

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2006

Probă scrisă la fizică - proba e

Filiera teoretică, profil real –specializările: matematică – informatică și științe ale naturii

Filiera vocațională, profil militar (MAPN, MI)- specializarea matematică – informatică

- ♦ 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.

Sesiunea iunie - iulie 2006

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$

VARIANTA 2

A. MECANICĂ

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

10 puncte

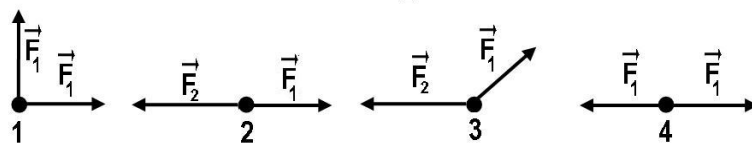
1. Dintre mărimile fizice scrise mai jos, este mărime fizică scalară:

- a. forța b. impulsul c. masa d. viteza

2. Un corp este lăsat să cadă liber la momentul $t = 0 \text{ s}$, de la înălțimea $h_0 = 10 \text{ m}$ față de sol. Se neglijează frecarea cu aerul și se consideră că ciocnirea cu solul este plastică. După $\Delta t = 2 \text{ s}$ de la începutul căderii, viteza corpului este de:

- a. 0 m/s b. 2 m/s c. 10 m/s d. 20 m/s

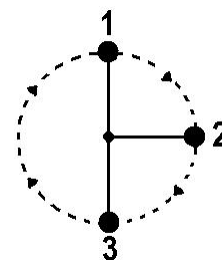
3. În figura alăturată sunt reprezentate patru cazuri diferite în care, asupra unui corp de mici dimensiuni, considerat punctiform, acționează două forțe. Viteza corpului este constantă în cazul:



- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

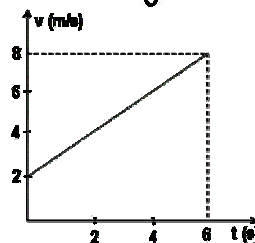
4. O minge de mici dimensiuni este legată la capătul unui fir inextensibil și rotită cu viteză constantă, într-un plan vertical, ca în figura alăturată. În aceste condiții, tensiunea în fir:

- a. are aceeași valoare în pozițiile 1, 2 și 3
b. are valoarea cea mai mare în poziția 2
c. este mai mare în poziția 1 decât în poziția 3
d. este mai mare în poziția 3 decât în poziția 1



5. Variația în timp a vitezei unui corp, care se mișcă rectiliniu, este prezentată în graficul alăturat. Spațiul parcurs de mobil în intervalul de timp cuprins între $t_1 = 2 \text{ s}$ și $t_2 = 6 \text{ s}$, este de:

- a. 30 m
b. 24 m
c. 12 m
d. 8 m



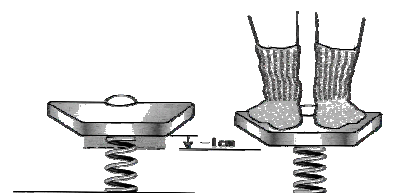
II. Dacă ne aflăm în picioare într-un autobuz care pornește brusc, ne dezechilibrăm și avem tendința să ne deplasăm față de autobuz. Precizați sensul deplasării și explicați fenomenul.

5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Un copil se cântărește ca în figura alăturată. Resortul cântarului se deformează cu $\Delta x = -1 \text{ cm}$, iar acul indicator se oprește în dreptul diviziunii ce indică $m = 35 \text{ kg}$. Considerând frecările neglijabile, determinați:

- a. constanta elastică a resortului cântarului;
b. energia potențială de tip elastic a resortului, atunci când copilul își citește masa;
c. deformația resortului dacă, în locul copilului, pe platforma cântarului se urcă un adult cu masa $m_1 = 70 \text{ kg}$.



15 puncte

2. Un sportiv de masă M stă în picioare la extremitatea unui skateboard de masă m și lungime ℓ , aflat inițial în repaus pe o suprafață orizontală. La un moment dat, sportivul sare sub un unghi α față de orizontală și revine pe skateboard la celălaltă extremitate a acestuia. Neglijând frecările, mișcarea skateboard-ului pe direcție verticală și lungimea pantofilor sportivului în raport cu lungimea skateboard-ului, determinați:

- a. viteza inițială a sportivului;
b. energia cinetică a skateboard-ului pe durata săriturii sportivului;
c. valoarea impulsului sportivului în momentul revenirii pe skateboard.



15 puncte

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2006

Probă scrisă la fizică - proba e

Filiera teoretică, profil real –specializările: matematică – informatică și științe ale naturii

Filiera vocațională, profil militar (MAPN, MI)- specializarea matematică – informatică

- ♦ 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.

Sesiunea iunie - iulie 2006

VARIANTA 2

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

10 puncte

1. Ca urmare a rezolvării unei probleme, un elev a obținut rezultatul $0,01 \text{ N/A}\cdot\text{m}$. Mărimea fizică corespunzătoare acestei valori este:

- a. forța electromagnetică b. fluxul magnetic c. inducția magnetică d. permeabilitatea magnetică

2. Într-un circuit electric cu rezistența externă R , alimentat de o sursă cu tensiunea electromotoare E și rezistență internă r , intensitatea curentului electric este de zece ori mai mică decât intensitatea curentului electric ce trece prin sursă dacă se leagă între ele bornele sursei (intensitatea de scurt-circuit). Raportul între rezistența externă și rezistența totală a circuitului (randamentul circuitului) este egal cu:

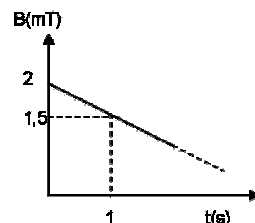
- a. 0,01 b. 0,09 c. 0,1 d. 0,9

3. Într-un circuit de curent electric ar trebui dublată lungimea unui fir conductor fără a modifica rezistența circuitului. Pentru aceasta, firul respectiv trebuie înlocuit cu altul, din același material, având masa:

- a. de 2 ori mai mare b. de 4 ori mai mare c. de 2 ori mai mică d. de 4 ori mai mică

4. Un cadru dreptunghiular cu aria de $0,01 \text{ m}^2$ este plasat perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform. Inducția câmpului magnetic variază în timp conform graficului alăturat. În aceste condiții tensiunea electromotoare indusă este de:

- a. $5\mu\text{V}$ b. $10\mu\text{V}$ c. $15\mu\text{V}$ d. $20\mu\text{V}$



5. Se realizează o bobină prin înfășurarea spiră lângă spiră a unui fir conductor de lungime ℓ și rezistivitate ρ . Bobina astfel formată, fără miez magnetic, este conectată la o sursă de tensiune electromotoare E și rezistență internă r . Un ampermetru de rezistență neglijabilă, inserat în circuitul format din sursă și bobină, indică un curent de intensitate I . Inducția câmpului magnetic în interiorul bobinei este ($\mu_{\text{aer}} \equiv \mu_0$):

- a. $\frac{\mu_0}{2} \cdot \sqrt{\frac{\pi I(E - Ir)}{\rho \ell}}$ b. $\frac{\mu_0}{2} \cdot \sqrt{\frac{\pi \ell(E - Ir)}{\rho I}}$ c. $\frac{\mu_0}{2} \cdot \sqrt{\frac{\pi \rho(E - Ir)}{I \ell}}$ d. $\frac{\mu_0}{2} \cdot \sqrt{\frac{\pi I(E + Ir)}{\rho \ell}}$

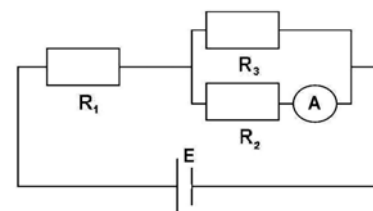
II. În cazul unui rezistor plasat într-un circuit, la închiderea circuitului, pentru un anumit interval de timp, temperatura rezistorului variază, iar apoi se menține constantă. Precizați dacă temperatura rezistorului crește sau scade și explicați fenomenul.

5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. În circuitul din figura alăturată rezistorii R_1 , R_2 , R_3 au rezistențe egale, cu valoarea $R = 1 \Omega$, iar sursa de tensiune electromotoare E are rezistență internă neglijabilă. Ampermetrul indică intensitatea curentului electric $I_2 = 1 \text{ A}$. Determinați:

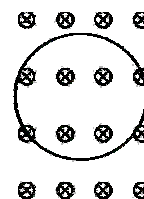
- a. intensitatea curentului electric prin rezistorul R_1 ;
b. tensiunea electromotoare a sursei;
c. puterea debitată de sursă în circuitul exterior.



15 puncte

2. O spiră circulară de rază $r = 10 \text{ cm}$ și rezistență pe unitatea de lungime $R_0 = 0,1 \Omega/\text{m}$ este plasată perpendicular pe liniile unui câmp magnetic omogen care variază în timp după legea $B = 2 - 3t$, unde B reprezintă inducția câmpului magnetic și este exprimată în tesla, iar t reprezintă timpul exprimat în secunde. Determinați:

- a. fluxul magnetic prin spiră la momentul $t = 0 \text{ s}$;
b. tensiunea electromotoare indusă în spiră;
c. intensitatea curentului electric indus în spiră.



15 puncte

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2006

Probă scrisă la fizică - proba e

Filiera teoretică, profil real –specializările: matematică – informatică și științe ale naturii

Filiera vocațională, profil militar (MAPN, MI)- specializarea matematică – informatică

- ♦ 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.

Sesiunea iunie - iulie 2006

VARIANTA 2

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Constanta universală a gazelor $R = 8,31 \text{ J / molK}$.

Constanta lui Boltzman $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

Se consideră presiunea atmosferică normală $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$

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

10 puncte

1. O cantitate constantă de gaz ideal poate fi comprimată dintr-o stare 1 de volum V_1 în stări diferite cu același volum V_2 , prin transformări diferite. Lucrul mecanic efectuat pentru comprimarea gazului este cel mai mic în transformarea:

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

2. Un vas cilindric orizontal, închis la ambele capete, este împărțit în două compartimente de un piston ușor care se poate mișca fără frecare. Într-un compartiment se află $m_1 = 4g$ hidrogen și în celălalt $m_2 = 16g$ oxigen la aceeași temperatură. La echilibru, raportul volumelor celor două gaze V_1/V_2 este ($\mu_{H_2} = 2 \text{ kg / Kmol}$, $\mu_{O_2} = 32 \text{ kg / Kmol}$):

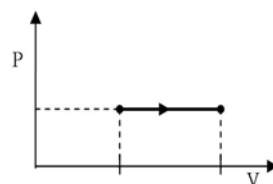
- a. 1/4 b. 1/2 c. 2 d. 4

3. O cantitate de gaz ideal monoatomic aflat la presiunea $p = 10^5 \text{ N/m}^2$ are concentrația moleculelor $n = 1,5 \cdot 10^{25} \text{ molecule/m}^3$ și viteza termică $v = 655,9 \text{ m/s}$. Masa molară a gazului este :

- a. 28 g/mol b. 30 g/mol c. 32 g/mol d. 34 g/mol

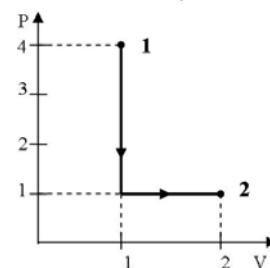
4. Pentru transformarea suferită de o cantitate constantă de gaz ideal și reprezentată în figura alăturată:

- a. $\Delta U=0$, $Q=L>0$
b. $\Delta U>0$, $Q>0$, $L<0$
c. $\Delta U>0$, $Q>0$, $L>0$
d. $\Delta U>0$, $Q<0$, $L>0$



5. O cantitate constantă de gaz ideal este supusă transformărilor reprezentate în graficul alăturat. Raportul T_2/T_1 are valoarea:

- a. 0,25 b. 0,5 c. 1 d. 2



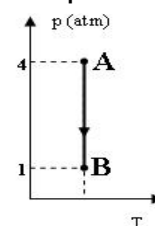
II. Dacă lăsăm la soare o minge pentru plajă, *moale*, vom observa că, după un interval de timp suficient de lung, mingea se umflă (se *întărește*). Explicați fenomenul.

5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. O cantitate de $\nu = 2 \cdot 10^{-2} \text{ moli}$ de gaz ideal având inițial volumul $V = 100 \text{ cm}^3$ suferă transformarea A→B reprezentată în graficul alăturat.

- a. Determinați temperatura inițială a gazului.
b. Determinați volumul final al gazului.
c. Reprezentați transformarea în coordonate (p,V) și (V,T).



15 puncte

2. Pentru răcirea unei mașini termice ideale, care lucrează după un ciclu Carnot, se folosește un curent de apă cu debitul masic $D = \Delta m / \Delta t$. Apa intră în radiator la temperatura T și iese la temperatura T_2 . Temperatura maximă pe ciclu este T_1 , căldura absorbită în cursul unui ciclu este Q , iar căldura specifică a apei este c . Determinați în funcție de D , T , T_1 , T_2 , Q și c :

- a. randamentul mașinii termice;
b. lucrul mecanic efectuat pe parcursul unui ciclu;
c. numărul de cicluri efectuate de mașina termică în unitatea de timp.

15 puncte

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2006

Probă scrisă la fizică - proba e

Filiera teoretică, profil real –specializările: matematică – informatică și științe ale naturii

Filiera vocațională, profil militar (MAPN, MI)- specializarea matematică – informatică

- ♦ 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.

Sesiunea iunie - iulie 2006

VARIANTA 2

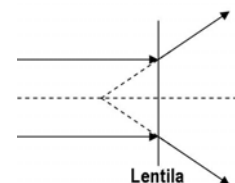
D. OPTICĂ

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

10 puncte

1. La trecerea unei radiații luminoase monocromatice dintr-un mediu cu indicele de refracție n_1 într-un mediu cu indicele de refracție n_2 se modifică:

- numai viteza de propagare și lungimea de undă a radiației
- numai lungimea de undă a radiației
- numai viteza de propagare a radiației
- viteza de propagare, lungimea de undă și frecvența radiației



2. Un fascicol paralel de lumină traversează o lentilă subțire plasată în aer, ca în figura alăturată. În acest caz lentila:

- este convergentă
- este mai groasă la mijloc decât la extremități
- este mai subțire la mijloc decât la extremități
- formează întotdeauna imagini reale

3. Referitor la o radiație luminoasă monocromatică, caracterizată prin viteză de propagare, lungime de undă și frecvență, se poate afirma că:

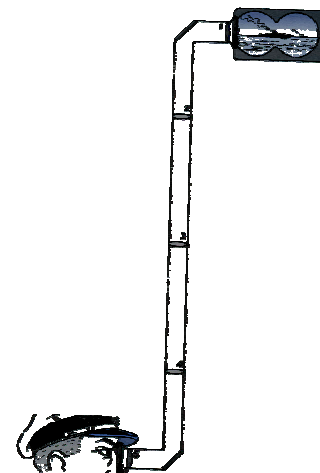
- frecvența este egală cu produsul dintre lungimea de undă și viteza de propagare
- lungimea de undă este egală cu produsul dintre viteza de propagare și frecvență
- oricare dintre caracteristici este egală cu produsul dintre celelalte două
- viteza de propagare este egală cu produsul dintre lungimea de undă și frecvență

4. Dacă între două radiații monocromatice cu aceeași lungime de undă $\lambda = 500 \text{ nm}$, care inițial aveau aceeași fază, se crează o diferență de fază $\Delta\varphi = 4\pi$, atunci diferența de drum optic parcurs de cele două radiații este egală cu:

- $2 \mu\text{m}$
- $1 \mu\text{m}$
- $0,5 \mu\text{m}$
- $0,25 \mu\text{m}$

5. Pe o rețea de difracție cade sub incidență normală o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda_1 = 500 \text{ nm}$. Imaginea de difracție se formează pe un ecran așezat paralel cu rețeaua, în planul focal al unei lentile convergente cu distanța focală f . Distanța dintre maximele de ordinul întâi, măsurată pe ecran, este de $x_1 = 1 \text{ cm}$ și se modifică la $x_2 = 1,2 \text{ cm}$ dacă radiația monocromatică este înlocuită cu alta cu lungimea de undă λ_2 . Se consideră că unghiurile formate de razele de lumină cu axa optică principală sunt foarte mici. A doua radiație are lungimea de undă λ_2 egală cu:

- 417 nm
- 550 nm
- 600 nm
- 720 nm



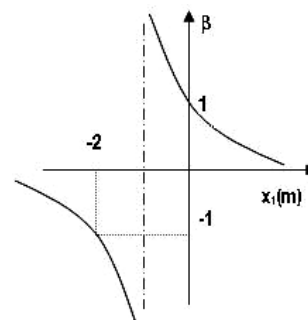
II. Pentru a vedea dintr-un submarin navele care plutesc pe suprafața mării, se poate folosi un periscop ca cel reprezentat în figura alăturată. Folosindu-vă de cunoștințele de optică acumulate, precizați pe baza căror fenomene funcționează periscopul și explicați pe scurt modul lui de funcționare.

5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. În figura alăturată este prezentat modul în care variază mărirea transversală liniară în cazul unei lentile subțiri convergente în funcție de poziția obiectului față de lentilă. Pentru această lentilă, determinați:

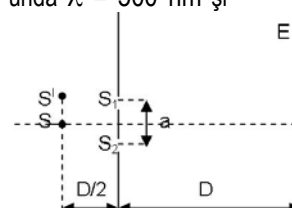
- convergența lentilei;
- poziția față de lentilă a imaginii unui obiect situat la distanța $d = 2m$ față de lentilă;
- distanța minimă la care trebuie plasat un ecran, față de un obiect, pentru ca pe ecran să se formeze cu ajutorul acestei lentile, o imagine clară a obiectului.



15 puncte

2. Pentru producerea fenomenului de interferență se utilizează o radiație monocromatică cu lungimea de undă $\lambda = 500 \text{ nm}$ și dispozitivul Young din figura alăturată, în care $D = 1 \text{ m}$ și $a = 0,5 \text{ mm}$. Inițial sursa de lumină se află în S, pe mediatoarea segmentului S_1S_2 , apoi se deplasează sursa paralel cu S_1S_2 , în S', la distanța $d = 1,5 i$ de mediatoarea segmentului S_1S_2 (unde i reprezintă interfranja). Determinați:

- valoarea interfranței;
- deplasarea maximului central când sursa este deplasată din S în S';
- raportul între coordonata maximului de ordinul 2 când sursa se află în S' și coordonata maximului de ordin -1 când sursa se află în S.



15 puncte