

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 72

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. Unitatea de măsură a mărimii fizice descrisă prin relația $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ este:

a. m/s

b. s

c. N/s

d. m/s^2

2. Un elev care face naveta cu bicicleta parcurge cei 8 km de acasă până la școală astfel: prima jumătate cu viteza constantă de 10 m/s , iar a doua jumătate o parcurge uniform în 8 min și 20 s . Viteza medie cu care s-a deplasat elevul este de aproximativ:

a. $6,80 \text{ m/s}$

b. $7,50 \text{ m/s}$

c. $8,88 \text{ m/s}$

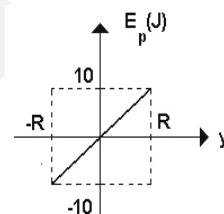
d. $10,88 \text{ m/s}$

3. La rotația uniformă a unui corp cu masa de 1 kg în plan vertical energia potențială variază în funcție de înălțimea față de centrul de rotație ca în figură. Raza cercului pe care se mișcă corpul este:

a. 1 m

b. $1,5 \text{ m}$

c. 2 m

d. 3 m

4. Un corp cu masa de 2 kg se mișcă uniform încetinit pe un plan orizontal, parcurgând până la oprire distanța de 6 m . Coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,1$. Lucrul mecanic al forței de frecare este:

a. -12 J

b. -10 J

c. 6 J

d. 12 J

5. În urma ciocnirii elastice dintre două corpuri de mase egale, primul corp având inițial energia cinetică $E_c = 20000 \text{ J}$ rămâne în repaus, iar al doilea inițial în repaus, capătă un impuls de $200 \text{ N} \cdot \text{s}$. Masa sistemului este:

a. 1 kg

b. 2 kg

c. 3 kg

d. 4 kg

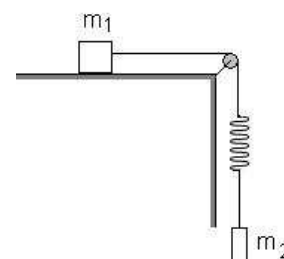
II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Considerați un sistemul fizic a cărui schemă este ilustrată în figura alăturată. Cunoașteți masele celor două corpuri $m_1 = 2m_2 = 2 \text{ kg}$, valoarea coeficientului de alunecare $\mu = 0,1$ și valoarea constantei elastice a resortului inserat pe fir $k = 200 \text{ N/m}$. Considerați că firul și resortul sunt de mase neglijabile.

a. Realizați un desen în care să ilustrați forțele ce acționează asupra corpului m_1 respectiv m_2 .

b. Determinați valoarea accelerației sistemului de corpuri.

c. Determinați valoarea alungirii resortului.



15 puncte

2. Un elev transportă pe o săniuță de masă $M = 10 \text{ kg}$ un colet cu masa $m = 30 \text{ kg}$ fixat pe sanie. Sfoara cu care trage săniuța face un unghi $\alpha = 30^\circ$ cu direcția orizontală. Coeficientul de frecare la alunecare dintre sanie și suprafața orizontală pe care se deplasează este $\mu = 0,02$. Cunoscând că săniuța pornește din repaus și că parcurge distanța $d = 400 \text{ m}$ în $\Delta t = 60 \text{ s}$, determinați:

a. valoarea accelerației săniuței;

b. mărimea forței de tracțiune exercitată de elev;

c. valoarea forței de apăsare normală exercitată de sanie asupra suprafeței pe care se deplasează.

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 72

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului are valoarea $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$. 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, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația $\frac{F}{I \cdot \ell}$ este:

- a. $\frac{\text{N}}{\text{A}^2 \text{m}}$ b. $\frac{\text{N}}{\text{Am}^2}$ c. T d. $\frac{J}{\text{Am}}$

2. În rețeaua alăturată toți rezistorii sunt identici având rezistența R_0 . Rezistența echivalentă a rețelei între punctele A și B este:

- a. R_0 b. $\frac{4}{3}R_0$ c. $2R_0$ d. $6R_0$


3. O radiație cosmică α având masa $m_\alpha = 6,65 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, viteza $v_0 = 5 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ și sarcina $q_\alpha = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ce intră perpendicular pe liniile unui câmp magnetic orizontal uniform de inducție $B_0 = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ T}$, descrie un cerc în jurul liniilor de câmp a cărui rază este:

- a. $0,45 \text{ m}$ b. 1 m c. $1,5 \text{ m}$ d. $4,5 \text{ m}$

4. Considerați o bobină având aria secțiunii transversale $S = 5 \text{ cm}^2$ și $N = 2000$ de spire. Bobina are axa paralelă cu liniile unui câmp magnetic uniform de inducție $B = 1 \text{ T}$ și este scoasă cu viteză constantă din acest câmp într-un timp $\Delta t = 0,2 \text{ s}$. În aceste condiții valoarea tensiunii electromotoare induse la bornele bobinei este:

- a. 2 V b. 3 V c. $4,5 \text{ V}$ d. 5 V

5. Căldura degajată de un cuptor electric ce funcționează la tensiunea electrică $U = 120 \text{ V}$ având rezistența electrică $R = 12 \Omega$, în intervalul de timp $\Delta t = 20 \text{ min}$, este:

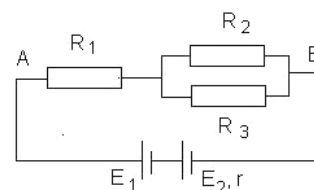
- a. $144 \cdot 10^4 \text{ J}$ b. $200 \cdot 10^4 \text{ J}$ c. $250 \cdot 10^4 \text{ J}$ d. $300 \cdot 10^4 \text{ J}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Considerați un circuit electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată și pentru care se cunosc: $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = R_3 = 4 \Omega$, $E_1 = E_2 = 3 \text{ V}$, $r = 0,5 \Omega$.

Determinați:

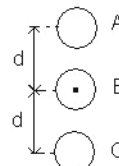
- a. tensiunea electrică între punctele A și B;
b. valoarea intensității curentului electric prin rezistorul R_2
c. puterea electrică disipată pe rezistorul cu rezistența R_3



15 puncte

2. Trei conductoare A, B și C, orizontale, paralele, foarte lungi, coplanare, aflate în aer ($\mu_{\text{aer}} \approx 1$) și situate în plan vertical se află la distanța $d = 1 \text{ cm}$ unul de altul, ca în figura alăturată. Masa unității de lungime a conductoarelor este $m_0 = 2 \text{ g/m}$. Conductorii A și C sunt fixați, iar conductorul B deși nu este fixat, în condițiile problemei rămâne permanent în echilibru. Determinați:

- a. valoarea intensității curentului prin conductorul B dacă numai conductorul A este parcurs de curentul electric $I_A = 20 \text{ A}$;
b. sensul curentului prin C dacă toate cele trei conductoare sunt parcurse de curenți electrici cu aceeași intensitate;
c. valoarea intensității curentului ce străbate conductorul C în situația de la punctul b.



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 72

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \equiv 10^5 \text{ N/m}^2$, $R \equiv 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, $T_0 = 273 \text{ K}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

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

15 puncte

1. Ținând cont de notațiile utilizate în manualele de fizică, expresia căldurii specifice este:

- a. $c = mQ\Delta T$ b. $c = \frac{Q}{v\Delta T}$ c. $c = \frac{m\Delta T}{Q}$ d. $c = \frac{Q}{m\Delta T}$

2. Viteza termică a moleculelor de oxigen ($\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$) din sala de clasă, la temperatura de 17°C este de aproximativ:

- a. $300,23 \text{ m/s}$ b. $475,31 \text{ m/s}$ c. $490,25 \text{ m/s}$ d. $500,25 \text{ m/s}$

3. Temperatura echivalentă în grade Celsius, pentru 300 K este de aproximativ:

- a. 27°C b. 28°C c. 30°C d. 300°C

4. În cilindru cu piston din figura alăturată, pistonul se poate mișca fără frecare și delimitează la temperatura $T_1 = 275 \text{ K}$ un gaz ideal ce ocupă volumul $V_1 = 1 \text{ dm}^3$. La încălzirea izobară a gazului cu $\Delta t = 20^\circ \text{C}$, volumul acestuia crește aproximativ cu:

- a. $72,72 \text{ cm}^3$ b. $80,25 \text{ cm}^3$ c. $100,50 \text{ cm}^3$ d. $72,72 \text{ dm}^3$


5. Căldura cedată de un motor termic care efectuează un lucru mecanic $L = 900 \text{ kJ}$, sub un randament $\eta = 80\%$ este:

- a. -135 kJ b. -200 kJ c. -225 kJ d. -300 kJ

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Considerați un cilindru așezat vertical având un piston mobil de secțiune $S = 1 \text{ dm}^2$ și masa pistonului $m_1 = 1 \text{ kg}$. În cilindru se află o masă $m = 56 \text{ g}$ de azot ($\mu_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$). Dacă gazul este încălzit izobar până la $T_2 = 500 \text{ K}$, energia potențială a pistonului în câmp gravitațional crește cu $\Delta E_p = 20 \text{ J}$. Considerați că presiunea atmosferică este $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$, și determinați:

- a. numărul de molecule de azot din cilindru;
b. lucrul mecanic efectuat de gaz;
c. temperatura inițială a gazului din cilindru.

15 puncte

2. O cantitate de 2 kmoli de gaz ideal, suferă o transformare ciclică alcătuită din două transformări izobare și două transformări izocore, astfel: $1 \rightarrow 2$ transformare izocoră la V_1 , $2 \rightarrow 3$ transformare izobară la $p_2 = 2p_1$, $3 \rightarrow 4$ transformare izocoră la $V_2 = 2V_1$ și $4 \rightarrow 1$ transformare izobară la p_1 . În starea 1 temperatura și presiunea sunt: $t_1 = 27^\circ \text{C}$, $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$.

- a. Determinați volumul V_2 al gazului.
b. Reprezentați grafic dependența presiunii de volum pentru transformarea ciclică respectivă.
c. Determinați temperatura gazului în starea 3.

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 72

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. Lungimea de undă a unei raze de lumină care are în vid are $\lambda = 550 \text{ nm}$, în apă ($n = 1,33$) este de aproximativ:

- a. 380 nm b. 400 nm c. 414 nm d. 550 nm

2. La trecerea luminii dintr-un mediu optic cu indicele de refracție n_1 într-un mediu optic cu indicele de refracție n_2 se produce atât reflexia cât și refracția. Dacă $\frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ unghiul de incidență poate fi:

- a. $i = 44^\circ$ b. $i = 50^\circ$ c. $i = 60^\circ$ d. $i = 90^\circ$

3. Poziția unei lumânări față de vârful unei oglinzi concave având $|R| = 6 \text{ cm}$, pentru care imaginea se formează la $x_2 = -5 \text{ cm}$ este:

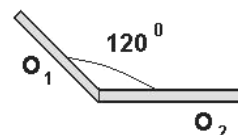
- a. $x_1 = -7,5 \text{ cm}$ b. $x_1 = -3 \text{ cm}$ c. $x_1 = -2 \text{ cm}$ d. $x_1 = 2 \text{ cm}$

4. Pe o rețea de difracție, având $n = 300$ de trăsături pe mm, se trimite sub incidență normală o radiație monocromatică. În aproximația unghiurilor de difracție mici ($\alpha < 5^\circ$) poziția maximului de ordin $k = 2$ se formează în planul focal al unei lentile, cu distanța focală $f = 10 \text{ cm}$, la distanța $x_2 = 3 \text{ cm}$ de centrul ecranului. În aceste condiții lungimea de undă a radiației incidente este:

- a. 300 nm b. 500 nm c. 550 nm d. 600 nm

5. În figura alăturată avem un sistem de oglinzi plane care fac între ele un unghi de 120° . Pe oglinda O_1 se trimite un fascicul sub un unghi de incidență de 60° . Unghiul ascuțit format de direcția razei incidente și a celei emergente (reflectată de oglinda O_2) este:

- a. 30° b. 40° c. 50° d. 60°



II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O lentilă subțire divergentă, având distanța focală $f = -15 \text{ cm}$, formează imaginea unui obiect aflat la distanța de $1,5 \text{ m}$ de lentilă.

- a. Calculați convergența lentilei.
b. Determinați poziția imaginii față de lentilă.
c. Construiți grafic imaginea obiectului în lentilă.

15 puncte

2. Într-un dispozitiv Young o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 500 \text{ nm}$, produce pe un ecran situat la distanța $D = 1 \text{ m}$ de paravanul cu fante o figură de interferență. Dacă pe ecran, pe distanța $d = 5,625 \text{ mm}$ se formează $N = 10$ franje de maxim de interferență, determinați:

- a. valoarea interfranjei;
b. poziția maximului de ordin $k = 3$, față de centrul ecranului;
c. distanța dintre fante.

15 puncte