

BACALAUREAT SESIUNEA AUGUST-SEPTEMBRIE 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.

VARIANTA 3

A. MECANICA

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.

10 puncte

1. Unitatea de măsură, în SI, a mărimii fizice egală cu $\sqrt{2mE_c}$, unde E_c reprezintă energia cinetică unui corp și m masa corpului respectiv, este egală cu:

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



2. O mașină pornește din repaus și accelerează uniform un interval de timp de $\Delta t = 10 \text{ s}$. Spațiul parcurs de mașină în acest interval de timp este $S = 100 \text{ m}$. Viteza mașinii, după cele zece secunde, este de:

- a. 10 km/h b. 20 km/h c. 36 km/h d. 72 km/h

3. O piatră de dimensiuni foarte mici este lăsată să cadă liber și ajunge pe sol într-un interval de timp $\Delta t = 1 \text{ s}$. Presupunând frecarea cu aerul neglijabilă, viteza medie a pietrei în timpul căderii este de:

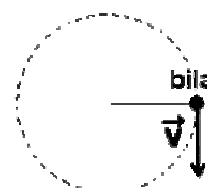
- a. 1 m/s b. 5 m/s c. 10 m/s d. 15 m/s

4. O bilă, legată de un fir, execută o mișcare uniform circulară. Când bila se află în poziția indicată în figura alăturată, orientarea accelerației centripete este:

- a.  b. 

c. 

- d. 



5. Un resort ideal este alungit cu y_{\max} . Raportul între lucrul mecanic efectuat de forța elastică pe parcursul primei jumătăți a deformării și lucrul mecanic efectuat de forța elastică pe parcursul celei de-a doua jumătăți a deformării resortului este:

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

II. Un glonț de cauciuc și unul de aluminiu, de aceleași dimensiuni și aceeași masă, sunt trase cu aceeași viteză într-un butuc de lemn. Precizați care dintre gloanțe este mai probabil să răstoarne butucul și argumentați răspunsul.

5 puncte

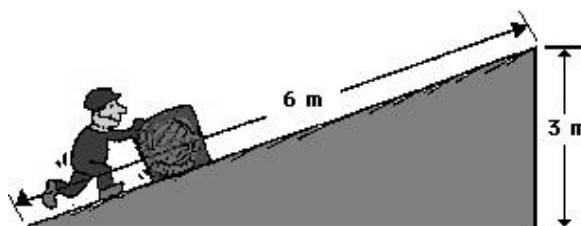
III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Un om trebuie să deplaseze o ladă cu masa $m = 30 \text{ kg}$, pe planul înclinat reprezentat în figura alăturată. Determinați:

a. forța minimă cu care trebuie să acționeze omul pe direcția planului înclinat pentru a deplasa lada, dacă frecarea dintre ladă și plan este neglijabilă;

b. forța minimă cu care trebuie să acționeze omul pe direcția planului înclinat pentru a deplasa lada, dacă coeficientul de frecare dintre ladă și plan este $\mu = 0,2$;

c. lucrul mecanic minim pe care trebuie să-l efectueze omul pentru deplasarea lăzii până în vârful planului înclinat, atunci când frecarea este neglijabilă.



15 puncte

2. Un disc de mici dimensiuni și masa $m = 20 \text{ g}$, care se deplasează fără frecare cu viteza $v = 5 \text{ m/s}$ pe o suprafață orizontală, ciocnește perfect elastic, excentric un disc identic aflat în repaus. Se neglijează rotațiile. Știind că după ciocnire viteza primului disc este de două ori mai mare decât a celui alt disc, determinați:

a. raportul energiilor cinetice ale celor două discuri după ciocnire E_{c2}/E_{c1} ;

b. unghiul făcut de vitezele discurilor după ciocnire;

c. valoarea vitezei primului disc după ciocnire.

15 puncte

BACALAUREAT SESIUNEA AUGUST-SEPTEMBRIE 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.

VARIANTA 3

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

Permeabilitatea magnetică a vidului $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ A/m}^2$

Permeabilitatea magnetică a aerului este aproximativ egală cu a vidului.

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

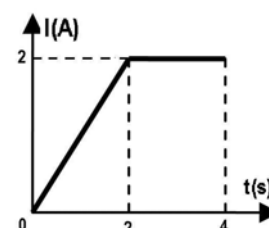
10 puncte

1. Considerând că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, energia electrică disipată pe un rezistor într-un interval de timp Δt este egală cu:

- a. $I^2 R \Delta t$ b. $IR^2 \Delta t$ c. $\frac{U}{R^2} \Delta t$ d. $\frac{U^2 R}{\Delta t}$

2. Un conductor este parcurs de un curent electric a cărei intensitate variază în timp ca în graficul alăturat. În intervalul de timp (0s, 4s), printr-o secțiune transversală a conductorului trece o sarcină electrică egală cu:

- a. 2 C b. 4 C c. 6 C d. 8 C



3. Atunci când un solenoid lung, fără miez magnetic, în aer, care are $n = 20 \text{ spire/cm}$, este parcurs de un curent electric, inducția câmpului magnetic în interiorul lui este $B = 4 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Intensitatea curentului electric ce străbate solenoidul este de aproximativ:

- a. 8 A b. 16 A c. 18 A d. 32 A

4. O sursă are tensiunea electromotoare $E = 100 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 1 \Omega$. Puterea maximă pe care o poate debita această sursă în circuitul exterior este de:

- a. 2500 W b. 2000 W c. 1500 W d. 1000 W

5. Un electron, care pătrunde perpendicular pe liniile unui câmp magnetic uniform, execută în câmp o mișcare circulară de rază $r = 8 \text{ cm}$. Dacă se mărește viteza electronului cu $f_1 = 10\%$ și în același timp se micșorează inducția câmpului magnetic cu $f_2 = 20\%$, raza orbitei electronului devine:

- a. 2 cm b. 4 cm c. 10 cm d. 11 cm

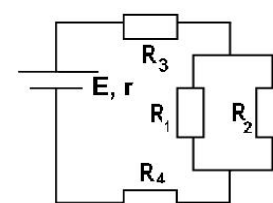
II. Un electron traversează o regiune din spațiu fără să fie deviat. Precizați dacă în aceste condiții se poate trage concluzia că în regiunea respectivă nu există câmp magnetic. Justificați răspunsul.

5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. În circuitul electric din figura alăturată sursa are tensiunea electromotoare $E = 10 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 0,6 \Omega$, iar rezistorii au rezistențele $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$ și $R_4 = 2 \Omega$. Determinați:

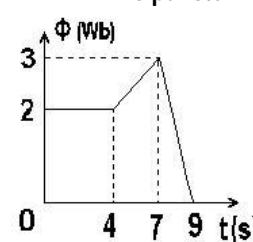
- a. rezistența totală a circuitului;
 b. tensiunea la bornele sursei;
 c. puterea debitată pe rezistorul de rezistență R_1 .



15 puncte

2. În figura alăturată este reprezentată variația în timp a fluxului magnetic printr-un cadru pătratic, cu laturile $\ell = 1 \text{ m}$, și rezistența electrică $R = 1 \Omega$. Planul cadrului este așezat sub un unghi $\alpha = 30^\circ$ față de liniile de câmp, ale unui câmp magnetic omogen cu inducția variabilă în timp. Determinați:

- a. inducția câmpului magnetic la momentul $t = 2 \text{ s}$;
 b. valoarea tensiunii electromotoare indusă în cadru în intervalul de timp (4s, 7s);
 c. valoarea intensității curentului electric indus în cadru în intervalul de timp (7s, 9s).



15 puncte

BACALAUREAT SESIUNEA AUGUST-SEPTEMBRIE 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.

VARIANTA 3

C. TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Constanta universală a gazelor $R = 8310 \text{ J / KmolK}$.

Numărul gradelor de libertate pentru gaz monoatomic este $i = 3$, iar pentru gaz biatomic $i = 5$.

Căldura molară la volum constant pentru un gaz ideal este $C_V = \frac{i}{2} R$; $C_p - C_V = R$.

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

10 puncte

1. La rezolvarea unei probleme de fizică, un elev a obținut rezultatul 100 J/K . Acest rezultat reprezintă valoarea unei:

- a. călduri b. călduri specifice c. călduri molare d. capacități calorice

2. Dacă un gaz ideal monoatomic își crește adiabetic volumul de opt ori, temperatura sa absolută:

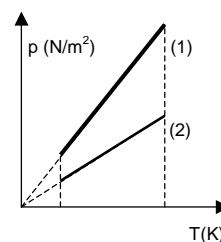
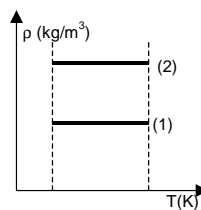
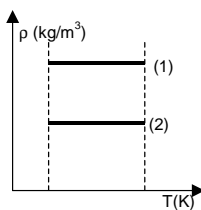
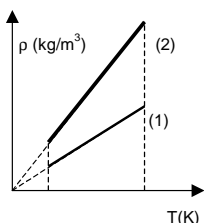
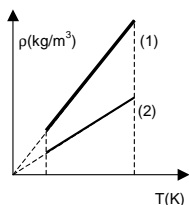
- a. crește de opt ori b. crește de patru ori c. scade de opt ori d. scade de patru ori

3. Energia internă a unui gaz ideal monoatomic crește izobar cu $\Delta U = 300 \text{ J}$. Lucrul mecanic efectuat în această transformare este egal cu:

- a. 100 J b. 200 J c. 300 J d. 400 J

4. În diagrama alăturată sunt prezentate transformările suferite de două cantități egale ale aceluiași gaz ideal. Dependența densităților celor două cantități de gaze de temperatură este prezentată corect în graficul:

- a. b. c. d.



5. Energia internă a unei mase constante de gaz ideal, crește într-o:

- a. comprimare adiabetică b. comprimare izobară c. comprimare izotermă d. destindere izotermă

II. Dacă transferăm din exterior cantități de căldură egale unor mase egale din același gaz ideal, aflate inițial la aceeași temperatură, una suferind o transformare izocoră, iar cealaltă o transformare izobară, vom constata că temperaturile lor finale sunt diferite. Explicați acest fenomen.

5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

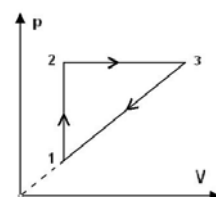
1. Într-un rezervor de volum $V_1 = 150 \text{ L}$ se găsesc $\nu = 10 \text{ moli}$ de heliu la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Rezervorul este separat printr-o supapă, inițial închisă, de un recipient vidat care are volumul $V_2 = 200 \text{ L}$. Determinați:

- a. temperatura inițială a heliului;
- b. temperatura la care trebuie încălzit heliul pentru ca supapa să se deschidă, știind că supapa are aria secțiunii transversale $S = 10 \text{ cm}^2$, iar forța necesară pentru deschiderea supapei este $F = 300 \text{ N}$;
- c. viteza termică a heliului după deschiderea supapei și stabilirea echilibrului, dacă supapa rămâne deschisă, știind că atât rezervorul cit și recipientul sunt izolate de mediul exterior (masa molară a heliului $\mu = 4 \text{ g/mol}$).

15 puncte

2. Un motor termic folosește drept substanță de lucru ν moli de gaz ideal monoatomic și funcționează după ciclul din figura alăturată. În transformările $1 \rightarrow 2$ și $2 \rightarrow 3$ gazul ideal primește în total căldura $Q = Q_{12} + Q_{23}$. Se cunosc, temperatura în starea 1, T_1 , numărul de moli ν , căldura absorbită pe ciclu Q și raportul între presiunile stărilor 3 și 1, $\varepsilon = p_3 / p_1$.

- a. Reprezentați grafic transformarea în coordonate (p, T) .
- b. Determinați lucrul mecanic efectuat pe parcursul unui ciclu.
- c. Randamentul motorului termic.



15 puncte

BACALAUREAT SESIUNEA AUGUST-SEPTEMBRIE 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.

VARIANTA 3

D. OPTICĂ

Viteza luminii în vid este $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

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

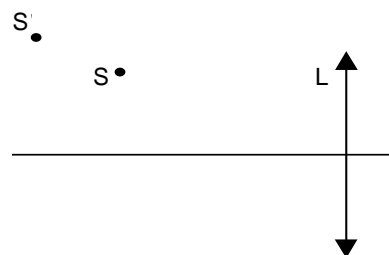
10 puncte

1. Formula oglinzilor sferice este:

- a. $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ b. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ c. $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{1}{R}$ d. $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{R}$

2. Dacă punctul S' reprezintă imaginea punctului real S prin lentila L, atunci proiecția punctului S pe axa optică principală este situată:

- a. între focarul principal și lentilă, în spațiul obiect
 b. între dublul distanței focale și focarul principal, în spațiul obiect
 c. în focarul principal obiect
 d. între $-\infty$ și dublul distanței focale din spațiul obiect

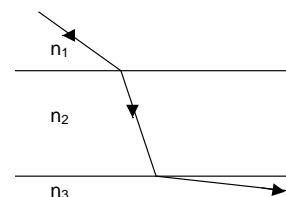


3. În apă este o bulă de aer. Un fascicol cilindric de lumină monocromatică se propagă spre bulă și trece prin ea. După ce străbate bula, fascicolul de lumină:

- a. devine convergent
 b. devine divergent
 c. rămâne paralel dar are diametrul mai mic
 d. rămâne neschimbat

4. O rază de lumină traversează trei medii ca în desenul alăturat. Despre indicii de refracție ai celor trei medii putem afirma că:

- a. $n_2 > n_1 > n_3$
 b. $n_3 > n_2 > n_1$
 c. $n_2 > n_3 > n_1$
 d. $n_3 > n_1 > n_2$



5. O rețea de difracție cu n trăsături pe unitatea de lungime, este iluminată, sub incidență normală, cu un fascicol paralel de lumină monocromatică având frecvența ν . Numărul total de maxime de difracție ce se pot observa pe un ecran, se calculează folosind relația:

- a. $N_{\max} = \left\lfloor \frac{\nu}{nc} \right\rfloor$ b. $N_{\max} = \left\lfloor \frac{\nu}{nc} \right\rfloor + 1$ c. $N_{\max} = 2 \left\lfloor \frac{\nu}{nc} \right\rfloor$ d. $N_{\max} = 2 \left\lfloor \frac{\nu}{nc} \right\rfloor + 1$

II. Explicați de ce, la apus de Soare, cerul devine roșiatic.

5 puncte



III. Să se rezolve următoarele probleme:

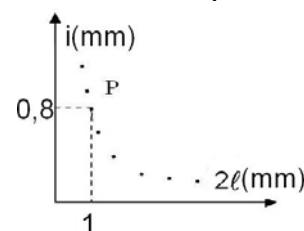
1. De o lentilă cu convergența $C_1 = 10 \text{ m}^{-1}$ se alipește central o a doua lentilă cu convergența $C_2 = -2 \text{ m}^{-1}$. În fața primei lentile se așază un obiect real la distanța $d = 25 \text{ cm}$ de ea. Determinați:

- a. distanța focală a sistemului obținut prin alipirea lentilelor;
 b. poziția imaginii obiectului în sistemul de lentile;
 c. mărirea transversală liniară a imaginii prin sistemul celor două lentile, dacă lentila L_2 se depărtează de lentila L_1 la distanța $d_1 = 10/3 \text{ cm}$, iar poziția obiectului față de prima lentilă rămâne neschimbată.

15 puncte

2. S-a repetat un experiment de interferență cu un dispozitiv Young folosind pe rând paravane la care distanțele dintre fante erau diferite. Distanța dintre paravanul cu fante și ecran $D = 1,6 \text{ m}$ și radiația monocromatică au rămas aceleași. Rezultatele experimentale s-au înregistrat în graficul alăturat. Folosindu-vă de valorile corespunzătoare punctului P de pe diagramă, determinați:

- a. lungimea de undă a radiației luminoase folosite;
 b. valoarea interfranței pentru aceeași radiație, dacă distanța dintre fante ar fi de $2\ell_1 = 0,9 \text{ mm}$, D rămânând neschimbat;
 c. valoarea interfranței pentru $2\ell = 1 \text{ mm}$, $D' = 1,5 \text{ m}$ și aceeași radiație monocromatică dacă întregul montaj se introduce în apă ($n = 4/3$).



15 puncte