

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.

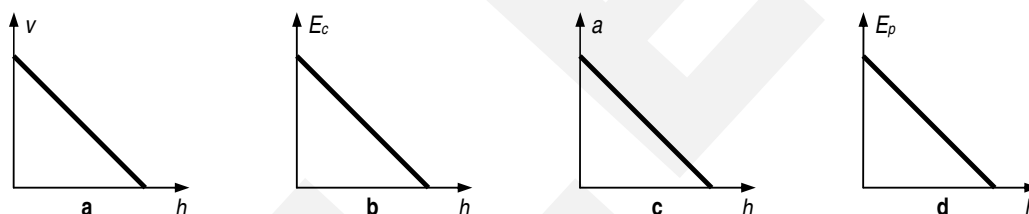
15 puncte

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

- a. m kg s^{-3} b. $\text{m}^{-1} \text{kg s}^{-2}$ c. m kg 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 kg b. 10 kg c. 15 kg d. 20 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 kg b. 2 kg c. 3 kg d. 4 kg

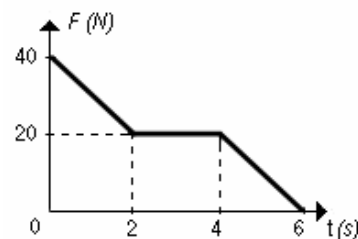
5. Lucrul mecanic L efectuat asupra unui corp, de o forță constantă \vec{F} , care își deplasează punctul de aplicație pe o distanță d , (reprezentând mărimea vectorului deplasare \vec{d}) are expresia:

- 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 suspensie;
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. $\text{mkg s}^{-2} \text{A}^{-2}$ 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. $\frac{E}{R+r}$ b. $\frac{E}{R+R_V+r}$ 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. $\frac{2E}{R+2r}$

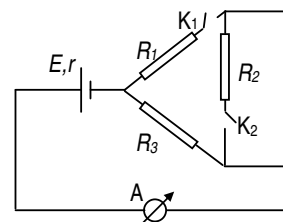
5. Printr-o bobină trece un curent continuu. Unui electron plasat în interiorul bobinei i se imprimă o viteză inițială v_0 de-a lungul axei acesteia. Considerând că asupra electronului acționează numai câmpul magnetic al bobinei, traiectoria descrisă de acesta este:

- 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:

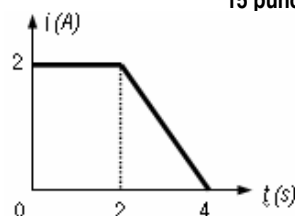
- a. valoarea intensității curentului indicat de ampermetru;
b. variația relativă a puterii disipate pe rezistorul cu rezistența R_3 la închiderea întrerupătorului K_1 ;
c. valoarea intensității curentului indicat de ampermetru, dacă se închide și întrerupătorul K_2 .



15 puncte

2. Printr-o bobină, fără miez magnetic ($\mu_{aer} \cong \mu_{vid}$), 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

Numărul lui Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $p_0 = 1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N/m}^2$, $R \cong 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, $T_0 = 273 \text{ K}$, $C_p = C_v + R$

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. 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:

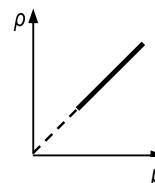
- a. nu se modifică b. crește c. scade d. depinde de condițiile inițiale

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:

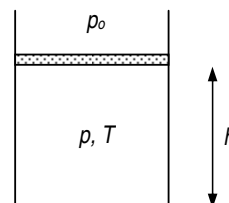
- a. izocoră b. izobară c. generală d. izotermă



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 $T = 300 \text{ K}$. Cunoscând presiunea exterioară $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, înălțimea $h = 20 \text{ cm}$, determinați:

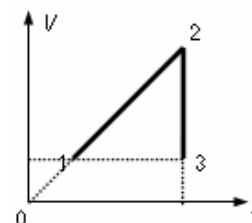
- a. masa gazului din cilindru;
b. masa pistonului;
c. distanța pe care se deplasează pistonul dacă temperatura gazului crește cu $f = 20\%$.

Se cunoaște accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$.


15 puncte

2. Considerați o cantitate $\nu = 5 \text{ moli}$ 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 β 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 δ 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 subțire plan convexă de sticlă ($n = 1,5$). Dacă sistemul este situat în aer $n_{\text{aer}} \equiv 1$, determinați:

- a. mărirea liniară β ;
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, în aproximația unghiurilor de difracție mici ($\alpha < 5^\circ$), distanța dintre maximul central și maximul 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 λ_2 a acesteia dacă maximul de ordinul $k_1 = 5$ al primei radiații se suprapune cu maximul de ordinul $k_2 = 4$ al celei de-a doua radiații ?

15 puncte