

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 61

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, $\frac{\Delta p}{\Delta t}$ reprezintă:

- a. forța medie b. accelerația medie c. viteza medie d. puterea mecanică medie

2. Unitatea de măsură pentru lucrul mecanic se exprimă în funcție de unitățile fundamentale ale S.I. prin relația:

- a. kg m s^{-2} b. $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$ c. $\text{kg}^2 \text{m s}^{-2}$ d. $\text{kg m}^2 \text{s}$

3. Într-o ciocnire plastică:

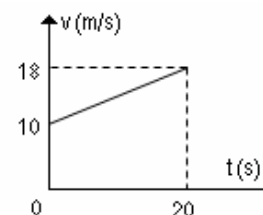
- a. impulsul și energia cinetică a sistemului se conservă
b. impulsul sistemului crește și energia cinetică a sistemului rămâne constantă
c. impulsul sistemului se conservă și energia cinetică a sistemului scade
d. impulsul sistemului se conservă și energia cinetică a sistemului crește

4. Într-o mișcare circulară uniformă direcția forței centripete:

- a. este perpendiculară pe direcția accelerației mobilului
b. este perpendiculară pe direcția vitezei mobilului
c. este paralelă cu direcția vitezei mobilului
d. face cu direcția vitezei mobilului un unghi de 60°

5. Viteza unui mobil care are o mișcare rectilinie uniform variată este reprezentată grafic în figură. Accelerația mobilului este:

- a. $a = 0,2 \text{ m/s}^2$ b. $a = 0,4 \text{ m/s}^2$ c. $a = 0,6 \text{ m/s}^2$ d. $a = 0,8 \text{ m/s}^2$



II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un corp cu masa de $m = 0,2 \text{ kg}$ se aruncă vertical de la sol, în sus, cu viteza $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Determinați:

- a. înălțimea maximă la care urcă corpul;
b. viteza corpului la momentul $t_1 = 0,5 \text{ s}$;
c. energia potențială (în raport cu nivelul orizontal de lansare de la suprafața solului), a sistemului corp - Pământ la momentul $t_2 = 1,5 \text{ s}$.

15 puncte

2. Două particule de mase m_1 și respectiv $m_2 = 3m_1$ se deplasează pe aceeași direcție, una spre cealaltă, având modulele vitezelor $v_1 = 20 \text{ m/s}$ și respectiv $v_2 = 4 \text{ m/s}$. Determinați:

- a. viteza sistemului format din cele două corpuri dacă ciocnirea este plastică;
b. viteza primei particule, imediat după interacțiune, dacă ciocnirea este unidirecțională, perfect elastică;
c. cu cât la sută se modifică energia cinetică a sistemului prin ciocnire dacă, în realitate, după ciocnirea unidirecțională, particula de masă m_1 se deplasează în sens contrar vitezei inițiale cu $u_1 = 10 \text{ m/s}$.

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 61

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

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

15 puncte

1. Unitatea de măsură a inducției magnetice, poate fi exprimată cu ajutorul unităților fundamentale din S.I. astfel:

- a. $kg\ m^2\ A^{-1}\ s^{-2}$ b. $kg\ A^{-1}\ s^{-2}$ c. $kg^{-1}\ A\ s^2\ kg^{-1}$ d. $kg\ m\ A^{-1}\ s^{-2}$

2. Mărimea fizică exprimată prin relația $q(\vec{v} \times \vec{B})$ reprezintă:

- a. forța electromagnetică b. t.e.m. indusă c. fluxul magnetic d. forța Lorentz

3. Rezistența echivalentă a grupării paralel, formate din 3 rezistoare identice care au rezistența egală cu $6\ \Omega$ fiecare, este:

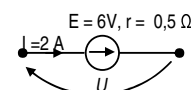
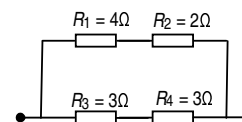
- a. $0,5\ \Omega$ b. $2\ \Omega$ c. $9\ \Omega$ d. $18\ \Omega$

4. Se dă circuitul electric reprezentat în figura alăturată. Într-un minut cea mai mare căldură se degajă în rezistorul:

- a. R_1 b. R_2 c. R_3 d. R_4

5. Tensiunea U la bornele generatorului din figură este :

- a. $3\ V$ b. $4\ V$ c. $5\ V$ d. $7\ V$



II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Două becuri ce funcționează normal la tensiunea $U = 220\ V$ au puterile $P_1 = 50\ W$ și $P_2 = 100\ W$. Determinați:

- rezistența becului doi în condiții normale de funcționare;
- intensitatea curentului prin becul 1 în condiții normale de funcționare;
- rezistența unui rezistor care ar trebui montat în paralel cu unul din becuri astfel încât gruparea serie formată din cele două becuri să funcționeze normal la o tensiune de alimentare $U' = 440\ V$.

15 puncte

2. O spiră circulară cu diametrul $D = 40\ cm$ și rezistența electrică $R = 10\ \Omega$ este plasată într-un câmp magnetic uniform de inducție $B = 1\ T$. Determinați:

- fluxul magnetic ce străbate spira dacă unghiul dintre planul spirei și inducția magnetică este $\beta = 30^\circ$;
- t.e.m. indusă în spiră dacă \vec{B} își păstrează orientarea, dar variază în timp după legea $B = (1 - 10t)\ (T)$;
- intensitatea curentului prin spiră în cazul 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 61

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $R \cong 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$; căldura molară izocoră a gazului ideal diatomic este: $C_V = 5R/2$; $C_P - C_V = R$ și $T_0 = 273,15 \text{ K}$

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, mărimea fizică ce se măsoară în $\text{J/(mol} \cdot \text{K)}$ este:

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

2. Un corp este încălzit de la $\theta_1 = -5^\circ \text{C}$ până la $T_2 = 278,15 \text{ K}$. Variația temperaturii corpului este egală cu:

- a. 273,15 K b. 283,15 K c. 0°C d. 10°C

3. Într-o transformare izotermă:

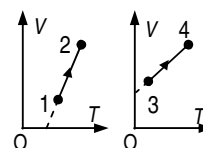
- a. volumul gazului variază direct proporțional cu presiunea
b. temperatura variază dacă masa nu este constantă
c. presiunea variază invers proporțional cu volumul gazului
d. raportul dintre presiune și volum rămâne constant

4. Căldură primită de o cantitate de gaz ideal cu masa constantă care, prin micșorarea energiei interne cu 100 J efectuează un lucru mecanic de 500 J, este egală cu:

- a. -200J b. 100J c. 400J d. 600J

5. Pe parcursul transformărilor reprezentate în figura alăturată presiunea unui gaz ideal ($m = \text{const.}$):

- a. crește în ambele procese
b. scade în ambele procese
c. crește în procesul $1 \rightarrow 2$ și scade în procesul $3 \rightarrow 4$
d. scade în procesul $1 \rightarrow 2$ și crește în procesul $3 \rightarrow 4$



II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Două vase de volume V_1 și V_2 cu $V_1 = 3V_2$ conțin cantități egale din același gaz ideal aflat la aceeași temperatură. Presiunea gazului din primul vas are valoarea $p_1 = 6 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Determinați:

- a. raportul p_1/p_2 al densităților gazelor din cele două vase;
b. presiunea gazului din al doilea vas;
c. presiunea ce se obține prin unirea vaselor cu un tub de volum neglijabil, dacă temperatura nu se modifică.

15 puncte

2. Un gaz ideal diatomic având în starea 1 presiunea $p_1 = 200 \text{ kPa}$ este încălzit izocor, până în starea 2, apoi destins adiabatic până la temperatura inițială, astfel încât în starea 3 are presiunea $p_3 = 100 \text{ kPa}$ și volumul $V_3 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$. Sistemul revine în starea inițială printr-o transformare izotermă. Se consideră $2^{1,4} = 2,64$.

- a. Reprezentați grafic procesul $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ în coordonate p-V;
b. Determinați presiunea gazului la sfârșitul încălzirii izocore;
c. Calculați lucrul mecanic în destinderea adiabatică.

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 61

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. Propagarea luminii prin fibra optică se bazează pe fenomenul de:

- a. difracție b. reflexie totală c. refracție totală d. reflexie

2. Imaginea unui obiect real plasat în focarul imagine al unei lentile divergente este:

- a. mai mare decât obiectul b. răsturnată c. mai mică decât obiectul d. situată la infinit

3. Folosind notațiile din manualele de fizică, interfranja unui dispozitiv Young se exprimă prin relația:

- a. $i = \frac{\lambda D}{2\ell}$ b. $i = \frac{2\ell x}{D}$ c. $i = \frac{2\lambda D}{\ell}$ d. $i = k\lambda$

4. Diferență de fază între două unde monocromatice între care există o diferență de drum optic de $\lambda/4$ este:

- a. π b. $\pi/2$ c. $\pi/4$ d. $\pi/8$

5. O sursă de lumină folosită la un dispozitiv Young ($2\ell = 1 \text{ mm}$, $D = 2 \text{ m}$) emite radiații cu lungimea de undă $\lambda = 500 \text{ nm}$. Mărimea interfranței este:

- a. 1 mm b. 2 mm c. 2,5 mm d. 1 cm

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Pe un banc optic, aflat în aer ($n_{\text{aer}} \cong 1$) se află o lentilă subțire plan-convexă cu indicele de refracție 1,5. Lentila formează o imagine reală, mărită de două ori a unui obiect real situat la distanța $d = 30 \text{ cm}$ față de centrul optic al lentilei, perpendicular pe axa optică. Determinați:

- a. convergența lentilei;
b. raza de curbură a feței sferice a lentilei;
c. poziția imaginii dacă experiența se realizează în apă, al cărui indice de refracție $n_{\text{apa}} = 4/3$, iar distanța de la obiect la centrul optic al lentilei rămâne nemodificată.

15 puncte

2. Pe o rețea de difracție cade normal un fascicul paralel de lumină cu lungimea de undă $\lambda = 500 \text{ nm}$. O lentilă convergentă cu distanța focală de $f = 1 \text{ m}$ proiectează figura de difracție pe un ecran situat în planul focal al lentilei. Distanța dintre maximele de ordinul întâi este $d = 20,2 \text{ cm}$. Pe baza tabelului de mai jos determinați:

α	$5,76^\circ$	$8,5^\circ$	40°	55°	$65,38^\circ$	$75,25^\circ$
$\sin \alpha$	0,101	0,147	0,642	0,819	0,909	0,967
$\tan \alpha$	0,101	0,149	0,839	1,428	2,182	3,798

- a. constanta rețelei de difracție;
b. numărul total de maxime date de rețeaua de difracție;
c. unghiul corespunzător maximului de difracție cel mai depărtat de axa de simetrie a dispozitivului.

15 puncte