

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 79

### 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. Dintre mărimile fizice următoare constă măsura inerției unui corp:

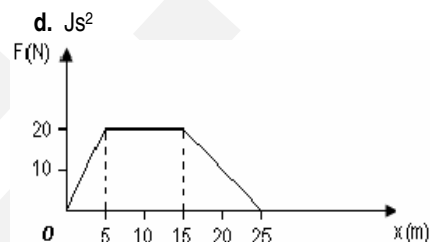
- viteza
- forța
- masa
- accelerația

2. Unitatea de măsură Watt este echivalentă cu :

- $\text{kgms}^{-2}$
- $\text{Nms}^{-1}$
- $\text{J s}$
- $\text{Js}^2$

3. În graficul din figura alăturată este reprezentată forța de tracțiune a unui mobil în funcție de distanța parcursă. Valoarea lucrului mecanic efectuat de forța respectivă pe întreaga distanță parcursă este:

- zero
- 200 J
- 300 J
- 350 J


4. De un dinamometru fixat de tavanul unui lift este suspendat un corp cu greutatea  $G$ . Pe durata urcării accelerate a liftului, dinamometrul va indica o forță:

- mai mare decât  $G$
- mai mică decât  $G$
- egală cu  $G$
- egală cu zero

5. Două bile cu masele  $m_1 = 2 \text{ kg}$  și  $m_2 = 8 \text{ kg}$  se deplasează una spre cealaltă pe aceeași direcție, cu vitezele  $v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  și

 $v_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Căldura degajată în urma ciocnirii plastice are valoarea:

- 28,8 J
- 36,6 J
- 60 J
- 80 J

### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un mobil cu masa  $m = 40 \text{ kg}$  se deplasează rectiliniu după legea de mișcare  $x = 4 + 20t - t^2 \text{ (m)}$ . Determinați:

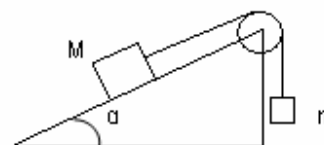
- accelerația mobilului;
- viteza mobilului după 5 s;
- energia cinetică a mobilului în poziția inițială.

**15 puncte**

1. Pentru sistemul mecanic din figură, în care firul și scripetele sunt ideale, se cunosc:  $m = M = 2 \text{ kg}$ ,

 $\alpha = 30^\circ$  și  $\mu = 0,29 \left( \cong \frac{1}{2\sqrt{3}} \right)$ . Planul înclinat este fixat și are o lungime suficient de mare.

- Efectuați desenul pe foaia de răspuns și reprezentați forțele care acționează asupra corpurilor.
- Calculați valoarea accelerației sistemului.
- Determinați mărimea forței ce acționează asupra axului scripetelui din figură.


**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 79

## 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. Unitatea de măsură în S.I. pentru inductanța unei bobine este:

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

2. Puterea maximă debitată de o sursă de tensiune electromotoare E și rezistență interioară r în circuitul exterior de rezistență R este dată de expresia:

- a.  $P_{\max} = \frac{E^2}{r}$                                       b.  $P_{\max} = \frac{E^2}{2r}$                                       c.  $P_{\max} = \frac{E^2}{3r}$                                       d.  $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$

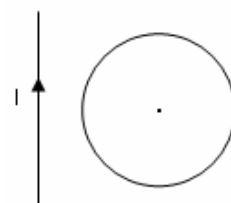
3. Rezistența echivalentă a unei grupări serie de n rezistori identici, având fiecare rezistența electrică R, este :

- a.  $R(n+1)$                                       b.  $nR$                                       c.  $R/n$                                       d. R

4. Un conductor rectiliniu, parcurs de un curent continuu de intensitate I, se află în planul unei spire circulare fixe și se depărtează de aceasta.

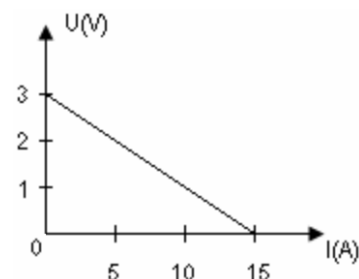
Despre curentul indus în spiral se poate afirma că:

- a. are sens trigonometric  
b. are sensul acelor de ceasornic  
c. este maxim când conductorul rectiliniu se află la distanță foarte mare de spirală  
d. își schimbă periodic sensul



5. La bornele unui rezistor R este conectată o sursă având t.e.m. E și rezistență interioară r. În graficul din figura alăturată este reprezentată tensiunea pe rezistor în funcție de intensitatea curentului din circuit. Rezistența internă r a sursei de curent continuu este:

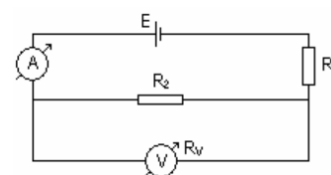
- a.  $0,2\Omega$   
b.  $0,1\Omega$   
c.  $3,2\Omega$   
d.  $1,5\Omega$



## II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o sursă având t.e.m.  $E = 220\text{V}$  și rezistența internă  $r = 1\Omega$  și rezistorii având rezistențele electrice  $R_1 = 400\Omega$  și  $R_2 = 600\Omega$ . Ampermetrul este ideal, iar voltmetrul are rezistența  $R_V = 1,2\text{k}\Omega$ . Determinați:

- a. intensitatea curentului indicată de ampermetru;  
b. tensiunea indicată de voltmetru;  
c. căldura disipată prin rezistorul  $R_1$  în timp de 10 minute.



15 puncte

2. O bobină având  $n = 5\text{spire/cm}$  este legată în paralel cu un rezistor  $R = 5\Omega$  la bornele unei surse cu t.e.m. continuă  $E = 6\text{V}$  și rezistență internă neglijabilă. Bobina are miez de fier cu permeabilitatea magnetică relativă  $\mu_r = 10$  și creează un câmp magnetic interior de inducție  $B = 7,536\text{mT}$ . Determinați:

- a. rezistența ohmică a bobinei;  
b. puterea disipată pe rezistența R;  
c. inductanța bobinei, dacă fluxul magnetic propriu prin bobină este  $\Phi = 0,36\text{mWb}$ .

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 79

### C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

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

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

15 puncte

1 Care dintre relațiile de mai jos reprezintă expresia corectă pentru viteza termică:

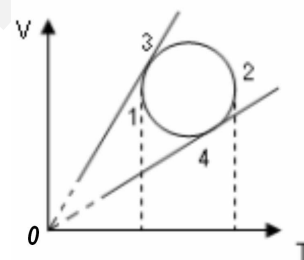
- a.  $v_T = \sqrt{\frac{3RT}{m}}$       b.  $v_T = \sqrt{\frac{3kT}{\mu}}$       c.  $v_T = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$       d.  $v_T = \sqrt{\frac{3kT}{mN_A}}$

2. În urma unui proces izocor presiunea unui gaz considerat ideal scade la jumătate. Temperatura gazului va suferi următoarea variație:

- a. crește de 2 ori      b. crește de 4 ori      c. rămâne nemodificată      d. scade de 2 ori

3. O masă dată de gaz ideal descrie o transformare care se reprezintă printr-un cerc în coordonate (V, T). În ce punct presiunea gazului este maximă ?

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



4. Următoarele mărimi fizice sunt constante universale, cu o singură excepție. Excepția este:

- a. volumul unui mol de gaz aflat în condiții normale de presiune și temperatură  
b. masa molară  
c. numărul lui Avogadro  
d. coeficientul termic al presiunii

5. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura molară a unui gaz este:

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

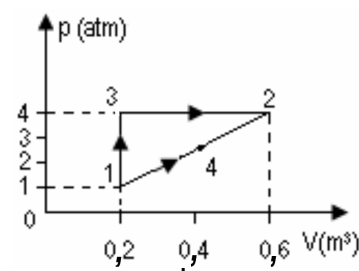
### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un gaz trece între două stări de echilibru, 1 și 2, în două moduri: prin transformările 1-3-2, respectiv 1-4-2, ca în figura alăturată. Determinați:

a. lucrul mecanic efectuat în fiecare caz;

b. variația energiei interne  $\Delta U_{1-2}$  dacă se cunoaște  $C_V = \frac{5}{2} R$ ;

c. Căldura transmisă gazului, în fiecare caz.



15 puncte

2. Într-o incintă se află o masă  $m = 16 \text{ g}$  de oxigen la presiunea  $p = 150 \text{ kPa}$  și temperatura  $t = 47^\circ \text{C}$ . Cunoscând masa molară a oxigenului  $\mu = 32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$  și căldura specifică a oxigenului la volum constant  $c_V = 640 \frac{\text{K}}{\text{kg} \cdot K}$ . Determinați:

- a. densitatea oxigenului;  
b. căldura  $Q_V$  necesară pentru ca presiunea să se dubleze, încălzirea făcându-se izocor;  
c. căldura  $Q_P$  necesară pentru ca volumul să se dubleze printr-o încălzire izobară.

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 79

### D.OPTICĂ

Viteza luminii în vid are valoarea  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

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

1. Lungimea de undă a unei radiații luminoase este de 650 nm în aer. În apă ( $n_a = \frac{4}{3}$ ), aceasta va avea lungimea de undă de

aproximativ:

a. 162 nm

b. 487nm

c. 650 nm

d. 195 nm

2. Relația punctelor conjugate pentru oglinzi sferice este:

a.  $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{2}{R}$

b.  $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$

c.  $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{1}{R}$

d.  $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{2}{R}$

3. Un sistem de două lentile convergente este telescopic dacă:

a. distanța focală este nulă

b. mărirea liniară transversală a sistemului este egală cu unitatea

c. mărirea liniară transversală a sistemului nu depinde de poziția obiectului

d. convergența sistemului este egală cu suma convergențelor lentilelor

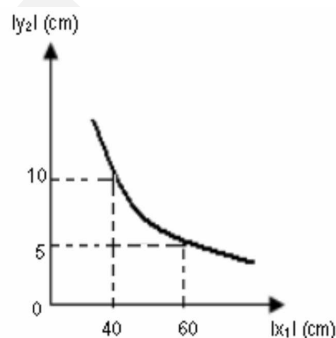
4. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența mărimii imaginii  $y_2$  a unui obiect de mărime 10 cm aflat la diferite distanțe de o lentilă convergentă. Distanța focală a lentilei este:

a. 20 cm

b. 15 cm

c. 10 cm

d. 5 cm



5. Cu cât constanta unei rețele de difracție este mai mare, numărul de maxime de difracție obținute pentru o aceeași lungime de undă este:

a. totdeauna mai mic dacă lungimi de undă  $\lambda \in (550\text{nm}, 400\text{nm})$ 

b. totdeauna mai mare

c. poate fi neschimbat

d. mai mic numai pentru lungimi de undă  $\lambda \leq 550\text{nm}$ .

### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Se consideră un dispozitiv Young în care distanța dintre fante este de 3,3 mm, distanța de la planul fantelor la ecran este de 3m iar lungimea de undă a radiației folosite este de 550 nm. Determinați:

a. valoarea interfranței dacă experiența se realizează în aer;

b. valoarea interfranței dacă experiența se realizează în apă, cunoscând  $n_{\text{apă}} = 4/3$ ;

c. valoarea deplasării franjelor în cazul în care, în drumul radiației provenite de la una dintre fante, se introduce o lamă transparentă cu fațe plan-paralele, de grosime  $e = 10\mu\text{m}$  și indice de refracție  $n = 1,5$  dacă experiența se realizează în aer.

**15 puncte**

2. Imaginea reală a unui obiect, care se află la distanța de 90 cm față de o lentilă, se formează la distanța de 45 cm de lentilă. Alipind de lentilă o a doua lentilă, imaginea reală a aceluiași obiect se formează la distanța de 72 cm de sistem. Determinați:

a. distanța focală a primei lentile;

b. distanța focală a sistemului format din cele două lentile;

c. distanța focală a celei de a doua lentile. Ce fel de lentilă este aceasta?

**15 puncte**