

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 5

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. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia matematică a impulsului unui punct material poate fi:

- a. $mv\Delta t$ b. $\frac{mv^2}{2}$ c. $\frac{F\Delta t}{\Delta x}$ d. $\sqrt{2mE_c}$

2. Unitatea de măsură $N \cdot m$ din SI este utilizată pentru măsurarea:

- a. presiunii b. lucrului mecanic c. forței elastice d. accelerației centripete

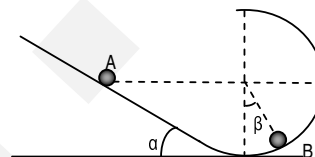
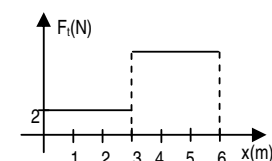
3. Un corp mic și greu eliberat din A se deplasează fără frecare pe un planul înclinat continuat cu un jgheab circular (vezi figura alăturată). În B, corpul apasă pe jgheab cu o forță normală al cărei modul este egal cu cel al forței de apăsare din A. În aceste condiții unghiul β satisface relația:

a. $\cos \beta = \frac{\cos \alpha}{3}$

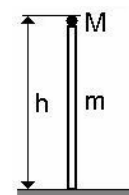
b. $\cos \beta = \frac{\cos \alpha}{2}$

c. $\cos \beta = \frac{\cos \alpha}{4}$

d. $\cos \beta = \cos \alpha$


4. Un corp este deplasat rectiliniu uniform de o forță de tracțiune orizontală constantă pe o suprafață orizontală rugoasă. La un moment dat, acesta intră pe o suprafață cu un coeficient de frecare mai mare și forța de tracțiune F_t crește corespunzător, pentru a tracta corpul uniform (vezi reprezentarea grafică din figura alăturată). Lucrul mecanic cheltuit de forțele de frecare pentru primii cinci metri este $L_f = -18 \text{ J}$. Coeficientul de frecare a crescut de:


- a. 1,5 ori. b. 2 ori. c. 2,5 ori. d. 3 ori.

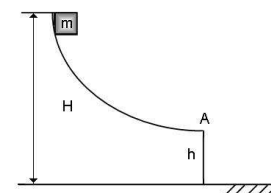
5. Un lampadar de 2m înălțime are masa stâlpului $m = 1,8 \text{ kg}$ și masa dispozitivului din capătul superior $M = 0,2 \text{ kg}$. Considerați că înălțimea dispozitivului de masă M este neglijabilă în raport înălțimea stâlpului. Lampadarul este așezat orizontal pe sol. Puterea minimă necesară așezării lampadarului în poziție verticală pe sol (așa cum este ilustrat în figura alăturată) în timp de 10 s este:


- a. 1 W b. 2,2 W c. 3,8 W d. 6,4 W

II. Rezolvați următoarele probleme:

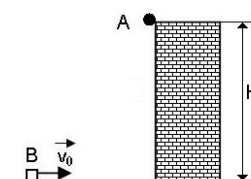
1. Pe un jgheab lucios este lăsat liber, de la înălțimea $H = 8 \text{ m}$ un mic corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ (vezi figura alăturată). În punctul cel mai coborât al jgheabului, corpul părăsește jgheabul cu viteză orizontală, la înălțimea $h = 2 \text{ m}$ față de sol. Determinați:

- a. viteza v_A a corpului în punctul A;
b. viteza v_C a corpului la coliziunea cu solul;
c. mărimea impulsului corpului imediat înainte de coliziunea cu solul.


15 puncte

2. O corp A cu masa $M = 200 \text{ g}$ începe să cadă liber de pe un zid de înălțime $H = 10 \text{ m}$. În același moment, un corp B cu masa $m = 1 \text{ kg}$ este lansat pe orizontală spre baza zidului, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,1$. Considerați că cele două corpuri sunt de dimensiuni foarte mici și că ciocnirea corpului A cu solul este perfect plastică. În aceste condiții determinați:

- a. valoarea vitezei v_0 , astfel încât corpul B lansat orizontal să se oprească la baza zidului exact când corpul A ajunge pe sol;
b. distanța față de zid de la care trebuie lansat corpul B, în condițiile punctului a;
c. energia mecanică ce se pierde până la oprirea corpurilor.


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 5

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 notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația $I^2 R t$ este:

- a. W b. kWh c. J d. kW

2. Inducția magnetică pe axul unui solenoid fără miez feromagnetic, situat în aer ($\mu_{\text{aer}} \cong \mu_0$), având $N = 1000$ de spire și lungimea $\ell = 12,56 \text{ cm}$ ($\cong 4\pi \text{ cm}$), parcurs de un curent electric staționar cu intensitatea $I = 10 \text{ A}$ este :

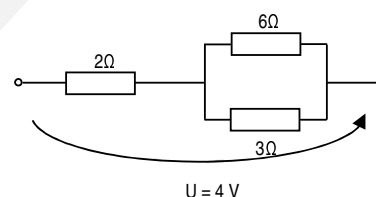
- a. 0,01 T. b. 0,1 T. c. 1 T. d. 10 T.

3. Un câmp magnetic uniform cu inducția $B = 0,2 \text{ T}$ intersectează un cadru multiplicator pătrat cu latura $l = 25 \text{ cm}$ și $N=1000$ spire, sub un unghi de 60° față de normala la suprafața cadrului multiplicator. Fluxul total al vectorului inducție magnetică prin suprafața cadrului multiplicator este:

- a. 6,25 Wb. b. 7,25 Wb. c. 8,25 Wb. d. 9,25 Wb.

4. În figura alăturată este prezentată o porțiune dintr-un circuit electric de curent continuu. Energia disipată în porțiunea de circuit în timp de 2 minute este:

- a. 180 J b. 280 J c. 380 J d. 480 J



5. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, inductanța unei bobine cu miez feromagnetic are expresia:

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

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un multiplicator circular cu $N=10^3$ spire și rază $r=1 \text{ m}$ este situat într-un câmp magnetic, având axul paralel cu liniile de câmp. Inducția magnetică variază după legea $B(t) = 5t \text{ mT}$, timp de 10 s, după care devine constantă. Determinați:

- a. dependența de timp a fluxului magnetic prin multiplicator;
b. tensiunea electromotoare indusă în multiplicator în primele 5 s de la începerea acțiunii câmpului magnetic;
c. tensiunea electromotoare indusă în multiplicator în a 12-a secundă.

15 puncte

2. Două surse având tensiunile electromotoare $E_1=6 \text{ V}$ și $E_2=12 \text{ V}$ și rezistențele interne $r_1=3 \Omega$ și $r_2=6 \Omega$ sunt montate în paralel și debitează energie electrică pe o rezistență exterioară $R=4 \Omega$. Determinați:

- a. intensitatea curentului electric prin rezistența exterioară;
b. tensiunea electromotoare echivalentă a celor 2 surse și rezistența internă echivalentă;
c. energia care se disipă pe întreg circuitul în $t = 20 \text{ s}$.

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 5

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Numărul lui Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \equiv 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$, $R \equiv 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, căldura molară izocoră a gazului ideal

$$\text{monoatomic } C_V = \frac{3}{2} R$$

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

1. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ este unitate de măsură pentru:

- a. U b. C_p c. C_V d. C_V

2. Într-un recipient cu pereții rigizi se află ozon ($\mu_{O_3} = 48 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$) care prin disociere produce în final numai oxigen molecular ($\mu_{O_2} = 32 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$). Dacă temperatura a fost menținută constantă, raportul dintre presiunea finală și presiunea inițială din recipient este:

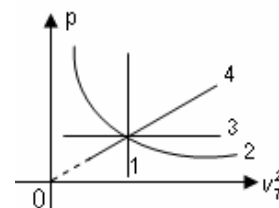
- a. 1,00 b. 1,50 c. 0,66 d. 2

3. La o comprimare izobară a unui gaz ideal, lucrul mecanic schimbat cu mediul a fost în modul 2,4 kJ, iar modulul variației energiei interne a fost 3,6 kJ. Căldura schimbată cu mediul a fost:

- a. 1,2 kJ b. 6kJ c. -6 kJ d. -1,2 kJ

4. În diagrama alăturată este reprezentată dependența de pătratul vitezei termice a presiunii unui gaz considerat ideal. Care dintre curbe indică un proces izocor?

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4


5. O masă de gaz considerat ideal ce se destinde izoterm, absoarbe căldura Q, și volumul său crește de k ori. Într-o altă destindere izotermă a aceleiași mase din gazul ideal, în care temperatura gazului este dublă față de primul caz, volumul crește de k^2 ori și gazul absoarbe căldura :

- a. $Q'=4Q$ b. $Q'=3Q$ c. $Q'=2Q$ d. $Q'=8Q$

II. Rezolvați următoarele probleme:

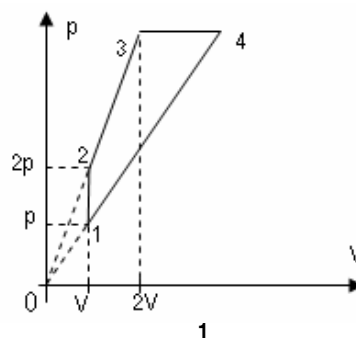
1. Într-un vas rezistent de volum $V = 2 \text{ l}$ se află $\nu_1 = 0,2 \text{ moli}$ de oxigen ($m_1=32$) la temperatura $t_1=27^\circ \text{C}$.

- a. Calculați presiunea din vas, în atmosfere.
b. Aflați valoarea vitezei termice a moleculelor de oxigen din vas
c. În vas se mai introduc $\nu_2 = 0,3 \text{ moli}$ de azot ($m_2=28$) și $\nu_3 = 0,5 \text{ moli}$ de heliu ($m_3=4$). Determinați noua presiune din vas, în atmosfere, dacă temperatura a crescut la $T_2=400 \text{ K}$.

15 puncte

2. Un motor termic funcționează cu un mol de heliu, care parcurge ciclul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ din figură. Temperatura stării 1 este $T=250 \text{ K}$. Determinați:

- a. căldura absorbită pe ciclu;
b. căldura cedată pe ciclu;
c. randamentul unui motor care ar funcționa după un ciclu Carnot între temperaturile corespunzătoare stărilor 1 și 4.


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 5

D. OPTICĂ

Se consideră viteza luminii în vid este $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.
15 puncte
1. Fenomenul de interferență în optică reprezintă :

- a. întâlnirea, suprapunerea și compunerea undelor coerente
- b. întâlnirea pe un ecran a două raze de lumină
- c. suprapunerea în spațiu a cel puțin două radiații luminoase
- d. ocolirea obstacolelor opace de către lumină

2. Un obiect este plasat între două oglinzi plane situate sub forma unui unghi diedru de 90° . În sistemul celor două oglinzi se formează:

- a. o imagine
- b. două imagini
- c. trei imagini
- d. patru imagini

3. Un obiect de mici dimensiuni cade de pe un vapor în apă ($n_{\text{apă}} = \frac{4}{3}$) și se scufundă cu viteza constantă $v = 8 \text{ m/s}$. Un observator de pe vas are impresia că obiectul se deplasează prin apă cu viteza:

- a. 8 m/s
- b. 6 m/s
- c. 4 m/s
- d. 2 m/s

4. O oglindă concavă cu distanța focală f formează pentru un obiect liniar, real, drept, situat perpendicular pe axul optic principal o imagine reală, răsturnată și de două ori mai mare decât obiectul. Poziția obiectului față de oglindă este:

- a. $x_1 = \frac{f}{4}$.
- b. $x_1 = -\frac{f}{4}$
- c. $x_1 = \frac{f}{2}$
- d. $x_1 = \frac{3f}{2}$.

5. Un observator situat în aer privește un obiect aflat în aer printr-o lamă groasă de sticlă transparentă, de culoare roșie. Obiectul îi apare:

- a. mai departe
- b. mai aproape
- c. răsturnat
- d. micșorat

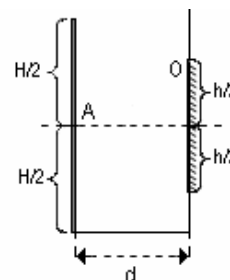
II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un dispozitiv Young are distanța dintre fante $2l = 0,2 \text{ mm}$ și formează pe un ecran aflat la $D = 4 \text{ m}$ un spectru de interferență a luminii cu lungimea de undă $\lambda = 480 \text{ nm}$. Determinați:

- a. coordonata poziției celei de-a cincia franje luminoase față de mijlocul maximului central;
- b. distanța dintre centrul maximului luminos de ordinul 2 și cel de ordin 6, situate de aceeași parte a maximului central;
- c. noua grosime a interfranței, dacă ecranul se va apropia la distanța $D/2$ de sistemul de fante.

15 puncte
2. Un om de înălțime $H = 1,80 \text{ m}$ se fotografiază printr-o oglindă plană O paralelă cu el, fixată pe un perete vertical. Distanța dintre om și oglindă este $d = 60 \text{ cm}$, înălțimea oglinzii $h = 60 \text{ cm}$, iar aparatul de fotografiat A se află la om, la jumătatea înălțimii lui, față în față cu centrul oglinzii (vezi figura alăturată). Considerați că se neglijează distanța de la ochi la creștet și determinați:

- a. cât la sută din înălțimea omului apare pe fotografia lui;
- b. la ce distanță de perete se află cel mai apropiat punct de pe podea, pe care îl poate vedea omul în oglindă;
- c. ce înălțime minimă ar trebui să aibă oglinda, pentru ca omul să se vadă întreg în fotografie.


15 puncte