

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 8

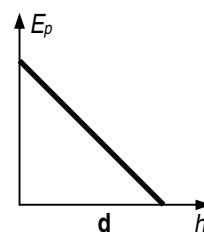
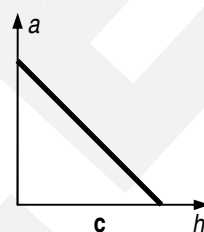
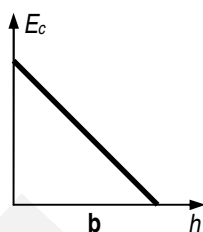
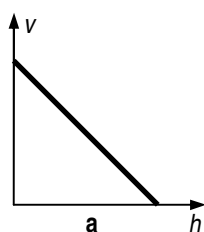
**A. MECANICĂ**Se consideră accelerația gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Unitatea de măsură a tensiunii dintr-un fir, exprimată în funcție de unități ale mărimilor fundamentale din SI este:

- a.  $\text{mkg s}^{-3}$                       b.  $\text{m}^{-1} \text{kg s}^{-2}$                       c.  $\text{mkg s}^{-2}$                       d.  $\text{m}^{-2} \text{kg s}^2$

2. Un cărucior cu masa  $m = 10 \text{ kg}$  se deplasează rectiliniu și uniform cu viteza  $v = 3 \text{ m/s}$ . Pe el se plasează, foarte lin, un obiect astfel încât căruciorul își reduce viteza la  $v' = 2 \text{ m/s}$ . Masa obiectului are valoarea:

- a.  $5 \text{ kg}$                       b.  $10 \text{ kg}$                       c.  $15 \text{ kg}$                       d.  $20 \text{ kg}$

3. Un corp este aruncat pe verticală în sus, cu viteza inițială  $v_0$ . Graficul ce redă corect dependența de înălțimea  $h$  a unei mărimi fizice care descrie mișcarea corpului este:4. O bilă cu masa  $m_1 = 2 \text{ kg}$  și viteza  $v_1 = 3 \text{ m/s}$  ciocnește perfect elastic o altă bilă aflată în repaus. Dacă prima bilă se oprește masa bilei 2 este:

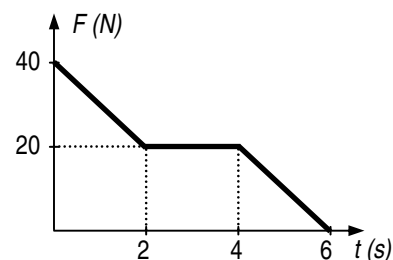
- a.  $1 \text{ kg}$                       b.  $2 \text{ kg}$                       c.  $3 \text{ kg}$                       d.  $4 \text{ kg}$

5. Lucrul mecanic  $L$  efectuat asupra unui corp, de o forță constantă  $\vec{F}$ , care își deplasează punctul de aplicare pe o distanță  $d$ , (reprezentând mărimea vectorului deplasare  $\vec{d}$ ) are expresia:

- a.  $L = Fd$                       b.  $|\vec{L}| = \vec{F} \cdot \vec{d}$                       c.  $L = \vec{F} \times \vec{d}$                       d.  $L = \vec{F} \cdot \vec{d}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Un corp de masă  $m = 10 \text{ kg}$  se află în repaus, pe un plan orizontal. Asupra lui acționează o forță a cărei dependență de timp este reprezentată în figură. Determinați:

- a. accelerația corpului la  $t_1 = 2 \text{ s}$ , dacă se neglijează orice frecări;  
b. accelerația corpului la  $t_2 = 4 \text{ s}$ , dacă pe toată durata mișcării, între corp și sprijin acționează o forță de frecare caracterizată de coeficientul de frecare la alunecare  $\mu = 0,2$ ;  
c. valoarea vitezei corpului la momentul  $t_3 = 6 \text{ s}$ , în condițiile descrise la punctul b.

**15 puncte**2. Un corp cu masa  $m = 200 \text{ g}$  este suspendat de un fir inextensibil, vertical, cu lungimea  $l = 2 \text{ m}$ . Determinați:

- a. viteza inițială verticală  $v_1$  care trebuie imprimată corpului pentru ca acesta să urce până la nivelul punctului de suspenzie;  
b. tensiunea din fir când acesta ajunge în poziție orizontală, dacă i s-a imprimat corpului o viteză inițială orizontală  $v_2 = 10 \text{ m/s}$ ;  
c. înălțimea maximă la care ajunge corpul, în condițiile descrise la punctul b.

**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 8

**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 a inductanței, exprimată în funcție de unitățile fundamentale din S.I. este

a.  $\text{m kg s}^{-2} \text{ A}^{-2}$

b.  $\text{m}^{-1} \text{ kg s}^2 \text{ A}^{-2}$

c.  $\text{m}^{-1} \text{ kg s}^{-2} \text{ A}^{-2}$

d.  $\text{m}^2 \text{ kg s}^{-2} \text{ A}^{-2}$

2. La bornele unei surse cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$  se leagă un voltmetru ideal ( $R_V \rightarrow \infty$ ). Cunoscând rezistența  $R$  a conductoarelor de legătură indicația instrumentului de măsură este:

a.  $\frac{E}{R+r} R$

b.  $\frac{E}{R+R_V+r} R$

c.  $E$

d.  $\frac{E}{R+r} R_V$

3. La bornele unei surse cu  $U_0 = 220 \text{ V}$  se conectează în serie două becuri cu aceeași tensiune nominală  $U = U_0/2 = 110 \text{ V}$  și cu puterile nominale  $P_1 = 100 \text{ W}$ , respectiv  $P_2 = 40 \text{ W}$ . Funcționează normal:

a. becul 1

b. becul 2

c. ambele becuri

d. nici un bec

4. Două surse identice, cu tensiunea electromotoare  $E$  și rezistența internă  $r$ , se leagă în paralel la bornele unui rezistor de rezistență  $R$ . Intensitatea curentului care trece prin rezistor este:

a.  $\frac{E}{R+r}$

b.  $\frac{E/2}{R+r/2}$

c.  $\frac{E}{R+r/2}$

d.  $\frac{2E}{R+2r}$

5. Printr-o bobină trece un curent continuu. Unui electron plasat în interiorul bobinei i se imprimă o viteză inițială  $v_0$  de-a lungul axei acesteia. Considerând că asupra electronului acționează numai câmpul magnetic al bobinei, traiectoria descrisă de acesta este:

a. rectilinie

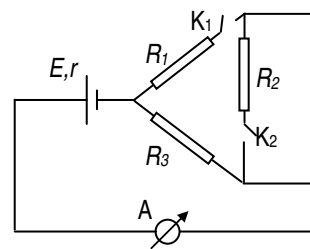
b. circulară

c. elicoidală

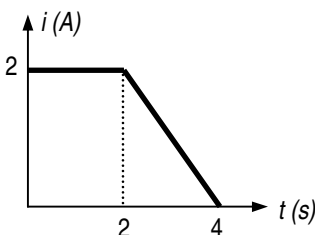
d. parabolică

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. În circuitul electric, a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată, întrerupătoarele  $K_1$  și  $K_2$  sunt deschise. Se cunosc: tensiunea electromotoare  $E = 10 \text{ V}$ , rezistența internă  $r = 1 \Omega$ , rezistența ampermetrului  $r_A = r$ , rezistențele rezistoarelor  $R_1 = R_2 = R_3 = 6 \Omega$ . Neglijând rezistența electrică a conductoarelor de legătură, determinați:

a. valoarea intensității curentului indicat de ampermetru;

b. variația relativă a puterii disipate pe rezistorul cu rezistența  $R_3$  la închiderea întrerupătorului  $K_1$ ;c. valoarea intensității curentului indicat de ampermetru, dacă se închide și întrerupătorul  $K_2$ .**15 puncte**2. Printr-o bobină, fără miez magnetic ( $\mu_{\text{aer}} \equiv \mu_{\text{vid}}$ ), cu  $N = 1000$  spire, secțiunea  $S = 5 \text{ cm}^2$  și lungimea  $l = 20 \text{ cm}$  trece un curent a cărui dependență de timp este reprezentată în figura alăturată. Determinați valoarea:

a. inductanței bobinei;

b. sarcinii electrice ce parcurge bobina în intervalul  $t \in [0, 4 \text{ s}]$ ;c. tensiunii induse în solenoid în intervalul  $t \in [2 \text{ s}, 4 \text{ s}]$ .**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 8

**C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ**Numărului lui Avogadro  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $p_0 = 1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $R \approx 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$ ,  $T_0 = 273 \text{ K}$ ,  $C_p = C_v + R$ **I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. Unitatea de măsură pentru căldura specifică este:

a.  $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

b.  $\text{J}$

c.  $\frac{\text{J}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$

d.  $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$

2. Un frigider funcționează cu ușa deschisă. Neglijând schimburile de căldură cu mediul exterior, despre evoluția temperaturii din cameră se poate afirma că:

a. este constantă

b. crește

c. scade

d. depinde de capacitatea frigiderului

3. Într-o destindere izobară a unei mase constante de gaz considerat ideal, concentrația moleculelor:

a. nu se modifică

b. crește

c. scade

d. depinde de condițiile inițiale

4. În comprimarea adiabatică a unui gaz ideal, energia sa internă:

a. crește

b. scade

c. rămâne constantă

d. scade și apoi crește

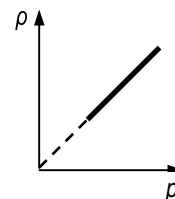
5. O masă constantă de gaz ideal suferă un proces în care dependența densității de presiune este reprezentată în figura alăturată. Această transformare este:

a. izocoră

b. izobară

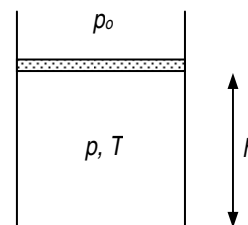
c. generală

d. izotermă

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Într-un cilindru vertical, cu piston mobil, având secțiunea  $S = 20 \text{ cm}^2$ , se află un gaz ideal ( $\mu = 28 \text{ g/mol}$ ), la presiunea  $p = 150 \text{ kPa}$  și temperatura  $T = 300 \text{ K}$ . Cunoșcând presiunea exterioară $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ , înălțimea  $h = 20 \text{ cm}$ , determinați:

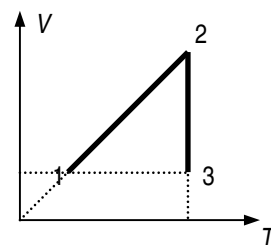
a. masa gazului din cilindru;

b. masa pistonului;

c. distanța pe care se deplasează pistonul dacă temperatura gazului crește cu  $f = 20\%$ .Se cunoaște accelerația gravitațională  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**15 puncte**2. Considerați o cantitate  $\nu = 5 \text{ mol}$  de gaz ideal ( $\mu = 2 \text{ g/mol}$ ,  $C_v = 5R/2$ ), aflat în condiții fizice normale. Gazul suferă transformările  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  reprezentate în figura alăturată, astfel încât  $V_2 = eV_1$  ( $e = 2,71$ )a. Reprezentați procesele în coordonate  $p$ - $V$ .

b. Calculați temperatura în starea 2.

c. Determinați căldura schimbată în transformarea 2-3.

**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 8

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

1. O lentilă plan convexă formează pe un ecran imaginea unui obiect luminos. Dacă jumătate din fața plană se opacizează dimensiunea imaginii:

- a. crește de 2 ori                      b. scade de 2 ori                      c. nu se modifică                      d. depinde de forma părții opacizate

2. Pentru o oglindă plană mărirea liniară  $\beta$  este:

- a.  $\beta = 1$                       b.  $\beta > 1$                       c.  $|\beta| < 1$                       d. dependentă de natura obiectului

3. O lentilă divergentă crează, pentru un obiect real, o imagine:

- a. reală și răsturnată                      b. reală și dreaptă                      c. virtuală și răsturnată                      d. virtuală și dreaptă

4. O rază de lumină cade pe o lamă cu fețe plan paralele ( $n \equiv 1,41 = \sqrt{2}$ ), situată în aer ( $n_{\text{aer}} \equiv 1$ ) sub unghiul de incidență  $i = \pi/4$ . Unghiul de deviație dintre raza incidentă și cea emergentă este:

- a. 0                      b.  $\pi/6$                       c.  $\pi/4$                       d.  $\pi/3$

5. Condiția ca două unde luminoase coerente să formeze un minim de interferență este ca diferența de drum  $\delta$  să fie:

- a. 0                      b.  $k\lambda$                       c.  $2k\frac{\lambda}{2}$                       d.  $(2k+1)\frac{\lambda}{2}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Între un bec și ecranul pe care se formează imaginea sa este distanța  $d = 80 \text{ cm}$ . La mijlocul distanței se află o lentilă plan convexă de sticlă ( $n = 1,5$ ). Dacă sistemul este aer  $n_{\text{aer}} \equiv 1$ , determinați:

- a. mărirea liniară  $\beta$  ;  
b. raza de curbură a lentilei;  
c. poziția imaginii dacă tot sistemul se scufundă în apă ( $n' = 4/3$ ), fără a se modifica distanța de la bec la lentilă.

**15 puncte**

2. O rețea de difracție cu lărgimea unei fante  $a = 1 \mu\text{m}$  și cu distanța dintre două fante consecutive  $b = 7 \mu\text{m}$  este iluminată normal cu o radiație de lungime de undă  $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ .

- a. Calculați numărul franjelor care se observă.  
b. Determinați distanța dintre maximumul central și maximumul de ordinul 1, dacă franjele sunt observate cu ajutorul unei lentile cu distanța focală  $f = 40 \text{ cm}$  ;  
c. Sistemul este iluminat normal cu o a doua radiație. Cât trebuie să fie lungimea de undă  $\lambda_2$  a acesteia dacă maximumul de ordinul  $k_1 = 5$  al primei radiații se suprapune cu maximumul de ordinul  $k_2 = 4$  al celei de-a doua radiații ?

**15 puncte**