

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 34

A. MECANICĂSe 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. În cazul ciocnirii plastice a două corpuri se conservă:

- a. energia cinetică a sistemului
- b. Impulsul sistemului
- c. energia cinetică și impulsul sistemului
- d. energia potențială și energia cinetică a sistemului

2. Legea mișcării unui mobil este $x = 6t^2 + 4t - 5 \text{ (m)}$. Legea vitezei acestui mobil este:

- a. $v = 4 + 12t \text{ (m/s)}$
- b. $v = 4 - 12t \text{ (m/s)}$
- c. $v = 4 + 6t \text{ (m/s)}$
- d. $v = 12 + 4t \text{ (m/s)}$

3. Unitatea de măsură a puterii în SI este:

- a. $W \cdot s$
- b. $J \cdot s$
- c. W
- d. $\frac{N \cdot m}{J \cdot s}$

4. Impulsul unui corp:

- a. este egal cu produsul dintre forță și viteză;
- b. este o mărime vectorială egală cu produsul dintre masă și vectorul viteze;
- c. are expresia $\vec{p} = m \cdot \vec{a}$;
- d. este invers proporțional cu masa corpului.

5. O bilă aruncată pe verticală în sus revine în punctul de lansare după două secunde. Frecarea este neglijabilă. Înălțimea maximă la care a ajuns bila este:

- a. $1m$
- b. $5m$
- c. $10m$
- d. $20m$

II. Rezolvați următoarele probleme:

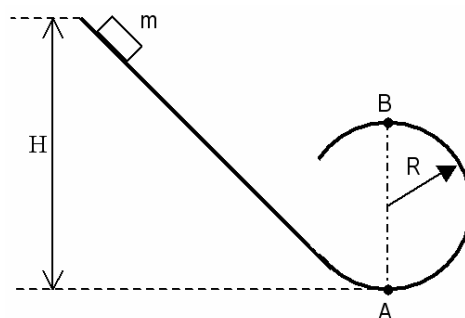
1. Un ascensor și încărcătura lui au masa totală de 2000 Kg . Ascensorul urcă într-o clădire cu înălțimea $H = 50m$ astfel: prima porțiune $h_1 = 5m$ în mișcare uniform accelerată cu accelerația $a = 2 \text{ ms}^{-2}$, următorii $h_2 = 40m$ cu viteză constantă și ultima porțiune uniform încetinit, până la oprire. Determinați:

- a. tensiunea T din cablul de susținere al ascensorului în fiecare dintre cele trei faze ale mișcării;
- b. viteza maximă atinsă de ascensor în cursul mișcării;
- c. durata totală a mișcării.

15 puncte

2. Într-un parc de distracții, o mașinuță de masă $m = 200 \text{ Kg}$ alunecă fără frecare de la înălțimea $H = 21m$ pe un plan înclinat, după care își continuă mișcarea pe o traiectorie circulară de rază R , în plan vertical, ca în figură. Determinați:

- a. energia cinetică a mașinuței în punctul A;
- b. raza R a buclei, astfel încât greutatea aparentă a pasagerilor în punctul A să fie de opt ori mai mare decât greutatea lor reală;
- c. valoarea forței de apăsare în punctul superior al buclei, în condițiile de la punctul b.

**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 34

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISMPermeabilitatea 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. La bornele unei surse cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă r este legat un rezistor de rezistență R . Tensiunea la bornele sursei este:

- a. $U = E$ b. $U = E - Ir$ c. $U = Ir$ d. $U = E + IR$

2. Între doi conductori rectilinii și paraleli și foarte lungi străbătuți de curenții electrici staționari I_1 și I_2 aflați la distanța d se exercită o forță pe unitatea de lungime:

- a. $\frac{\mu \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot d}{2 \cdot \pi}$ b. $\frac{\mu \cdot I_1 \cdot I_2}{d}$ c. $\frac{\mu \cdot d}{\pi \cdot I_1 \cdot I_2}$ d. $\frac{\mu \cdot I_1 \cdot I_2}{2 \cdot \pi \cdot d}$

3. Unitatea de măsură pentru inductanță este:

- a. H b. T c. F d. Wb

4. Care este inducția magnetică în interiorul unei bobine având 10 spire/cm, dacă este străbătută de un curent de 1A și are un miez de fier cu $\mu_r = 200$?

- a. $B = 8\pi \mu T$ b. $B = 8\pi 10^{-6} T$ c. $B = 4\pi 10^{-6} T$ d. $B = 8\pi 10^{-2} T$

5. Doi rezistori cu rezistențele R_1 , respectiv R_2 , conectați pe rând la bornele aceleiași surse de tensiune, consumă aceeași putere. Rezistența internă a sursei este:

- a. $\frac{R_1 + R_2}{2}$ b. $\frac{R_1 - R_2}{2}$ c. $\sqrt{\frac{R_1 + R_2}{2}}$ d. $\sqrt{R_1 R_2}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un conductor cu lungimea de $4m$ și cu secțiunea de $1mm^2$ este legat în paralel cu un alt conductor identic iar gruparea este alimentată de la o sursă de tensiune cu tensiunea electromotoare de $60V$ și rezistența internă r . Fiecare conductor are rezistența electrică de 20Ω . Determinați:

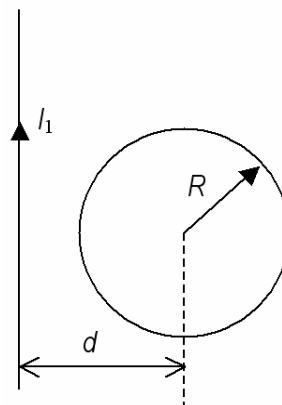
- a. rezistivitatea electrică a materialului din care este confecționat conductorul;
b. rezistența internă a sursei, dacă aceasta transferă circuitului exterior puterea maximă;
c. energia degajată sub formă de căldură în fiecare conductor în intervalul de timp $\Delta t = 1h$, în condițiile de la punctul b.

15 puncte

2. Un conductor rectiliniu foarte lung parcurs de un curent cu intensitatea $I_1 = 20A$ și o spirală circulară cu raza $R = 10cm$ parcursă de un curent cu intensitatea $I_2 = 4A$ sunt coplanare.

Sistemul este plasat în aer ($\mu_{aer} \equiv \mu_0$). Inducția magnetică în centrul spiralei este nulă.

- a. Stabiliți sensul intensității curentului electric prin spirală.
b. Determinați distanța d între centrul spiralei și conductorul rectiliniu.
c. Aflați inducția câmpului magnetic rezultant în centrul spiralei, după inversarea sensului curentului care o parcurge.

**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 34

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: pentru gazul ideal monoatomic $C_v = 3R/2$, $C_p - C_v = R$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ și $R \cong 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**15 puncte**1. Presiunea unui gaz răcit izocor de la 100°C la 25°C scade cu aproximativ:

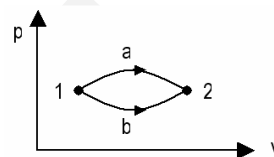
- a. 7% b. 20% c. 25% d. 75%

2. Notațiile fiind cele utilizate în manualele de fizică, viteza termică a moleculelor unui gaz ideal are expresia:

- a. $v_T = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$ b. $v_T = \sqrt{\frac{pV}{3\mu}}$ c. $v_T = \sqrt{\frac{3R}{T\mu}}$ d. $v_T = \sqrt{3pV\mu}$

3. Pentru procesele termodinamice din figură este valabilă afirmația:

- a. $\Delta U_{1a2} > \Delta U_{1b2}$
b. $\Delta U_{1a2} < \Delta U_{1b2}$
c. $Q_{1a2} < Q_{1b2}$
d. $Q_{1a2} > Q_{1b2}$



4. Unitatea de măsură din SI pentru capacitatea calorică este:

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

5. Căldura molară izocoră a unui gaz ideal cu exponentul adiabatic $\gamma = 1,4$ este:

- a. $29 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $20,77 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ c. $8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ d. $12,46 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

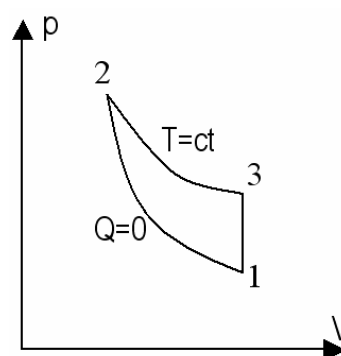
1. Două baloane din sticlă de volume $V_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ și respectiv $V_2 = 10^{-2} \text{ m}^3$ care conțin același gaz ideal și se află la aceeași temperatura $T = 300 \text{ K}$ pot comunica între ele printr-un tub de volum neglijabil, închis inițial de un robinet. În primul balon presiunea gazului este $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, iar în al doilea presiunea este $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Se deschide robinetul și se răcesc incintele la $T' = 250 \text{ K}$. Determinați:

- a. numărul de moli de gaz din fiecare incintă, în starea inițială;
b. presiunea gazului în starea finală;
c. numărul total de molecule de gaz din cele două baloane.

15 puncte

2. Un gaz ideal este supus succesiunii de procese termodinamice din figură (comprimarea adiabatică $1 \rightarrow 2$ urmată de o destindere izotermă $2 \rightarrow 3$ și în final de o răcire izocoră $3 \rightarrow 1$). Cunoscând raportul de compresie $\varepsilon = \frac{V_1}{V_2}$ și exponentul adiabatic γ , determinați:

- a. raportul dintre temperaturile stărilor 3 și 1;
b. randamentul unui motor termic ce ar funcționa după acest ciclu;
c. randamentul unui motor termic ce ar funcționa după un ciclu Carnot, între temperaturile extreme atinse în ciclul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$.

**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 34

D.OPTICĂViteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

Textul cerinței ar putea fi puțin modificat. De exemplu : “ Unghiul sub care raza de lumina incidentă iese din lama ,în raport cu normala la suprafața,are următoarele proprietati : “

1. O rază de lumină străbate o lamă cu fețe plane și paralele situată în aer. Unghiul de emergență (unghiul făcut de rază cu normala la suprafața la ieșirea din lamă):

- a. depinde numai de indicii de refracție
- b. depinde numai de grosimea lamei
- c. este întotdeauna egal cu unghiul de incidență la intrarea în lamă
- d. este întotdeauna de 90°

2. Imaginea unui obiect real dată de o oglindă convexă este:

- a. reală, răsturnată și mai mică decât obiectul;
- b. virtuală, răsturnată și mai mică decât obiectul;
- c. virtuală, răsturnată și mai mare decât obiectul;
- d. virtuală, dreaptă și mai mică decât obiectul.

3. Sistemul obținut prin alipirea a două lentile subțiri cu distanțe focale f_1 și f_2 va avea distanța focală echivalentă:

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

4. Drumul optic al unei raze de lumină care parcurge o distanță d printr-un mediu cu indicele de refracție n este:

- a. d/n
- b. $n \cdot d$
- c. n/d
- d. $n^2 \cdot d$

5. Constanta rețelei de difracție are în S.I. unitatea de măsură:

- a. m^{-1}
- b. m
- c. *radian*
- d. adimensională

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O lentilă confecționată din sticlă cu indicele de refracție $n = 1,5$ este situată în aer ($n_{\text{aer}} \cong 1$). Ea formează imaginea unui obiect real, înalt de 1 cm situat la 20 cm în fața lentilei. Distanța dintre obiect și imaginea formată pe ecran este de 50 cm . Determinați:

- a. distanța focală a lentilei;
- b. înălțimea imaginii;
- c. noua distanță focală a lentilei , dacă întregul sistem se introduce în apă ($n_{\text{apa}} = 4/3$).

15 puncte

2. Se realizează o experiență de interferență a luminii cu ajutorul unui dispozitiv Young. Sursa de lumină se așează pe mediatoarea segmentului determinat de cele două fante. Franjele de interferență se observă pe un ecran aflat la distanța $D = 2,5 \text{ m}$ de planul fantelor.

- a. Determinați distanța $2l$ dintre fante astfel încât interfranja observată în lumină monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 650 \text{ nm}$ să fie $i = 1 \text{ mm}$.
- b. Calculați frecvența radiației luminoase utilizate la punctul a.
- c. Se înlocuiește sursa cu o alta care emite două radiații având lungimile de undă $\lambda = 650 \text{ nm}$ și λ' . Se constată că prima suprapunere de franje are loc pentru cea de a 5-a franjă luminoasă a radiației cu lungimea de undă λ și a 6-a franjă luminoasă a radiației cu λ' . Calculați lungimea de undă λ' .

15 puncte