

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 77

A. MECANICĂSe 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. Impulsul unui corp are valoarea $p = 8 \text{ N} \cdot \text{s}$ iar energia sa cinetică este $E_c = 16 \text{ J}$. Masa corpului este:

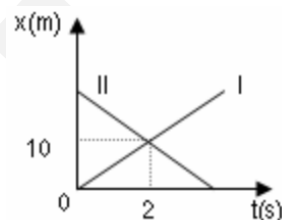
- a. 2 kg b. 1 kg c. 4 kg d. 8 kg

2. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică la comprimarea unui resort are expresia:

- a. $L = -kx$ b. $L = \frac{kx}{2}$ c. $L = -\frac{kx^2}{2}$ d. $L = \frac{kx^2}{2}$

3. Graficele din figura alăturată descriu mișcările a două mobile, I și II. Mobilele au plecat:

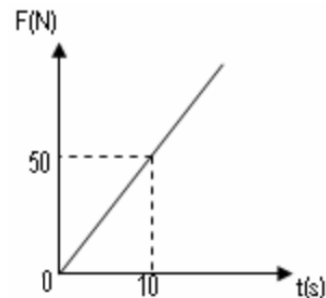
- a. din același punct în același moment
b. din puncte diferite la momente diferite
c. din același punct la momente diferite
d. din puncte diferite în același moment

4. Dacă legea de mișcare a unui mobil are expresia: $x = 3 + 7t + 2t^2$ atunci accelerația lui este:

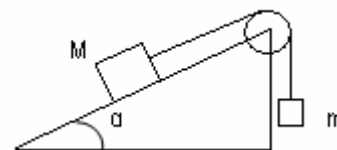
- a. 0 b. $7 \frac{m}{s^2}$ c. $2 \frac{m}{s^2}$ d. $4 \frac{m}{s^2}$

5. Un punct material cu masa $m = 25 \text{ kg}$ este supus acțiunii unei forțe care variază în timp conform graficului alăturat. Corpul pornește din repaus. Viteza corpului după $t = 10 \text{ s}$ de la începerea mișcării este:

- a. $5 \frac{m}{s}$ b. $10 \frac{m}{s}$ c. $15 \frac{m}{s}$ d. $20 \frac{m}{s}$

**II. Rezolvați următoarele probleme:**1 Pentru sistemul mecanic din figură, în care firul și scripetele sunt ideale, se cunosc: $m = M = 2 \text{ kg}$, $\sin \alpha = 0,6$ și $\mu = 0,25$. Se consideră $\sqrt{3,2} = 1,79$. Determinați valoarea:

- a. accelerației cu care corpul de masă M urcă pe plan;
b. forței de tensiune din firul de legătură;
c. forței ce acționează asupra axului scripetelui S din figură.

**15 puncte**2. Un corp având viteza $v_0 = 10 \text{ m/s}$ și masa $m_1 = 50 \text{ g}$, care se deplasează pe direcție orizontală, ciocnește plastic un corp de masă $m_2 = 0,2 \text{ kg}$, suspendat de un fir cu lungimea $\ell = 80 \text{ cm}$ și aflat inițial în repaus. Determinați:

- a. viteza v a corpului format în urma ciocnirii plastice;
b. valoarea căldurii degajate prin ciocnire;
c. înălțimea la care urcă corpul format în urma ciocnirii plastice.

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 77

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISMPermeabilitatea 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. a rezistivității electrice a unui conductor este:

a. Ωm^{-1}

b. Ωm

c. Ωm^2

d. $\Omega^{-1} m$

2. Dependența rezistivității electrice a unui conductor de temperatură este dată de relația:

a. $\rho = \rho_0 \alpha t$

b. $\rho = \rho_0 (1 - \alpha t)$

c. $\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$

d. $\rho = \frac{\rho_0}{1 + \alpha t}$

3. Câmpul magnetic generat de un curent ce trece printr-o spirală de rază r are în centrul spirei expresia:

a. $\frac{\mu I}{2r}$

b. $\frac{\mu I}{2\pi r}$

c. $\frac{\mu I}{4\pi r}$

d. $\frac{\mu I}{l}$

4. Două baterii, având fiecare t.e.m. E și rezistența interioară r sunt conectate în paralel 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. $I = \frac{2E}{R + r}$

d. $I = \frac{E}{R + 2r}$

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

a. Henry

b. Coulomb

c. Amper

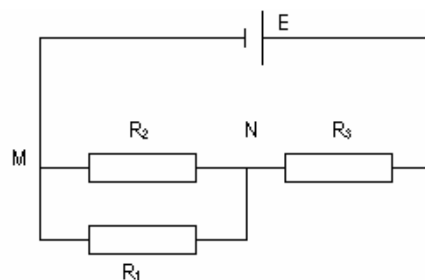
d. Weber

II. Rezolvați următoarele probleme:

1. Circuitul electric a cărui diagramă este ilustrată în figura alăturată conține o baterie cu t.e.m. E și rezistență internă neglijabilă și trei rezistori având rezistențele electrice $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 60 \Omega = R_3$. Știind că intensitatea curentului prin sursă este $2A$, determinați:

a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior;

b. valoarea diferenței de potențial electric dintre punctele M și N;

c. puterea electrică disipată în rezistorul cu rezistența R_1 .**15 puncte**

2. O spirală circulară conductoare, cu aria suprafeței $S = 10 \text{ cm}^2$ și rezistența electrică $R = 1 \Omega$, se află într-un câmp magnetic uniform de inducție $B = 80 \text{ mT}$, planul spirei formând unghiul $\alpha = 30^\circ$ cu liniile câmpului magnetic. Determinați:

a. fluxul magnetic prin suprafața spirei;

b. t.e.m. medie indusă în spirală dacă aceasta se rotește astfel încât să devină paralelă cu liniile de câmp, durata rotației fiind $\Delta t = 1 \text{ ms}$.

c. sarcina electrică ce străbate o secțiune transversală a firului spirei.

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 77

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $R \cong 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$, $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$, $C_V = \frac{5}{2} R$ pentru gazul ideal diatomic și

$$C_p - C_V = R.$$

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.**15 puncte**

1. Într-un proces izoterm al gazului ideal:

- a. $\Delta U = 0$ b. $L = \nu R \Delta T$ c. $Q < L$ d. gazul nu schimbă caldură cu mediul exterior

2. Un gaz evoluează între două stări de echilibru conform graficului alăturat.

Lucrul mecanic efectuat de gaz este:

- a. 1200 J b. 1000 J c. 800 J d. 600 J

3. Un gaz ideal aflat într-o anumită stare, își dublează volumul în diferite transformări. Lucrul mecanic este maxim pentru o destindere:

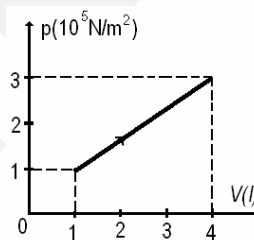
- a. izocoră b. izotermă c. adiabatică d. izobară

4. Exponentul adiabatic γ pentru un gaz ideal diatomic este:

- a. 1,2 b. 1,3 c. 1,4 d. 0,8

5. Ținând seama de semnificația simbolurilor unităților de măsură din manuale, unitatea măsură în S.I. a energiei interne este:

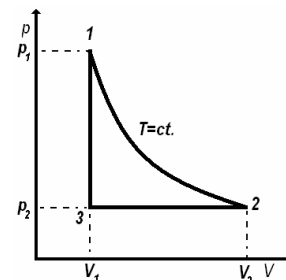
- a. K b. J c. Pa d. kmol

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. În corpul de pompă al unei mașini termice se găsește aer care la $T_1 = 400 \text{ K}$ ocupă volumul $V_1 = 2 \text{ l}$ și exercită o forță $F = 10 \text{ kN}$ asupra pistonului. Gazul suferă o destindere izotermă ca în figura alăturată, ajungând în starea 2 în care volumul este $V_2 = 2,6 \text{ l}$, apoi o comprimare izobară până în starea 3 de unde revine în starea inițială 1 printr-o încălzire izocoră.

a. Reprezentați grafic în coordonate $V - T$ și $p - T$ succesiunea de transformări 1-2-3-1.b. Determinați parametrii de stare în stările 1, 2, 3, cunoscând aria suprafeței pistonului $S = 200 \text{ cm}^2$.

c. Calculați randamentul ciclului Carnot care ar funcționa între temperaturile extreme atinse de gaz în ciclul 1-2-3-1.

**15 puncte**

2. Un balon de volum $V = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ conține azot ($\mu = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) la temperatura $T = 300 \text{ K}$ și presiunea

$$p = 1,38 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2.$$

Determinați:

- a. numărul moleculelor de azot din vas;
b. masa azotului din vas cunoscând masa molară a azotului;
c. căldura necesară încălzirii izobare a gazului până la temperatura $T' = 600 \text{ K}$.

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 77

D.OPTICĂ**I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.****15 puncte**

1. O condiție necesară producerii fenomenului de reflexie totală a luminii este:

- a. $i < \ell$ b. $n_2 > n_1$ c. $\sin i < \sin \ell$ d. $i > \ell$

2. Un copil privește o piatră de pe fundul unui pârau cu apa limpede, perpendicular pe suprafața apei. Adâncimea apei este 80cm , iar indicele de refracție este $n = \frac{4}{3}$. Distanța dintre piatră și imaginea acesteia observată de copil, este:

- a. 10 cm b. 20 cm c. 40 cm d. 60 cm

3. Alegeți afirmația falsă referitoare la oglinzile sferice:

a. pentru un obiect real oglinda convexă formează întotdeauna imagine virtuală, dreaptă și micșorată

b. $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{2}{R}$

c. $\beta = -\frac{x_2}{x_1}$

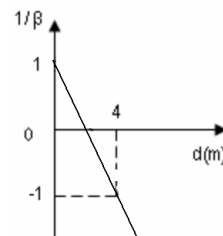
d. pentru un obiect real oglinda concavă formează întotdeauna imagine reală și răsturnată

4. La incidență normală pe o rețea de difracție, condiția de maxim este:

- a. $l \sin \alpha = k\lambda$ b. $n \sin \alpha = k\lambda$ c. $\frac{1}{n} \sin \alpha = k \frac{\lambda}{2}$ d. $\frac{1}{l} \sin \alpha = k\lambda$

5. Determinați distanța focală a lentilei pentru care este trasat graficul alăturat. S-a notat cu d distanța dintre obiect și lentilă, iar β reprezintă mărirea liniară transversală.

- a. 2 cm b. 4 m c. 2 m d. -4 m

**II. Rezolvați următoarele probleme:**

1. Două lentile având distanțele focale $f_1 = 60\text{cm}$, respectiv $f_2 = -40\text{cm}$, acolate, sunt centrate pe același ax. Un obiect liniar având dimensiunea $y_1 = 13\text{mm}$ se află la 10cm înaintea primei lentile, perpendicular pe axa optică principală. Determinați:

- a. convergența lentilei cu distanța focală f_1 ;
b. poziția imaginii finale;
c. dimensiunea imaginii date de sistemul celor două lentile alipite.

15 puncte

2. Un fascicul de lumină monocromatică este incident normal pe un paravan cu două fante aflate la distanța $2l = 0,5\text{mm}$ una de alta. Pe un ecran aflat la $D = 2,5\text{m}$ se formează $N = 10$ franje de interferență pe o lungime de $d = 3\text{cm}$. Determinați:

- a. lungimea de undă a radiației;
b. deplasarea sistemului de franje pe ecran, dacă în fața uneia dintre fante se introduce o lamă de sticlă ($n = 1,5$) de grosime $e = 10\mu\text{m}$, paralelă cu paravanul;
c. valoarea interfranței dacă dispozitivul se introduce în apă ($n = 4/3$).

15 puncte