

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 64

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 în S.I. pentru puterea mecanică este:

- a. $N \cdot m \cdot s^{-1}$ b. $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ c. kWh d. W

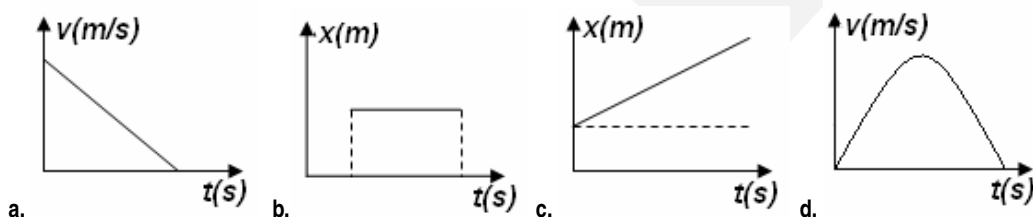
2. Teorema variației impulsului pentru un punct material se exprimă prin relația:

- a. $\Delta \vec{p} = m \Delta \vec{v}$ b. $\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t$ c. $\Delta \vec{p} = m \vec{v} \Delta t$ d. $\Delta \vec{p} \Delta t = \vec{F}$

3. Un mobil execută o mișcare rectilinie descrisă de ecuația: $x = 12 + 10t - 2t^2$, unde mărimile fizice sunt exprimate în unitățile corespunzătoare din S.I. Viteza inițială și accelerația mobilului sunt:

- a. $v_0 = 0, a = -2 \text{ m/s}^2$ b. $v_0 = 10 \text{ m/s}, a = -2 \text{ m/s}^2$ c. $v_0 = 10 \text{ m/s}, a = -4 \text{ m/s}^2$ d. $v_0 = 12 \text{ m/s}, a = -4 \text{ m/s}^2$

4. Una dintre diagramele de mai jos reprezintă graficul corespunzător variației în timp a unei mărimi corespunzătoare unei mișcări uniforme variate. Precizați care este acesta:

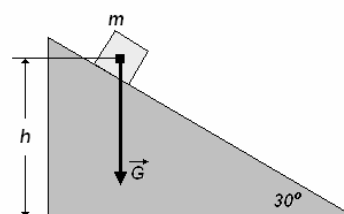

5. Energia cinetică E_c și impulsul p ale unui punct material de masă m sunt legate prin relația:

- a. $\frac{mp}{2}$ b. $\frac{p}{2m}$ c. $\frac{p^2}{2m}$ d. $\frac{mp^2}{2}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un corp cu masa $m = 1 \text{ kg}$ alunecă liber, fără viteză inițială, pe un plan înclinat la 30° față de orizontală, de la înălțimea de 2 m . Coeficientul de frecare la alunecare pe planul înclinat este $\mu = 0,25$. Determinați:

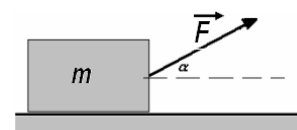
- a. accelerația corpului pe planul înclinat și reprezentați pe un desen forțele care acționează asupra corpului în timpul mișcării;
b. lucrul mecanic efectuat de forța de frecare pe durata deplasării corpului pe planul înclinat;
c. impulsul corpului la baza planului înclinat.



15 puncte

2. Pe un plan orizontal se află un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$. Asupra acestuia acționează forța \vec{F} orientată ca în figura alăturată, sub unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu orizontala. Corpul, inițial aflat în repaus, se va deplasa cu frecare, coeficientul de frecare fiind $\mu = 0,1$. Să se determine:

- a. valoarea forței atunci când corpul se deplasează cu o accelerație de 2 m/s^2 ;
b. valoarea minimă a forței pentru ca reacțiunea la apăsarea corpului pe planul orizontal să dispară;
c. valoarea energiei cinetice a corpului după ce se deplasează pe distanța de 2 m , în condițiile 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 64

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

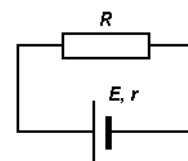
1. Un conductor cilindric din cupru ($\rho_{Cu} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$) are lungimea $l = 25 \text{ cm}$ și diametrul $D = 1 \text{ mm}$ și este parcurs de un curent electric cu intensitatea $I = 2 \text{ A}$. Valoarea căderii de potențial electric la capetele conductorului este:

a. 11 mV

b. 110 mV

c. $1,1 \text{ V}$

d. 11 V



2. Un circuit electric simplu, alcătuit ca în figura alăturată, este parcurs de un curent electric cu intensitatea I . Care dintre expresiile de mai jos este adevărată pentru circuitul respectiv?

a. $I = U_{\text{borne}} / (R + r)$

b. $I = E / (R + r)$

c. $I = E / R$

d. $I = U_{\text{borne}} / r$

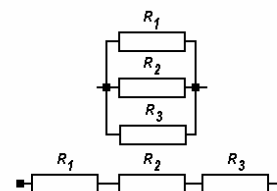
3. Consumatorii din figura alăturată au rezistențele electrice $R_1, R_2 = 2R_1, R_3 = 3R_1$. Dacă sunt grupați în serie, respectiv în paralel, raportul dintre rezistențele echivalente ale grupărilor are valoarea:

a. $R_s / R_p = 6/11$

b. $R_s / R_p = 6$

c. $R_s / R_p = 11$

d. $R_s / R_p = 11/6$



4. Unitatea de măsură în S.I. pentru fluxul câmpului magnetic este:

a. tesla (T);

b. henry (H);

c. weber (Wb);

d. ohm (Ω).

5. Intensitatea curentului electric ce străbate o bobină scade cu 6 A/s . Dacă în bobină este astfel autoindusă o t.e.m. $e = 1,5 \text{ V}$, valoarea inductanței sale este:

a. 600 mH

b. 300 mH

c. 250 mH

d. 150 mH

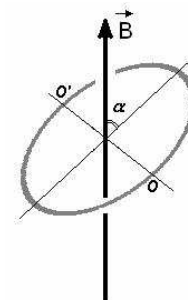
II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Spira circulară conductoare din figura alăturată are aria suprafeței $S = 10 \text{ cm}^2$ și rezistența electrică totală $R = 1 \Omega$. Dacă spira se află într-un câmp magnetic uniform de inducție $B = 80 \text{ mT}$, a cărui direcție face unghiul $\alpha = 60^\circ$ cu planul spirei, determinați:

a. valoarea fluxului magnetic prin suprafața spirei;

b. t.e.m. indusă în spiră la rotirea ei în timp de 1 s , în jurul axei OO' , până când planul spirei devine paralel cu direcția câmpului;

c. mărimea sarcinii electrice deplasate prin spiră în acest timp.



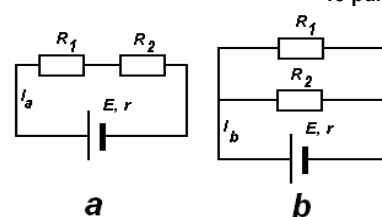
15 puncte

2. Un generator de tensiune continuă cu t.e.m. $E = 10 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \Omega$ este utilizat pentru alimentarea circuitului electric din figura alăturată în cele două situații reprezentate (a și b). Dacă valorile intensității curentului prin generator în cele două situații sunt $I_a = 2,5 \text{ A}$ și, respectiv $I_b = 6 \text{ A}$, să se determine:

a. valorile tensiunii la bornele generatorului în fiecare din cazuri;

b. valorile celor două rezistențe electrice;

c. puterile electrice disipate în circuitul exterior, în fiecare din cazuri.



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 64

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Numărului lui Avogadro $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $1 \text{ atm} \equiv 10^5 \text{ N/m}^2$, $R = 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, căldura molară a gazului ideal monoatomic $C_V = 3R/2$, $C_p - C_V = R$.

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 căldura molară este:

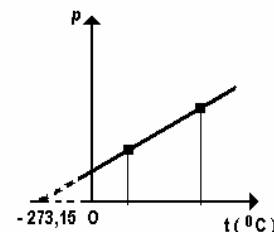
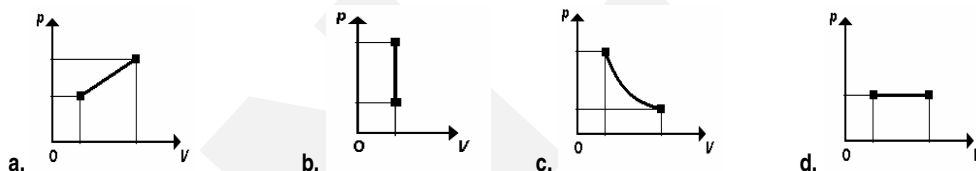
- a. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ b. $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ c. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ d. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$

2. O mașină termică ideală care funcționează pe baza unui ciclu Carnot, primind căldură de la un corp cu temperatura T_1 și cedând căldură altui corp cu temperatura T_2 este caracterizată de un randament care se exprimă prin relația:

- a. $\eta = 1 - T_2/T_1$ b. $\eta = T_2/T_1$ c. $\eta = 1 - T_1/T_2$ d. $\eta = T_1/T_2$

3. Viteza termică a moleculelor de masă (m_0) ale unei cantități cunoscute (ν) de gaz ideal cu masa molară cunoscută (μ) și aflat în echilibru la o temperatură dată se poate calcula prin relația:

- a. $\sqrt{3RT/N_A\mu}$ b. $\sqrt{3RT/m_0}$ c. $\sqrt{3RT/\mu}$ d. $\sqrt{3RT/\nu}$


4. Folosind o diagramă $p-t$ se reprezintă transformarea unei cantități constante de gaz ideal așa cum se vede în figura de mai sus. Reprezentând aceeași transformare în coordonate $p-V$ se va obține diagrama:


5. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia lucrului mecanic efectuat într-o transformare de stare izotermă de un gaz ideal este:

- a. $L = \nu RT \ln \frac{V_{\text{final}}}{V_{\text{initial}}}$ b. $L = \nu R(T_{\text{final}} - T_{\text{initial}})$ c. $L = p_{\text{final}} V_{\text{final}} - p_{\text{initial}} V_{\text{initial}}$ d. $L = \nu RT \ln \frac{p_{\text{initial}}}{p_{\text{final}}}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

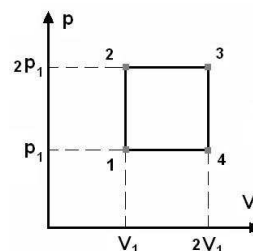
1. Într-o butelie cu volumul $V = 10 \text{ cm}^3$ se află un gaz cu molecula diatomică ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) la temperatura $t = 27^\circ \text{C}$ și presiunea $p = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. În aceste condiții, să se determine:

- a. masa gazului din butelie;
b. numărul de molecule de gaz;
c. valoarea energiei cinetice medii de translație a unei molecule de gaz din butelie.

15 puncte

2. Figura alăturată ilustrează un proces ciclic la care participă un gaz monoatomic, presupus ideal. Căldura primită de gaz la parcurgerea o singură dată a ciclului, este Q . Să se exprime în funcție de aceasta următoarele:

- a. lucrul mecanic efectuat la parcurgerea o singură dată a ciclului;
b. randamentul procesului ciclic reprezentat în figură;
c. randamentul unui proces ciclic ideal de tip Carnot la care temperaturile au aceleași valori ca și temperaturile extreme ale ciclului 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 64

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. Dacă distanța dintre fantele unui dispozitiv de interferență de tip Young este 2ℓ , distanța de la planul fantelor la ecranul pe care se observă figura de interferență D și lungimea de undă a radiației luminoase utilizate λ , interfranja se poate exprima prin relația:

- a. $\lambda D/2\ell$ b. $\lambda D/\ell$ c. $2\ell\lambda/D$ d. $\ell\lambda/D$

2. Indicii de refracție pentru două medii transparente sunt n_1 și n_2 . Unghiul de incidență i este format de raza incidentă cu normala la suprafața de contact a celor două medii, iar unghiul de refracție este r , la fel ca în figura alăturată. Aceste unghiuri sunt legate prin relația:

- a. $i = r$ b. $n_2 \sin i = n_1 \sin r$ c. $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ d. $\sin i = \sin r$

3. La rotirea unei oglinzi plane cu un unghi β , raza reflectată se rotește cu unghiul:

- a. β b. 2β c. 3β d. 0

4. Lungimea de undă a unei radiații luminoase într-un mediu transparent cu indice de refracție $n = 2$ este $\lambda = 480 \text{ nm}$. Acestea îi corespunde o frecvență a undei luminoase de:

- a. $\frac{5}{8} \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ b. $\frac{8}{5} \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ c. $\frac{5}{16} \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ d. $\frac{16}{5} \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

5. Condiția de coerență a undelor luminoase este realizată dacă:

- a. au aceeași lungime de undă
b. au aceeași frecvență
c. au aceeași viteză de propagare
d. au diferența de fază constantă în timp

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un sistem optic este format din două lentile sferice biconvexe simetrice cu distanțele focale $f_1 = 0,1 \text{ m}$ și $f_2 = 0,2 \text{ m}$. Lentilele sunt plasate în aer ($n_{\text{aer}} \equiv 1$) și la o anumită distanță una față de cealaltă. Materialul din care sunt confecționate lentilele are indice de refracție $n = 1,6$. Să se determine:

- a. convergențele celor două lentile;
b. valoarea razei de curbură a fiecărei lentile;
c. distanța dintre centrele optice ale celor două lentile astfel încât sistemul format să fie afocal.

15 puncte

2. O rețea de difracție are $n = 1000 \text{ trăsături/mm}$ și este iluminată la incidență normală cu o radiație luminoasă având lungimea de undă $\lambda = 500 \text{ nm}$. Precizați:

- a. valoarea constantei rețelei;
b. condiția de observare a maximelor de difracție în cazul incidenței normale;
c. câte maxime de difracție pot fi observate în cazul dat.

15 puncte