $2\ell = 4 \text{ mm}$, distanța de la planul fantelor la ecranul de observare $D = 3 \text{ m}$ și lungimea de undă a radiației folosite $\lambda = 600 \text{ nm}$. Determinați:

- a. mărimea interferenței;
- b. sensul deplasării franjelor de interferență dacă în calea unui fascicul ce interferă se introduce o cuvă de lungime $d = 1 \text{ mm}$ (în lungul fasciculului) cu o soluție având indicele de refracție $n' = 1,6$;
- c. valoarea deplasării franjelor de interferență, în condițiile punctului anterior.

15 puncte

2. Imaginea reală a unui obiect, care se află la distanța de $0,9 \text{ m}$ de o lentilă subțire, se formează la $0,45 \text{ m}$ de lentilă.

Alipind de prima lentilă o a doua lentilă, imaginea reală a aceluiasi obiect se formează la $0,72 \text{ m}$ de acest sistem. Determinați:

- a. distanța focală a primei lentile;
- b. distanța focală a sistemului format din cele două lentile;
- c. distanța focală a celei de-a doua lentile.

15 puncte