

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2005

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 câte 10 puncte din oficiu; ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Sesiunea specială iunie 2005

A. MECANICĂ

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

10 puncte

1. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, precizați care dintre expresiile de mai jos are dimensiunea unei energii:

a. $\vec{F} \cdot \Delta t$

b. $\vec{F} \cdot \vec{p}$

c. $m\vec{v}$

d. $\frac{p^2}{2m}$

2. Un corp este aruncat vertical în jos cu viteza inițială v_0 , în câmpul gravitațional terestru, astfel încât la distanța h față de punctul de lansare are viteza v . Care este expresia matematică a ecuației lui Galileo Galilei în acest caz?

a. $v_0^2 = 2gh$

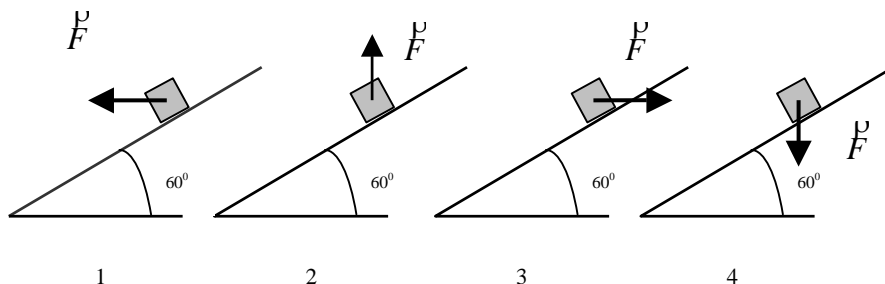
b. $v^2 = v_0^2 - 2gh$

c. $v = \sqrt{2gh}$

d. $v^2 = v_0^2 + 2gh$

3. Asupra unui corp de masă m așezat pe un plan înclinat acționează o forță de modul F , având una din cele patru orientări posibile prezentate în figurile de mai jos.

Știind că în toate cazurile corpul rămâne în contact cu planul și notând valorile reacțiunilor normale exercitate de plan asupra corpului, respectiv cu N_1, N_2, N_3, N_4 , se poate afirma că:



a. cea mai mică valoare o are forța de reacțiune N_2

b. cea mai mare valoare o are forța de reacțiune N_3

c. $N_2 = N_1$

d. $N_2 > N_4$

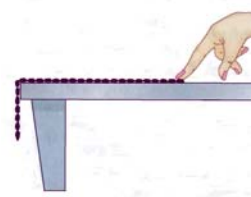
4. Un lănișor de lungime L și masa m uniform distribuită de-a lungul lănișorului este ținut pe suprafața orizontală a unei mese, ca în figura alăturată. Partea din lănișor care atâră reprezintă o cincime din lungimea lui, iar frecările dintre lănișor și suprafața mesei se consideră neglijabile. Valoarea lucrului mecanic minim necesar pentru a trage lănișorul astfel încât și partea care atâră să fie adusă pe suprafața orizontală a mesei este:

a. $mgL/50$

b. $mgL/5$

c. $-mgL/10$

d. 0



5. Care din următoarele forțe are caracter disipativ?

a. forța elastică

b. forța de reacțiune normală

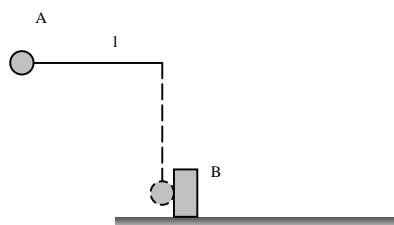
c. forța de frecare

d. greutatea

II. O găleată cu apă are un orificiu la baza sa. Găleata cade liber în vid. Va curge afară apa din găleată prin orificiu în timpul căderii? Justificați răspunsul.

5 puncte

III. Rezolvați următoarele probleme:



1. Un corp A de masă $m_1 = 1$ kg, legat printr-un fir de lungime $\lambda = 1,25$ m, inextensibil și de masă neglijabilă este ținut în poziție orizontală, ca în figura de mai jos. Se dă drumul corpului A și acesta ciocnește perfect elastic un corp B de masă $m_2 = 1,5$ kg, aflat în repaus pe o suprafață orizontală. Cunoscând coeficientul de frecare la alunecarea corpului B pe suprafața orizontală $\mu = 0,2$, determinați:

a. vitezele celor două corpuri imediat după ciocnire;

b. raportul dintre tensiunea maximă și minimă din fir, după ciocnirea corpurilor;

c. spațiul parcurs de corpul B în a doua secundă de mișcare.

15 puncte

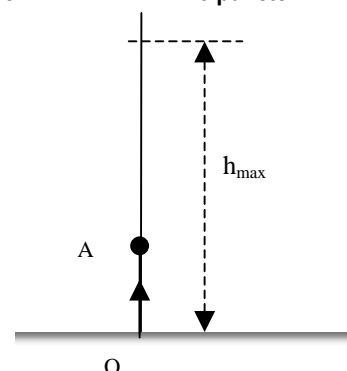
2. Un corp de masă $m = 500$ g este lansat vertical în sus din punctul O, cu viteza inițială $v_0 = 20$ m/s, conform figurii alăturată. Determinați:

a. valoarea impulsului corpului când acesta trece prin punctul A, dacă distanța OA reprezintă o fracțiune $k = 0,36$ din înălțimea maximă la care urcă respectivul corp?

b. intervalul de timp scurs între cele două treceri ale corpului prin punctul A;

c. înălțimea față de punctul de lansare la care energia cinetică a corpului este egală cu energia sa potențială, în raport cu punctul O.

15 puncte



EXAMENUL DE BACALAUREAT 2005

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 câte 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Sesiunea specială iunie 2005

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. Unitatea de măsură pentru rezistența electrică, în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fundamentale, este:

- a. $\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$ b. $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}$ c. $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$ d. $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice egală cu $\mu I / (2r)$ este:

- a. J b. T c. Wb d. W

3. Forța Lorentz se exercită asupra unei particule cu sarcină electrică ce se deplasează într-un câmp magnetic. Măreimea forței Lorentz $\underline{N_U}$ depinde de:

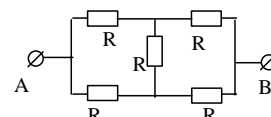
- a. viteza particulei b. inducția câmpului magnetic c. sarcina particulei d. masa particulei

4. Un fir metalic orizontal parcurs de un curent electric I este așezat într-un loc în care inducția câmpului magnetic terestru are o componentă orizontală \vec{B}_0 , astfel încât direcția firului este perpendiculară pe \vec{B}_0 . Dacă firul rămâne în echilibru, masa corespunzătoare unității de lungime este egală cu :

- a. $B_0 g / I$ b. $B_0 I / g$ c. $B_0 / I g$ d. $I / B_0 g$

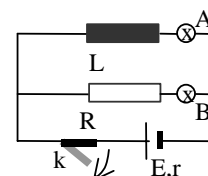
5. Sistemul de rezistori identici din figură, are între bornele A și B rezistența echivalentă:

- a. R b. 5R c. 4R d. 2R



II. Becurile A și B din circuitul din figură sunt identice, iar bobina și rezistorul legate în paralel au aceeași rezistență electrică. Precizați care dintre becuri va înceta *primul* să lumineze la deschiderea comutatorului k . Justificați răspunsul.

5 puncte

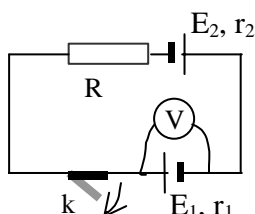


III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Circuitul din figură cuprinde sursele cu t.e.m. $E_1 = 12 \text{ V}$, $E_2 = 4 \text{ V}$, având rezistențele electrice

interne egale, $r_1 = r_2 = 0,5 \Omega$, un întrerupător k , inițial închis și un consumator având rezistența electrică $R = 3 \Omega$. Determinați:

- a. puterea dezvoltată în consumatorul cu rezistența electrică R;
b. randamentul circuitului;
c. cu cât variază tensiunea indicată de voltmetrul ideal ($R_V \rightarrow \infty$) conectat la bornele sursei caracterizată de t.e.m. E_1 , prin deschiderea comutatorului k .



15 puncte

2. O bobină este realizată prin înfășurarea fir lângă fir, într-un singur strat, a unui fir metalic (înconjurat de un strat izolator de grosime neglijabilă) și având diametrul secțiunii transversale $d = 1 \text{ mm}$. Înfășurarea se întinde pe o lungime $L = 12,5 \text{ cm}$ pe un suport izolator cilindric (fără miez metalic) având raza $r = 4 \text{ cm}$. Se constată că atunci când la capetele bobinei se aplică o tensiune de $1,5 \text{ V}$ intensitatea curentului electric din bobină are valoarea $I = 2,5 \text{ A}$. Determinați:

- a. rezistența electrică a bobinei;
b. rezistivitatea metalului din care este confecționat firul înfășurării;
c. tensiunea autoindusă în bobină în condițiile în care intensitatea curentului în bobină scade de la valoarea inițială $I = 2,5 \text{ A}$ la zero în timpul $\tau = 1 \text{ ms}$.

15 puncte

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2005

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 câte 10 puncte din oficiu.

♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Sesiunea specială iunie 2005

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

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

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

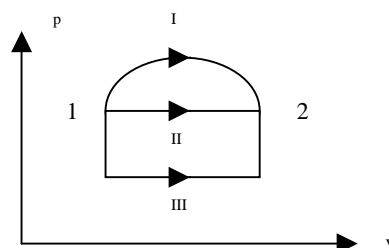
10 puncte

1. Unitatea de măsură pentru capacitatea calorică, exprimată în funcție de unitățile de măsură ale mărimilor fundamentale, este:

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

2. Un gaz ideal evoluează între starea inițială 1 și cea finală 2 prin trei procese distincte, prezentate în figura alăturată. Precizați în care din aceste procese căldura schimbată de gaz cu mediul exterior este cea mai mică.

- a. în procesul I
b. în procesul II
c. în procesul III
d. în toate cele trei procese căldura schimbată de gaz are aceeași valoare

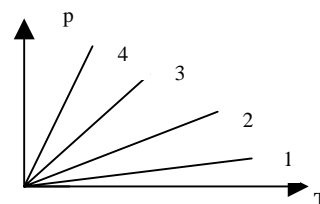


3. Știind că notațiile utilizate sunt cele din manualele de fizică, precizați care din relațiile de mai jos reprezintă expresia matematică a legii Boyle-Mariotte.

- a. $p = nkT$ b. $pV = ct$ c. $pV^\gamma = ct$ d. $p = (2/3)n\bar{\epsilon}$

4. Dreptele din figura alăturată sunt trasate pentru mase egale de hidrogen ($\mu_{H_2} = 2\text{kg/kmol}$), heliu ($\mu_{He} = 4\text{kg/kmol}$), metan ($\mu_{CH_4} = 16\text{kg/kmol}$) și oxigen ($\mu_{O_2} = 32\text{kg/kmol}$), aflate în butelii identice. Reprezentarea grafică ce corespunde oxigenului este dată de:

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



5. Mărimea fizică exprimată prin relația $pV/(RT)$ reprezintă:

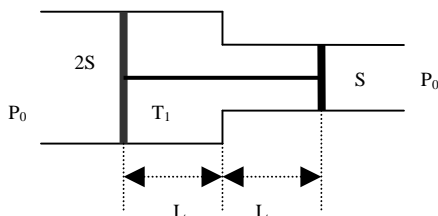
- a. concentrația de molecule b. numărul total de molecule c. energia internă a gazului d. numărul de moli de gaz

II. Explicați de ce mirosul unei substanțe ușor volatile nu ajunge în cealaltă parte a unei camere decât după un interval de timp relativ lung, deși vitezele termice ale moleculelor gazelor din aerul înconjurător la temperatura camerei au valori de sute de metri pe secundă.

5 puncte

III. Rezolvați următoarele probleme:

1. Între două pistoane cu secțiunile S și $2S$, legate printr-o tijă rigidă de lungime $2L$ și care pot aluneca fără frecare, se află în echilibru un mol de gaz ideal la temperatura $T_1 = 450\text{K}$, ca în figura alăturată.



a. Considerând că presiunea atmosferică p_0 rămâne constantă și că gazul dintre cele două pistoane se răcește, determinați temperatura în momentul în care înaintarea pistoanelor este blocată.

b. Temperatura gazului scade în continuare până la valoarea $T_3 = T_1 / 2$. Reprezentați într-o diagramă p - V transformarea prin care gazul se răcește de la temperatura T_1 până la T_3 .

c. Determinați raportul valorilor densității gazului la temperaturile T_3 și T_1 (ρ_3/ρ_1).

15

puncte

2. Considerați un gaz ideal supus unei succesiuni de transformări conform unui ciclu alcătuit din două adiabate și două izoterme (ciclu Carnot) și care produce pe ciclu un lucru mecanic $L=3000\text{J}$.

a. Reprezentați transformarea ciclică într-o diagramă p - V .

b. Determinați randamentul ciclului, dacă în cursul destinderii adiabatice viteza termică a moleculelor gazului scade de $\sqrt{3}$ ori.

c. Determinați căldura cedată de gaz sursei reci.

15 puncte

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2005

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 câte 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

Sesiunea specială iunie 2005

D. OPTICĂ

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

10 puncte

1. O radiație monocromatică de frecvență ν se propagă în vid cu viteza c . Unitatea de măsură în S.I. a mărimii exprimate prin raportul c/ν este :

- a. m/s b. m^{-1} c. Hz d. m

2. Dacă lumina parcurge distanța d într-un mediu cu indicele de refracție n , drumul optic corespunzător este:

- a. nd b. d/n c. n/d d. $n^2 d$

3. Imaginea unui obiect real plasat în centrul de curbură al unei oglinzi concave este:

- a. dreaptă, reală și egală cu obiectul
b. răsturnată, virtuală și mai mică decât obiectul
c. răsturnată, reală și egală cu obiectul
d. dreaptă, virtuală și mai mare decât obiectul

4. O lentilă plan convexă, plasată în aer are distanța focală f , este confecționată dintr-un material cu indicele de refracție n . Valoarea razei de curbură a feței sale convexe este :

- a. $f/(n-1)$ b. $f(n-1)$ c. $fn/(n-1)$ d. $\frac{n-1}{f}$

5. Dacă două lentile subțiri, cu distanțele focale f_1, f_2 sunt alipite, atunci distanța focală a sistemului optic obținut este:

- a. $f_1 + f_2$ b. $f_1 f_2$ c. $\frac{f_1 + f_2}{f_1 f_2}$ d. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$

II. Explicați de ce unele instrumente de măsură electrice au scala prevăzută cu o oglindă plană sub acul indicator.

5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Pe o lamă transparentă de sticlă cu fețele plan paralele, plasată în aer ($n_{aer} \cong 1$) cade un fascicul cilindric de lumină cu diametrul $d = 10 \text{ cm}$. Sticla are indicele de refracție absolut $n = 1,5$, iar grosimea lamei nu este prea mare. Determinați:

- a. unghiul de incidență, dacă unghiul format de raza incidentă și cea reflectată este de 120° ;
b. unghiul față de normala la suprafața lamei sub care iese lumina din lamă, după traversarea acesteia (unghiul de emergență);
c. diametrul fascicului în interiorul lamei.

15 puncte

2. Un fascicul paralel de lumină monocromatică cu lungimea de undă $\lambda_1 = 500 \text{ nm}$ cade, normal pe o rețea de difracție a cărei porțiune striată are lungimea de 4 cm și conține 20 000 de trăsături. Determinați:

- a. constanta rețelei de difracție;
b. unghiul de difracție corespunzător maximului de difracție de ordinul 2;
c. ordinul maxim al spectrului difractat, observat cu această rețea.

15 puncte