

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 35

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. Ținând cont că notațiile sunt cele utilizate în manuale de fizică, expresia care are unitatea de măsură a impulsului mecanic este:

a. $\frac{kx^2}{2}$

b. $m \cdot a$

c. $\vec{F} \cdot \vec{v}$

d. $F \cdot \Delta t$

2. Unitatea de măsură a lucrului mecanic, în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fizice fundamentale, este:

a. $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$

b. $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$

c. $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

d. $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$

3. Energia potențială elastică înmagazinată într-un resort de constantă elastică $k = 200 \text{ N/m}$, de care e atârnat un corp de masă $m = 3 \text{ kg}$ este:

a. $2,25 \text{ J}$

b. $4,50 \text{ J}$

c. $5,00 \text{ J}$

d. $5,50 \text{ J}$

4. Spațiul parcurs, în prima secundă de mișcare, de către un corp lansat, vertical în sus, cu viteza inițială $v_0 = 25 \text{ m/s}$ este:

a. 25 m

b. 20 m

c. 15 m

d. 10 m

5. Coeficientul de frecare la alunecare dintre anvelope și șosea fiind $\mu = 0,2$, viteza constantă maximă pe care o poate avea un automobil care intră într-o curbă de rază $R = 50 \text{ m}$, pentru a nu derapa pe direcția razei, este:

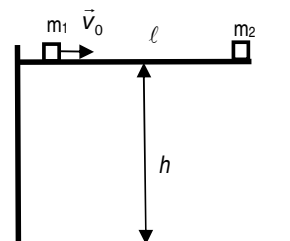
a. 4 m/s

b. 6 m/s

c. 10 m/s

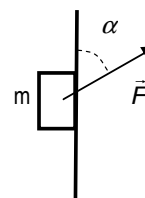
d. 12 m/s

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Două corpuri, de mase $m_1 = 1 \text{ kg}$, respectiv $m_2 = 0,25 \text{ kg}$ sunt așezate la o distanță $\ell = 2,4 \text{ m}$ unul de altul, pe o platformă fixă, aflată la înălțimea $h = \ell$ de suprafața pământului. Corpul de masă m_2 se află exact la marginea platformei, așa cum este ilustrat în figura alăturată. Corpul de masă m_1 primește viteza inițială, orizontală, $v_0 = 7 \text{ m/s}$, orientată spre corpul de masă m_2 , pe care îl va ciocni plastic. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corpul de masă m_1 și platformă este $\mu = 0,5$. Determinați valoarea:


- vitezei corpului de masă m_1 imediat înainte de ciocnirea cu corpul de masă m_2 ;
- vitezei corpului format prin ciocnire, în momentul în care acesta atinge suprafața pământului;
- impulsului corpului format prin ciocnire, în momentul în care acesta atinge suprafața pământului.

15 puncte

2. Asupra unui corp de masă $m = 3 \text{ kg}$, lipit de un perete vertical, acționează o forță $F = 144 \text{ N}$, care formează un unghi $\alpha = 60^\circ$ cu suprafața peretelui (vezi figura alăturată), astfel încât corpul urcă accelerat, cu frecare, de-a lungul peretelui. Accelerația corpului este $a = 2 \text{ m/s}^2$.


- Realizați un desen care să evidențieze forțele care acționează asupra corpului.
- Determinați coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și perete.
- Calculați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la deplasarea corpului pe distanța $d = 0,5 \text{ m}$.

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 35

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

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

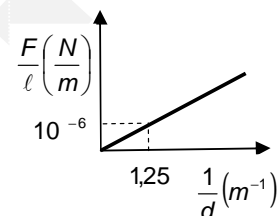
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect
15 puncte

1. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice descrise de relația mv/qB este:

- a. s b. m c. N d. J

2. Un bec de putere $P = 30 \text{ W}$, la bornele căruia, în timpul funcționării, tensiunea este $U = 60 \text{ V}$ are rezistența la 0° C , $R_0 = 37,5 \Omega$. Considerând cunoscut coeficientul de temperatură al rezistivității filamentului $\alpha = 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$, temperatura filamentului este:

- a. 2600° C b. 2500° C c. 2400° C d. 2200° C

3. Doi conductori paraleli, foarte lungi, parcurși de curenți electrici staționari de aceeași intensitate sunt plasați în vid. Dependența forței pe unitatea de lungime $\frac{F}{\ell}$ care acționează asupra fiecărui conductor, de inversul distanței dintre conductori, este reprezentată grafic în figura alăturată. Intensitatea curentului care străbate fiecare conductor este:


- a. $2,0 \text{ A}$ b. $4,0 \text{ A}$ c. $2,5 \text{ A}$ d. $3,0 \text{ A}$

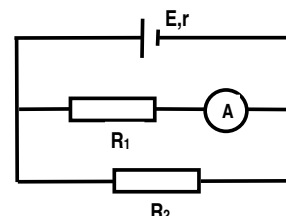
4. Rezistența internă a unei surse având tensiunea la funcționarea în gol de 20 V și intensitatea de scurtcircuit de 5 A , este:

- a. 5Ω b. 4Ω c. 2Ω d. 1Ω

5. Valoarea inducției magnetice într-un punct aflat la distanța d de un conductor rectiliniu, foarte lung, plasat în vid, parcurs de un curent de intensitate I este:

- a. $\frac{2\mu_0 I}{\pi d}$ b. $\frac{\mu_0 I}{\pi d}$ c. $\frac{\mu_0 I}{2\pi d}$ d. $\frac{\mu_0 I}{4\pi d}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Se consideră circuitul electric a cărui schemă este reprezentată în figura alăturată. Se cunosc: $E = 24 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$, $R_1 = 10 \Omega$. Ampermetrul este ideal, iar conductoarele de legătură au rezistența electrică neglijabilă. Determinați:

a. valoarea rezistenței rezistorului R_2 , știind că ampermetrul indică valoarea $I_1 = 1,5 \text{ A}$;

b. energia consumată de către rezistorul R_2 în intervalul de timp $\Delta t = 10$ minute;

c. valoarea rezistenței unui alt rezistor care ar trebui conectat în paralel cu sursa, pentru ca puterea disipată de sursă în circuitul exterior să fie maximă.

15 puncte

2. Un solenoid fără miez magnetic, situat în aer ($\mu_{\text{aer}} \cong \mu_0$), de lungime $\ell = 6 \text{ cm}$, are secțiunea transversală un cerc de rază

 $a = 0,64 \left(\cong \frac{2}{\pi} \right) \text{ cm}$. Solenoidul este format prin înfășurarea, fir lângă fir, într-un singur strat, a unui conductor de diametru

 $d = 1 \text{ mm}$ și rezistivitate $\rho = 10^{-7} \left(\cong \frac{\pi}{3} \cdot 10^{-7} \right) \Omega \cdot \text{m}$. Conductorul este înconjurat de un înveliș izolator de grosime

neglijabilă, iar capetele sale sunt legate la bornele unei surse de tensiune electromotoare $E = 4 \text{ V}$ și rezistență internă

 $r = 1,28 \Omega$. Rezistența electrică a firului este neglijabilă. Determinați:

a. lungimea conductorului;

b. intensitatea curentului care trece prin conductor;

c. fluxul magnetic total care străbate spirele solenoidului.

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 35

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: pentru gazul ideal monoatomic $C_V = \frac{3}{2}R$, pentru ideal biatomic este $C_V = \frac{5}{2}R$, $C_P = C_V + R$,

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

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

15 puncte

1. Ținând cont că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manuale de fizică, unitatea de măsură a mărimii reprezentate prin produsul $p\mu / RT$ este:

- a. m^3 b. kg c. kg/m^3 d. m^3/kg

2. Presiunea maximă a unei cantități date de gaz considerat ideal, care este supus transformării

 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ din figura alăturată, corespunde stării:

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

3. Despre presiunea unui gaz ideal, al cărui volum a scăzut izoterm cu 20% se poate spune că:

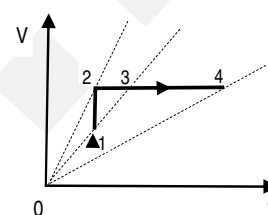
- a. a crescut cu 20%
b. a crescut cu 25%
c. a scăzut cu 20%
d. a scăzut cu 25%

4. Un gaz ideal biatomic, aflat la presiunea $p = 2 \text{ atm}$, este încălzit izobar, primind căldura $Q = 4200 \text{ J}$, astfel încât volumul gazului crește de $k = 3$ ori. Volumul inițial al gazului a fost:

- a. 3 l b. 4 l c. 5 l d. 6 l

5. Un gaz, aflat inițial în starea 1, având presiunea $p_1 = 3 \text{ atm}$ și volumul $V_1 = 1,5 \text{ l}$, este supus unei transformări izoterme, în urma căreia volumul crește de e^2 ori, e fiind baza logaritmilor naturali ($e \cong 2,718...$). Lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul acestei transformări, este:

- a. 450 J b. 600 J c. 900 J d. 1200 J



II. Rezolvați următoarele probleme:

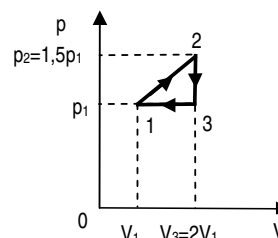
1. Un vas cilindric orizontal, de volum $V = 4,5 \text{ l}$, închis la ambele capete și izolat termic de exterior, este împărțit, de către un piston termoizolant, mobil, aflat în echilibru, în două compartimente. Într-un compartiment se află $m_1 = 14 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ de azot (de masă molară $\mu_{N_2} = 28 \text{ kg/kmol}$), la temperatura $T_1 = 350 \text{ K}$, iar în celălalt $m_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ de oxigen (de masă molară $\mu_{O_2} = 32 \text{ kg/kmol}$), la temperatura $T_2 = 400 \text{ K}$. Determinați:

- a. raportul dintre vitezele termice ale gazelor din cele două compartimente;
b. raportul dintre numărul de moli de azot și numărul de moli de oxigen;
c. volumul ocupat de azot.

15 puncte

2. Un mol gaz ideal monoatomic aflat inițial în starea 1, în care temperatura este $T_1 = 250 \text{ K}$ este supus transformării ciclice $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$, așa cum se vede în figura alăturată. Determinați:

- a. temperatura gazului în starea 2;
b. căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea $1 \rightarrow 2$;
c. randamentul unui motor care ar funcționa după ciclul din figură.



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 35

OPTICĂ

Viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Indicele de refracție al aerului $n_{\text{aer}} \cong 1$
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 c/n este:

- a. m b. s c. m^{-1} d. m/s

2. Distanța față de o oglindă convexă cu raza de curbură 50 cm , la care trebuie plasat, perpendicular pe axul optic principal, un obiect liniar, pentru a se obține o imagine aflată la 20 cm de oglindă, este:

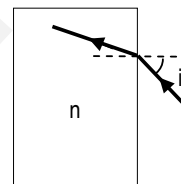
- a. 100 cm b. 80 cm c. 40 cm d. 25 cm

3. Dacă notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, atunci formula măririi liniare transversale pentru o oglindă sferică, este:

- a. $\beta = \frac{x_2}{x_1}$ b. $\beta = -\frac{x_2}{x_1}$ c. $\beta = \frac{x_1}{x_2}$ d. $\beta = -\frac{x_1}{x_2}$

4. O rază de lumină intră, sub unghiul de incidență $i = 45^\circ$, din aer, într-un bloc de sticlă, urmând drumul trasat în figura alăturată. Unghiul de refracție este $r = 30^\circ$. Indicele de refracție al sticlei este:

- a. $n = 1,65$ b. $n = 1,50$ c. $n = 1,41$ d. $n = 1,25$


5. Un dispozitiv Young, având distanța dintre fante, $2\ell = 3 \text{ mm}$, este iluminat cu o radiație monocromatică de lungime de undă $\lambda = 540 \text{ nm}$. La distanța $D = 2,5 \text{ m}$ de planul fantelor se află, paralel cu acesta, un ecran. Distanța dintre franja luminoasă centrală și a doua franjă luminoasă, este:

- a. $0,45 \text{ mm}$ b. $0,90 \text{ mm}$ c. $1,80 \text{ mm}$ d. $2,00 \text{ mm}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. În fața unei lentile plan convexe, situată în aer și confecționată dintr-un material de indice de refracție $n = 1,5$, este plasat, perpendicular pe axul optic principal, la distanța de 60 cm de lentilă, un obiect liniar drept. Imaginea, obținută pe un ecran, se află la distanța $d = 72 \text{ cm}$ față de obiect.

- a. Determinați distanța focală a lentilei.
b. Determinați raza de curbură a feței curbate a lentilei.
c. Realizați un desen prin care să evidențiați construcția imaginii în lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă.

15 puncte

2. Un fascicul paralel de lumină monocromatică de lungime de undă $\lambda = 500 \text{ nm}$ cade, sub unghiul de incidență $i = 30^\circ$, pe o rețea de difracție plană, având 8000 de trăsături și lungimea părții active de 2 cm . Determinați:

- a. constanta rețelei de difracție;
b. ordinul maxim de difracție care poate fi observat;
c. ordinul de difracție corespunzător maximului care se formează sub unghiul $\alpha = 30^\circ$, de aceeași parte a normalei la rețea ca și raza incidentă.

15 puncte