

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 41

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. Dacă asupra unui punct material acționează numai forțe conservative, atunci se conservă:

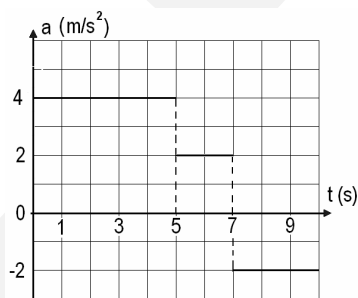
- energia cinetică
- impulsul
- energia potențială
- energia totală

2. Mărimea fizică a cărei unitate de măsură în S.I., exprimată prin unități ale mărimilor fundamentale sub forma $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$, este:

- impulsul mecanic
- lucrul mecanic
- forța
- accelerația

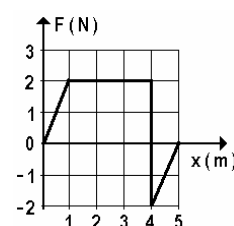
3. În figura alăturată este reprezentată dependența de timp a accelerației unui corp care se deplasează rectiliniu. Dacă inițial corpul se afla în repaus, viteza la momentul $t = 10 \text{ s}$ este:

- 18 m/s
- 24 m/s
- 40 m/s
- 20 m/s



4. Asupra unui corp, considerat punct material acționează pe direcția deplasării Ox o singură forță, a cărei dependență de coordonata x este evidențiată în graficul din figura alăturată. Lucrul mecanic efectuat de această forță când își deplasează punctul de aplicație pe primii 5 m este:

- 2 J
- 4 J
- 6 J
- 8 J


5. Un mobil parcurge prima jumătate din drumul său cu viteza $v_1 = 30 \text{ km/h}$ și cea de-a doua jumătate cu viteza $v_2 = 20 \text{ km/h}$. Viteza medie realizată de mobil pe distanța respectivă este:

- 25 km/h
- 24 km/h
- 12 km/h
- 50 km/h

II. Rezolvați următoarele probleme:

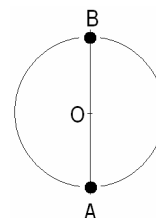
1. Un corp cu masa $m = 0,5 \text{ kg}$ este lăsat să alunece liber pe un plan înclinat de la înălțimea $h = 1 \text{ m}$. Alunecarea pe planul înclinat se efectuează fără frecare. După ce ajunge la baza planului înclinat, corpul continuă mișcarea cu frecare, pe un plan orizontal unde se va opri după parcurgerea distanței $d = 4 \text{ m}$:

- Enunțați legile frecării cinetice de alunecare;
- Calculați viteza cu care corpul ajunge la baza planului înclinat;
- Calculați valoarea coeficientului de frecare la alunecare pe porțiunea orizontală.

15 puncte

2. Un corp de mici dimensiuni cu masa $m = 0,1 \text{ kg}$ efectuează o mișcare circulară uniformă în plan vertical la capătul unei tije de masă neglijabilă și cu lungimea $\ell = 1 \text{ m}$. Dacă frecvența mișcării este $\nu = 2 \text{ Hz}$, determinați:

- variația energiei potențiale în câmp gravitațional a corpului între pozițiile A și B;
- forța de tensiune maximă din tijă;
- viteza corpului.


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 41

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea 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

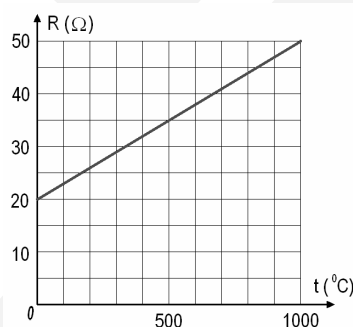
15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin relația $\rho \ell / s$ este:

- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-4}$ b. $\text{V} \cdot \text{A}$ c. A/V d. Ω

2. Dependența rezistenței electrice R a unui conductor metalic de temperatură este reprezentată în figura alăturată. Valoarea rezistenței la temperatura de 0°C , așa cum rezultă din diagramă este:

- a. 15Ω b. 20Ω c. 25Ω d. 30Ω

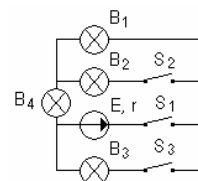


3. Expresia prin care se poate calcula inductanța unui bobine cu N spire pe o lungime ℓ , arie transversală S și cu miez de permeabilitate relativă μ_r , parcursă de curent electric cu intensitatea I , se calculează prin expresia:

- a. $\mu_0 \mu_r \frac{NI}{\ell}$ b. $\mu_0 \mu_r \frac{N^2 S}{\ell}$ c. $\mu_0 \mu_r \frac{NS}{\ell}$ d. $\mu_0 \mu_r \frac{N^2 I}{\ell}$

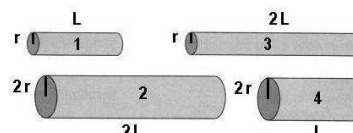
4. Considerați circuitul electric a cărui diagramă este reprezentată în figura alăturată. Rezistențele electrice ale becurilor sunt egale. După închiderea întrerupătoarelor S_1 și S_3 , menținând S_2 deschis, despre curenții electrici care alimentează becurile, se poate afirma:

- a. prin B_1 și B_2 curenții au intensități egale
b. prin B_1 și B_4 curenții au intensități egale
c. prin B_1 , B_2 și B_4 curenții sunt nuli
d. prin B_1 , B_3 și B_4 curenții au intensități egale



5. Figura alăturată ilustrează patru fire metalice, de lungimi și raze diferite. Dacă toate cele patru fire sunt confecționate din același material și prin conductoare circulă curenți de intensități egale în lungul firelor, atunci cea mai mare valoare a căldurii disipate prin efect Joule corespunde firului:

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4



II. Rezolvați următoarele probleme:

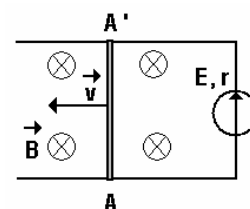
1. O sursă de tensiune cu t.e.m. $E = 10\text{V}$ și rezistență interioară $r = 1\Omega$ alimentează un circuit format din doi consumatori cu rezistențele electrice R_1 și R_2 . Dacă se conectează consumatorii în serie, intensitatea curentului prin generator este $I_s = 2,5\text{A}$, iar la conectarea consumatorilor în paralel, intensitatea devine $I_p = 6\text{A}$. Determinați:

- a. tensiunea la bornele sursei de tensiune în cele două cazuri;
b. valorile rezistențelor electrice ale celor doi consumatori;
c. puterea electrică totală consumată de sursă în cele două situații.

15 puncte

2. Un conductor rectiliniu AA' , cu lungimea $L = 1\text{m}$ și rezistența electrică $R = 8\Omega$ alunecă pe două șine conductoare, de rezistență electrică neglijabilă, conectate la bornele unei surse cu t.e.m. $E = 12\text{V}$ și rezistență internă $r = 2\Omega$. Considerați că acest conductor se mișcă cu viteza constantă $v = 4\text{m/s}$, perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție $B = 1\text{T}$, așa cum este ilustrat în figura alăturată. Determinați:

- a. sensul curentului electric indus în conductorul AA' ;
b. t.e.m. indusă la capetele conductorul AA' ;
c. valoarea intensității curentului electric din circuit.



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 41

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N/m}^2$, $R \cong 8,31 \text{ J/(molK)}$ și $C_p - C_v = R$.

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

15 puncte

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru presiune este:

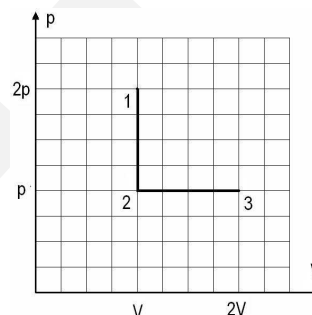
- a. torr b. atmosfera c. pascal d. bar

2. Pentru un sistem format din două substanțe diferite cu masele m_1 și m_2 și călduri specifice c_1 și c_2 capacitatea calorică C se poate calcula prin expresia:

- a. $(m_1 + m_2)(c_1 + c_2)$ b. $m_1 c_1 + m_2 c_2$ c. $\frac{m_1 c_1 + m_2 c_2}{m_1 + m_2}$ d. $c_1 + c_2$

3. Un gaz ideal este supus unui proces termodinamic $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ reprezentate în diagrama din figura alăturată. Între temperaturile gazului în cele trei stări există relațiile:

- a. $T_1 > T_2$, $T_2 > T_3$
b. $T_1 > T_2$, $T_2 = T_3$
c. $T_1 = T_2$, $T_2 < T_3$
d. $T_1 > T_2$, $T_1 = T_3$


4. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, lucrul mecanic efectuat de ν moli de gaz considerat ideal, într-o destindere izotermă la temperatura T are expresia:

- a. $p\Delta V$. b. $\nu R\Delta T$ c. $\nu RT \ln \frac{V_f}{V_i}$ d. $\nu RT \ln \frac{p_f}{p_i}$

5. Între mărimile fizice care intervin în expresia randamentului unei mașini termice biterme, $\eta = \frac{L}{Q_{\text{primit}}} = 1 - \frac{|Q_{\text{cedat}}|}{Q_{\text{primit}}}$, există relația:

- a. $Q_{\text{primit}} < |Q_{\text{cedat}}|$ b. $Q_{\text{primit}} = |Q_{\text{cedat}}|$ c. $Q_{\text{primit}} > |Q_{\text{cedat}}|$ d. $Q_{\text{primit}} < L$

II. Rezolvați următoarele probleme:

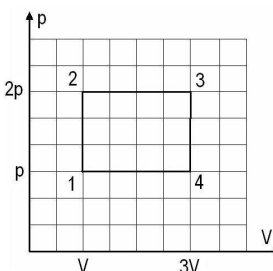
1. Într-o butelie cu volumul $V = 60 \text{ cm}^3$ se află heliu ($\mu = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) la presiunea $p_1 = 1,5 \text{ MPa}$ și temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$. Dacă se consumă gaz din butelie până când presiunea devine $p_2 = 0,1 \text{ MPa}$, iar temperatura $T_2 = 7^\circ \text{C}$, calculați:

- a. masa de heliu consumată;
b. numărul de molecule de heliu rămase în butelie;
c. viteza termică a moleculelor de heliu rămase în butelie.

15 puncte

2. O cantitate $m = 20 \text{ g}$ de hidrogen ($\mu = 2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) cu $C_v = 5R/2$ este supusă unui proces ciclic conform diagramei din figura alăturată. Parametrii gazului în starea 1 sunt $V = 30 \text{ dm}^3$ și $p = 831 \text{ kPa}$. Determinați:

- a. temperatura T a gazului în starea inițială;
b. lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior;
c. determinați randamentul unei mașini termice care ar funcționa pe baza acestui proces.



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 41

D.OPTICĂ

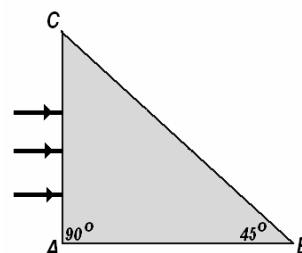
Viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte

1. Lumina se propagă de-a lungul unui segment de dreaptă cu lungimea d într-un mediu cu indicele de refracție n . Drumul optic străbătut de lumină în acest mediu are expresia:

- a. nd b. d/n c. n/d d. $d\sqrt{n}$

2. Un corp prismatic transparent din sticlă situat în aer are secțiunea principală un triunghi dreptunghic isoscel. Indicele de refracție al sticlei 1,5. Dacă lumina pătrunde la incidență normală, prin fața AC , atunci lumina :

- a. iese din prismă prin fața AC
b. iese din prismă prin fața BC
c. nu iese din prismă
d. iese din prismă prin fața AB



3. Imaginea unui obiect liniar, așezat perpendicular pe axa optică principală a unei oglinzi sferice concave, este reală, răsturnată și situată față de vârful oglinzii la distanță egală cu aceea de la obiect la oglindă. Dacă R este valoarea razei de curbură a oglinzii și x_1 coordonata poziției obiectului în raport cu oglinda se poate scrie relația:

- a. $|x_1| = 2R$ b. $|x_1| = R$ c. $|x_1| = R/2$ d. $|x_1| = 1/R$

4. Utilizând două lentile convergente, plasate pe aceeași axă optică principală, se poate realiza un sistem optic afocal dacă distanța dintre centrele lor optice d , exprimată în funcție de distanțele focale f_1 și f_2 ale lentilelor, satisface condiția:

- a. $d = f_1 - |f_2|$ b. $d = (f_1 + |f_2|)/2$ c. $f_1 + |f_2|$ d. $\frac{f_1 \cdot |f_2|}{f_1 + |f_2|}$

5. Un fascicul paralel de lumină monocromatică cade la incidență normală pe o rețea de difracție cu $n = 500 \text{ trăsături/mm}$. Dacă maximele de ordinul 2 se obțin pentru lumina care emerge sub unghiul de 30° , lungimea de undă a luminii este:

- a. $0,15 \mu\text{m}$ b. $0,5 \mu\text{m}$ c. $0,75 \mu\text{m}$ d. $0,25 \mu\text{m}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Imaginea reală a unui obiect liniar cu înălțimea de 30 mm așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile convergente se formează la 3 m de centrul optic al lentilei. Distanța focală a lentilei este de $0,5 \text{ m}$. Determinați:

- a. convergența lentilei;
b. distanța dintre obiect și imaginea dată de lentilă;
c. înălțimea imaginii;

15 puncte

2. Un dispozitiv interferențial Young are distanța între fante de $0,5 \text{ mm}$ și este iluminat cu radiație având lungimea de undă de 500 nm . Franjele de interferență se observă pe un ecran plasat la $1,2 \text{ m}$ față de planul fantelor, determinați:

- a. frecvența radiației utilizate;
b. valoarea interfranței observate pe ecran;
c. valoarea interfranței observate pe ecran, dacă întregul ansamblu este cufundat într-un lichid transparent cu indice de refracție $n = 1,5$.

15 puncte