

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 95

## 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. Expresia matematică a principiului fundamental al dinamicii este:

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

2. Ținând seama de notațiile uzuale dintre următoarele unități de măsură **nu** este fundamentală:

- a. kg      b. N      c. s      d. m

3. Variația energiei cinetice a unui corp asupra căruia acționează un sistem de forțe, este egală cu:

- a. lucrul mecanic al forțelor interne  
b. zero  
c. lucrul mecanic efectuat de forța rezultantă ce acționează asupra corpului în timpul acestei variații  
d. impulsul forței rezultante care se exercită asupra corpului

4. Legea de mișcare a unui mobil are expresia:  $x = 2 + 6t - t^2$ . Viteza are valoarea egală cu o treime din viteza avută la momentul  $t = 0$ , după un interval egal cu:

- a. 0,5s      b. 1s      c. 1,5s      d. 2s

5. Energia potențială a unui resort comprimat cu  $x = 4 \text{ cm}$  sub acțiunea unei forțe  $F = 25 \text{ N}$ , este:

- a. 0,5J      b. 1J      c. 5J      d. 8J

## II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un camion având masa  $m = 5t$  se mișcă uniform cu viteza  $v_0 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . La un moment dat, camionul este frânat și se oprește uniform încetinit după ce mai parcurge  $s = 50 \text{ m}$ . Determinați:

- a. accelerația de frânare;  
b. valoarea forței de frânare;  
c. durata mișcării încetinite a camionului.

**15 puncte**

2. Pe un plan înclinat cu unghiul  $\alpha = 30^\circ$  față de orizontală coboară liber un corp cu masa  $m = 3 \text{ kg}$ . Cunoscând coeficientul de frecare de alunecare dintre corp și plan  $\mu = 0,29$  ( $\approx \frac{1}{2\sqrt{3}}$ ). Determinați:

- a. accelerația corpului pe planul înclinat;  
b. variația energiei cinetice a corpului în mișcare pe distanța  $l = 2 \text{ m}$  pe planul înclinat;  
c. valoarea minimă pe care ar trebui să o aibă coeficientul de frecare astfel încât corpul să rămână în echilibru pe plan.

**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 95

## 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 în S.I. pentru tensiunea electrică este:

- a.  $T$                       b.  $Wb$                       c.  $\Omega$                       d.  $V$

2. Dacă o sursă transferă circuitului exterior puterea maximă, atunci raportul dintre puterea disipată în circuitul exterior și puterea totală dezvoltată de sursă în circuitul respectiv este:

- a. 50%                      b. 60%                      c. 75%                      d. 90%

3. Energia electrică se măsoară în:

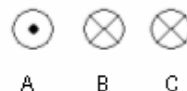
- a.  $kWh$                       b.  $W/s$                       c.  $Js$                       d.  $kWh$

4. Două baterii, având fiecare t.e.m.  $E$  și rezistența interioară  $r$  sunt conectate în serie și debitează pe un consumator cu rezistența  $R$ . Intensitatea curentului electric prin rezistorul  $R$  este:

- a.  $I = \frac{E}{R+r}$                       b.  $I = \frac{E}{R+r/2}$                       c.  $I = \frac{E}{r+R/2}$                       d.  $I = \frac{E}{R+2r}$

5. Trei conductoare rectilinii paralele sunt situate într-un plan perpendicular pe planul foi. Cei trei curenți electrici au aceeași intensitate și parcurg conductoarele în sensul arătat în figura alăturată. Forța care acționează asupra conductorului B este:

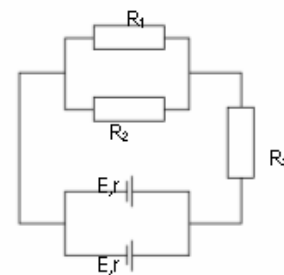
- a. orientată perpendicular pe planul determinat de conductoare  
b. orientată în planul conductoarelor spre conductorul C  
c. orientată în planul conductoarelor spre conductorul A  
d. nulă



### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține două surse identice având fiecare t.e.m.  $E = 36V$  și rezistența internă  $r = 1,8\Omega$  și trei rezistori având rezistențele electrice  $R_1 = 7\Omega$ ,  $R_2 = 3\Omega$  și  $R_3 = 6\Omega$ . Determinați:

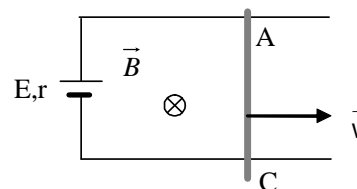
- a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior;  
b. intensitatea curentului prin rezistorul  $R_3$ ;  
c. puterea electrică debitată de sursă în circuitul exterior.



15 puncte

2. Bara conductoare AC de lungime  $l = 0,5m$  și rezistență  $R = 4\Omega$  se deplasează, fără frecare, cu viteza constantă  $v = 2m/s$  sub acțiunea forței electromagnetice și a unei forțe externe. Circuitul din care face parte bara este așezat perpendicular pe liniile de câmp ale unui câmp magnetic uniform de inducție  $B = 5T$ . Dacă sursa electrică are t.e.m.  $E = 10V$  și rezistența interioară  $r = 1\Omega$ , determinați:

- a. intensitatea curentului electric din circuit;  
b. forța electromagnetică ce acționează asupra barei;  
c. puterea mecanică consumată pentru deplasarea barei.



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 95

### C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se consideră:  $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $R \cong 8,31 (\text{J} / \text{mol} \cdot \text{K})$ ,  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$ .

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

15 puncte

1. Coeficientul termic al presiunii pentru gazul ideal se măsoară în:

- a.  $K$       b.  $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$       c.  $K^{-1}$       d.  $\frac{K}{\text{mol}}$

2. Un gaz ideal monoatomic ( $C_V = \frac{3R}{2}$ ) primește izocor căldura  $Q$ . Variația energiei sale interne este:

- a.  $\frac{5Q}{2}$       b.  $Q$       c.  $\frac{3Q}{2}$       d.  $3Q$

3. O masă dată de gaz ideal descrie o transformare care se reprezintă printr-un cerc în coordonate ( $p$ ,  $T$ ). În ce punct volumul gazului este maxim?

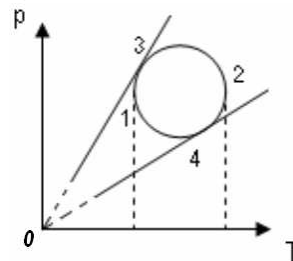
- a. 1      b. 2      c. 3      d. 4

4. Despre energia internă a unei mase de gaz ideal se poate afirma:

- a. crește într-o destindere adiabatică  
b. scade dacă gazul primește izocor căldură  
c. este constantă într-o transformare izotermă  
d. este nulă într-o transformare ciclică

5. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia ecuației termice de stare a gazului ideal este:

- a.  $p = nkT$       b.  $\bar{\epsilon}_{tr} = \frac{3kT}{2}$       c.  $U = \frac{3}{2} \nu RT$       d.  $pV = kT$

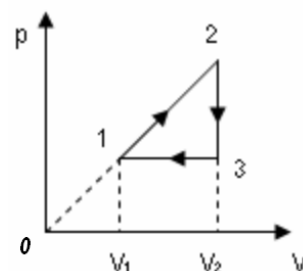


### II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Un mol de gaz ideal monoatomic parcurge ciclul din figura alăturată. Se cunosc  $T_1 = 300\text{K}$  și  $V_2 = 2V_1$ .

Determinați:

- a. temperatura  $T_2$ ;  
b. lucrul mecanic efectuat de gaz în cursul unui ciclu;  
c. randamentul unui ciclu Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme din ciclul dat.



15 puncte

2. Într-un vas de volum  $V = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  se află o masă  $m = 16\text{g}$  de oxigen la presiunea  $p = 150\text{kPa}$ . Cunoșcând masa molară a oxigenului  $\mu = 32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$ , determinați:

- a. temperatura inițială a oxigenului;  
b. numărul de molecule ale gazului;  
c. lucrul mecanic efectuat de gaz, dacă prin încălzire izobară, volumul se mărește de  $n = 2$  ori.

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 95

## D.OPTICĂ

**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**
**15 puncte**
**1.** Relația dintre frecvența, lungimea de undă și viteza de propagare a unei radiații luminoase în vid, este:

a.  $v = \frac{c}{\lambda}$

b.  $v = c\lambda$

c.  $v = \frac{\lambda}{c}$

d.  $\lambda = cv$

**2.** Relația punctelor conjugate pentru oglinda sferică este :

a.  $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = 2R$

b.  $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$

c.  $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$

d.  $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{1}{R}$

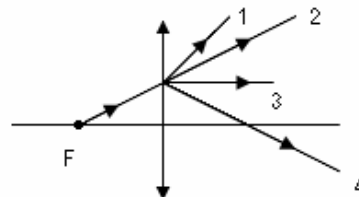
**3.** În dispozitivul de interferență Young, în care sursa de lumină este plasată pe axul optic al dispozitivului, interfranța nu depinde de:

- distanța dintre fantele dispozitivului
- lungimea de undă a radiației
- distanța de la planul fantelor la ecranul de observație
- distanța de la planul fantelor la sursă

**4.** O rază de lumină cade pe o lentilă convergentă conform desenului alăturat.

Raza emergentă este:

- 1
- 2
- 3
- 4


**5.** O oglindă concavă formează pentru un obiect real situat între centrul de sfericitate și focar o imagine:

- reală, răsturnată și egală cu obiectul
- reală, dreaptă și mai mică decât obiectul
- virtuală, dreaptă și mai mare ca obiectul
- reală, răsturnată și mai mare ca obiectul

## II. Rezolvați următoarele probleme:

**1.** O lentilă plan concavă are raza de curbură de 10 cm și indicele de refracție  $n=1,5$ . La distanța de 20 cm se află un obiect liniar luminos, înalt de 8 mm, perpendicular pe axa optică principală. Determinați:

- distanța focală a lentilei;
- poziția și natura imaginii;
- mărimea imaginii.

**15 puncte**
**2.** Un fascicul paralel de lumină monocromatică cade la incidență normală pe o rețea de difracție cu constanta  $\ell = 1,2 \mu\text{m}$ . Figura de difracție se observă pe un ecran plasat în planul focal al unei lentile convergente cu distanța focală  $f = 0,05\text{m}$ . Determinați:

- lungimea de undă a luminii folosite dacă maximum de difracție de ordinul întâi se formează sub unghiul de  $30^\circ$ ;
- distanța pe ecran dintre maximum de ordinul doi și maximum central;
- ordinul maxim al franjelor de difracție care se formează pe ecran.

**15 puncte**