

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 93

### 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. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manuale, unitatea de măsură a mărimii  $F \cdot v$  este:

- a.  $N$                                       b.  $W$                                       c.  $J$                                       d.  $kg \cdot m/s$

2. Impulsul mecanic al unui sistem se conservă dacă:

- a. părți componente ale sistemului interacționează cu mediul exterior  
b. sistemul este în mișcare variată  
c. sistemul este izolat  
d. sistemul nu schimbă substanță cu mediul exterior închis

3. Un corp de masă  $m$  se află în repaus pe un plan înclinat de unghi  $\alpha$ . Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și plan este  $\mu$ . Forța cu care planul înclinat acționează asupra corpului este:

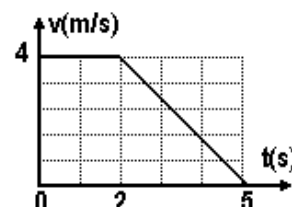
- a.  $mg\mu \cos \alpha$                               b.  $mg \sin \alpha$                               c.  $mg \cos \alpha$                               d.  $mg$

4. Un punct material de masă  $m$  efectuează o mișcare circulară uniformă cu viteza tangențială  $v$ . Variația impulsului punctului material într-un interval de timp egal cu o perioadă este:

- a. 0                                      b.  $mv$                                       c.  $\sqrt{2}mv$                                       d.  $2mv$

5. Viteza unui mobil variază în timp conform graficului alăturat. Deplasarea mobilului în intervalul de timp cuprins între momentele  $t_1 = 0s$  și  $t_2 = 5s$  este:

- a.  $8m$   
b.  $10m$   
c.  $14m$   
d.  $18m$



### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Pornind din repaus pe o șosea orizontală, un biciclist atinge viteza  $v = 18 \text{ km/h}$ , după ce a parcurs distanța  $d = 25m$ . Știind că biciclistul împreună cu bicicleta sa au masa  $M = 80 \text{ kg}$  și că biciclistul dezvoltă o forță de tracțiune constantă de 5 ori mai mare decât forța de rezistență, să se calculeze:

- a. timpul necesar biciclistului pentru parcurgerii distanței  $d$  ;  
b. forța de tracțiune dezvoltată de biciclist;  
c. lucrul mecanic efectuat de forța de rezistență la deplasarea pe distanța  $d$  .

**15 puncte**

2. Un patinator de masă  $m_1 = 60 \text{ kg}$  aflat inițial în repaus, aruncă orizontal un corp de masă  $m_2 = 3 \text{ kg}$  cu viteza  $v_2 = 4 \text{ m/s}$  față de suprafața gheții. Determinați:

- a. viteza patinatorului imediat după aruncarea corpului;  
b. distanța parcursă de patinator pe suprafața orizontală a gheții până la oprire, atunci când coeficientul de frecare la alunecare dintre patine și gheață este  $\mu = 0,01$  ;  
c. lucrul mecanic efectuat de patinator în timpul aruncării bilei.

**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 93

## 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. Unitatea de măsură în S.I. pentru rezistivitatea electrică a unui conductor este:

- a.  $\Omega$                       b.  $\Omega/m$                       c.  $\Omega \cdot m$                       d.  $\Omega \cdot s$

2. Viteza unei particule încărcată electric este perpendiculară pe liniile unui câmp magnetic uniform și constant în timp. Mișcarea particulei este:

- a. rectilinie uniformă  
b. rectilinie uniform variată  
c. circulară uniformă  
d. circulară uniform variată

3. Intensitatea curentului electric printr-un conductor este constantă și egală cu  $2A$ . Sarcina electrică care străbate o secțiune a conductorului într-un interval de timp egal cu  $5s$  este:

- a.  $10C$                       b.  $13C$                       c.  $15C$                       d.  $20C$

4. Inducția câmpului magnetic în centrul unei spire conductoare de rază  $r$ , parcursă de un curent electric de intensitate  $I$  este:

- a.  $\frac{2\mu I}{r}$                       b.  $\frac{I}{r}$                       c.  $\frac{\mu I}{2\pi r}$                       d.  $\frac{\mu I}{2r}$

5. Puterea disipată pe un rezistor când acesta este parcurs de un curent electric având intensitatea egală cu  $2A$  este de  $100W$ . Rezistența electrică a rezistorului este de:

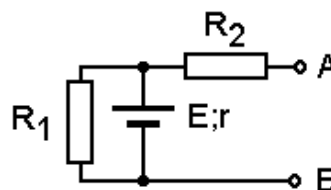
- a.  $20\Omega$                       b.  $25\Omega$                       c.  $30\Omega$                       d.  $50\Omega$

### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Pentru circuitul din figura alăturată se cunosc:  $E = 14V$ ;  $r = 3\Omega$ ;

 $R_1 = 4\Omega$ ;  $R_2 = 8\Omega$ . Determinați:

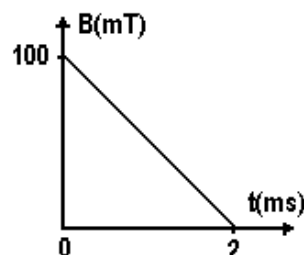
- a. tensiunea între punctele  $A$  și  $B$ ;  
b. intensitatea curentului prin sursă dacă punctele  $A$  și  $B$  sunt scurtcircuitate;  
c. valoarea rezistenței  $R_3$  legată între punctele  $A$  și  $B$  pentru care puterea disipată de sursă pe circuitul exterior devine maximă.



15 puncte

2. O spirală circulară de rază  $r = 8cm$  și rezistență electrică  $R = 5\Omega$  este plasată perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform. Inducția câmpului magnetic variază în timp conform graficului alăturat. Determinați:

- a. fluxul magnetic prin suprafața spirei la momentul inițial;  
b. tensiunea electromotoare indusă în spirală;  
c. puterea electrică disipată în spirală.



15 punct

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 93

### C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc:  $1 \text{ atm} \equiv 10^5 \text{ N/m}^2$ ,  $R \equiv 8,31 \text{ (J/mol} \cdot \text{K)}$  și  $C_p = C_v + R$ .

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 capacității calorice este:

- a.  $\text{J/Kg}$                       b.  $\text{J} \cdot \text{K}$                       c.  $\text{J/mol} \cdot \text{K}$                       d.  $\text{J/K}$

2. Procesul termodinamic în care căldura absorbită de la o sursă termică este transformată integral în lucru mecanic este:

- a. destindere izotermă  
b. comprimare izotermă  
c. destindere adiabatică  
d. comprimare izobară

3. Energia internă a unui sistem termodinamic este:

- a. o mărime de proces  
b. o mărime de stare  
c. o mărime microscopică  
d. o mărime constantă într-un proces adiabatic

4. O masă constantă de gaz ideal se destinde după legea  $pV^2 = \text{const.}$  În cursul procesului temperatura gazului:

- a. crește  
b. scade  
c. rămâne constantă  
d. crește apoi scade

5. Într-un vas izolat termic se amestecă  $5 \text{ kg}$  de apă aflată la temperatura de  $70^\circ \text{C}$  cu  $3 \text{ kg}$  de apă aflată la temperatura de  $30^\circ \text{C}$ . Temperatura de echilibru a amestecului este:

- a.  $45^\circ \text{C}$                       b.  $50^\circ \text{C}$                       c.  $55^\circ \text{C}$                       d.  $60^\circ \text{C}$

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un gaz ideal are densitatea  $\rho = 1,1 \text{ kg/m}^3$  la presiunea  $p = 0,9 \text{ atm}$  și temperatura  $t = 27^\circ \text{C}$ . Determinați:

- a. viteza termică a moleculelor gazului;  
b. masa molară a gazului;  
c. densitatea gazului în condiții normale de presiune și temperatură.

15 puncte

2. Un gaz ideal având căldura molară la volum constant  $C_v = 3R/2$ , se găsește inițial în starea (1) în care ocupă volumul  $V_1$  la presiunea  $p_1$  și temperatura  $T_1$ . Gazul este supus următoarei succesiuni de transformări: (1)  $\rightarrow$  (2) încălzire izocoră până la presiunea  $2p_1$ ; (2)  $\rightarrow$  (3) destindere izobară până la volumul  $2V_1$ ; (3)  $\rightarrow$  (4) răcire izocoră până la presiunea  $p_1$ ; (4)  $\rightarrow$  (1) comprimare izobară până în starea inițială.

- a. Reprezentați ciclul termodinamic efectuat de gaz în diagramă  $p - V$ .  
b. Arătați că stările (2) și (4) se găsesc pe aceeași izotermă.  
c. Determinați randamentul unei mașini termice care ar funcționa după acest ciclu.

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 93

## 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. Unitatea de măsură pentru convergența unei lentile este:

- a.  $\text{m}^{-1}$                       b.  $\text{m}$                       c.  $\text{rad}$                       d.  $\text{rad/m}$

2. Lungimea de undă a unei radiații luminoase:

- a. depinde numai de sursa care o emite  
b. depinde numai de mediul în care se propagă  
c. depinde atât de sursa care o emite cât și de mediul în care se propagă  
d. nu depinde nici de sursa care o emite nici de mediul în care se propagă

3. Focarele unei lentile aflată în aer sunt simetrice față de lentilă:

- a. numai dacă lentila este simetrică  
b. numai dacă lentila este convergentă  
c. numai dacă lentila este divergentă  
d. pentru orice tip de lentilă

4. O rază de lumină venind din aer ( $n_{\text{aer}} \cong 1$ ) cade sub un unghi de incidență de  $45^\circ$  pe suprafața unui mediu optic având indicele de refracție  $n = 1,41 \cong \sqrt{2}$ . Unghiul dintre direcția razei refractate și direcția razei incidente este:

- a.  $0^\circ$                       b.  $15^\circ$                       c.  $30^\circ$                       d.  $45^\circ$

5. Interfranța obținută cu un dispozitiv Young plasat în aer și iluminat cu radiație monocromatică, este  $i = 4\text{mm}$ . Dacă dispozitivul este plasat în apă ( $n_{\text{apa}} = 4/3$ ), interfranța devine:

- a.  $1,33\text{mm}$                       b.  $3\text{mm}$                       c.  $3,33\text{mm}$                       d.  $5\text{mm}$

## II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Imaginea reală a unui obiect liniar plasat pe axul optic principal al unei oglinzi sferice, este de două ori mai mare decât obiectul. Distanța dintre obiect și imaginea sa este  $d = 30\text{cm}$ .

- a. Determinați poziția obiectului față de oglindă;  
b. Calculați distanța focală a oglinzii;  
c. Construiți imaginea obiectului în oglindă.

15 puncte

2. Un fascicul paralel de lumină monocromatică având lungimea de undă  $\lambda = 500\text{nm}$ , cade sub un unghi de incidență  $i = 30^\circ$ , pe o rețea de difracție având constanta  $l = 1,5\mu\text{m}$ . Figura de difracție poate fi observată pe un ecran situat în planul focal al unei lentile convergente.

- a. Determinați frecvența radiației luminoase utilizate.  
b. Precizați dacă în centrul ecranului situat pe axul principal al sistemului, se obține un maxim sau un minim de difracție.  
c. Calculați numărul maximelor de difracție observabile pe ecran.

15puncte