

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 40

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, forța de frecare la alunecare este:

- a. $\mu \vec{N}$ b. μN c. totdeauna opusă vitezei relative d. mai mare decât forța de tracțiune

2. Unitatea de măsură kWh este utilizată pentru măsurarea:

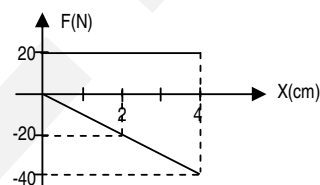
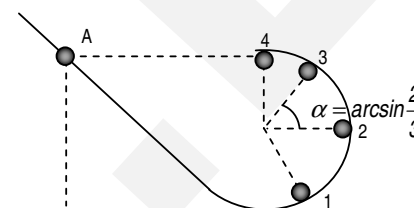
- a. puterii b. energiei c. forțelor d. impulsului

3. În absența frecărilor, corpul eliberat din A mai este în contact cu jgheabul circular până în:

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

4. În figura alăturată unul dintre grafice reprezintă dependența forței elastice de deformarea resortului. Lucrul mecanic al forței care a deformat resortul cu 4 cm este:

- a. 8 J. b. -0,8 J. c. -8 J. d. 0,8 J.



5. Stâlpul omogen cu masa de o tonă este ridicat astfel încât capătul A să se sprijine pe zidul alăturat într-o jumătate de minut. Ce putere este pusă în joc?

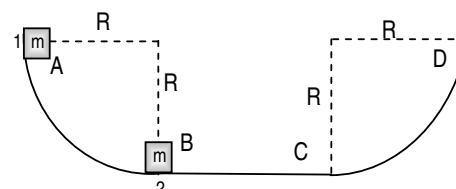
- a. 100 W b. 300 W c. 500 W d. 800 W



II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Jgheabul din figură are, în porțiunile curbe raza $R = 1 \text{ m}$. În absența frecărilor se eliberează corpul din A din repaus și ciocnește perfect plastic corpul identic din B aflat în repaus. Determinați:

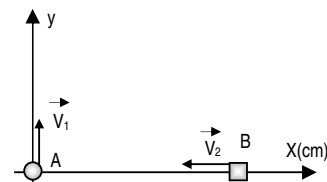
- a. viteza cu care ajunge în B corpul din A;
b. viteza corpurilor după coliziune;
c. înălțimea la care ajunge sistemul format pe porțiunea ascendentă CD.



15 puncte

2. Mobilele din figură pornesc simultan din A și B cu vitezele constante $v_1 = 2 \text{ m/s}$ și $v_2 = 4 \text{ m/s}$. Se cunoaște $x_B = 20 \text{ cm}$.

- a. Scrieți legile de mișcare ale mobilelor.
b. Exprimați distanța dintre mobilele în funcție de timp.
c. Determinați momentul în care distanța dintre mobile este minimă precum și mărimea acestei distanțe.



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 40

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 expresia $U \cdot I \cdot t$ este:

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

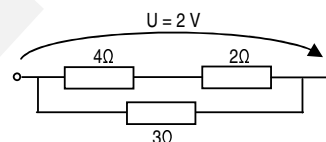
2. Un fir de alamă cu rezistență electrică $R = 800 \, \Omega$, rezistivitatea $\rho = 8 \cdot 10^{-8} \, \Omega \text{ m}$ și aria secțiunii transversale $S = 0,1 \, \text{mm}^2$ are lungimea:

- a. 10 m. b. 100 m. c. 1 km. d. 10 km.

3. Un câmp magnetic omogen cu inducția $B = 10^{-1} \text{ T}$ este incident pe o spirală circulară cu raza $r = 1 \text{ m}$, sub un unghi de 45° față de normală. Fluxul magnetic al inducției este:

- a. 0,111 Wb. b. 0,221 Wb. c. 0,331 Wb. d. 0,441 Wb

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



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

5. Inducția magnetică pe axul unei bobine lungi cu un singur strat, spirală lângă spirală, cu numărul de spire pe unitatea de lungime $n = N/\ell$, parcursă de un curent electric cu intensitatea I este:

- a. $\frac{\mu \cdot n \cdot I}{S}$ b. $\mu \cdot n \cdot \ell$ c. $\mu \cdot n \cdot I$ d. $\mu \cdot n \cdot \ell \cdot S$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Trei rezistoare electrice identice cu rezistența $R=3 \, \Omega$ fiecare sunt grupate în toate modurile posibile la bornele unei surse cu tensiunea electromotoare $E=10 \text{ V}$ și rezistența internă $r=1 \, \Omega$. Determinați:

- a. pentru care dintre montaje puterea debitată în circuitul exterior este cea mai mică și care este această putere ;
b. tensiunea pe fiecare rezistor în acest caz ;
c. intensitatea curentului când sursa este scurtcircuitată și puterea disipată de sursă în regim de scurtcircuit.

15 puncte

2. Un conductor liniar lung și izolat, aflat în aer ($\mu = \mu_0$), este parcurs de un curent $I_1 = 31,4 \text{ A}$. Tangent cu el se află un conductor circular izolat, cu raza $r = 1 \text{ cm}$ parcurs de un curent $I_2 = 20 \text{ A}$. Inițial conductorul liniar este situat în planul conductorului circular. Determinați:

- a. inducția magnetică în centrul conductorului circular ;
b. noua inducție în centrul spirei, dacă aceasta este rotită cu 90° în jurul diametrului care are direcția spre conductorul liniar ;
c. tensiunea electromotoare indusă medie în spirală dacă sistemul este introdus într-un câmp magnetic omogen cu inducția de $0,1 \text{ T}$ în timp de $0,1 \, \mu\text{s}$.

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 40

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$, $R \cong 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ și $p_0 = 1 \text{ atm}$.

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

15 puncte

1. Temperatura în S.I. se măsoară în:

- a. °C b. K c. °F d. °Re

2. Într-un kilogram de gaz se află 200g de N_2 ($\mu_1 = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$) și restul oxigen ($\mu_2 = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$). Masa molară medie (aparentă) a amestecului este:

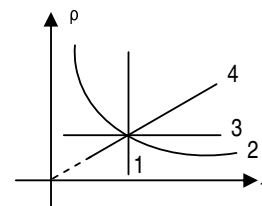
- a. $31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ b. $21 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ c. $25 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ d. $35 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

3. O masă de substanță absoarbe căldura Q pentru a-și mări temperatura de la 20 °C (stare A) la 40 °C (stare B). De câte ori este mai mare căldura necesară pentru a-și mări temperatura din starea B la 353K?

- a. de 4 ori b. de 3 ori c. de 2 ori d. de 1,5 ori

4. În diagrama alăturată este reprezentată dependența densității unui gaz de temperatura lui absolută. Un proces izobar este indicat de curba:

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


5. În cursul unei transformări generale presiunea unei mase de gaz a crescut cu o fracțiune f_1 , iar temperatura a scăzut cu o fracțiune f_2 . Ca urmare volumul a scăzut de k ori:

- a. $k = \frac{1+f_2}{1-f_1}$ b. $k = \frac{1-f_1}{1+f_2}$ c. $k = (1+f_1) \cdot (1-f_2)$ d. $k = \frac{1+f_1}{1-f_2}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

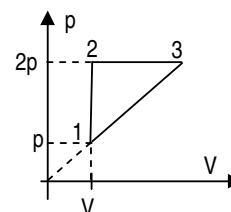
1. Într-o butelie cu volumul $V = 100 \text{ cm}^3$ se află o masă $m = 0,5 \text{ g}$ de azot ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$) la temperatura $T = 300 \text{ K}$. Butelia rezistă până la o presiune a gazului din ea cu $\Delta p = 6 \text{ atm}$ mai mare decât cea exterioară. Determinați:

- a. presiunea din butelie.
b. masa de oxigen care trebuie adăugată ($\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$) pentru ca butelia să explodeze (temperatura se consideră constantă).
c. masa molară a amestecului care a produs explozia.

15 puncte

2. Un motor termic funcționează cu o cantitate de substanță $\nu = 1 \text{ mol}$ de heliu ($\mu = 4 \text{ g/mol}$) având căldura molară la volum constant $C_v = 3R/2$. Gazul parcurge ciclul din figura alăturată. Temperatura stării 1 este $T = 250 \text{ K}$. Determinați:

- a. căldura absorbită pe ciclu;
b. căldura cedată pe ciclu;
c. randamentul motorului care funcționează după acest ciclu.



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 40

D. OPTICĂ

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

1. Un dioptru este:

- a. o asociație de n lame cu fețe plane și paralele
- b. unghiul dintre raza incidentă și cea refractată
- c. suprafața de separație dintre 2 medii cu refringență diferită
- d. unitate de măsură a convergenței lentilelor

2. O sursă punctiformă se apropie de o oglindă plană cu viteza v , perpendicular pe oglindă. Distanța dintre ea și imaginea ei, în intervalul de timp Δt :

- a. rămâne constantă.
- b. scade cu $2v \cdot \Delta t$.
- c. scade cu $v \cdot \Delta t$.
- d. crește cu $2v \cdot \Delta t$.

3. Un submarin urcă spre suprafața apei ($n_{\text{apă}} = \frac{4}{3}$) cu viteza $v=4 \text{ m/s}$. Un observator dintr-un elicopter de deasupra submarinului îl vede urcând cu viteza:

- a. 4 m/s
- b. 3m/s
- c. 3/4 m/s
- d. 4/3 m/s

4. Un obiect luminos real și drept are într-o oglindă sferică convexă o imagine dreaptă de două ori mai mică decât obiectul. Obiectul se află față de vârful oglinzii la distanța:

- a. R.
- b. R/2.
- c. R/3.
- d. R/4.

5. O rază de lumină intră într-un sistem de oglinzi plane care formează un unghi diedru de 90° . Raza părăsește sistemul optic la un unghi față de raza incidentă egal cu:

- a. 90°
- b. 120°
- c. 180°
- d. 240°

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Într-un experiment de difracție se folosește o rețea de difracție cu $n = 500 \text{ mm}^{-1}$ și lumină monocromatică cu $\lambda=680 \text{ nm}$ care cade pe rețea în incidență normală. Determinați:

- a. distanța dintre maximele de ordinul I formate pe un ecran situat la $D = 3 \text{ m}$ de rețea ;
- b. poziția față de maximul central a celei de-a doua fante întunecate ;
- c. ordinul maxim de difracție dacă lumina cade normal pe rețea.

15 puncte

2. În fața unei lentile divergente cu distanța focală de $f = -20 \text{ cm}$, la o distanța $a = 40 \text{ cm}$ se așează un obiect luminos drept, vertical, cu înălțimea de 2 cm , cu baza pe axul optic principal. Determinați:

- a. coordonata imaginii ;
- b. înălțimea imaginii ;
- c. cu cât se deplasează imaginea și în ce sens, dacă se aduce obiectul în focar .

15 puncte