

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. 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. 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:

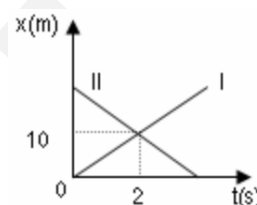
- a. 2 kg b. 1 kg c. 4 kg d. 8 kg

2. Lucrul mecanic efectuat de forța elastică comprimarea unui resort inițial nedeformat 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 din:

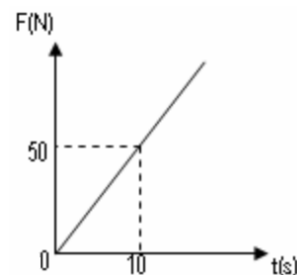
- a. același punct în același moment
b. puncte diferite la momente diferite
c. același punct la momente diferite
d. puncte diferite în același moment


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

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

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

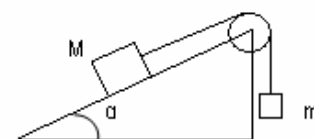


II. Rezolvați următoarele probleme:

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:

- a. accelerația cu care corpul de masă M urcă pe plan;
b. forța de tensiune din firul de legătură;
c. forța ce acționează asupra axului scripetelui 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 $\ell = 80 \text{ cm}$ 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 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. 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. $I = \frac{E}{R + 2r}$

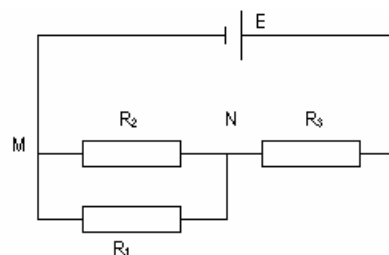
5. Unitatea de măsură în S.I. pentru fluxul magnetic este:

- 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 în condițiile de la pct 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 77

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

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

$$C_p - C_V = R.$$

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

15 puncte

1. 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. 500 J b. 500 J c. 600 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:

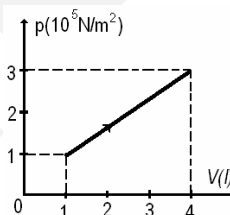
- a. izocoră b. izotermă c. adiabatică d. izobară

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



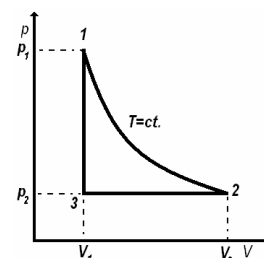
II. Rezolvați următoarele probleme:

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 diatomic ($\mu = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) 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 până la temperatura $T' = 600 \text{ K}$ dacă pentru azot.

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 pârâu 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. $\beta = -\frac{x_2}{x_1}$

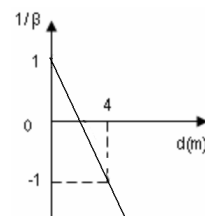
d. pentru un obiect real oglinda concavă formează întotdeauna imagine reală și răsturnată

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 interfranjei dacă dispozitivul se introduce în apă ($n = 4/3$).

15 puncte