

Proba scrisă la Fizică

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 63

A. MECANICĂ

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

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

15 puncte

1. Mărimile fizice a cărei unitate de măsură în S.I., exprimată prin unități ale mărimilor fundamentale, sub forma $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$, este:

- a. impulsul mecanic;
- b. lucrul mecanic;
- c. forța;
- d. accelerația.

2. Pentru un corp liber aflat în câmp gravitațional uniform, variația energiei totale, în absența forțelor disipative:

- a. este constantă b. este pozitivă c. este nulă d. este negativă

3. În figura alăturată este reprezentată dependența de timp a accelerației unui corp care se deplasează rectiliniu. Dacă, inițial, corpul se afla în repaus, viteza la momentul $t = 10 \text{ s}$ este:

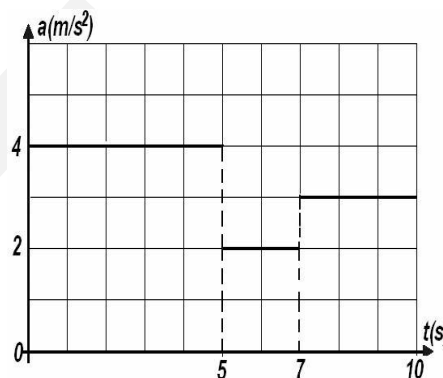
- a. 40 m/s b. 33 m/s c. 24 m/s d. 20 m/s

4. Un corp de mici dimensiuni cu masa m alunecă pe un plan înclinat de unghi α de la înălțimea h față de baza planului. Valoarea lucrului mecanic efectuat de forța de reacțiune la apăsare a corpului pe plan este:

- a. 0 b. mgh c. $mgh \cdot \cos \alpha$ d. $mgh \cdot \sin \alpha$

5. Un mobil parcurge o anumită distanță astfel încât în prima jumătate din timpul de parcurs, viteza este $v_1 = 36 \text{ km/h}$ și, în a doua jumătate, viteza este $v_2 = 12 \text{ km/h}$. Viteza medie a mobilului pe distanța respectivă este:

- a. 12 km/h b. 16 km/h c. 18 km/h d. 24 km/h



II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un corp cu masa $m = 0,5 \text{ kg}$ este lăsat să alunece liber pe un plan înclinat de la înălțimea $h = 1 \text{ m}$ parcurgând distanța $\ell = 2 \text{ m}$ până la baza acestuia. După ce ajunge la baza planului înclinat, corpul continuă mișcarea pe plan orizontal unde se va opri după parcurgerea distanței $d = 4 \text{ m}$ datorită frecării. Dacă alunecarea corpului atât pe planul înclinat cât și pe porțiunea orizontală, se efectuează în prezența frecării, coeficientul de frecare având aceeași valoare, μ :

- a. Enunțați legile frecării cinetice de alunecare.
- b. Calculați valoarea coeficientului de frecare.
- c. Calculați lucrul mecanic efectuat pe planul orizontal de forța de frecare până la oprirea corpului.

15 puncte

2. Două corpuri cu mase egale se deplasează de-a lungul aceleiași drepte orizontale unul spre celălalt cu viteze de valori egale. Energia cinetică a mișcării lor relative are valoarea de 100 J . Dacă masa fiecărui corp este $m = 4 \text{ kg}$ și la întâlnirea lor, corpurile se ciocnesc inelastic:

- a. determinați căldura care se degajă la ciocnirea corpurilor;
- b. calculați valoarea vitezei corpurilor înainte de ciocnire;
- c. scrieți pentru situația dată, ecuația care descrie conservarea impulsului sistemului de corpuri.

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 63

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N} \cdot \text{A}^{-2}$.

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

15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a

mărimii fizice descrise de relația $\frac{F}{I\ell}$ este:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$ b. Wb c. T d. H

2. Un circuit simplu este format din consumatorul cu rezistența variabilă R și un generator cu t.e.m. E și rezistența internă r . Pentru acest circuit dependența intensității curentului de tensiunea la borne este ilustrată în figura alăturată. Dacă bornele generatorului ar fi puse în scurt circuit, generatorul ar fi parcurs de un curent de intensitatea:

- a. nulă b. 5 A c. 10 A d. infinită

3. O bobină este realizată prin înfășurarea unui conductor, spirală lângă spirală, pe o lungime ℓ în jurul unui miez de permeabilitate relativă μ_r . Expresia prin care se poate calcula valoarea inducției magnetice în interiorul bobinei care are N spire și este parcursă de curent electric cu intensitatea I este:

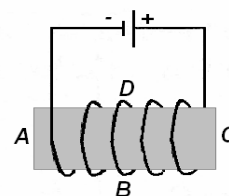
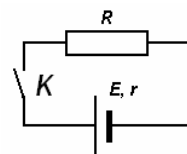
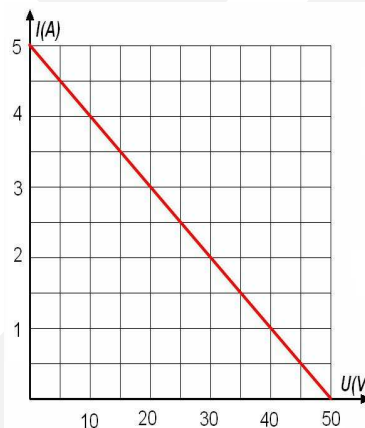
- a. $\mu_0 \mu_r \frac{NI}{\ell}$ b. $\mu_0 \mu_r \frac{N^2 I}{\ell}$ c. $\mu_0 \mu_r NI\ell$ d. $\mu_0 \mu_r \frac{N^2 \ell}{I}$

4. Circuitul simplu din figura alăturată are următorii parametri: $R = 2\Omega$, $E = 24\text{V}$, $r = 0,4\Omega$. La închiderea circuitului cu ajutorul întrerupătorului K se stabilește prin rezistor un curent cu intensitatea de:

- a. 100 A b. 12 A c. 10 A d. 0,1 A

5. Figura alăturată reprezintă o bobină alimentată de la un generator cu t.e.m. continuă. Vectorul \vec{B} ce caracterizează câmpul magnetic produs în interiorul bobinei este orientat:

- a. de la D spre B b. de la B spre D c. de la A spre C d. de la C spre A



II. Rezolvați următoarele probleme:

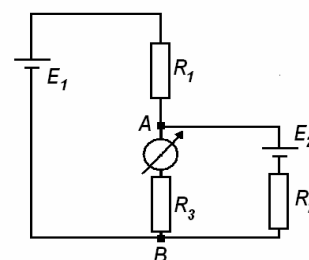
1. O spirală circulară cu diametrul $D = 0,2\text{m}$ și rezistența electrică $R = 0,2\Omega$ este plasată în câmp magnetic uniform orientat perpendicular pe planul spirei. La un moment dat spira este extrasă din câmp, durata procesului fiind $\Delta t = 0,01\text{s}$. Dacă valoarea inducției câmpului magnetic este $B = 2\text{T}$:

- a. Scrieți expresia legii lui Faraday pentru inducția electromagnetică.
 b. Calculați valoarea fluxului magnetic prin suprafața spirei când ea se află în câmp.
 c. Calculați valoarea medie a intensității curentului electric indus în spirală când aceasta este extrasă din câmp.

15 puncte

2. Două surse de t.e.m. continuă, fără rezistență internă, sunt conectate ca în figura alăturată. Valorile rezistențelor din circuit sunt $R_1 = 100\Omega$ și $R_2 = 300\Omega$. Ampermetrul ideal montat pe ramura AB indică valoare nulă a curentului. Considerând $E_1 = 30\text{V}$, determinați:

- a. valoarea t.e.m. E_2 ;
 b. intensitatea curentului electric prin ramurile ce conțin sursele;
 c. puterea electrică totală disipată pe rezistorii R_1 și R_2 .



15 puncte

Proba scrisă la Fizică

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 63

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Numărul lui Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $R \cong 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

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 variația energiei interne a unui sistem termodinamic este:

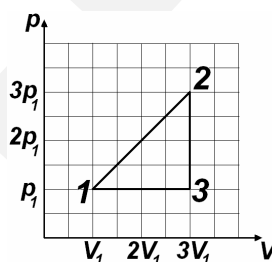
- a. K b. °C c. J d. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$

2. Temperatura gazului, presupus ideal, dintr-un recipient este inițial 0°C și, prin încălzire izocoră, valoarea energiei sale interne se dublează. În acest caz, valoarea temperaturii gazului este:

- a. 546°C b. 273°C c. 136°C d. 68°C

3. Un gaz ideal este supus unei transformări ciclice reversibile $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$, reprezentată în diagrama din figura alăturată. Relațiile corecte dintre temperaturile gazului în cele trei stări sunt:

- a. $T_1 > T_2$, $T_2 > T_3$ b. $T_1 > T_2$, $T_2 < T_3$ c. $T_1 < T_2$, $T_2 > T_3$ d. $T_1 < T_2$, $T_2 < T_3$



4. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, relația dintre parametri de stare ai unei cantități constante de gaz ideal supusă unui proces izobar este:

- a. $\frac{p_i}{T_i} = \frac{p_f}{T_f}$ b. $\frac{T_i}{p_i} = \frac{T_f}{p_f}$ c. $\frac{T_i}{V_i} = \frac{T_f}{V_f}$ d. $\frac{V_i}{T_i} = \frac{V_f}{T_f}$

5. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, lucrul mecanic schimbat de 1 mol de gaz ideal monoatomic supus unui proces adiabatic cvasistatic în care temperatura variază cu $\Delta T = T_2 - T_1$, se exprimă prin relația:

- a. $L = -\frac{3}{2} R \Delta T$ b. $L = \frac{3}{2} R \Delta T$ c. $L = R \ln \frac{T_2}{T_1}$ d. $L = R \ln \frac{T_1}{T_2}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Într-o butelie cu volumul $V = 60 \text{ cm}^3$ se află heliu ($\mu = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) la presiunea $p_1 = 1,5 \text{ MPa}$ și temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$. Dacă se consumă gaz din butelie până când presiunea devine $p_2 = 0,1 \text{ MPa}$ și temperatura $T_2 = 7^\circ\text{C}$, calculați:

- a. masa de heliu consumată;
b. numărul de molecule de heliu rămas în butelie;
c. viteza termică a moleculelor de heliu rămas în butelie.

15 puncte

2. Un vas cilindric cu pereți termoizolanți este împărțit cu ajutorul unui piston termoconductor subțire în două compartimente de volume V_1 și V_2 , ca în figura alăturată. Raportul volumelor este inițial, $V_2/V_1 = 3$. Compartimentele conțin gaze monoatomice diferite cu masele molare $\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$ și $\mu_2 = 20 \text{ g/mol}$, la presiuni $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ și $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Temperaturile gazelor din cele două compartimente sunt inițial, în raportul $T_1/T_2 = 2$. Se consideră că masa pistonului este neglijabilă și mișcarea lui se efectuează fără frecare.

- a. Scrieți expresia care ilustrează primul principiu al termodinamicii.
b. Calculați raportul m_1/m_2 dintre masele de gaz din cele două compartimente.
c. Determinați variația de energie internă a sistemului până la momentul când se stabilește echilibrul termic și al presiunilor.

15 puncte

p_1	V_1	T_1	p_2	V_2	T_2
μ_1	m_1		μ_2	m_2	

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 63

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. Lumina se propagă de-a lungul unui segment de dreaptă cu lungimea d într-un mediu cu indicele de refracție n . Durata drumului parcurs de unda luminoasă în acest mediu este:

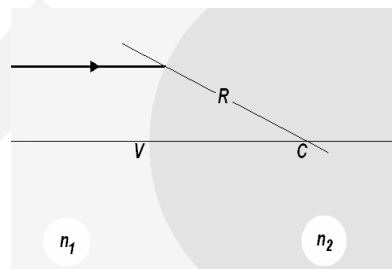
- a. $\frac{nd}{c}$ b. $\frac{d}{nc}$ c. $\frac{nc}{d}$ d. dnc

2. Imaginea unui obiect real liniar, așezat perpendicular pe axa optică principală a unei oglinzi sferice convexe este:

- a. reală, dreaptă, mărită;
b. reală, dreaptă, micșorată;
c. virtuală, dreaptă, mărită;
d. virtuală, dreaptă, micșorată.

3. Un dioptru sferic, ca în figura alăturată, separă două medii transparente cu indicii de refracție cunoscuți. Relația între indicii de refracție este $n_1 > n_2$. Imaginea unui punct luminos situat pe axa optică principală a dioptrului, la infinit, în mediul cu indice de refracție n_1 , se formează:

- a. în mediul cu indice de refracție n_1 , la infinit;
b. în mediul cu indice de refracție n_1 , la o distanță finită de vârful dioptrului;
c. în mediul cu indice de refracție n_2 , la infinit;
d. în mediul cu indice de refracție n_2 , la o distanță finită de vârful dioptrului.



4. Un sistem de lentile este realizat prin montarea pe aceeași axă optică principală a două lentile convergente alipite. Dacă C_1 și C_2 reprezintă convergențele lentilelor, sistemul are convergența:

- a. $C = \frac{C_1 + C_2}{2}$ b. $C = C_1 + C_2$ c. $C = C_1 \cdot C_2$ d. $C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$

5. Un dispozitiv interferențial Young are distanța între fante de $0,5 \text{ mm}$ și este iluminat cu radiație având lungimea de undă de 500 nm . Dacă franjele de interferență se observă pe un ecran plasat la $1,2 \text{ m}$ față de planul fantelor, interfranja are valoarea:

- a. $0,6 \text{ mm}$ b. $0,9 \text{ mm}$ c. $1,2 \text{ mm}$ d. $1,5 \text{ mm}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Imaginea reală a unui obiect liniar cu înălțimea de 30 mm așezat perpendicular pe axa optică principală a unei oglinzi sferice concave cu raza $R = 1 \text{ m}$ are înălțimea de 60 mm .

- a. Calculați distanța focală a oglinzii.
b. Calculați distanța dintre obiect și imaginea sa în oglindă.
c. Reprezentați pe un desen situația descrisă în enunț.

15 puncte

2. Un fascicul paralel de lumină monocromatică cade sub incidență normală, pe o rețea de difracție cu $n = 500 \text{ trăsături/mm}$.

Maximele de ordinul 2 se obțin pentru lumina difractată sub unghiul de 30° . Determinați:

- a. constanta rețelei de difracție.
b. lungimea de undă a radiației.
c. numărului total de maxime de difracție obținute.

15 puncte