

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 87

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. Trei corpuri de mase m_1, m_2, m_3 ($m_1 > m_2 > m_3$) sunt lansate cu aceeași viteză inițială din același punct, primul vertical în sus, al doilea pe orizontală, iar al treilea vertical în jos. Dacă frecarea cu aerul se neglijează, relația între vitezele celor trei corpuri la atingerea solului este :

- a. $v_1 > v_2 > v_3$ b. $v_1 < v_2 < v_3$ c. $v_1 = v_2 = v_3$ d. $v_1 = v_2 > v_3$

2. Un punct material descrie o traiectorie sub forma unui semicerc de rază $R = 1 \text{ m}$. Modulul vectorului deplasare este :

- a. 6,28 m b. 3,14 m c. 2,00 m d. 1,00 m

3. Unitatea de măsură pentru impulsul mecanic în S.I. este :

- a. $N \cdot s$ b. $N \cdot m$ c. N/m^2 d. $kg \cdot m/s^2$

4. Ecuația mișcării rectilinii a unui mobil este $x = 2t^2 - 4t + 1$. Mișcarea mobilului este :

- a. uniformă b. uniform accelerată c. uniform încetinită d. curbilinie

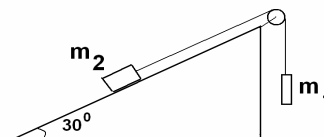
5. În ciocnirea perfect elastică a două corpuri:

- a. se degajă căldură b. nu se conservă impulsul c. vitezele corpurilor nu se modifică d. se conservă energia cinetică

II. Rezolvați următoarele probleme

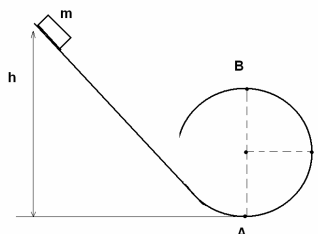
1. Două corpuri de mase $m_1 = 300 \text{ g}$ și $m_2 = 100 \text{ g}$ sunt legate printr-un fir inextensibil și fără masă trecut peste un scripete ideal ca în figura alăturată. Inițial corpurile sunt în repaus iar coeficientul de frecare dintre corpul al doilea și planul înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ este $\mu = 0,11$ ($\cong 0,2/\sqrt{3}$).

- a. Determinați tensiunea din fir pe durata mișcării sistemului;
b. După o secundă de la începerea mișcării se taie firul care leagă corpurile. Presupunând planul înclinat de lungime suficient de mare, determinați distanța parcursă de corpul al doilea din momentul tăierii firului până la oprire;
c. Determinați între ce limite poate varia masa unui corp atârnat în locul corpului de masă m_1 pentru ca sistemul să fie în echilibru.


15 puncte

2. Un corp cu masa $m = 100 \text{ g}$ se deplasează fără frecare pe un plan înclinat continuat cu o buclă circulară de rază $R = 10 \text{ cm}$ ca în figură. Inițial corpul se află în repaus la înălțimea $h = 50 \text{ cm}$. Determinați :

- a. viteza corpului în punctul A;
b. forța cu care corpul acționează asupra buclei în punctul B;
c. înălțimea minimă de la care trebuie lăsat corpul pentru ca el să mai poată descrie traiectoria circulară pe buclă.


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 87

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Se cunoaște $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$.

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

15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică unitatea de măsură a fluxului magnetic exprimată în unități fundamentale S.I. este :

- a. kg m s A^{-2} b. $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2} \text{A}^{-1}$ c. $\text{m s}^{-2} \text{A}^{-1}$ d. $\text{kg}^{-1} \text{m s}^{-2} \text{A}^{-1}$

2. Reprezentând grafic caracteristica curent – tensiune pentru un rezistor de rezistență electrică constantă se obține o :

- a. dreaptă ce trece prin origine b. parabolă c. hiperbolă d. dreaptă ce nu trece prin origine

3. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația $R I^2 \Delta t$ este:

- a. W b. J c. T d. Wb

4. Inducția magnetică creată de un conductor rectiliniu foarte lung parcurs de un curent electric de intensitate I la distanța r de acesta are expresia:

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

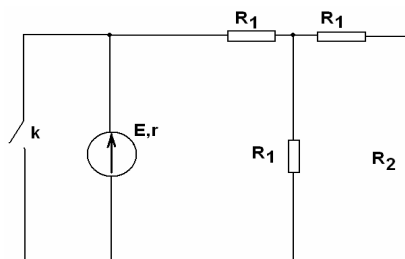
5. Intensitatea curentului electric care parcurge o bobină de inductanță L scade liniar de la valoarea I la zero într-un interval de timp t . În acest caz expresia tensiunii autoinduse ce apare în bobină este :

- a. $\frac{L I^2}{2}$ b. $B I v$ c. $B I l$ d. $\frac{L I}{t}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Se dă circuitul din figură în care se cunosc $E=12V, r=2\Omega$. Dacă se conectează într-un circuit numai rezistorul de rezistență R_2 , la generator acesta transferă o putere maximă pe rezistor. Determinați :

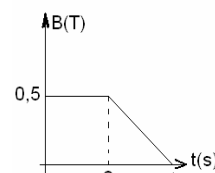
- a. rezistența electrică R_2 ;
b. intensitatea curentului prin generator când întrerupătorul K este închis ;
c. rezistența echivalentă a circuitului când întrerupătorul k este deschis știind că în această situație raportul dintre puterea dezvoltată în circuitul exterior și puterea totală a generatorului (randamentul circuitului) este $\eta=75\%$.



15 puncte

2. O spiră circulară de rază 2 cm și cu rezistența unității de lungime $r_0 = 0,1 \Omega/m$ este plasată în aer perpendicular pe direcția unui câmp magnetic vertical a cărui inducție magnetică variază cu timpul conform graficului din figura alăturată. Determinați :

- a. fluxul magnetic inițial prin spiră ;
b. intensitatea medie a curentului electric prin spiră în intervalul de timp (2 ; 4) s ;
c. sarcina electrică ce trece prin spiră în intervalul (0 ; 2) s (atunci când inducția magnetică este constantă) dacă spira se rotește cu 60° în jurul unei axe orizontale ce trece prin centrul ei .



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 87

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N/m}^2$, $R \cong 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, pentru gazul diatomic $C_V = \frac{5}{2}R$, $C_P = \frac{7}{2}R$ și

$$\ln 2 \cong 0,7 \text{ și } \frac{V}{\mu O} = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol}.$$

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

15 puncte

1. Prin deschiderea unei incinte presiunea gazului scade cu 30% iar temperatura absolută a acestuia scade cu 10%. Procentul cu care scade masa gazului este :

- a. 22% b. 33% c. 40% d. 50%

2. Numărul de particule dintr-un metru cub de gaz în condiții normale de temperatură și presiune este de aproximativ :

- a. $6,023 \cdot 10^{23}$ b. $2,652 \cdot 10^{25}$ c. $6,023 \cdot 10^{26}$ d. $8,310 \cdot 10^{26}$

3. Dacă notațiile sunt cele folosite în manualele de fizică unitatea de măsură pentru mărimea fizică descrisă de formula $\frac{2}{3} n \bar{\epsilon}_tr$ este :

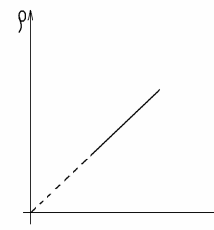
- a. J b. Pa c. m^3 d. K

4. Într-o transformare a unui gaz aflat într-un cilindru închis etanș de un piston mobil, densitatea variază în funcție de presiune ca în figură. Transformarea este :

- a. izotermă b. generală c. adiabatică d. izocoră

5. Un gaz efectuează o transformare după un ciclu Carnot absorbind o căldură de 400J și efectuând un lucru mecanic de 200J. Raportul între temperatura sursei calde și temperatura sursei reci este :

- a. 1/2 b. 2 c. 4 d. 5



II. Rezolvați următoarele probleme

1. Un gaz biatomic cu masa molară $\mu = 32 \text{ g/mol}$ se află într-o butelie închisă într-o stare 1 având parametrii $p_1 = 2 \text{ atm}$, $V_1 = 2 \text{ L}$, $T_1 = 350 \text{ K}$. Determinați :

- a. masa de aer care a fost evacuată din butelie dacă gazul ajunge într-o stare 2 unde presiunea gazului este $p_2 = 1 \text{ atm}$, iar temperatura este $T_2 = 300 \text{ K}$;
b. raportul dintre vitezele termice în stările 2 și 1 ;
c. randamentul unui motor termic care ar funcționa cu acest gaz pornind din starea 1 după un ciclu format dintr-o izocoră la volumul V_1 până la dublarea presiunii, o destindere izotermă până la presiunea inițială și o izobară până în starea inițială.

15 puncte

2. Un gaz ideal biatomic se află într-o stare 1 caracterizată de presiunea $p_1 = 1,5 \text{ atm}$, volumul $V_1 = 3 \text{ L}$ și temperatura $t_1 = 27^\circ \text{C}$. Gazul se destinde dublându-și volumul în decursul transformării 1-2 în care presiunea crește direct proporțional cu volumul apoi se comprimă izoterm (2-3) până la volumul inițial după care revine la starea inițială printr-o transformare izocoră.

- a. Reprezentați grafic procesele în coordonate (p, V) .
b. Aflați temperatura stării 3.
c. Aflați variația energiei interne ΔU în transformarea 1-2.

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 87

D.OPTICĂ

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

15 puncte

1. Un obiect real se găsește la distanța minimă nenulă față de imaginea sa reală într-o lentilă convergentă cu distanța focală $f = 20\text{ cm}$. Distanța obiect – imagine în acest caz este :

- a. 20 cm b. 40 cm c. 60 cm d. 80 cm

2. Lungimea de undă a unei unde luminoase este :

- a. inversul frecvenței b. drumul parcurs de undă într-o perioadă c. inversul perioadei d. drumul parcurs în unitatea de timp

3. Mărirea liniară transversală a unui sistem optic centrat format din n lentile este :

- a. suma măririlor liniare transversale ale lentilelor
b. produsul măririlor liniare transversale ale lentilelor
c. raportul măririlor liniare transversale ale lentilelor
d. media aritmetică a măririlor liniare transversale ale lentilelor

4. Dacă o lentilă convergentă cu convergența C_0 în aer este introdusă într-un mediu cu indice de refracție mai mare ca al aerului atunci convergența lentilei :

- a. se triplează b. scade c. nu se modifică d. se dublează

5. Interfranța figurii de interferență obținută cu ajutorul unui dispozitiv Young pentru care distanța dintre fante este d , distanța dintre planul fantelor și ecran este D , iar lungimea de undă a luminii este λ , are expresia:

- a. $\frac{\lambda D}{d}$ b. $\frac{\lambda d}{D}$ c. $\frac{\lambda D}{2d}$ d. $\frac{2\lambda D}{d}$

II. Rezolvați următoarele probleme

1. Perpendicular pe axa optică principală a unei lentile biconvexe L având valorile razelor de curbura 10 cm , respectiv 30 cm și indice de refracție $n = 1,5$ se așază la 45 cm de lentilă un obiect luminos, liniar, înalt de 2 cm . Lentila se află în aer. Determinați :

- a. convergența lentilei ;
b. mărirea imaginii formate de lentila L ;
c. poziția imaginii finale a obiectului considerat dacă de prima lentilă se alipește o altă lentilă convergentă L_1 cu distanța focală $f_1 = 15\text{ cm}$, obiectul păstrându-și poziția față de prima lentilă.

15 puncte

2. O sursă punctiformă de lumină este plasată în fața unei lentile plan-convexe cu raza $R = 20\text{ cm}$ și indicele de refracție $n = 1,5$ astfel încât fasciculul luminos monocromatic emis de ea să se transforme în fascicul paralel. De cealaltă parte a lentilei se află o rețea de difracție cu 300 trăsături pe milimetru pe care fasciculul obținut cade normal. Unghiul de difracție pentru maximul de difracție de ordinul al treilea este $\alpha = 30^\circ$. Determinați :

- a. distanța la care trebuie așezată sursa punctiformă față de lentilă ;
b. lungimea de undă a luminii folosite ;
c. numărul total de maxime obținut cu această rețea .

15 puncte