

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 71

A. MECANICA

Se consideră accelerația gravitațională 10 m/s^2 .

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

15 puncte

1. Unitatea de măsură pentru mărimea fizică definită prin relația $\frac{L}{t}$ poate fi scrisă cu ajutorul relației:

- a. $J \cdot s$ b. $\frac{N \cdot m}{s}$ c. $\frac{kg \cdot m}{s}$ d. $\frac{N}{s}$

2. Asupra sistemului de corpuri din figură acționează forța F care produce sistemului o accelerație

a. Între cele două corpuri există frecare iar coeficientul de frecare statică este μ . Corpul B nu alunecă pe corpul A dacă:

- a. $a < \mu g$ b. $a > \frac{g}{\mu}$ c. $a < \frac{g}{\mu}$ d. $a > \mu g$

3. Un grup de bicicliști pleacă într-o excursie de 4 ore. Primele 3 ore parcurg 50 km iar în ultima oră 10 km. Viteza medie a grupului este:

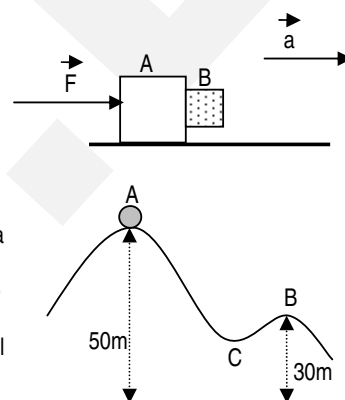
- a. 26,6 km/h b. 20 km/h c. 15 km/h d. 14,1 km/h

4. Un corp de masă m se mișcă fără frecare pe traiectoria ACB conform figurii alăturate. În punctul A viteza corpului este 10 m/s. Viteza corpului în punctul B este:

- a. 31 m/s b. 22 m/s c. 20 m/s d. 14 m/s

5. Accelerația cu care trebuie coborât un corp suspendat de un fir inextensibil și de masă neglijabilă, pentru ca tensiunea din fir să fie $\frac{2}{3}$ din greutatea corpului este:

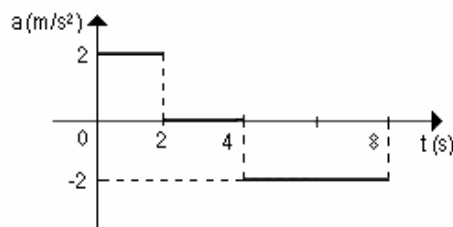
- a. $\frac{g}{3}$ b. $\frac{2g}{3}$ c. $\frac{g}{4}$ d. g



II. Rezolvați următoarele probleme

1. Un corp se mișcă uniform variat în lungul unei axe, în sensul ei, astfel încât el trece prin origine la momentul $t_0 = 0$ cu viteza $v_0 = 1 \text{ m/s}$. Graficul accelerației corpului în funcție de timp este reprezentat în figura alăturată.

- a. Trasați graficul variației vitezei în funcție de timp, pentru intervalul $[0, 8\text{s}]$;
b. Determinați coordonata maximă a corpului în timpul mișcării;
c. Calculați valoarea vitezei la momentul $t = 8\text{s}$.

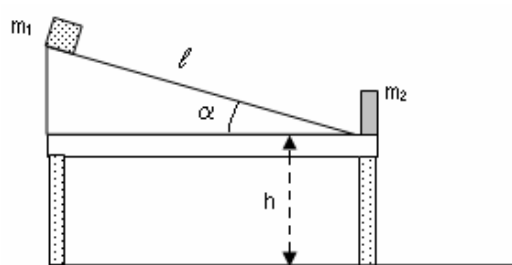


15 puncte

2. Un corp cu masa $m_1 = 3 \text{ kg}$ este ținut în punctul superior al unui plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ și lungime $\ell = 0,9 \text{ m}$ aflat pe o masă cu înălțimea $h = 2 \text{ m}$, ca în figură. Lăsat liber, acesta coboară pe planul înclinat cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,29$ ($\cong \frac{1}{2 \cdot \sqrt{3}}$). Când ajunge la baza planului ciocnește

frontal, total neelastic, un dispozitiv de oprire cu masa $m_2 = 2 \text{ kg}$, care nu este bine fixat. Corpul și dispozitivul vor continua mișcarea împreună până la atingerea planului orizontal. Determinați:

- a. viteza corpului la baza planului înainte de ciocnirea cu dispozitivul de oprire;
b. viteza sistemului de corpuri după ciocnire;
c. energia sistemului de corpuri imediat înainte de atingerea solului. Considerați nivelul solului ca nivel de energie potențială zero.



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 71

B. ELECTRICITATE SI MAGNETISM

Se cunosc: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ și $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

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

15 puncte

1. Unitatea de măsură pentru mărimea fizică care poate fi exprimată prin relația $\frac{F}{I \cdot \ell}$, este:

- a. $\frac{\text{N}}{\text{A}^2 \cdot \text{m}}$ b. $\text{T} \cdot \text{m}^2$ c. $\text{kg} \cdot \text{A}^{-1} \text{s}^{-2}$ d. $\frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \cdot \text{m}^2$

2. Printr-un fir conductor trece un curent electric staționar cu intensitatea $I = 4 \text{ A}$. Numărul de electroni ce străbat secțiunea transversală a conductorului într-o secundă este :

- a. $25 \cdot 10^{19}$ b. $25 \cdot 10^{18}$ c. $48 \cdot 10^{17}$ d. $25 \cdot 10^{17}$

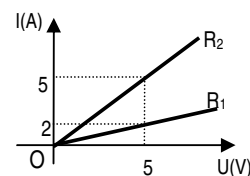
3. Forța electromagnetice ce acționează asupra unui conductor rectiliniu aflat în câmp magnetic uniform de inducție B , este maximă atunci când:

- a. conductorul face un unghi de 45° cu inducția câmpului magnetic
b. conductorul este paralel cu inducția câmpului magnetic
c. conductorul este perpendicular pe inducția câmpului magnetic
d. inducția câmpului magnetic, B , face un unghi de 60° cu direcția conductorului
4. Se dau două rezistoare ale căror caracteristici curent – tensiune sunt prezentate în figura alăturată. Valoarea rezistenței echivalente a grupării serie a lor este :

- a. $0,714 \Omega$ b. $3,5 \Omega$ c. 5Ω d. 7Ω .

5. În centrul unui cadru format din N spire circulare, de rază R , aflat într-un mediu cu permeabilitatea μ , inducția câmpului magnetic este dată de relația:

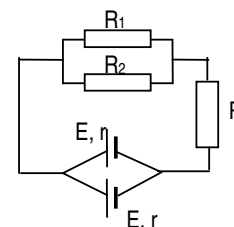
- a. $\frac{NI}{2\pi R}$ b. $\frac{\mu NI}{2\pi R}$ c. $\frac{\mu I}{2R}$ d. $\frac{\mu NI}{2R}$.



II Rezolvați următoarele probleme

1. La bornele a două surse identice, fiecare cu tensiunea electromotoare $E = 10 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \Omega$, legate în paralel, se conectează trei rezistoare, ca în figura alăturată. Rezistorii legați în paralel au rezistențele electrice $R_1 = 2 \Omega$ și $R_2 = 3 \Omega$, iar în rezistorul de rezistență R_2 se degajă o cantitate de căldură $Q_2 = 1800 \text{ J}$ în timp de 10 minute. Determinați:

- a. tensiunea la bornele grupării de rezistoare legate în paralel;
b. intensitatea curentului electric prin ramura ce conține rezistorul de rezistență R ;
c. valoarea rezistenței R .



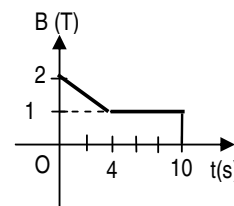
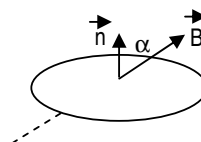
15 puncte

2. O spiră circulară de rază $a = 2 \text{ cm}$ este așezată într-un câmp magnetic cu linii paralele și echidistante, astfel încât liniile de câmp formează unghiul α cu normala la planul spirei. Inducția câmpului magnetic variază în timp conform graficului din figură. Se cunoaște $\cos \alpha = 0,16 (\cong \frac{1}{2\pi})$. Determinați:

- a. valoarea tensiunii electromotoare indusă în spiră în intervalul de timp $[0, 4 \text{ s}]$;
b. valoarea tensiunii electromotoare medii induse în spiră în intervalul de timp $[4, 10 \text{ s}]$,

când spira este rotită în câmp cu unghiul $\frac{\pi}{2} - \alpha$, astfel încât la momentul $t = 10 \text{ s}$ normala

la planul spirei este perpendiculară pe inducția câmpului magnetic;

c. valoarea intensității curentului electric indus în intervalul de timp $[0, 4 \text{ s}]$, respectiv $[4, 10 \text{ s}]$, dacă rezistența spirei este $R = 10 \Omega$.


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 71

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: $1 \text{ atm} \cong 10^5 \text{ N/m}^2$, $R \cong 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$,

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

15 puncte

1. Unitatea de măsură pentru căldura specifică scrisă în unități de măsură ale mărimilor fundamentale este:

a. $\frac{\text{J}}{\text{K}}$

b. $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}}$

c. $\frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{K}}$

d. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}}$

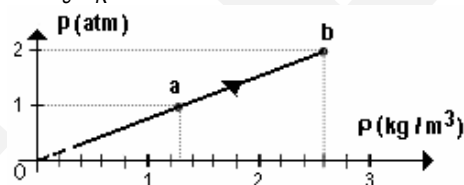
2. O masă constantă de gaz ideal evoluează într-o transformare în care presiunea variază cu densitatea conform graficului din figură. În privința caracteristicilor acestei evoluții, una din afirmațiile următoare este falsă:

a. Energia internă a gazului crește

b. Transformarea este izotermă

c. Viteza termică este aproximativ 480 m/s.

d. Energia cinetică medie de translație a unei molecule are aceeași valoare în ambele stări



3. Un gaz ideal este închis într-un cilindru vertical cu piston care se poate mișca fără frecări. Gazul este încălzit în două moduri:

1) cu un corp de masă mică așezat pe piston

2) cu un corp de masă mare așezat pe piston

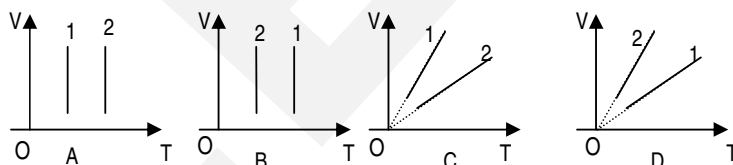
Cele două transformări sunt reprezentate corect în graficul:

a. A

b. B

c. C

d. D


4. O masă de gaz ideal se destinde după legea $p \cdot V = ct$. Referitor la variația mărimilor implicate în proces, alegeți afirmația corectă:

a. Căldura molară a gazului crește

b. Căldura molară a gazului scade

c. Temperatura crește

d. Temperatura este constantă

5. Densitatea aerului în condiții normale de temperatură și presiune este $\rho_0 = 1,30 \text{ kg/m}^3$. Prin dilatare izobară până la temperatura $t = 40^\circ \text{C}$, densitatea devine :

a. $1,14 \text{ kg/m}^3$

b. $1,49 \text{ kg/m}^3$

c. $8,87 \text{ kg/m}^3$

d. $0,19 \text{ kg/m}^3$

II. Rezolvați următoarele probleme

1. O masă constantă de gaz ideal este comprimată adiabetic de la volumul $V_1 = 2 \text{ m}^3$ și presiunea $p_1 = 1 \text{ atm}$ la o stare caracterizată de parametrii $V_2 = 0,5 \text{ m}^3$ și $p_2 = 8 \text{ atm}$. Determinați:

a. exponentul adiabetic al gazului;

b. raportul temperaturilor gazului în cele două stări;

c. variația energiei interne a gazului.

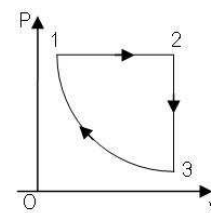
15 puncte

2. Un mol gaz ideal cu exponentul adiabetic $\gamma = \frac{5}{3}$, suferă transformările din figură, unde transformarea 3-1 este izotermă. Temperaturile în stările 1 și 2 sunt $T_1 = 300 \text{ K}$ și $T_2 = 600 \text{ K}$. Se consideră $\ln 2 = 0,7$.

a. Reprezentați grafic transformarea ciclică în coordonate p-T și V-T;

b. Calculați lucrul mecanic efectuat pe ciclu;

c. Determinați randamentul ciclului.



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 71

D.OPTICĂ

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

15 puncte

1. Oglinda convexă are:

- distanța focală pozitivă
- distanța focală negativă
- distanța focală atât pozitivă cât și negativă depinde din ce parte se propagă lumina
- focar real

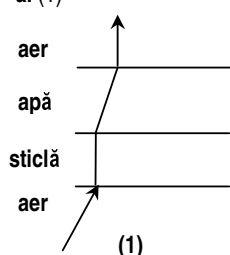
2. O rază de lumină străbate 4 medii aer – sticlă – apă - aer, fiind incidentă pe sticlă, provenind din aer. Diagrama care ilustrează corect mersul razei de lumină prin aceste medii este:

a. (1)

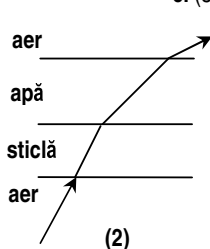
b. (2)

c. (3)

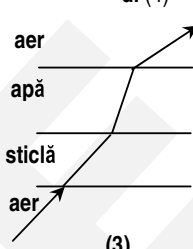
d. (4)



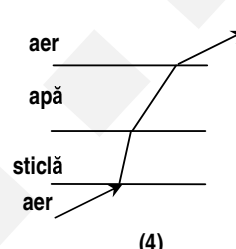
(1)



(2)



(3)



(4)

3. Două lentile convergente subțiri, din sticlă cu $n_1 = 1,5$ sunt așezate la o anumită distanță astfel încât formează un sistem telescopic

(afocal). Se introduc lentilele în apă ($n = \frac{4}{3}$). Pentru ca sistemul să rămână afocal, distanța dintre lentile se modifică de aproximativ :

a. 0,31 ori

b. 1,5 ori

c. 3,2 ori

d. 4 ori

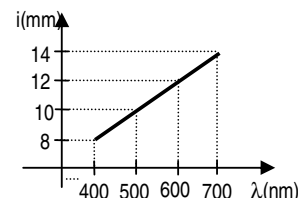
4. Asupra unui dispozitiv Young se trimit pe rând fascicule luminoase paralele, monocromatice cu lungimi de undă cuprinse între 400nm și 700 nm. Interfranța obținută pe ecranul de observație variază cu lungimea de undă conform graficului din figura alăturată. Coordonata maximului de ordinul 2 pentru radiația cu lungimea de undă de 500 nm este :

a. 10 mm

b. 16 mm

c. 20 mm

d. 24 mm


5. Pe o rețea de difracție cade sub incidență normală o radiație cu lungimea de undă $\lambda = 450$ nm. Maximul de ordinul 1 se formează sub unghiul de 13° ($\sin 13^\circ \approx 0,225$). Constanta rețelei de difracție este:

a. 2 μm

b. 2mm

c. 5000 cm^{-1}

d. 2000 cm^{-1}

II. Rezolvați următoarele probleme

1. O placă de sticlă plan - paralelă, cu indicele de refracție $n = 1,5$ este tăiată ca în figura alăturată. Lentilele obținute se îndepărtează la distanța d , egală cu suma modulelor distanțelor focale. În aceste condiții, imaginea unui obiect aflat la 30 cm de sistem în fața lentilei divergente, se formează pe un ecran situat la 60 cm în spatele lentilei convergente. Determinați:

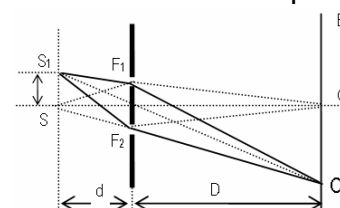
- raportul convergențelor lentilelor formate;
- convergența sistemului când lentilele se află la distanța d ;
- distanța d , dacă raza curbei după care s-a efectuat tăierea plăcii este $R = 10\text{cm}$ și sistemul este plasat în aer ($n_{\text{aer}} \approx 1$).



15 puncte

2. O sursă punctiformă de lumină este așezată pe axa de simetrie a unui dispozitiv Young. Distanța de la sursă la paravanul cu fante este $d = 50$ cm, distanța de la paravanul cu fante la ecran este $D = 2$ m și distanța dintre fantele F_1 și F_2 , $2\ell = 1\text{mm}$. Pe ecranul E se observă franjele de interferență în lumină monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 600$ nm. Determinați:

- poziția maximului de ordinul 3, față de punctul O ;
- valoarea interfranței observate pe ecran;
- distanța pe care se deplasează maximul central dacă sursa se deplasează pe o direcție perpendiculară pe axa de simetrie a dispozitivului, pe distanța $SS_1 = 4$ mm.



15 puncte