

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:

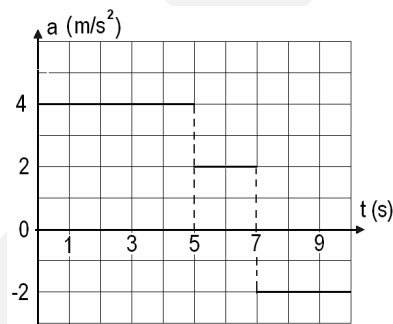
- a. energia cinetică
- b. impulsul
- c. energia potențială
- d. energia totală

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:

- a. impulsul mecanic
- b. lucrul mecanic
- c. forța
- d. accelerația

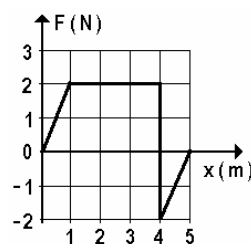
3. În figura alăturată este reprezentată dependența de timp a accelerației unui corp care se deplasează rectiliniu. Dacă inițial corpul se afla în repaus, viteza la momentul  $t = 10 \text{ s}$  este:

- a.  $18 \text{ m/s}$
- b.  $24 \text{ m/s}$
- c.  $40 \text{ m/s}$
- d.  $20 \text{ m/s}$



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:

- a. 2 J
- b. 4 J
- c. 6 J
- d. 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:

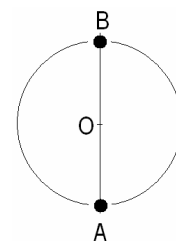
- a.  $25 \text{ km/h}$
- b.  $24 \text{ km/h}$
- c.  $12 \text{ km/h}$
- d.  $50 \text{ km/h}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp având o anumită masă 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  $d = 4 \text{ m}$ . Se consideră că la schimbarea orientării vitezei la baza planului înclinat, modulul vitezei nu se modifică.

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

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

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

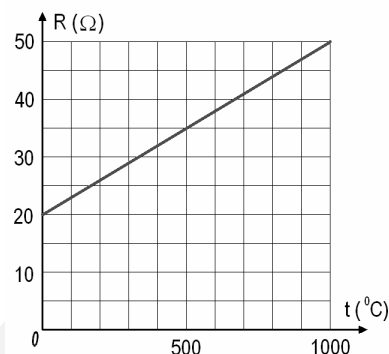
Varianta 41

**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.  $\text{A/V}$                       d.  $\Omega$

2. Dependența rezistenței electrice  $R$  a unui conductor metalic de temperatură este reprezentată în figura alăturată. Valoarea rezistenței la temperatura de  $0^\circ\text{C}$ , așa cum rezultă din diagramă este:

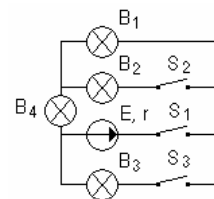
- a.  $15\Omega$                       b.  $20\Omega$                       c.  $25\Omega$                       d.  $30\Omega$

3. Expresia prin care se poate calcula inductanța unui bobine cu  $N$  spire pe o lungime  $\ell$ , arie transversală  $S$  și cu miez de permeabilitate relativă  $\mu_r$ , 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.  $\mu_0 \mu_r \frac{N^2 I}{\ell}$

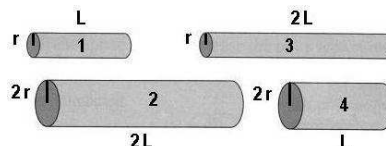
4. Considerați circuitul electric a cărui diagramă este reprezentată în figura alăturată. Rezistențele electrice ale becurilor sunt egale. După închiderea întrerupătoarelor  $S_1$  și  $S_3$ , menținând  $S_2$  deschis, despre curenții electrice care alimentează becurile, se poate afirma:

- 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, într-un același interval de timp, corespunde firului:

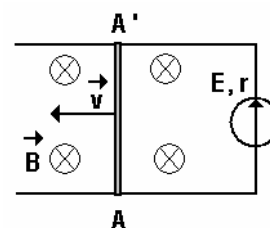
- a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4

**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 disipată 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**Numărul lui Avogadro  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $R \cong 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ,  $C_p - C_v = R$ .**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:

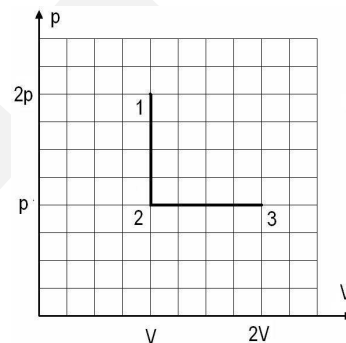
- a. torr                      b. atmosfera                      c. pascal                      d. bar

2. Pentru un sistem format din două substanțe diferite cu masele  $m_1$  și  $m_2$  și călduri specifice  $c_1$  și  $c_2$  se poate calcula capacitatea calorică  $C$  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  $\nu$  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. Randamentul unei mașini termice biterme este exprimat prin relația  $\eta = \frac{L}{Q_{\text{primit}}} = 1 - \frac{|Q_{\text{cedat}}|}{Q_{\text{primit}}}$ . Care din relațiile de mai jos este corectă:

- 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:**

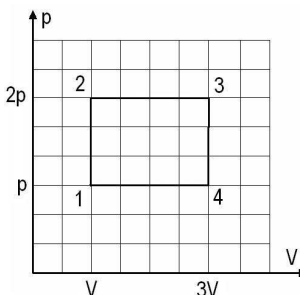
1. Într-o butelie cu volumul  $V = 60 \text{ cm}^3$  se află heliu ( $\mu = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) la presiunea  $p_1 = 1,5 \text{ MPa}$  și temperatura  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Dacă se consumă gaz din butelie până când presiunea devine  $p_2 = 0,1 \text{ MPa}$ , iar temperatura  $T_2 =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

- a. masa de heliu consumată;  
 b. numărul de molecule de heliu rămas 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

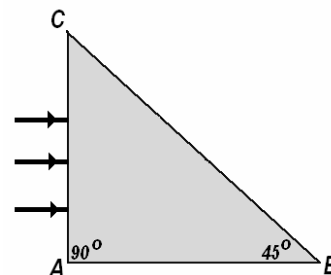
**D.OPTICĂ**Viteza luminii în vid  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

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. O prismă din sticlă situată în aer are secțiunea principală un triunghi dreptunghic isoscel. Indicele de refracție al sticlei 1,5. Dacă raza 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.  $d = f_1 + f_2$                       d.  $d = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$

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  $30^\circ$ , 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  $30 \text{ mm}$  așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile convergente se formează la  $3 \text{ m}$  de centrul optic al lentilei. Dacă 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  $500 \text{ nm}$ . 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**