

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.

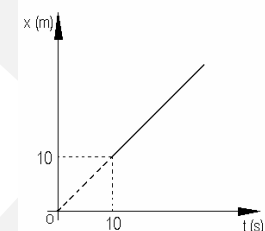
Varianta 88

A. MECANICĂ

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$
I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect

1. Dependența coordonatei x de timpul t din figura alăturată este caracteristică pentru :

- mișcare rectilinie uniformă, poziția inițială fiind $x_0 = 10\text{m}$
- o mișcare rectilinie uniform variată , momentul inițial fiind $t_0 = 0\text{s}$
- o mișcare rectilinie uniform variată , poziția inițială fiind $x_0 = 10\text{m}$
- o mișcare rectilinie uniformă momentul inițial fiind $t_0 = 0\text{s}$



15 puncte

2. Unitatea de măsură a vitezei unghiulare în sistemul internațional este

- $1/\text{s}$
- m/s
- s/rad
- rad/s

3. Un corp este aruncat pe verticală în jos de la înălțimea $h = 25\text{m}$ cu o viteză inițială $v_0 = 20\text{m/s}$. Corpul va ajunge pe sol după aproximativ:

- $\Delta t = 1\text{s}$
- $\Delta t = \sqrt{6}\text{s}$
- $\Delta t = 3\text{s}$
- $\Delta t = 4\text{s}$

4. În ciocnirea perfect elastică:

- se conservă numai energia cinetică
- timpul de interacțiune dintre corpuri este finit
- corpurile rămân unite
- se degajă căldură

5. Un cub cu latura $l = 1\text{m}$ are densitatea $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$. Dacă $\sqrt{2} \approx 1,4$, atunci lucrul mecanic minim efectuat pentru a răsturna cubul în jurul unei muchii este de aproximativ:

- $L = 5,4 \text{ kJ}$
- $L = 4,5 \text{ kJ}$
- $L = 2,7 \text{ kJ}$
- $L = 0 \text{ J}$

II. Să se rezolve următoarele probleme:

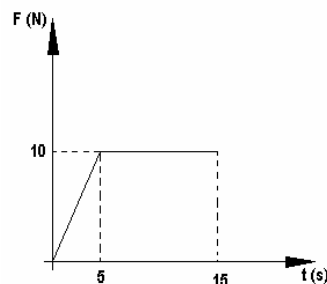
1. Legile de mișcare rectilinie a două corpuri de mase $m_1 = m_2 = m = 500\text{g}$ sunt $x_1 = 10 + 2t$ și $x_2 = -10 + 2t + 5t^2$. Calculați:

- distanța inițială dintre corpuri și vitezele inițiale ale celor două mobile;
- momentul întâlnirii;
- căldura degajată, dacă în momentul întâlnirii cele două corpuri considerate puncte materiale suferă o ciocnire plastică.

15 puncte

2. Asupra unui corp de masă $m = 1\text{kg}$ aflat pe o suprafață orizontală cu frecare, $\mu = 0,5$ acționează o forță de tracțiune orizontală al cărei modul variază în timp conform graficului. Determinați:

- intervalul de timp cât corpul rămâne în repaus după începerea acțiunii forței;
- viteza corpului la momentul de timp $t = 10\text{s}$, dacă după $\Delta t = 2,5\text{s}$ de la începutul acțiunii forței F frecarea dintre corp și plan *dispare*;
- lucrul mecanic efectuat de forța F între momentele de timp $t_1 = 5\text{s}$ și $t_2 = 10\text{s}$.



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 88

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

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

15 puncte

1. Alegeți unitatea de măsură care corespunde intensității curentului electric:

- a. $C \cdot s$ b. $N \cdot T^{-1} \cdot m^{-1}$ c. W/Ω d. $J \cdot s \cdot \Omega^{-1}$

2. Forța electromagnetică ce se exercită asupra unui conductor rectiliniu parcurs de curent aflat în câmp magnetic este maximă:

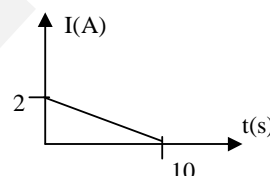
- a. când direcția conductorului este paralelă cu vectorul inducția câmpului magnetic B
b. atunci când vectorul inducția câmpului magnetic B face un unghi de 30° cu direcția conductorului
c. atunci când vectorul inducția câmpului magnetic B face un unghi de 45° cu direcția conductorului
d. atunci când vectorul inducția câmpului magnetic B face un unghi de 90° cu direcția conductorului

3. Un ampermetru având valoarea rezistenței interioare $R_A = 0,99 \Omega$, are intensitatea nominală $I = 1 \text{ mA}$. Dacă în paralel cu ampermetrul se conectează un rezistor, gruparea obținută poate fi conectată într-un circuit parcurs de $I_1 = 10 \text{ mA}$. Rezistența electrică a rezistorului este:

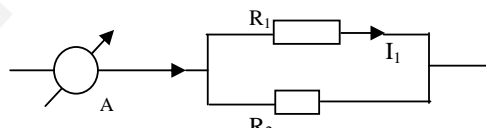
- a. 2Ω b. $1,5 \Omega$ c. $0,11 \Omega$ d. $0,9 \Omega$

4. Printr-o bobină cu inductanța $L = 4 \text{ mH}$ trece un curent electric variabil în timp așa cum este descris în figura alăturată. Tensiunea electromotoare autoindusă în bobină în cea de-a 9-a secundă este de:

- a. 2 mV b. $4,2 \text{ mV}$ c. $0,8 \text{ mV}$ d. $1,6 \text{ mV}$


5. În montajul din figură se cunoaște raportul rezistențelor electrice $R_1/R_2 = 3/2$. Valoarea curentului I_1 reprezintă o fracțiune din indicația ampermetrului egală cu :

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



II. Rezolvați următoarele probleme :

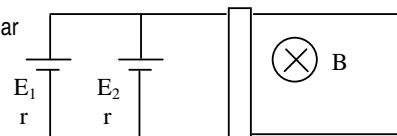
1. Dacă se conectează la bornele unei baterii cu t.e.m. $E = 10 \text{ V}$ o rezistență $R_1 = 1 \Omega$, pe ea se va debita aceeași putere ca și în cazul în care, la bornele aceleiași surse am lega o altă rezistență $R_2 = 4 \Omega$. Determinați:

- a. rezistența internă a bateriei;
b. puterea electrică debitată pe gruparea în serie a celor două rezistoare, grupate la bornele aceleiași surse;
c. raportul dintre puterea electrică debitată pe rezistorul R_1 , atunci când acesta este legat singur la bornele sursei și puterea totală debitată, în aceste condiții de sursă.

15 puncte

2. Generatoarele electrice din figura alăturată au rezistențele interioare egale $r = 2 \Omega$, iar tensiunile lor electromotoare au valorile $E_1 = 6 \text{ V}$ și respectiv $E_2 = 24 \text{ V}$. Atât conductoarele de legătură cât și tija metalică masivă, care se poate deplasa fără frecări, au rezistențe electrice neglijabile. Lungimea tijei este de 1 m . Întreg sistemul este plasat în câmpul magnetic uniform de inducție $b = 10 \text{ mT}$, ale cărui linii de câmp sunt perpendiculare pe planul circuitului (ca în figură). Determinați:

- a. valoarea intensității curentului electric prin tija dacă aceasta nu se mișcă;
b. dacă va funcționa normal un bec pe care sunt înscrise valorile $P = 4 \text{ W}$ și $U = 4 \text{ V}$ dacă el este conectat în circuit în locul tijei;
c. valoarea forței electromagnetice ce va acționa asupra tijei dacă viteza ei de deplasare ar fi $v = 10 \text{ m/s}$.



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 88

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/(mol K)}$, $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ și $T_0 = 273 \text{ K}$

I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect

15 puncte

1. Care dintre mărimile de mai jos este mărime fundamentală în S.I.:

- presiunea
- căldura molară
- temperatura absolută
- căldura specifică

1. Energia internă a unui sistem termodinamic izolat adiabatic care efectuează lucru mecanic:

- scade
- crește
- rămâne constant
- poate să crească sau să scadă

3. Pentru 2 gaze diferite care au masele egale, aflate la aceeași presiune și temperatură, dar volumele recipientelor sunt diferite, relația dintre masele molare este:

- $\mu_1 = \mu_2$
- $\mu_1 > \mu_2$
- $\mu_1 < \mu_2$
- $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \text{cst.}$

4. Unitatea de măsură a mărimii fizice $\frac{vRT}{V}$ este :

- $\text{N} \cdot \text{m}^2$
- $\frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
- $\frac{\text{N}}{\text{m}}$
- $\text{N} \cdot \text{m}$

5. Prin încălzirea unui gaz cu $\Delta T = 1 \text{ K}$ la presiune constantă, volumul său s-a mărit de două ori. Temperatura finală a gazului este:

- $T = 2 \text{ K}$
- $T = 18 \text{ K}$
- $T = 273 \text{ K}$
- $T = 546 \text{ K}$

II. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Un kilomol de gaz ideal efectuează un proces ciclic format din 2 transformări izocore și 2 transformări izobare. Temperaturile corespunzătoare stărilor 1, 2, 3, 4 sunt $t_1 = 27^\circ \text{C}$, $t_2 = t_4$ respectiv $t_3 = 127^\circ \text{C}$. Determinați:

- temperaturile în stările 2 și 4;
- lucrul mecanic pe întreg ciclul;
- randamentul ciclului Carnot care ar funcționa între temperaturile maximă și minimă ale acestui ciclu.

15 puncte

2. O cantitate de heliu ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$) cu volumul $V_1 = 12 \text{ m}^3$ se află în condiții normale de presiune și temperatură. Calculați:

- numărul de moli de heliu;
- densitatea heliului;
- presiunea heliului dacă acesta este încălzit izocor până la temperatura de 30°C .

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 88

D. OPTICA

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

15 puncte

1. O oglindă convexă poate da o imagine virtuală, dreaptă și mai mare decât obiectul pentru un obiect real dacă obiectul este situat:

- oriunde în fața oglinzii
- între focar și vârful oglinzii
- între focar și centrul de curbura al oglinzii
- la o distanță mai mare decât valoarea razei de curbura a oglinzii

2. Cu ajutorul unei lentile convergente se obține pe un ecran imaginea clară a unei surse punctiforme de lumină așezate pe axul optic principal al lentilei. Dacă vom așeza între sursă și lentilă, transversal pe axul optic principal, o lamă de sticlă cu fețele plan-paralele pentru a obține imaginea clară a sursei luminoase va trebui :

- să apropiem ecranul de lentilă
- să îndepărtăm ecranul de lentilă
- să apropiem ecranul numai dacă indicele de refracție al sticlei lamei este mai mare decât 1,5
- să îndepărtăm ecranul numai dacă indicele de refracție al sticlei lamei este mai mare decât 1,5

3. Dacă vom ilumina un dispozitiv interferențial Young cu lumină albă :

- franjele de interferență nu se mai formează
- franjele de interferență vor arăta toate colorate în culorile spectrului vizibil (ROGVAIV)
- maximul central al figurii de interferență este în lumină albă
- franjele de interferență sunt de asemenea în lumină albă

4. Dacă unghiul limită la care se produce reflexia totală la trecerea unei raze de lumină din sticlă într-un lichid este de 60° , valoarea indicelui de refracție relativ este

- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- 2

5. Prin alipirea unei lentile biconvexe din sticlă cu distanța focală f_1 de o altă lentilă biconvexă din sticlă cu distanța focală f_2 se va obține un sistem optic cu :

- divergent cu distanța focală $F > f_1$
- convergent cu distanța focală $F > f_1$
- convergent cu distanța focală $F < f_2$
- convergent cu distanța focală $f_1 < F < f_2$

II. Rezolvați următoarele probleme

1. O lentilă convergentă are distanța focală $f_1 = 12$ cm. În fața lentilei este așezat, la 20 cm de lentilă, un obiect cu înălțimea $h=4$ cm. La distanța $d = 60$ cm de prima lentilă se află o a doua lentilă convergentă cu distanța focală $f_2 = 10$ cm. Sistemul este plasat în aer. Determinați :

- poziția imaginii obiectului dată de ansamblul celor două lentile;
- dimensiunea imaginii dată de ansamblul celor două lentile;
- imaginea obiectului plasat la 20 cm de centrul optic al sistemului obținut prin alipirea celor două lentile.

15 puncte

2. O lamă de sticlă cu fețele plan paralele are grosimea de 4 cm. Pe suprafața lamei este trimisă o rază de lumină monocromatică cu $\lambda = 650$ nm (roșu) sub un unghi de incidență $i = 45^\circ$. Determinați:

- indicele de refracție al sticlei, dacă valoarea unghiului limită pentru trecerea razei de lumină cu lungimea de undă folosită în problema de față din sticlă în aer este de 45° ;
- distanța dintre direcția inițială a razei și direcția pe care se va propaga raza care a traversat lama de sticlă ;
- distanța cu care este deviată raza de lumină dacă unghiul de incidență raza de lumină cade pe fața lamei sub un unghi de incidență 60° .

15 puncte