

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 59

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 a constantei de elasticitate este :

- a. N / m^2 b. N / m c. $N \cdot m$ d. J

2. Aria suprafeței cuprinsă între graficul forței rezultante ce acționează asupra unui punct material în funcție de timp , axa timpului și cele două ordonate corespunzătoare momentelor de timp inițial și final între care variază forța are semnificația :

- a. unui lucru mecanic
b. unei puteri mecanice
c. unei variații de impuls
d. unui spațiu parcurs de punctul material

3. Una dintre următoarele mărimi fizice este vectorială :

- a. masa b. energia cinetică c. lucrul mecanic d. accelerația

4. Un corp de masă m se deplasează orizontal pe o distanță h , coeficientul de frecare la alunecare fiind μ . Lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului este :

- a. mgh b. $- mgh$ c. μmgh d. 0

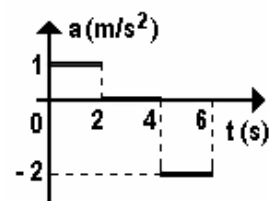
5. Asupra unui corp, considerat punct material cu masa de 5 kg acționează în plan orizontal, două forțe pe direcții perpendiculare. Dacă valorile forțelor sunt $F_1 = 4 \text{ N}$ și $F_2 = 3 \text{ N}$, atunci accelerația punctului material determinată de cele două forțe are valoarea :

- a. 1 m/s b. $0,6 \text{ m/s}^2$ c. 1 m/s^2 d. $0,8 \text{ m/s}^2$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Accelerația unui corp ce se deplasează rectiliniu pornind din repaus variază în timp conform graficului din figura alăturată.

- a. Specificați natura mișcării corpului pe fiecare interval de timp.
b. Calculați viteza corpului la momentul de timp $t = 6 \text{ s}$.
c. Determinați coordonata mobilului, față de locul plecării, după 6 s de la începerea mișcării.



15 puncte

2. Un corp de masă $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ se deplasează pe un plan orizontal, pornind din repaus, sub acțiunea unei forțe de tracțiune constantă și paralelă cu planul, de valoare $F = 2 \text{ N}$. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este $\mu = 0,2$. După un timp $t = 2 \text{ s}$ corpul ciocnește plastic o sferă de masă $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ aflată în repaus pe plan și suspendată de un fir vertical, inextensibil, de lungime $l = 1 \text{ m}$. Determinați :

- a. viteza corpului imediat înainte de ciocnire ;
b. înălțimea maximă la care se ridică corpurile după ciocnire ;
c. tensiunea în fir la înălțimea maximă la care ajunge sistemul de corpuri .

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 59

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

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

15 puncte

1. Perioada mișcării circulare executată de o particulă încărcată cu sarcină electrică q ce pătrunde cu viteza \vec{v} perpendiculară pe liniile unui câmp magnetic de inducție \vec{B} nu depinde de :

- masa particulei
- viteza particulei
- inducția magnetică
- sarcina electrică a particulei

2. Intensitatea de scurtcircuit a unui generator electric este 10 A . Raportul dintre puterea disipată pe circuitul exterior și puterea totală a generatorului într-un circuit electric simplu realizat cu acest generator și cu un rezistor, în care intensitatea curentului electric este $I = 2\text{ A}$ are valoarea procentuală:

- 70%
- 80%
- 90%
- 95%

3. Unitatea de măsură a inductanței unui circuit se exprimă în funcție de unitățile fundamentale din S.I. astfel:

- $\text{kg m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ A}^{-2}$
- $\text{kg m s}^{-2} \text{ A}$
- $\text{kg m s}^{-2} \text{ A}^{-1}$
- $\text{kg s}^{-2} \text{ A}^{-1}$

4. Rezistența electrică a unui conductor depinde de :

- tensiunea aplicată la capetele sale
- intensitatea curentului care trece prin el
- temperatura la care se află
- sarcina electrică elementară

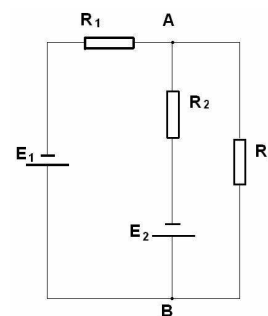
5. Spectrul câmpului magnetic în interiorul unui solenoid lung este format din linii de câmp :

- paralele și echidistante
- cercuri concentrice cu centrul pe axul solenoidului
- arce de parabolă
- arce de hiperbolă

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. În circuitul din figură se cunosc: $E_1 = 10\text{ V}$, $E_2 = 8\text{ V}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 2\Omega$. Se neglijează rezistența internă a surselor. Determinați :

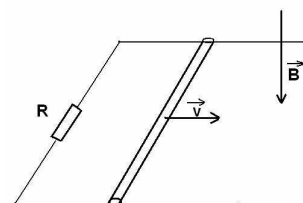
- intensitatea curentului electric prin rezistorul de rezistență R_3 ;
- tensiunea între punctele A și B;
- valoarea pe care ar trebui să o aibă tensiunea electromotoare a primei surse (E_1) pentru ca prin rezistorul R_1 să nu treacă curent electric.



15 puncte

2. O tijă conductoare de lungime $l = 1\text{ m}$, aria secțiunii $S = 10\text{ mm}^2$, densitate $d = 7000\text{ kg/m}^3$ și rezistivitate $\rho = 5 \cdot 10^{-6} \Omega\text{ m}$ alunecă cu viteza $v = 2\text{ m/s}$ fără frecare pe două șine perfect conductoare, orizontale și paralele suficient de lungi. Șinele sunt legate printr-un rezistor de rezistență $R = 2\Omega$. Întreg sistemul este plasat într-un câmp magnetic vertical și uniform de inducție $B = 1\text{ T}$, ca în figură. Determinați:

- tensiunea electromotoare indusă în tijă;
- intensitatea curentului electric prin circuit;
- viteza maximă atinsă de tijă dacă sistemul de șine este plasat vertical iar câmpul magnetic, cu aceeași valoare a inducției magnetice, este perpendicular pe planul șinelor. Presupuneți că tija alunecă pe verticală în permanent contact cu șinele ($g = 10\text{ m/s}^2$).



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 59

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se consideră: $R \equiv 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, $C_p = C_v + R$, pentru gazul diatomic $C_v = \frac{5}{2}R$, $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$

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

15 puncte

1. Dacă un gaz ideal se comprimă adiabetic atunci :

- a. energia internă scade b. energia internă rămâne constantă c. energia internă crește d. gazul primește căldură

2. Mărimea fizică ce se măsoară în J/K este :

- a. căldura specifică b. capacitatea calorică c. căldura molară d. masa molară

3. Dacă densitatea unui gaz ideal se micșorează de două ori, iar presiunea lui crește de două ori, viteza termică :

- a. crește de două ori b. scade de două ori c. crește de patru ori d. nu se modifică

4. Într-o încălzire adiabetică a unui gaz ideal :

- a. crește volumul gazului
b. scade presiunea gazului
c. scade volumul gazului
d. scade energia internă a gazului

5. Ciclul Carnot este alcătuit din două adiabate și:

- a. două izobare b. o izocoră și o izotermă c. două izocore d. două izoterme

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O masă $m = 7 \text{ g}$ de azot cu masa molară $\mu = 28 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ aflată în starea 1 cu parametrii $V_1 = 1 \text{ L}$, $T_1 = 300 \text{ K}$ parcurge următoarele transformări : își dublează izobar volumul (1-2), se comprimă izoterm până la volumul inițial (2-3) și revine în starea inițială printr-o răcire izocoră (3-1).

a. Reprezentați ciclul de transformări în coordonatele $p - V$.

b. Calculați parametrii stării 3 (p_3, V_3, T_3).

c. Calculați randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme atinse în decursul transformării ciclice.

15 puncte

2. Gazul diatomic dintr-un motor termic parcurge un ciclu termodinamic format din două izocore la volumele $V_1 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, respectiv $V_2 = 24 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ și două izobare la presiunile $p_1 = 2 \text{ atm}$, respectiv $p_2 = 3 \text{ atm}$.

a. Reprezentați grafic ciclul termodinamic în coordonate (p, V) .

b. Aflați variația energiei interne pe destinderea izobară $2 \rightarrow 3$.

c. Aflați randamentul acestui motor termic.

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 59

D.OPTICĂ

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

15 puncte

1. O rază de lumină ajunge pe suprafața de separație dintre două medii transparente diferite sub un unghi de incidență egal cu unghiul limită. Unghiul limită reprezintă unghiul de incidență pentru care :

- a. raza reflectată e perpendiculară pe cea refractată
- b. raza incidentă trece nedeviată în cel de-al doilea mediu
- c. unghiul de refracție este de 90°
- d. se produce interferența razei reflectate cu cea refractată

2. Viteza luminii într-un mediu optic este $0,8c$ (c reprezintă viteza luminii în vid). Indicele de refracție al mediului respectiv are valoarea:

- a. 1,75
- b. 1,50
- c. 1,33
- d. 1,25

3. O rețea de difracție având 2000 linii/milimetru este iluminată normal cu lumină albastră ($\lambda = 480 \text{ nm}$). Numărul total de maxime care se formează este :

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

4. Imaginea unui obiect real într-o oglindă plană este întotdeauna :

- a. reală
- b. mai mică decât obiectul
- c. egală ca mărime cu obiectul
- d. răsturnată

5. O oglindă concavă cu distanța focală f formează pe un ecran o imagine răsturnată și mărită a unui obiect real. În această situație obiectul se află la o distanță față de oglindă :

- a. mai mare ca $2 \cdot |f|$
- b. cuprinsă între $|f|$ și $2 \cdot |f|$
- c. mai mică decât $|f|$
- d. egală cu $2 \cdot |f|$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. O lentilă convergentă subțire formează pe un ecran situat la 60 cm de un obiect liniar, așezat perpendicular pe axa optică principală, o imagine de patru ori mai mare ca obiectul. Determinați :

- a. distanța focală a lentilei ;
- b. mărimea imaginii dacă se așează obiectul cu înălțimea de 2 cm de-a lungul axei optice principale cu extremitatea din dreapta la $19,2 \text{ cm}$ de lentilă ;
- c. poziția imaginii aceluiasi obiect așezat perpendicular pe axa optică principală dacă se alipește de prima lentilă o altă lentilă subțire, divergentă cu distanța focală $7,5 \text{ cm}$. Considerați că distanța obiectului față de sistemul de lentile alipite este aceeași cu distanța inițială dintre obiectul așezat perpendicular pe axa optică principală și lentila convergentă.

15 puncte

2. Distanța dintre planul fantelor și ecranul unui dispozitiv Young situat în aer este $D = 1,5 \text{ m}$ iar distanța dintre fante este $d = 1,5 \text{ mm}$. Lumina emisă de sursă are lungimea de undă în aer $\lambda = 500 \text{ nm}$. Determinați :

- a. interferanța ;
- b. indicele de refracție al lichidului în care se scufundă întreg dispozitivul iar interferanța devine $i_1 = 0,4 \text{ mm}$;
- c. valoarea interferanței ce se observă pe ecran dacă între planul fantelor și ecran, perpendicular pe axa de simetrie a sistemului, se așează o lentilă convergentă cu convergența $C = 4 \delta$ la distanța $x = 0,5 \text{ m}$ de planul fantelor, iar sistemul este plasat în aer.

15 puncte