

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 97

**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 forțe au valorile:  $F_1 = 10 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ ,  $F_2 = 100 \text{ N}$  și  $F_3 = 0,01 \text{ kN}$ . Între mărimile celor trei forțe există relația:

- a.  $F_2 > F_1 > F_3$       b.  $F_1 < F_2 < F_3$       c.  $F_1 = F_2 = F_3$       d.  $F_2 > F_1 = F_3$

2. Dacă vectorul vitează al unui mobil rămâne constant, mișcarea mobilului este:

- a. circulară uniformă  
b. rectilinie uniform accelerată  
c. rectilinie uniform încetinită  
d. rectilinie uniformă

3. Un corp coboară liber fără frecări un plan înclinat. Pe măsură ce corpul coboară:

- a. viteza corpului crește și accelerația rămâne constantă  
b. viteza corpului scade și accelerația crește  
c. viteza corpului crește și accelerația crește  
d. viteza corpului crește și accelerația scade

4. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manuale mărimea fizică descrisă de relația  $k \cdot x$  reprezintă:

- a. masa      b. forța      c. puterea      d. viteza

5. O piatră cade liber fără viteză inițială în câmp gravitațional un interval de timp egal cu  $2 \text{ s}$ . Considerând forțele de rezistență neglijabile, viteza medie de cădere a pietrei în acest interval de timp este:

- a.  $1 \text{ m/s}$       b.  $5 \text{ m/s}$       c.  $10 \text{ m/s}$       d.  $20 \text{ m/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un tren de masă  $m = 90t$  se deplasează rectiliniu pe o suprafață orizontală cu viteza  $v_0 = 72 \text{ Km/h}$ . Trenul frânează uniform și se oprește după ce parcurge distanța  $d = 200 \text{ m}$ .

- a. Determinați accelerația de frânare a trenului;  
b. Calculați lucrul mecanic al forței de frânare pe distanța  $d$ ;  
c. Reprezentați grafic viteza trenului funcție de timp considerând ca moment inițial momentul începerii frânării.

**15 puncte**2. De la baza unei pante care formează unghiul  $\alpha = 30^\circ$  cu orizontala este lansat în sus cu viteza inițială  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  un corp cu masa  $m = 1 \text{ kg}$ . Corpul se mișcă cu frecare ( $\mu = 0,1$ ). Determinați:

- a. distanța străbătută de corp pe pantă până la oprire, dacă lungimea pantei este suficient de mare;  
b. accelerația corpului la coborâre;  
c. lucrul mecanic total efectuat de greutate, respectiv de forța de frecare, de la lansarea corpului pe pantă până la revenirea în poziția inițială.

**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 97

**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. Trei rezistori au rezistențele electrice:  $R_1 = 5\Omega$ ;  $R_2 = 0,05k\Omega$  și  $R_3 = 5000mV/A$ . Între cele trei rezistențe electrice există relația:

a.  $R_3 > R_1 > R_2$

b.  $R_1 = R_2 < R_3$ .

c.  $R_2 > R_1 = R_3$

d.  $R_1 = R_2 = R_3$

2. Forța de interacțiune dintre doi conductori paraleli parcurși de curenți electrici staționari:

a. este de atracție dacă curenții au același sens

b. crește dacă distanța dintre conductori crește

c. depinde de secțiunea conductoarelor

d. scade când intensitatea curentului printr-un conductor crește

3. În interiorul unei bobine alimentată la o sursă de curent continuu se găsește un miez de fier. La scoaterea miezului de fier din bobină intensitatea curentului electric prin circuit:

a. scade

b. crește

c. rămâne constantă

d. se anulează

4. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică descrisă de relația  $q \cdot v \cdot B$  reprezintă:

a. frecvență

b. inductanță

c. flux magnetic

d. forță

5. O baterie are tensiunea electromotoare  $E = 100V$  și rezistența internă  $r = 10\Omega$ . Tensiunea măsurată la bornele bateriei cu un voltmetru având rezistența  $R_v = 990\Omega$  este:

a. 90V

b. 95V

c. 99V

d. 100V

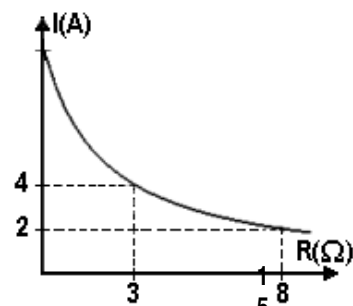
**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Graficul alăturat prezintă variația intensității curentului electric staționar generat de o sursă având tensiune electromotoare  $E$  și rezistență internă  $r$ , printr-un rezistor, în funcție de rezistența electrică  $R$  a rezistorului. Folosind datele din grafic determinați:

a. tensiunea electromotoare a sursei;

b. intensitatea curentului de scurtcircuit prin sursă;

c. putere maximă pe care o poate transfera sursa circuitului exterior.

**15 puncte**

2. Un conductor flexibil de rezistență  $R = 1\Omega$  este închis sub forma unui pătrat de latură  $l = 10cm$  și așezat perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 5T$ .

a. Enunțați legea inducției electromagnetice.

b. Calculați fluxul magnetic prin suprafața circuitului.

c. Determinați sarcina electrică ce trece prin conductor în cazul în care pătratul este transformat în triunghi echilateral.

**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 97

**C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ**Se cunosc:  $C_{V \text{ monoatomic}} = 3R/2$ ,  $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $R \cong 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ ,  $C_p = C_v + R$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Căldurile schimbate de trei sisteme termodinamice cu mediul extern au valorile:  $Q_1 = 8 \text{ J}$ ,  $Q_2 = 800 \text{ mW} \cdot \text{s}$  și  $Q_3 = 0,08 \text{ kJ}$ . Între  $Q_1$ ,  $Q_2$  și  $Q_3$  există relația:

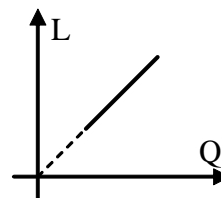
- a.  $Q_3 > Q_1 > Q_2$       b.  $Q_1 > Q_2 > Q_3$       c.  $Q_3 < Q_1 < Q_2$       d.  $Q_1 = Q_2 = Q_3$

2. În cazul destinderii izobare a unui gaz:

- a. volumul gazului rămâne constant  
b. temperatura gazului crește  
c. lucrul mecanic efectuat de gaz este nul  
d. variația energiei interne a gazului este nulă

3. În graficul din figura alăturată este prezentată dependența lucrului mecanic efectuat de un gaz de căldura absorbită. Dacă panta dreptei este egală cu unitatea, transformarea gazului este:

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

4. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manuale, mărimea fizică descrisă de relația  $Q / \Delta T$  reprezintă:

- a. densitatea      b. presiunea      c. căldura      d. capacitatea calorică

5. Două butelii cu volumele  $V$  și  $2V$  conțin gaz la presiunile  $p$  respectiv  $2p$ , la aceeași temperatură. După punerea în legătură a celor două butelii presiunea amestecului este:

- a.  $5p/4$       b.  $4p/3$       c.  $5p/3$       d.  $7p/4$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. O cantitate de gaz ideal monoatomic ocupă un volum  $V_1 = 0,2 \text{ m}^3$  la presiunea  $p_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  și temperatura  $t_1 = 27^\circ \text{C}$ . Gazul efectuează un proces care verifică ecuația  $p = a \cdot V$ , unde  $a$  reprezintă o constantă, ocupând în starea finală un volum de  $n = 2$  ori mai mare. Determinați:

- a. temperatura gazului în starea finală;  
b. lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul procesului;  
c. căldura molară a gazului în acest proces.

**15 puncte**

2. O mașină termică care funcționează după un ciclu Carnot, cedează sursei reci, într-un ciclu, o fracțiune  $f = 0,25$  din căldura absorbită de la sursa caldă. Cunoscând diferența dintre temperaturile celor două surse  $\Delta T = 1200 \text{ K}$ , determinați:

- a. randamentul mașinii;  
b. temperatura maximă atinsă în cursul ciclului;  
c. raportul vitezelor termice,  $v_{T_{\max}} / v_{T_{\min}}$ , corespunzătoare temperaturilor extreme atinse în timpul ciclului.

**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 97

**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. Trei radiații luminoase au lungimile de undă:  $\lambda_1 = 500 \text{ nm}$ ,  $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$  și  $\lambda_3 = 5000 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ . Între cele trei lungimi de undă există relația:

- a.  $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$       b.  $\lambda_1 = \lambda_2 < \lambda_3$       c.  $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$       d.  $\lambda_1 = \lambda_2 > \lambda_3$

2. O lentilă plan convexă are razele de curbură:

- a.  $R_1 \rightarrow \infty$   $R_2 < 0$       b.  $R_1 < 0$ ;  $R_2 < 0$       c.  $R_1 > 0$   $R_2 > 0$       d.  $R_1 = 0$ ;  $R_2 > 0$

3. Două oglinzi plane se intersectează sub un unghi diedru egal cu  $90^\circ$ . Numărul de imagini ale unui obiect luminos în acest sistem este:

- a. 1      b. 2      c. 3      d. 4

4. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, mărimea fizică descrisă de relația  $v \cdot T$  reprezintă:

- a. indicele de refracție      b. frecvența      c. drumul optic      d. lungimea de undă

5. O rază de lumină care se propagă în aer cade sub unghiul  $i = 45^\circ$  pe suprafața unui mediu transparent și se refractă sub unghiul  $r = 30^\circ$ . Viteza de propagare a razei în mediul transparent este:

- a.  $1,73 \cdot 10^8 \text{ m/s}$       b.  $1,94 \cdot 10^8 \text{ m/s}$       c.  $2,12 \cdot 10^8 \text{ m/s}$       d.  $2,62 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. O lentilă plan-convexă, plasată în aer, are distanța focală  $f = 20 \text{ cm}$ , formează pentru un obiect liniar plasat perpendicular pe axul optic al lentilei o imagine reală la  $60 \text{ cm}$  de lentilă.

- a. Construiți imaginea obiectului prin lentilă.  
b. Determinați poziția obiectului față de lentilă.  
c. Calculați mărimea razei de curbură a lentilei dacă aceasta este confecționată din sticlă având indicele de refracție  $n = 1,5$ .

**15 puncte**

2. Distanța dintre fantele unui dispozitiv Young este  $2l = 1 \text{ mm}$  iar distanța ce separă planul fantelor de ecranul pe care se observă figura de interferență este  $D = 2 \text{ m}$ . Sursa de lumină monocromatică utilizată este plasată pe axul de simetrie al dispozitivului. Distanța măsurată pe ecran între maximul de ordinul 3 și minimul de ordinul 2 situate de aceeași parte a maximului central este  $d = 1,8 \text{ mm}$ . Determinați:

- a. interfranja figurii de interferență obținută pe ecran.  
b. lungimea de undă a luminii utilizată.  
c. indicele de refracție  $n_2$  al unei plăcuțe cu grosimea  $e_2 = 5 \text{ mm}$  așezate în fața fantei notate  $S_2$ , știind că o plăcuță transparentă având grosimea  $e_1 = 6 \text{ mm}$  și indicele de refracție  $n_1 = 1,5$ , așezată în fața celeilalte fante ( $S_1$ ) face ca figura de interferență să nu se modifice.

**15 puncte**