

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 57

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. Ținând seama de simbolurile unităților de măsură din manualele de fizică, unitatea de măsură în SI pentru impulsul mecanic este:

- a. kg m s^{-2} b. N s c. J s^{-1} d. kg m

2. Considerând că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, pentru un mobil care la momentul t_0 se află în punctul de coordonată x_0 , legea mișcării rectilinii uniforme este:

- a. $x = x_0 + \frac{at^2}{2}$ b. $x = vt$ c. $x = x_0 + v(t - t_0)$ d. $S = vt$

3. Energia cinetică a unui corp de masă m aflat în mișcare de translație cu viteza v față de un sistem de referință are expresia:

- a. $E_C = \frac{mv^2}{2}$ b. $E_C = mv$ c. $E_C = \frac{m^2v}{2}$ d. $E_C = \frac{mv}{2}$

4. Un corp cu masa m coboară de la înălțimea h , alunecând pe un plan înclinat cu unghiul α față de orizontală. Lucrul mecanic al reacțiunii planului \vec{N} este:

- a. mgh b. $mgh \sin \alpha$ c. $-mgh$ d. 0

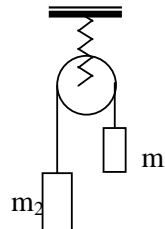
5. Un vagonet care se desprinde de locomotivă în momentul în care viteza era $v_0 = 72 \text{ kmh}^{-1}$ parcurge până la oprire o distanță $S = 100 \text{ m}$. Intervalul de timp scurs din momentul desprinderii vagonetului și până la oprirea acestuia este:

- a. 5s b. 10s c. 20s d. 12,5s.

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. De un suport rigid este agățat un dinamometru, de cârligul căruia este fixat un scripete ideal. Peste scripete este trecut un fir inextensibil, de masă neglijabilă având la capete corpurile cu masele $m_1 = 2\text{kg}$, respectiv $m_2 = 2,5\text{kg}$, ca în figura alăturată. Determinați:

- a. valoarea accelerației sistemului de corpuri;
b. tensiunea în fir;
c. indicația dinamometrului.



15 puncte

2. Două corpuri de dimensiuni foarte mici, cu masele $m_1 = 2\text{kg}$ și respectiv $m_2 = 3\text{kg}$, se găsesc la o anumită distanță unul de celălalt pe o suprafață plană, orizontală pe care pot aluneca fără să se rotească. Coeficientul de frecare la alunecare dintre fiecare corp și suprafața orizontală are valoarea $\mu = 0,02$. Corpurile sunt lansate simultan unul spre celălalt cu vitezele $v_{01} = 10\text{m/s}$ și respectiv $v_{02} = 3\text{m/s}$. După un interval de timp $\Delta t = 1,5\text{s}$, corpurile se ciocnesc plastic. Calculați:

- a. vitezele corpurilor imediat înaintea ciocnirii lor;
b. viteza ansamblului format în urma ciocnirii și distanța parcursă de acesta până la oprire;
c. lucrul mecanic al forțelor de frecare ce acționează asupra corpurilor, de la lansare până la oprirea ansamblului.

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 57

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Se consideră permeabilitatea vidului $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} T \cdot mA^{-1}$

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

15 puncte

1. Ținând cont de simbolurile unităților de măsură din manualele de fizică, unitatea de măsură pentru inducția magnetică este:

- a. $\frac{N}{A \cdot s}$ b. $\frac{kg}{As^2}$ c. $\frac{J}{A \cdot m}$ d. $\frac{kg}{A \cdot m}$

2. Considerând că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia puterii debitate de un generator pe întreg circuitul este:

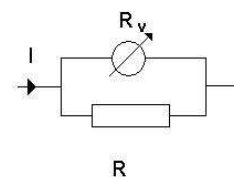
- a. $P = UI$ b. $P = \frac{E^2}{R}$ c. $P = \frac{E^2}{R + r}$ d. $P = \frac{U^2}{R}$

3. Legea inducției electromagnetice (Faraday) se exprimă prin relația matematică:

- a. $e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ b. $e = \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ c. $e = -S \frac{\Delta B}{\Delta t}$ d. $e = -B \frac{\Delta S}{\Delta t}$

4. Tensiunea la bornele unui rezistor cu rezistența electrică $R = 10k\Omega$ este măsurată de un voltmetru cu rezistența $R_v = 20k\Omega$, care indică $U = 100V$ (vezi figura alăturată). Curentul electric din circuitul principal are intensitatea:

- a. $I = 5mA$
b. $I = 10mA$
c. $I = 15mA$
d. $I = 20mA$


5. Inducția magnetică în centrul unei spire circulare de diametru d , aflată în aer $\mu_{aer} \approx \mu_0$ și parcursă de curentul staționar de intensitate I are expresia:

- a. $B = \mu_0 \frac{2I}{d}$ b. $B = \mu_0 \frac{I}{d}$ c. $B = \mu_0 \frac{I}{2d}$ d. $B = \mu_0 \frac{d}{2I}$

II. Rezolvați următoarele probleme

1. La o sursă de tensiune electromotoare $E = 10V$ se conectează pe rând rezistorii de rezistențe $R_1 = 2,5\Omega$ și respectiv $R_2 = 6,4\Omega$, care furnizează aceeași putere P . Determinați:

- a. valoarea rezistenței interne r a sursei;
b. puterea debitată pe ambele rezistențe, dacă sunt conectate în paralel la bornele aceleiași surse;
c. valoarea rezistenței R a unui alt rezistor, care ar trebui conectat la bornele sursei, astfel încât puterea debitată de sursă pe acesta să fie maximă.

15 puncte

2. O spiră circulară cu raza $r = 1cm$ este plasată perpendicular pe direcția unui câmp magnetic vertical a cărui inducție magnetică variază în timp după legea $B(t) = (8 - 2t) \cdot 10^{-5} (T)$. Determinați:

- a. dependența de timp a fluxului acestui câmp, $\phi(t)$, prin suprafața spirei;
b. intensitatea curentului electric prin spiră, dacă se cunoaște rezistența sa electrică, $R = 10^{-3}\Omega$
c. intensitatea unui curent electric care, circulând prin spiră determină anularea câmpului magnetic în centrul spirei, în situația în care inducția magnetică a câmpului exterior își menține orientarea și are valoarea constantă $B_0 = 8 \cdot 10^{-5} T$.

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 57

C. TERMODINAMICĂ

Se cunosc: $R \cong 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ și căldura molară izocoră pentru gazul ideal monoatomic $C_v = 3R/2$.

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

15 puncte

1. Ținând cont de simbolurile unităților de măsură din manualele de fizică, unitatea de măsură în SI pentru căldura molară este:

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

2. Considerând că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, ecuația calorică de stare a unui gaz ideal monoatomic este:

- a. $pV = \frac{m}{\mu} RT$ b. $U = \frac{3}{2} \nu RT$ c. $p = \frac{1}{3} nm_0 \bar{v}^2$ d. $\rho = \frac{p\mu}{RT}$

3. Expresia matematică a legii transformării izoterme a gazului ideal este:

- a. $\frac{p}{V} = \text{const}$ b. $pV^\gamma = \text{const}$ c. $pV = \text{const.}$ d. $\frac{V}{T} = \text{const.}$

4. Măreimea fizică exprimată prin relația $\frac{m}{\mu} \frac{RT}{V}$ reprezintă:

- a. densitatea gazului
b. presiunea gazului
c. lucrul mecanic efectuat în transformarea izocoră
d. căldura schimbată într-un proces izoterm

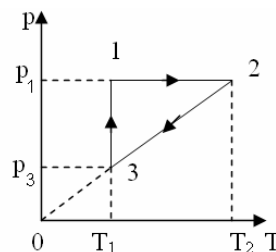
5. O masă m de gaz considerat ideal, având masa molară μ , evoluează într-un proces descris de ecuația $p = a \cdot V$, unde a este o constantă pozitivă. Temperatura gazului depinde de volumul său după legea:

- a. $T = \frac{\mu a}{mR} \cdot V^2$ b. $T^2 = \frac{\mu a}{mR} V$ c. $T = \frac{\mu a}{mR} \sqrt{V}$ d. $T = \frac{\mu a}{mR} \cdot V$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Doi moli de heliu ($\mu = 4 \text{ g/mol}$), considerat gaz ideal, sunt supuși transformărilor ilustrate în figura alăturată, în care $p_1 = 3 \text{ atm}$, $T_1 = 300 \text{ K}$ iar $T_2 = 900 \text{ K}$.

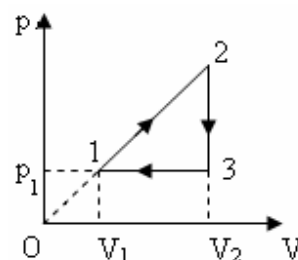
- a. Reprezentați ciclul în coordonate (p, V) și (V, T) .
b. Calculați volumul gazului în starea 2 și presiunea în starea 3.
c. Calculați viteza termică a gazului în starea 3.



15 puncte

2. Un gaz ideal monoatomic parcurge ciclul din figură. Transformarea 1-2 se face după legea $p = \text{const} \cdot V$, iar $V_2 = kV_1$, unde $k > 1$. Se presupun cunoscuți parametrii stării 1: p_1 , V_1 , T_1 . Determinați:

- a. parametrii stării 2 în funcție de p_1 , V_1 , T_1 și k ;
b. căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în cursul transformării 1-2;
c. randamentul unui motor termic care ar funcționa după un ciclu Carnot între temperaturile extreme care intervin în ciclul dat.



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 57

D. OPTICĂ

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

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

15 puncte

1. Ținând cont de simbolurile mărimilor fizice din manualele de fizică, relația punctelor conjugate pentru oglinzi sferice este:

$$\text{a. } \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{2}{R} \quad \text{b. } \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f} \quad \text{c. } \frac{n_2}{x_2} - \frac{n_1}{x_1} = \frac{n_2 - n_1}{R} \quad \text{d. } \frac{n_2}{x_2} = \frac{n_1}{x_1}$$

2. Relația dintre frecvența și lungimea de undă a unei radiații electromagnetice monocromatice este:

$$\text{a. } \lambda = c \cdot \nu \quad \text{b. } \nu = \frac{c}{\lambda} \quad \text{c. } \nu = c \cdot \lambda \quad \text{d. } \lambda = \frac{c^2}{\nu}$$

3. Mărirea liniară transversală pentru lentile subțiri are expresia:

$$\text{a. } \beta = -\frac{x_2}{x_1} \quad \text{b. } \beta = \frac{x_2}{x_1} \quad \text{c. } \beta = \frac{n_1}{n_2} \frac{x_2}{x_1} \quad \text{d. } \beta = -1$$

4. Interfranja figurii de interferență obținute cu un dispozitiv Young, pentru care distanța dintre fantele sursă este $2a$ iar distanța de la planul fantelor la ecran este D se calculează din relația:

$$\text{a. } i = \frac{\lambda D}{2a} \quad \text{b. } i = \frac{\lambda D}{a} \quad \text{c. } i = \frac{\lambda a}{D} \quad \text{d. } i = \frac{D}{\lambda a}$$

5. O rază de lumină trece din mediul cu indicele de refracție n_1 , în mediul cu indicele de refracție n_2 , unde $n_2 < n_1$. Unghiul limită are expresia:

$$\text{a. } i_e = \arcsin \frac{n_2}{n_1} \quad \text{b. } i_e = \arccos \frac{n_2}{n_1} \quad \text{c. } i_e = \arcsin \frac{n_1}{n_2} \quad \text{d. } i_e = \arccos \frac{n_1}{n_2}$$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Imaginea reală a unui obiect, care se află la distanța de 0,9m de o lentilă subțire, se formează la 0,45m de lentilă. Alipind de prima lentilă o a doua lentilă subțire, imaginea reală a aceluiași obiect se formează la 0,72m de acest sistem. Determinați:

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

15 puncte

2. Un dispozitiv interferențial Young este iluminat cu două radiații monocromatice având lungimile de undă $\lambda_1 = 5000 \text{ Å}$ și respectiv $\lambda_2 = 6500 \text{ Å}$. Se constată că pentru prima radiație interfranja este $i_1 = 5 \text{ mm}$. Calculați:

- frecvența corespunzătoare radiației cu lungimea de undă λ_1 ;
- raportul dintre distanța de la planul fantelor la ecran și distanța dintre fante;
- distanța față de maximum central la care are loc prima dată suprapunerea maximelor determinate de cele două radiații.

15 puncte