

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 6

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.

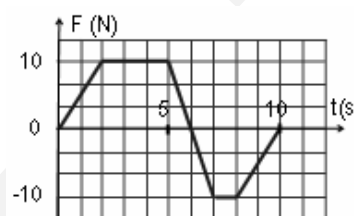
15 puncte

1. Atât timp cât asupra unui corp nu acționează nici o forță el:

- a. are accelerația constantă
- b. se află în mișcare rectilinie și uniformă sau în repaus
- c. are o mișcare uniform variată
- d. poate fi numai în repaus

2. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, expresia $\frac{2\pi R}{T}$ reprezintă:

- a. frecvența mișcării circulare uniforme
- b. mărimea vitezei unghiulare în mișcarea circulară uniformă
- c. mărimea vitezei liniare în mișcarea circulară uniformă
- d. mărimea accelerației în mișcarea circulară și uniformă



3. Asupra unui punct material acționează o forță ce variază în timp conform figurii alăturate. Variația impulsului punctului material în 10 s este:

- a. 15 Ns
- b. 20 Ns
- c. 75 Ns
- d. 100 Ns

4. Un corp cu masa $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ se deplasează cu viteza $v_1 = 1 \text{ m/s}$. Din spatele său pe aceeași direcție și sens vine un al doilea corp cu masa $m_2 = 1,5 \text{ kg}$ și viteza $v_2 = 3 \text{ m/s}$. Cele două corpuri se ciocnesc plastic. Căldura degajată prin ciocnire este:

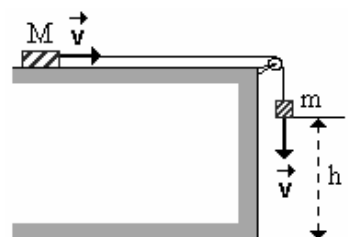
- a. 0,75 J
- b. 3 J
- c. 4 J
- d. 16 J

5. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, relația de definiție a variației energiei potențiale este:

- a. $\Delta E_p = -L_{\text{conservativ}}$
- b. $E_p = -L_{\text{conservativ}}$
- c. $E_p = L_{\text{conservativ}}$
- d. $\Delta E_p = L_{\text{conservativ}}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Două corpuri cu masele $M = 0,4 \text{ Kg}$ și $m = 0,1 \text{ Kg}$ sunt legate la capetele unui fir ideal trecut peste un scripete. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul cu masa M și planul orizontal este $\mu = 0,25$. Atunci când corpul de masă m se găsește la înălțimea $h = 0,5 \text{ m}$ față de sol, printr-un impuls scurt se imprimă sistemului celor două corpuri viteza $v = 1 \text{ m/s}$, orientată ca în figura alăturată. Determinați:



- a. accelerația sistemului înainte ca m să atingă Pământul;
- b. durata mișcării sistemului din momentul imprimării vitezei v și până în momentul în care corpul cu masa m atinge Pământul;
- c. distanța totală parcursă de corpul cu masa M până la oprire, considerând că sunt îndeplinite condițiile ca acest corp să se oprească înainte de a ajunge la scripete.

15 puncte

2. De un fir inextensibil și fără greutate cu lungimea $\ell = 2 \text{ m}$, fixat la un capăt, este suspendat un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$. În poziția de echilibru corpului i se imprimă o viteză orizontală $v = 12 \text{ m/s}$. Determinați:

- a. valoarea forței centripete ce acționează asupra corpului în poziția de echilibru în momentul în care acesta are viteza v ;
- b. energia cinetică în momentul în care corpul se află la înălțimea maximă;
- c. valoarea tensiunii din fir în momentul în care corpul se află la înălțimea maximă.

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 6

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. Dacă se dublează diametrul secțiunii unui conductor, de lungime ℓ și rezistivitate ρ , la capetele căruia se aplică o tensiune constantă, atunci intensitatea curentului prin conductor se modifică astfel:

- a. rămâne constantă b. crește de două ori c. crește de patru ori d. scade de două ori

2. Un bec funcționează normal la tensiunea de 220 V și are puterea de 100 W. Rezistența filamentului becului, în condiții normale de funcționare este:

- a. 4,54 Ω b. 22 Ω c. 484 Ω d. 22000 Ω

3. Două conductoare paralele, foarte lungi, aflate în vid la distanța r unul față de altul sunt parcurse de curenți electrici staționari în același sens. În acest caz cele două conductoare:

- a. se atrag b. se resping c. nu interacționează între ele d. se rotesc

4. Forța Lorentz ce acționează asupra unei particule încărcată electric, aflată în mișcare într-un câmp magnetic uniform, NU este:

- a. proporțională cu inducția câmpului magnetic
b. independentă de unghiul dintre viteza particulei și liniile de câmp
c. proporțională cu sarcina electrică a particulei
d. proporțională cu viteza particulei

5. Inductanța L poate fi măsurată în:

- a. $\Omega \cdot \text{s}^{-1}$ b. VsA^{-1} c. JsA^{-1} d. ΩA^{-1}

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un fir din crom-nichel ($\rho = 10^{-6} \Omega \text{m}$) cu lungimea $\ell = 1 \text{m}$ și secțiunea $S = 0,1 \text{ mm}^2$ este legat la bornele unei surse cu t.e.m. $E = 24 \text{ V}$ și rezistența internă neglijabilă.

- a. Calculați rezistența electrică a firului.
b. Determinați intensitatea curentului prin fir.
c. Din firul dat se realizează un contur închis de forma unui dreptunghi cu una din laturi $d = 0,3 \text{m}$. Se leagă mai întâi bornele sursei la capetele unei laturi mici a dreptunghiului și apoi la capetele diagonalei dreptunghiului. Determinați de câte ori este mai mare căldura degajată, în același timp, în primul caz față de cel de al doilea.

15 puncte

2. Doi conductori paraleli foarte lungi parcurși de curenți electrici staționari în același sens și de intensitate $I = 20 \text{ A}$ fiecare se află în vid. Cei doi conductori sunt perpendiculari pe un plan, P, pe care este trasat un sistem de axe XOY. Ei intersectează planul în două puncte ale căror coordonate, exprimate în metri, sunt: N (0,2; 0) și M (-0,2; 0). Determinați:

- a. coordonatele punctului, din planul P, în care inducția câmpului magnetic este nulă.
b. mărimea, direcția și sensul inducției câmpului magnetic într-un punct C, situat în același plan P, de coordonate C(0; 0,2).
c. mărimea inducției câmpului magnetic în punctul C, dacă în planul P se aduce o spirală circulară cu raza $r = 6,28 (\cong 2\pi) \text{ dm}$ parcursă de curentul de intensitate $I = 20 \text{ A}$ și cu centrul în C.

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 6

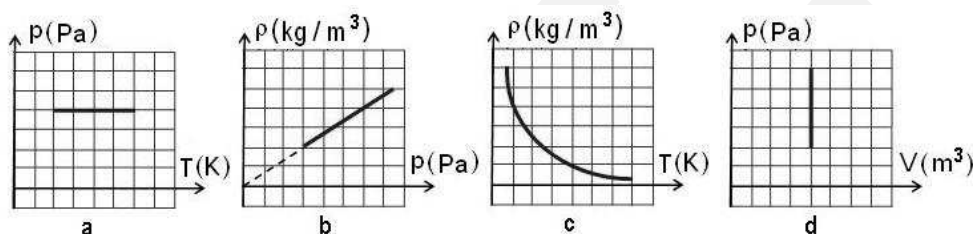
C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se consideră: $T_0 = 273\text{ K}$; $R \cong 8,31\text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$; căldura molară izocoră a gazului ideal biatomic este: $C_V = 5R/2$; $C_P - C_V = R$
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. 15 puncte

1. Formula fundamentală a teoriei cinetico moleculare a gazelor este: $p = nm\overline{v^2}/3$. Precizați care din afirmațiile de mai jos este corectă:

- m reprezintă masa gazului;
- n reprezintă numărul total de molecule;
- $\overline{v^2}$ - reprezintă viteza medie a moleculelor;
- n reprezintă numărul de molecule din unitatea de volum.

2. O transformare izotermă suferită de un gaz ideal este reprezentată corect în graficul:



3. Într-o destindere adiabatică:

- temperatura crește
- temperatura scade
- temperatura este constantă
- gazul primește căldură

4. Unitatea de măsură în SI pentru căldura molară este:

- J/K
- mol · K/J
- J/(mol K)
- kg/(mol K)

5. Considerați că sursa rece a unui motor care ar funcționa după un ciclu Carnot se află la temperatura mediului înconjurător $t = 27^\circ\text{C}$. Dacă randamentul motorului este de 60%, temperatura sursei calde va fi:

- 227°C
- 323°C
- $389,5^\circ\text{C}$
- 477°C

II. Rezolvați următoarele probleme:

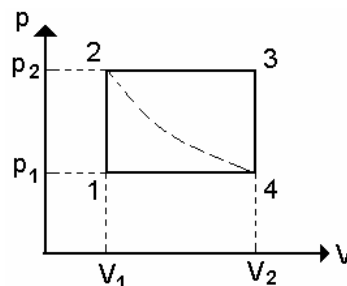
1. Un vas cilindric orizontal, cu volumul $V = 6\text{ l}$, este împărțit în două compartimente egale de un piston inițial fixat în această poziție. În compartimentul din stânga se află heliu ($\mu_1 = 4\text{ g/mol}$) la presiunea $p_1 = 1,662 \cdot 10^5\text{ Pa}$ iar în cel din dreapta dioxid de sulf ($\mu_2 = 64\text{ g/mol}$) la $p_2 = 0,831 \cdot 10^5\text{ Pa}$, la aceeași temperatură $T = 300\text{ K}$. Determinați:

- raportul vitezelor termice ale moleculelor celor două gaze;
- masa de dioxid de sulf;
- care este masa de gaz ce trebuie scoasă dintr-un compartiment, pentru ca după deblocare pistonul să rămână în aceeași poziție.

15 puncte

2. Un mol de gaz ideal biatomic efectuează procesul ciclic 1-2-3-4-1 reprezentat în figura alăturată. Temperatura stării 1 este $T_1 = 400\text{ K}$, stările 2 și 4 sunt pe aceeași izotermă iar căldura primită de gaz în transformarea 1-2 este $Q_{12} = 4155\text{ J}$. Determinați:

- lucrul mecanic în transformarea 4-1;
- temperatura stării 3;
- randamentul unui motor care ar funcționa după transformarea ciclică 1-2-3-4-1.



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 6

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. Fenomenul de reflexie totală se produce *întotdeauna* dacă:

- a. lumina trece dintr-un mediu cu indice de refracție mai mare într-un mediu cu indice de refracție mai mic
- b. lumina trece dintr-un mediu cu indice de refracție mai mic într-un mediu cu indice de refracție mai mare
- c. lumina trece dintr-un mediu cu indice de refracție mai mare într-un mediu cu indice de refracție mai mic și unghiul de incidență este mai mare decât unghiul limită
- d. lumina trece dintr-un mediu cu indice de refracție mai mic într-un mediu cu indice de refracție mai mare și unghiul de incidență este mai mare decât unghiul limită

2. În SI convergența unei lentile se măsoară în:

- a. m
- b. m^{-1}
- c. *radiani*
- d. *radiani⁻¹*

3. Imaginea unui obiect real într-o oglindă convexă este totdeauna:

- a. virtuală, dreaptă și mai mică decât obiectul
- b. virtuală, dreaptă și mai mare decât obiectul
- c. virtuală, răsturnată și mai mică decât obiectul
- d. reală, răsturnată și mai mică decât obiectul

4. O lentilă convergentă focalizează un fascicul de lumină paralel în fața unui ecran. Pentru ca fasciculul să fie focalizat pe ecran, lentilei respective trebuie să i se alipească:

- a. o oglindă plană
- b. o lentilă divergentă
- c. o oglindă concavă
- d. o lentilă convergentă

5. Distanța dintre fantele unui dispozitiv Young este $2\ell = 1 \text{ mm}$ iar imaginea de interferență se obține pe un ecran aflat la distanța $D = 2 \text{ m}$ de planul fantelor, paralel cu acesta. Sistemul se află în vid. Diferența de drum dintre razele care interferă pe ecran, la distanța de 0,6 cm față de axa de simetrie a dispozitivului, este:

- a. $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
- b. $3 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
- c. $4 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
- d. $6 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O lentilă subțire, plan-convexă din sticlă ($n = 1,5$), situată în aer ($n_{\text{aer}} \approx 1$) are convergența $C = 2 \text{ dioptrii}$. La distanța de $d = 60 \text{ cm}$ în fața lentilei se află un obiect luminos.

- a. Calculați raza de curbură a lentilei.
- b. Determinați distanța de la obiect la ecranul pe care se formează imaginea.
- c. Deplasând lentila se obține o nouă imagine clară pe ecranul menținut în aceeași poziție. În ce sens și cu cât trebuie deplasată lentila pentru a se obține această nouă imagine pe ecran?

15 puncte

2. O rețea de difracție având 500 trasături/mm este iluminată normal cu un fascicul de lumină paralel ce conține radiațiile cu lungimile de undă $\lambda_1 = 500 \text{ nm}$ și $\lambda_2 = 750 \text{ nm}$. Determinați:

- a. constanta rețelei de difracție;
- b. valorile nenule ale ordinilor de difracție corespunzătoare suprapunerii maximelor de difracție generate de cele două radiații;
- c. sinusul unghiului de difracție pentru care se produce suprapunerea maximelor celor două radiații într-un punct ce nu aparține axei de simetrie a dispozitivului;

15 puncte