

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

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. $\sqrt{2m \cdot E_c}$

3. Condiția ca un corp aruncat 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. 100 m

b. 314 m

c. 628 m

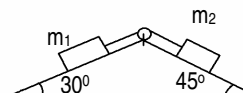
d. 200 m

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. Știind coeficientul de frecare dintre corpuri și planul înclinat $\mu = 0,2$ calculați:

a. accelerația celor două corpuri;

b. tensiunea din firul de legătură;

c. distanța parcursă de corpuri în $t = 1 \text{ s}$ știind că planele sunt suficient de lungi și corpurile pornesc din repaus.


1

5

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. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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 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:

a. De respingere, perpendiculare pe planul spirelor.

b. De atracție, perpendiculare pe planul spirelor.

c. De atracție, paralele cu planul spirelor.

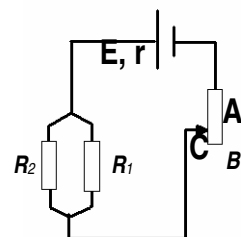
d. De respingere, paralele cu planul spirelor.

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 $R = 12 \Omega$ 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 din fiecare rezistor în condițiile punctului a.;

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 diatomic $C_V = 3R/2$, $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ și $p_0 = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$

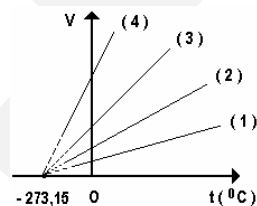
Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte

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. Ce putem spune despre presiunea sa :

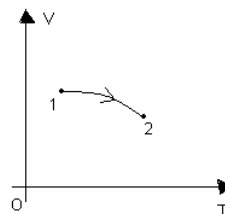
- a. scade de 8 ori b. scade de 2 ori c. scade de 4 ori d. rămâne constantă

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. Cum variază masa gazului ideal care descrie procesul cvasistatic din figură, știind că acesta decurge la presiune constantă:

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



II. Rezolvați următoarele probleme:

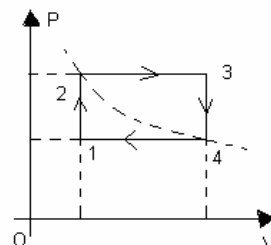
1. O cantitate de hidrogen cu masa $m = 0,8 \text{ g}$ de H_2 , ($\mu = 2 \text{ g/mol}$) aflată într-un cilindru cu piston așezat vertical având secțiunea $S = 1 \text{ dm}^2$, este încălzită de la temperatura t_1 până la temperatura $t_2 = 127^\circ\text{C}$. Energia potențială a pistonului de masă $m_1 = 102 \text{ kg}$ a crescut în urma încălzirii gazului cu $\Delta E_{\text{pot}} = 83 \text{ J}$. Determinați:

- a. volumul gazului în starea inițială V_1 ;
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 ($\mu = 4 \text{ g/mol}$) efectuează un proces ciclic format din două transformări izocore și două transformări izobare, conform diagramei alăturate, pentru care se cunosc: $t_1 = 27^\circ\text{C}$, $t_2 = t_4$, 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.

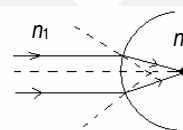
15 puncte

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

a. $n_1 < n_2$

b. $n_2 > n_1$

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 trebuie să fie 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. $d = f_1 + f_2$

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 fante la ecranul de observare $D = 3 \text{ m}$ și lungimea de undă a radiației folosite $\lambda = 600 \text{ nm}$. Determinați:

a. mărimea interferanței;

b. sensul deplasării franjelor de interferență dacă în calea unui fascicul ce interferează 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 $0,45$ 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