

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 11

A. MECANICĂSe 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 în S I, a impulsului este:

a. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$ c. $\text{N} \cdot \text{s}$ d. N / s 2. Energia potențială a sistemului Pământ – corp, pentru un punct material de masă m , aflat la înălțimea h de suprafața terestră are expresia:a. $mgh/2$ b. mgh c. $mgh^2/2$ d. mg/h 3. Un corp este aruncat pe verticală, în sus, cu viteza inițială $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Dacă se neglijează frecările cu aerul, timpul după care corpul revine în punctul de aruncare este:

a. 1 s

b. 2 s

c. 4 s

d. 5 s

4. Un corp este acționat de o forță $F = 2x + 1 \text{ (N)}$. Lucrul mecanic efectuat de forța F la deplasarea corpului între punctele $x_1 = 2 \text{ m}$ și $x_2 = 4 \text{ m}$ are valoarea de:

a. 2 J

b. 5 J

c. 9 J

d. 14 J

5. Două corpuri cu masele $m_1 = 3 \text{ kg}$ și respectiv $m_2 = 2 \text{ kg}$ se mișcă pe aceeași dreaptă, în sensuri opuse. Viteza corpului 1 este $v_1 = 4 \text{ m/s}$. După ciocnirea plastică ansamblul format din cele două corpuri se oprește. Viteza inițială a corpului 2 are valoarea de:

a. 2 m/s

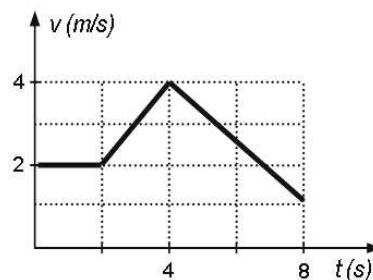
b. 3 m/s

c. 4 m/s

d. 6 m/s

II. Rezolvați următoarele probleme:1. Un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ se mișcă pe o traiectorie rectilinie, cu o viteză care variază conform graficului din figură. Determinați:a. impulsul corpului la $t = 4 \text{ s}$;

b. valoarea maximă a modulului accelerației în decursul întregii mișcări;

c. viteza medie de deplasare pe intervalul $t \in [0, 8 \text{ s}]$.**15 puncte**2. Un corp cu masa $m = 0,1 \text{ kg}$ este aruncat în sus, pe un plan înclinat de lungime $l = 2 \text{ m}$ și unghi $\alpha = 60^\circ$. Neglijând orice frecări, determinați:a. forța medie orientată pe direcția planului care, în timpul $\tau = 0,1 \text{ s}$, îi imprimă corpului aflat inițial în repaus viteza inițială $v_0 = 6 \text{ m/s}$;

b. viteza cu care ajunge corpul în vârful planului;

c. înălțimea maximă la care ajunge corpul pe plan, dacă există frecare ($\mu = 0,2$).**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 11

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISMPermeabilitatea 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 fluxului magnetic scrisă în funcție de unități ale mărimilor fundamentale din SI este:

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

2. La închiderea circuitului electric ce conține o bobină cu miez de fier, intensitatea curentului electric prin bobină variază conform graficului din figura:



3. Dacă pe un beculeț sunt trecute valorile 3 V și 0,1 A, energia consumată de acesta în 3 ore de funcționare normală este:

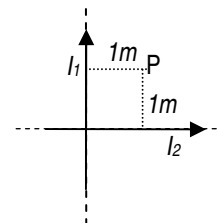
- a. 10^{-1} J b. $9 \cdot 10^{-1} \text{ J}$ c. $9 \cdot 10^{-4} \text{ kWh}$ d. 10^{-1} kWh

4. La capetele unui fir din cupru se aplică o tensiune $U = 12 \text{ V}$. În timpul $t = 1 \text{ min}$, prin acest fir conductor trece o sarcină electrică $q = 72 \text{ C}$. În aceste condiții rezistența electrică a firului are valoarea de:

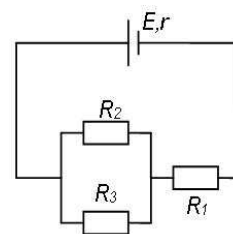
- a. $10^{-1} \Omega$ b. 6Ω c. 10Ω d. 864Ω

5. Două conductoare rectilinii, lungi, străbătute de curenți staționari de intensități $I_1 = I_2 = 1 \text{ A}$ sunt coplanare, izolate din punct de vedere electric și orientate ca în figura alăturată. Inducția câmpului magnetic rezultant în punctul P are valoarea:

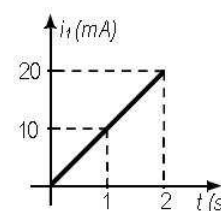
- a. $2 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ b. $2,84 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ c. $4 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ d. 0

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată, conține o baterie cu tensiunea electromotoare E și rezistența internă $r = 3 \Omega$, precum și trei rezistori cu rezistențele $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 8 \Omega$. Puterea disipată de baterie pe rezistorul R_2 este $P_2 = 16 \text{ W}$. Neglijând rezistența electrică a firelor conductoare din circuit, determinați:

- a. intensitatea curentului electric prin R_1 ;
b. tensiunea electromotoare a bateriei;
c. valoarea rezistenței rezistorului R care ar trebui să înlocuiască rezistorul R_1 , astfel încât puterea electrică disipată de sursă pe circuitul exterior să fie maximă.

**15 puncte**2. Într-un solenoid având $N_1 = 2000$ spire și lungimea $l_1 = 40 \text{ cm}$ se introduce coaxial un al doilea solenoid cu $N_2 = 500$ spire și aria secțiunii $S_2 = 10 \text{ cm}^2$. Solenoidii nu au miez magnetic și sunt plasați în aer ($\mu_{\text{aer}} \equiv \mu_0$). Intensitatea curentului în primul solenoid (i_1), variază în timp ca în figura alăturată.

- a. Determinați valoarea inducției câmpului magnetic produsă de curentul i_1 pe axul solenoidului la momentul $t_1 = 1 \text{ s}$;
b. Determinați tensiunea indusă în al doilea solenoid la momentul $t_2 = 2 \text{ s}$;
c. Reprezentați grafic dependența de timp a fluxului magnetic în al doilea solenoid în intervalul de timp $[0 \text{ s}, 2 \text{ s}]$.

**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 11

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

1. Unitatea de măsură în S.I. pentru căldura molară este:

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

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

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

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

2. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci ecuația calorică de stare a gazului ideal are expresia:

a. $pV = \nu RT$

b. $p = nk_B T$

c. $U = pV$

d. $U = \frac{3}{2} \nu RT$

3. Dacă energia cinetică medie de translație a unei molecule de gaz, aflat la presiunea $p = 1 \text{ atm}$ este egală cu $\bar{\epsilon}_c = 5 \cdot 10^{-21} \text{ J}$, atunci concentrația moleculelor gazului considerat ideal are valoarea:

a. $5 \cdot 10^{-26} \text{ m}^{-3}$

b. $3 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$

c. $5 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$

d. $3 \cdot 10^{25} \text{ dm}^{-3}$

4. O masă constantă de gaz suferă o transformare în care presiunea scade cu 20%, iar volumul crește cu 20%. Cu ce fracțiune va crește temperatura lui:

a. -20%

b. -4%

c. 4%

d. 20%

5. Un gaz ideal evoluează astfel încât viteza pătratică medie crește de $k = 2$ ori. Despre temperatura sa se poate afirma că:

a. crește

b. scade

c. nu se modifică

d. nu este posibilă precizarea evoluției

II. Rezolvați următoarele probleme:1. O cantitate de oxigen ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) are presiunea $p_1 = 3 \text{ atm}$ și temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$. Gazul se dilată izobar până la $V_2 = n V_1$ ($n = 3$); urmează o transformare în care densitatea sa rămâne constantă, ajungând la presiunea $p_3 = 10^5 \text{ Pa}$.a. Reprezentați procesele în coordonate p - V .

b. Aflați densitatea gazului în starea inițială.

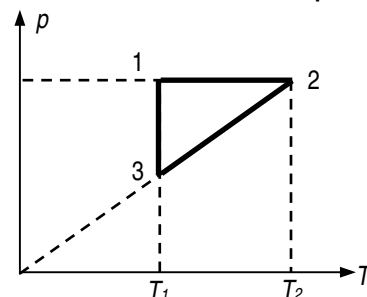
c. Determinați temperatura în starea finală.

15 puncte2. O cantitate de $\nu = 5 \text{ moli}$ de gaz ideal monoatomic, aflat în condiții fizice normale, suferă transformările reprezentate în figură. Se știe că $C_v = 3R/2$, $V_2 = k V_1$ ($k = 2$) și $\ln 2 = 0,693$. Determinați:

a. temperatura în starea 2;

b. lucrul mecanic efectuat de gaz în destinderea 1-2;

c. randamentul unei mașini termice care 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 11

D.OPTICĂViteza 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. Ținând cont că notațiile sunt cele din manualele de fizică, la trecerea unei raze de lumină dintr-un mediu cu indice de refracție absolut n_1 într-un mediu cu indice de refracție absolut n_2 se produce reflexie totală dacă sunt îndeplinite condițiile:

- a. $i > I$ și $n_2 > n_1$ b. $i < I$ și $n_2 > n_1$ c. $i > I$ și $n_1 > n_2$ d. $i < I$ și $n_1 > n_2$

2. Razele de curbură ale unei lentile menisc divergent situată în aer au valorile de 10 cm și respectiv 20 cm. În cazul în care convergența lentilei este $C = -5 \delta$, indicele de refracție al materialului din care este confecționată lentila are valoarea:

- a. 1,00 b. 1,33 c. 1,50 d. 2,00

3. Ținând cont că notațiile sunt cele din manuale de fizică, mărirea liniară transversală dată de o oglindă sferică are expresia:

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

4. Pe o rețea de difracție cu 100 de trăsături pe mm cade perpendicular lumină monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 490 \text{ nm}$. Ordinul maxim al spectrului de difracție care se poate obține are valoarea:

- a. 2 b. 5 c. 20 d. 41

5. Un obiect este situat la 10 cm în fața unei oglinzi convexe având raza de curbură egală cu 30 cm. Distanța dintre obiect și imaginea sa în oglindă are valoarea:

- a. 0 b. 2 cm c. 10 cm d. 16 cm

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un sistem optic centrat este format din două lentile subțiri L_1 și L_2 situate în aer ($n_{\text{aer}} \cong 1$), la distanța $d = 30 \text{ cm}$ una față de cealaltă. Perpendicular pe axul optic principal, la 20 cm în fața lentilei L_1 , se găsește un obiect liniar luminos. Lentila L_1 produce o imagine reală, răsturnată și la fel de mare ca obiectul. Lentila L_2 are convergența $C_2 = -10 \delta$.

- a. Determinați distanța focală a lentilei L_1 .
b. Determinați poziția imaginii finale date de sistem față de lentila L_2 .
c. Realizați un desen prin care să evidențiați construcția imaginilor prin lentile, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă.

15 puncte

2. Un dispozitiv Young, situat în aer ($n_{\text{aer}} \cong 1$), având distanța dintre fante egală cu $2l = 0,1 \text{ mm}$ și distanța până la ecranul pe care se observă interferența $D = 0,5 \text{ m}$, este iluminat cu o sursă monocromatică care emite radiații cu frecvența $\nu = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Determinați:

- a. lungimea de undă a radiației emise de sursă;
b. valoarea interfranjei;
c. valoarea interfranjei, dacă spațiul dintre planul fantelor și ecran se umple cu un lichid având indicele de refracție absolut $n = 4/3$.

15 puncte