

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 86

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 cont de simbolurile mărimilor fizice din manualele de fizică, ecuația principiului II al dinamicii aplicat punctului material se scrie:

a. $\vec{F} = \frac{\vec{a}}{m}$ b. $\sum_i \vec{F}_i = \vec{a} \cdot t$ c. $\sum_i \vec{F}_i = \frac{\vec{v}}{\Delta t}$ d. $\sum_i \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}$

2. Energia potențială gravitațională a sistemului Pământ – punct material de masa m , aflat la înălțimea h față de suprafața Pământului are expresia:

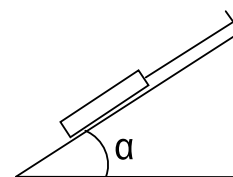
a. $mg \frac{h}{2}$ b. mgh c. $\frac{mgh}{3}$ d. $m \frac{v^2}{2}$

3. Relația dintre energia cinetică E_c și impulsul p al unui punct material de masă m este:

a. $E_c = \frac{p^2}{2m}$ b. $p = \sqrt{\frac{E_c}{2m}}$ c. $E_c = \sqrt{2mp}$ d. $p = 2m \sqrt{E_c}$

4. Puterea mecanică instantanee poate fi egală numeric cu:

- a. forța exercitată în unitatea de timp
- b. produsul dintre lucru mecanic și timp
- c. produsul scalar dintre vectorii forță și viteză
- d. câtul dintre lucrul mecanic și viteza imprimată



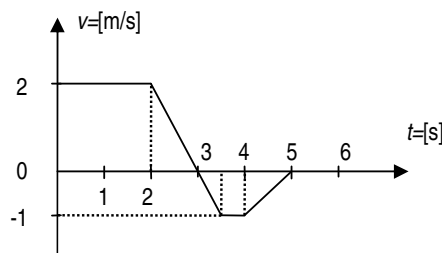
5. Un corp așezat pe un plan înclinat fără frecări este susținut de un fir paralel cu planul și fixat la celălalt capăt, ca în figură. Când unghiul α de înclinare al planului față de orizontală crește, tensiunea în fir:

- a. crește
- b. scade
- c. se anulează brusc
- d. nu variază

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. În figură este reprezentată dependența de timp a vitezei unui corp de masă $m=10\text{kg}$.

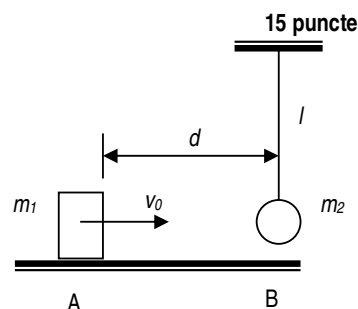
- a. Calculați modulul vitezei medii a corpului pe durata celor 5 s.
- b. Reprezentați grafic variația accelerației corpului în funcție de timp.
- c. Calculați lucrul mecanic al forțelor ce au acționat asupra corpului între momentele de timp $t_1 = 2\text{ s}$ și $t_2 = 3,5\text{ s}$.



2. Un corp de mici dimensiuni și de masă $m_1 = 1\text{ kg}$ este lansat din punctul A cu viteza $v_0 = 2\text{m/s}$ către o bilă de masă $m_2 = 3\text{kg}$ suspendată de un fir inextensibil și aflată în punctul B în repaus, ca în figura alăturată. Lungimea firului este $\ell = 1\text{m}$, iar distanța AB este $d = 50\text{ cm}$. Coeficientul de frecare la alunecare pe porțiunea AB este $\mu = 0,3$.

Calculați:

- a. viteza v_1 a corpului m_1 în momentul premăgător ciocnirii sale cu bila m_2 ;
- b. viteza bilei imediat după ciocnirea perfect elastică cu corpul;
- c. unghiul maxim de deviație a firului față de verticală, ulterior ciocnirii.



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 86

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului este $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$

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

15 puncte

1. Ținând seama de simbolurile unităților de măsură din manualele de fizică, unitatea de măsură pentru intensitatea curentului electric este:

- a. $\Omega \cdot m$ b. V/m c. V/A d. A

2. Curentul electric dintr-un metal se datorează mișcării dirijate a purtătorilor de sarcină:

- a. cationii b. anionii c. protonii d. electronii

3. Ținând cont de simbolurile mărimilor fizice din manualele de fizică, expresia puterii electrice debitate de un generator pe întreg circuitul este:

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

4. Căldura degajată de un conductor electric de rezistență $R = 1 \text{ k}\Omega$, prin care trece un curent electric de intensitate $I = 1 \text{ mA}$, timp de 30 de minute este:

- a. 30 J b. 1800J c. 1,8 J d. 0,03J

5. Inducția câmpului magnetic produs în centrul unui cadru circular construit din N spire circulare de rază r bine strânse (cadru multiplicator), parcurs de un curent electric staționar de intensitate I , are expresia:

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

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Două becuri ce funcționează normal la $U = 110 \text{ V}$, au puterile $P_1 = 40 \text{ W}$, respectiv $P_2 = 110 \text{ W}$. Calculați:

- a. rezistențele electrice ale becurilor în regim de funcționare normală;
b. intensitățile curenților care le străbat în regim de funcționare normală;
c. valoarea rezistenței electrice a unui rezistor care trebuie legat în paralel cu unul din becuri, astfel încât ambele becuri să funcționeze normal când gruparea lor serie este alimentată de o tensiune $U' = 220 \text{ V}$.

15 puncte

2. O spirală conductoare de rază $r = 0,12 \text{ m}$, și rezistență electrică $R = 0,04 \Omega$ este parcursă de un curent cu intensitatea $I = 0,5 \text{ A}$. Calculați:

- a. valoarea inducției magnetice în centrul spirei, plasată în aer;
b. valoarea fluxului magnetic prin suprafața spirei, produs de un câmp magnetic uniform de inducție $B = 0,8 \text{ T}$, perpendicular pe planul spirei deconectate de la sursa de tensiune;
c. sarcina electrică ce trece prin secțiunea conductorului spirei la inversarea sensului câmpului magnetic exterior, considerând neglijabilă inductanța spirei.

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 86

C. TERMODINAMICĂ

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 a căldurii molare este:

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

2. Ținând cont de simbolurile mărimilor fizice din manualele de fizică, ecuația procesului izoterm a unei cantități de gaz ideal este:

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

3. Dacă presiunea unui gaz ideal crește de 2 ori, iar temperatura crește de 4 ori, să se determine de câte ori a scăzut concentrația de particule:

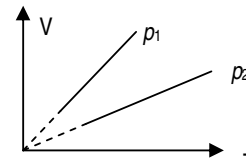
- a. 6 b. 0,5 c. 8 d. 2

4. Viteza termică a moleculelor unui gaz ideal are expresia:

- a. $v_T = \sqrt{\frac{3RT}{m}}$ b. $v_T = \sqrt{\frac{3kT}{\mu}}$ c. $v_T = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$ d. $v_T = \sqrt{\frac{3kT}{n}}$

5. În figura de mai jos sunt redată diagramele a două transformări izobare ale aceleiași mase de gaz ideal. Relația dintre p_1 și p_2 este:

- a. $p_1 < p_2$ b. $p_1 > p_2$ c. $p_1 = \frac{p_2}{2}$ d. $p_1 = 2p_2$



II. Rezolvați următoarele probleme:

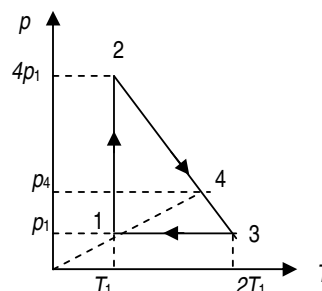
1. Un mol de gaz ideal monoatomic ocupă volumul $V_1 = 10 \text{ L}$ la presiunea $p_1 = 5 \text{ atm}$. Gazul se destinde izoterm până la presiunea $p_2 = 1 \text{ atm}$, apoi este comprimat izobar până la volumul inițial. Se cunoaște $\ln 5 = 1,6$.

- a. Reprezentați procesele descrise în planul de coordonate (p, V) .
b. Calculați temperaturile corespunzătoare stărilor 1, 2 și 3.
c. Calculați lucrul mecanic schimbat cu mediul exterior în cursul celor două transformări.

15 puncte

2. Un gaz ideal parcurge ciclul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ din figură. Determinați:

- a. presiunea stării 4, p_4 , în funcție de p_1 ;
b. ecuația transformării $2 \rightarrow 3$ în coordonate (p, V) ;
c. raportul vitezelor termice, v_{T_3} / v_{T_4} , în stările 3 și 4.



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 86

D. OPTICĂ

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

1. Atunci când două lentile subțiri sunt puse în contact, convergența sistemului este:

- a. produsul convergențelor lentilelor
- b. suma algebrică a convergențelor lentilelor
- c. media aritmetică a convergențelor lentilelor
- d. inversul convergenței sistemului este suma inverselor convergențelor

2. Ținând cont de simbolurile mărimilor fizice din manualele de fizică, formula fundamentală a lentilelor subțiri este:

a. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

b. $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$

b. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

d. $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$

3. Două sau mai multe unde luminoase sunt coerente dacă:

- a. au aceeași frecvență și o diferență de fază constantă în timp;
- b. au o diferență de fază variabilă uniform în timp
- c. au frecvențe apropiate
- d. au aceeași lungime de undă

4. Condiția ca interferența a două unde luminoase să fie constructivă este ca diferența de drum între ele, δ , să respecte condiția:

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

5. Două oglinzi plane, înclinate una față de cealaltă, formează un unghi diedru α . Pe ele cade o rază de lumină situată într-un plan perpendicular pe muchia diedrului. Care este unghiul de deviere al acestei raze față de direcția inițială, după reflexia pe ambele oglinzi?

- a. $\alpha/2$;
- b. α
- c. $4\alpha/3$
- d. 2α

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Imaginea reală a unui obiect cu înălțimea $y = 30\text{mm}$ trebuie să se formeze pe un ecran situat la distanța de 100 cm de obiect. Se folosește o lentilă subțire, plan convexă, având raza de curbură a feței convexe egală cu 10cm. Există două poziții posibile ale lentilei, distanța dintre ele fiind de 50cm, pentru care pe ecran se obțin imagini clare ale obiectului. Determinați:

- a. mărimile imaginilor în cele două cazuri;
- b. distanța focală a lentilei;
- c. indicele de refracție al materialului lentilei.

15 puncte

2. Se realizează experiența Young în condițiile în care distanța dintre fantele dispozitivului este de 2mm, iar distanța de la planul fantelor la ecran este de 1,2 m. Fantele dispozitivului sunt iluminate, în incidență normală, cu o radiație optică cu $\lambda = 434\text{nm}$, provenită de la o sursă de lumină așezată pe axa de simetrie a dispozitivului. Calculați:

- a. interfranja;
- b. distanța dintre minimele de ordinul e 3 situate de o parte și alta a maximului central;
- c. distanța dintre fante corespunzător căreia interfranja ar păstra aceeași valoare când dispozitivul ar fi plasat într-un mediu optic cu indicele de refracție $n = 1,25$.

15 puncte