

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 33

### 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**

Un mobil pornește din repaus într-o mișcare uniform accelerată. În prima secundă el parcurge  $1 \text{ m}$ . În a treia secundă va parcurge:

- a.  $3 \text{ m}$                       b.  $5 \text{ m}$                       c.  $7 \text{ m}$                       d.  $9 \text{ m}$

2. Viteza unghiulară a minutarului unui ceasomic este aproximativ:

- a.  $1,74 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$                       b.  $0,10 \text{ rad/s}$                       c.  $1,24 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$                       d.  $2\pi \text{ rad/s}$

3. Un motor cu puterea de  $5 \text{ kW}$  poate efectua în 10 minute un lucru mecanic de:

- a.  $50 \text{ J}$                       b.  $3 \text{ KJ}$                       c.  $2 \text{ MJ}$                       d.  $3 \text{ MJ}$

4. Se cunoaște că masa unei arme de vânătoare este mult mai mare decât masa alicelor. La tragerea unui foc energia cinetică rezultată în urma exploziei se distribuie:

- a. în mod egal alicelor și armei  
b. mai mult alicelor și mai puțin armei  
c. mai mult armei și mai puțin alicelor  
d. alicelor în totalitate.

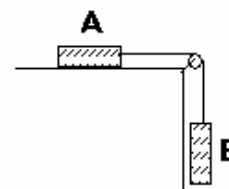
5. Un punct material cu masa de  $2 \text{ kg}$  se mișcă în lungul axei OX după legea  $x = 5 - 8t - 4t^2$ . Valoarea impulsului punctului material după 3 secunde de la pornire este:

- a.  $16 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$                       b.  $40 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$                       c.  $64 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$                       d.  $80 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Două corpuri A și B legate între ele printr-un fir ideal au masele  $m_A = 200 \text{ g}$  și  $m_B = 300 \text{ g}$ . Sistemul se pune în mișcare sub acțiunea greutății corpului B, iar coeficientul de frecare la alunecare a corpului A este  $\mu = 0,25$ . Determinați:

- a. accelerația sistemului;  
b. tensiunea din fir;  
c. forța care acționează asupra axei scripetelui.


**15 puncte**

2. Un corp cu masa de  $m = 12 \text{ kg}$  cade liber de la înălțimea de  $H = 320 \text{ m}$ . Determinați:

- a. distanța străbătută în prima secundă de mișcare;  
b. timpul în care este străbătută distanța  $\Delta h = 140 \text{ m}$  înainte de atingerea solului;  
c. variația energiei cinetice în a doua secundă de cădere.

**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 33

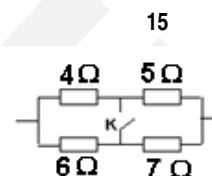
## B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

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 puncte**

1. Când întrerupătorul K este deschis rezistența electrică echivalentă a grupării este R. Când întrerupătorul este închis, rezistența grupării este  $R'$ . Raportul  $R/R'$  este:

- a. 1                                      b. 2,2                                      c. 3                                      d. 3,75



2. Un bec și un reostat legate în serie și conectate la o sursă de tensiune continuă consumă împreună 200W. Tensiunea la bornele becului este de 200V iar rezistența reostatului este de 400Ω. Puterea consumată de bec este:

- a. 22W                                      b. 42W                                      c. 65W                                      d. 100W

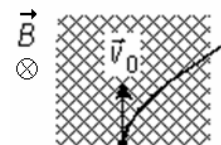
3. Conductoarele din figură se găsesc în aer ( $\mu \equiv \mu_0$ ). Dacă  $I_1 = 3A$ ,  $I_2 = 5A$  și  $d = 6cm$ , inducția magnetică într-un punct situat la 1cm de primul conductor și la 5cm de al doilea conductor are valoarea numerică:

- a.  $8 \cdot 10^{-5} T$                                       b.  $4 \cdot 10^{-5} T$                                       c.  $2 \cdot 10^{-5} T$                                       d.  $10^{-5} T$



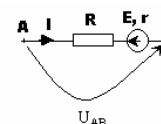
4. O particulă pătrunde perpendicular pe liniile unui câmp magnetic și este deviată ca în figură. Se poate afirma că particula:

- a. este un electron  
b. este un proton  
c. este un neutron  
d. nu poate descrie această traiectorie dacă are sarcină electrică



5. Pentru porțiunea de circuit din figură relația corectă este:

- a.  $E = I(R+r)$                                       b.  $U_{AB} - E = I(R+r)$                                       c.  $U_{AB} + E = -I(R+r)$                                       d.  $E - U_{AB} = I(R+r)$



## II. Rezolvați următoarele probleme:

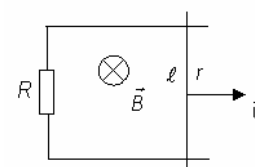
1. La bornele unei surse de tensiune sunt conectați pe rând doi rezistori având rezistențele electrice  $R_1 = 1\Omega$  și  $R_2 = 4\Omega$ . Puterea disipată pe circuitul exterior este de  $P = 1,44 \text{ W}$  în ambele cazuri. Determinați:

- a. intensitatea curentului debitat de sursă în fiecare caz;  
b. rezistența internă a sursei;  
c. puterea maximă pe care o poate debita sursa pe circuitul exterior.

15 puncte

2. O tijă metalică cu lungimea  $\ell = 40cm$  și rezistența electrică  $r = 0,5\Omega$  se deplasează perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform având inducția magnetică  $B = 0,5T$  cu viteză constantă  $v = 0,2m/s$  timp de  $\Delta t = 4s$ . Determinați:

- a. intensitatea curentului electric în circuit dacă la capetele tijei se leagă un rezistor cu rezistența electrică  $R = 1,5\Omega$ ;  
b. energia electrică degajată în circuit;  
c. forța care trebuie aplicată tijei, pentru ca aceasta să se miște uniform.



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 33

### C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc:  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $1 \text{ atm} \equiv 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $R \equiv 8,31 \text{ J/(mol K)}$ ,  $C_v = \frac{3R}{2}$ ,  $C_p - C_v = R$ .

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

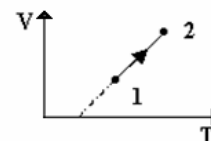
15 puncte

1. Într-un proces adiabatic este satisfăcută relația:

- a.  $pV^{\gamma-1} = \text{const}$       b.  $TV^{\gamma} = \text{const}$       c.  $Q > 0$       d.  $T^{\gamma} p^{1-\gamma} = \text{const}$

2. Presiunea unui gaz în transformarea  $1 \rightarrow 2$  din figură:

- a. crește  
b. scade  
c. rămâne constantă  
d. întâi crește și apoi scade


3. Un gaz aflat în echilibru termic conține un amestec de  $^4\text{He}$  și  $^{20}\text{Ne}$ . Dacă viteza atomilor de heliu este  $v_0$ , viteza atomilor de neon este:

- a.  $5 v_0$       b.  $\frac{v_0}{5}$       c.  $\frac{v_0}{\sqrt{5}}$       d.  $v_0 \cdot \sqrt{5}$

4. Un mol de gaz ideal aflat la temperatura  $t_1 = 27^\circ\text{C}$  suferă o transformare izobară în care efectuează un lucru mecanic  $L = 1662 \text{ J}$ . Temperatura gazului în starea finală este:

- a.  $473 \text{ K}$       b.  $227^\circ\text{C}$       c.  $510 \text{ K}$       d.  $183^\circ\text{C}$

5. Unitatea de măsură  $\text{J/K}$  caracterizează:

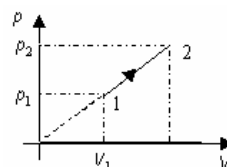
- a. căldura molară  
b. căldura specifică  
c. capacitatea calorică  
d. energia internă

### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O cantitate  $\nu = 10 \text{ mol}$  de gaz se transformă conform graficului alăturat trecând din starea 1

cu  $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $V_1 = 40 \text{ l}$  în starea 2 cu  $p_2 = 2,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Determinați:

- a. volumul în stare 2,  $V_2$ ;  
b. variația de temperatură;  
c. lucrul mecanic efectuat.

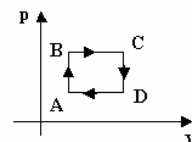


15 puncte

2. Un motor termic folosește drept agent termic o cantitate  $\nu = 2 \text{ mol}$  de heliu și funcționează după

ciclul din figură. Cunoscând  $P_B = 100 \text{ kPa}$ ,  $V_B = 83,1 \text{ l}$ ,  $P_D = \frac{P_B}{2}$ ,  $V_D = 2V_B$ . Determinați:

- a. temperatura gazului în starea C;  
b. lucrul mecanic efectuat de gaz pe întreg ciclul;  
c. randamentul unui motor ce ar funcționa după ciclul 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 33

### 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. O rază de lumină pătrunde din aer ( $n \approx 1$ ) într-un mediu transparent. Unghiul de incidență este de  $45^\circ$  iar unghiul de refracție este de  $30^\circ$ . Indicele de refracție al aceluia mediu este de aproximativ:

- a. 1,33                      b. 1,41                      c. 1,50                      d. 1,73

2. Razele de curbură ale unei lentile subțiri biconvexe sunt  $R_1 = R_2 = 50 \text{ cm}$ . Sticla din care este construită lentila are indicele de refracție  $n = 1,5$ . Convergența lentilei este:

- a. 6 dioptrii                      b. 3 dioptrii                      c. 2 dioptrii                      d. o dioptrie

3. Mărirea transversală dată de un dioptru sferic este:

- a.  $\beta = \frac{x_2}{x_1}$                       b.  $\beta = \frac{x_1}{x_2}$                       c.  $\beta = \frac{x_2}{x_1} \cdot \frac{n_2}{n_1}$                       d.  $\beta = \frac{x_2}{x_1} \cdot \frac{n_1}{n_2}$

4. Imaginea unui obiect aflat în fața unei oglinzi sferice concave, la distanță mai mare decât raza de curbură a oglinzii este:

- a. virtuală  
b. mai mare ca obiectul  
c. plasată între focar și oglindă  
d. răsturnată

5. Un obiect privit printr-o lamă de sticlă cu fețele plane și paralele se vede:

- a. mai aproape de observator  
b. mai departe de observator  
c. la aceeași distanță  
d. răsturnat

### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un obiect cu înălțimea de  $10 \text{ cm}$  care se află în fața unei oglinzi convexe cu raza de curbură de  $20 \text{ cm}$  se deplasează de-a lungul axei optice principale a acesteia. Determinați:

- a. la ce distanță se află obiectul când înălțimea imaginii este de  $4 \text{ cm}$ ;  
b. distanța străbătută de obiect dacă înălțimea imaginii s-a mărit cu  $1 \text{ cm}$ ;  
c. poziția și natura imaginilor corespunzătoare celor două situații a și b.

**15 puncte**

2. Un dispozitiv Young are distanța dintre fante  $2\ell = 3,3 \text{ mm}$  și distanța de la fante la ecran  $D = 3 \text{ m}$ . Lungimea de undă în vid a radiației utilizate este  $\lambda = 550 \text{ nm}$ . Determinați:

- a. valoarea interfranței când radiațiile se propagă prin aer;  
b. valoarea interfranței când sistemul se introduce în apă ( $n_{\text{apa}} = 1,33$ );  
c. valoarea deplasării franjelor în condițiile de la punctul a, dacă una dintre fante se acoperă cu o lamă transparentă cu fețele plane și paralele, de grosime  $e = 10 \mu\text{m}$  și indice de refracție  $n = 1,5$ .

**15 puncte**