

SIMULAREA EXAMENULUI DE BACALAUREAT 2004

Probă scrisă la fizică

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.

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. Un corp aruncat vertical în jos, în câmp gravitațional uniform, cu viteza inițială v_0 , are viteza v la distanța h față de punctul de lansare. Expresia matematică pentru ecuația lui Galileo Galilei în acest caz este:

- a. $v^2 = v_0^2 - 2gh$ b. $v = \sqrt{2gh}$ c. $v^2 = v_0^2 + 2gh$ d. $v_0^2 = 2gh$

2. Unitatea de măsură în SI pentru impuls este:

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

3. Un corp este așezat pe podeaua unui lift care urcă cu viteză constantă. Forța de apăsare normală (F_N) exercitată de corp pe podeaua liftului este:

- a. $F_N > G$ b. $F_N < G$ și $F_N \neq 0$ c. $F_N = G$ d. $F_N = 0$

4. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, precizați care din expresiile de mai jos are dimensiunea unei puteri.

- a. $\vec{F} \cdot \vec{d}$ b. $\vec{F} \cdot \vec{v}$ c. $\frac{p^2}{2m}$ d. $F \cdot \Delta t$

5. Între forța de frecare la alunecare F_f dintre un corp și suportul său și forța de apăsare normală F_N există relația:

- a. $F_f = \frac{\mu}{F_N}$ b. $\vec{F}_f = \frac{\mu}{F_N}$ c. $\vec{F}_f = \mu \vec{F}_N$ d. $F_f = \mu \cdot F_N$

II. La ciocnirea perfect elastică, frontală, a unui corp cu un perete, peretele rămâne pe loc. Explicați de ce variația energiei cinetice a peretelui poate fi neglijată, în timp ce variația lui de impuls nu poate fi neglijată. 5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Mișcările rectilinii a două mobile de mase $m_1=1\text{ kg}$ și $m_2=2\text{ kg}$ sunt descrise de legile ($t_0=0$): $x_1=2+2t\text{ (m)}$ și $x_2=4-3t\text{ (m)}$.

a. Reprezentați grafic legea de mișcare a mobilului (2) în raport cu un sistem de referință legat de mobilul (1).

b. Determinați momentul întâlnirii celor două mobile.

c. Considerând că în momentul întâlnirii celor două mobile acestea suferă o ciocnire plastică, determinați energia cinetică a sistemului imediat după ciocnire. 15 puncte

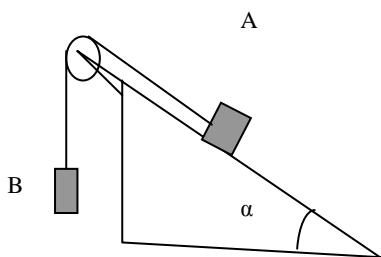
2. Pe un plan înclinat poate aluneca cu frecare un corp A de masă $m = 1,5\text{ kg}$. Variind înclinarea planului s-a constatat că numai pentru unghiul de înclinare $\varphi = 30^\circ$ corpul alunecă uniform spre baza planului.

Se fixează înclinarea planului la unghiul $\alpha = 60^\circ$ și se leagă corpul A printr-un fir trecut peste un scripete ideal fix, de un alt corp B de masă $M = 0,5\text{ kg}$. Se lasă liber sistemul celor două corpuri.

a. Reprezentați forțele care acționează asupra corpurilor și determinați accelerația sistemului.

b. Determinați lucrul mecanic efectuat de forța de frecare și lucrul mecanic efectuat de greutatea corpului B, pentru o deplasare a sistemului celor două corpuri pe distanța $d = 0,5\text{ m}$, considerând că planul este suficient de lung încât corpul A să se miște tot timpul pe planul înclinat.

c. Se dezleagă corpul B și se trage de fir în jos cu o forță egală cu greutatea Mg a corpului dezlegat. Determinați accelerația corpului A în acest caz. 15 puncte



SIMULAREA EXAMENULUI DE BACALAUREAT 2004

Probă scrisă la fizică

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.

B. ELECTRICITATE ȘI MAGNETISM

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

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 10 puncte

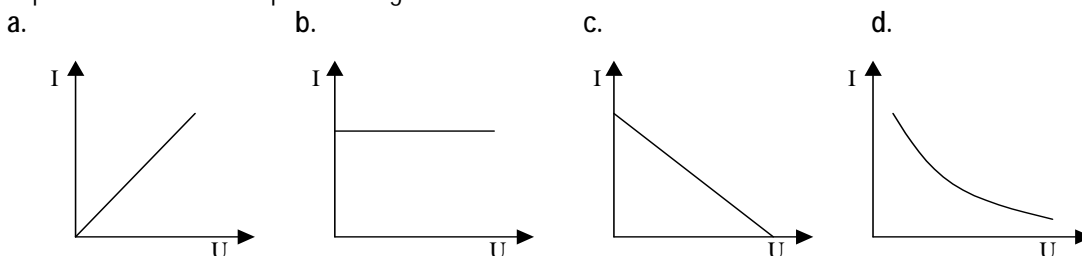
1. Unitatea de măsură a mărimii fizice $\vec{B} \cdot \vec{S}$ este:

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

2. Unitatea de măsură a inducției câmpului magnetic *tesla* se poate exprima prin:

- a. $T = \frac{N \cdot s}{C \cdot m}$ b. $T = \frac{N}{C \cdot m}$ c. $T = \frac{N \cdot s}{A \cdot m}$ d. $T = \frac{N \cdot s}{C}$

3. Intensitatea curentului electric I printr-un conductor de rezistență R , constantă, depinde de tensiunea U aplicată la capetele sale conform reprezentării grafice:



4. Puterea maximă debitată de o sursă (E, r) în circuitul exterior este:

- a. $\frac{E^2}{4r}$ b. $\frac{E^2}{2r}$ c. $\frac{E^2}{r}$ d. $\frac{2E^2}{r}$

5. Forța de interacțiune dintre două conductoare paralele, foarte lungi, parcurse de curenți staționari este:

- a. nulă pentru curenți în sens contrar
b. de atracție pentru curenți în sens contrar
c. de atracție pentru curenți în același sens
d. de respingere pentru curenți în același sens.

II. Spirele vecine ale unei bobine nu se ating. Se observă că la trecerea curentului electric prin bobină spirele au tendința să-și modifice poziția. Explicați fenomenul și stabiliți dacă distanța dintre două spire vecine are tendința să crească sau să scadă.

5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Un circuit electric compus dintr-o bobină cu aer și un rezistor cu rezistența $R = 30 \Omega$, conectate în serie, este alimentat la o baterie cu tensiunea electromotoare $E = 120 \text{ V}$ și rezistența internă $r = 10 \Omega$. Bateria debitează în circuitul exterior curentul $I = 2 \text{ A}$. Să se determine:

- a. tensiunea la bornele rezistorului R și tensiunea la bornele bobinei;
b. energia totală dezvoltată de baterie în timpul $t = 2 \text{ h}$;
c. numărul de spire pe unitatea de lungime a bobinei, astfel încât la trecerea curentului I prin ea, să producă un câmp magnetic capabil să acționeze cu o forță $F = 0,001 \text{ N}$ asupra unui conductor linear cu lungimea de $l = 2 \text{ cm}$, parcurs de un curent cu intensitatea de $I_1 = 1 \text{ A}$ și plasat perpendicular pe liniile de câmp.

15 puncte

2. O bobină fără miez având $N = 1000$ spire, lungimea $l = 20 \text{ cm}$ și aria secțiunii transversale $S_1 = 3 \text{ cm}^2$ este parcursă de un curent cu intensitatea $I_1 = 10 \text{ A}$. Pe axul bobinei este plasată o spirală circulară cu aria $S_2 = 2 \text{ cm}^2$, rezistența electrică $R = 5 \Omega$, planul spirei formând un unghi $\alpha = 30^\circ$ cu axul bobinei. Determinați:

- a. fluxul magnetic total prin spirele bobinei.
b. în cât timp trebuie să se anuleze curentul prin bobină pentru ca în spirală să se inducă o tensiune electromotoare de 1 V
c. valoarea intensității curentului indus în spirală și sensul față de curentul prin bobină.

15 puncte

SIMULAREA EXAMENULUI DE BACALAUREAT 2004

Probă scrisă la fizică

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.

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Constanta universală a gazelor $R=8310\text{J/Kmol}\cdot\text{K}$

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, selectați din expresiile de mai jos formula fundamentală a teoriei cinetico-moleculare.

- a. $p = NkT$ b. $p = \frac{1}{3}Nm\overline{v^2}$ c. $p = \frac{2}{3}N\frac{\overline{v^2}}{2}$ d. $p = \frac{2}{3} \cdot \frac{N}{V} \cdot \overline{\epsilon}$

2. Unitatea de măsură a mărimii fizice $Q - \Delta U$ este:

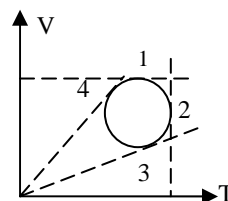
- a. J b. K c. Pa d. W

3. Dacă un sistem termodinamic izolat adiabatic efectuează lucru mecanic, atunci energia internă a acestuia:

- a. crește
b. poate să crească sau să scadă
c. rămâne constantă
d. scade

4. Care dintre stările 1-4 ale transformării ciclice din figura alăturată corespunde presiunii maxime atinse de gazul ideal presupunând că în timpul transformării masa gazului nu a variat?

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



5. O cantitate de substanță are masa m și masa molară μ . Numărul lui Avogadro se consideră cunoscut N_A . Masa unei molecule din această substanță se poate exprima prin relația:

- a. m/N_A b. μ/N_A c. $\mu m/N_A$ d. $m/\mu N_A$

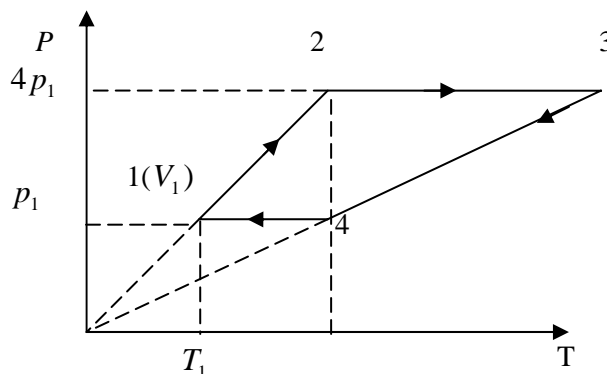
II. Explicați de ce, atunci când suflăm în supă cu buzele strânse, suflăm aer rece, iar atunci când suflăm aer cu gura larg deschisă, pentru a ne încălzi mâinile, suflăm aer cald. 5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. O incintă de volum $V=20\text{L}$ conține $\nu=5\text{ moli}$ de azot ($\mu=28\text{ g/mol}$) la temperatura $T_1=300\text{K}$. Se încălzește incinta până când presiunea gazului se dublează. Să se determine:

- a. Coeficientul termic al presiunii β ;
b. Densitatea gazului în starea finală;
c. Viteza termică a moleculelor de azot în starea finală.

15 puncte



2. Un gaz ideal suferă transformarea ciclică 1-2-3-4-1 din figura de mai jos. Se cunosc $C_V=3R/2$ și $C_P=5R/2$.

- a. Trasați diagrama acestei transformări ciclice în coordonate p-V și V-T.
b. Determinați parametrii stărilor 2, 3, 4 în funcție de p_1 , V_1 , T_1 .
c. Determinați randamentul transformării ciclice.

15 puncte

SIMULAREA EXAMENULUI DE BACALAUREAT 2004

Probă scrisă la fizică

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.

D. OPTICĂ

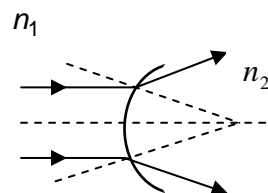
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect 10 puncte

1. Lungimea de undă λ , frecvența ν și viteza de propagare a unei unde luminoase, v , sunt legate prin relația:

- a. $\lambda = v\nu$ b. $\lambda = v/\nu$ c. $\lambda = \nu/\nu$ d. $\lambda = 1/\nu\nu$

2. Pentru dioptrul sferic din figura alăturată între indicii de refracție există relația:

- a. $n_2 = -n_1$
b. $n_2 < n_1$
c. $n_2 = n_1$
d. $n_2 > n_1$



3. Cum variază convergența unei lentile, dacă o introducem într-un lichid al cărui indice de refracție este egal cu cel al lentilei ?

- a. își schimbă semnul b. nu se modifică c. se anulează d. devine infinită

4. Constanta rețelei de difracție are în S.I. unitatea de măsură:

- a. m^{-1} b. m c. radian d. adimensională

5. Diferența de fază ($\Delta\varphi$) indusă de o diferență de drum δ , pentru două radiații monocromatice coerente este:

- a. $\Delta\varphi = \pi\lambda/\delta$ b. $\Delta\varphi = 2\pi\lambda/\delta$ c. $\Delta\varphi = \pi\delta/\lambda$ d. $\Delta\varphi = 2\pi\delta/\lambda$

II. Deși lungimea de undă a radiațiilor luminoase se micșorează în apă de n ori (n este indicele de refracție al apei), un scafandru vede obiectele înconjurătoare în culorile lor naturale. Explicați de ce. 5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. O lentilă biconvexă simetrică are indicele de refracție $n=1,5$. Imaginea reală a unui obiect luminos liniar, așezat perpendicular pe axa optică principală la distanța de 18 cm de lentilă, este de două ori mai mare decât obiectul. Dacă de prima lentilă se alipește o alta, imaginea obiectului aflat la aceeași distanță, devine virtuală și de două ori mai mare decât obiectul.

- a. Construiți imaginea obiectului în prima lentilă și în sistemul de lentile.
b. Determinați raza de curbură a fețelor primei lentile
c. Determinați distanța focală a celei de a doua lentile și felul acesteia

15 puncte

2. Un dispozitiv Young cu distanța dintre fante $2\ell = 0,6mm$ este iluminat cu radiație cu $\lambda = 600nm$. Figura de interferență este situată la $D = 1m$ de planul fantelor. Determinați:

- a. interfranja
b. sensul deplasării sistemului de franje pe ecran și valoarea acestei deplasări dacă în fața uneia dintre fante se așează o lamă cu fețe plane paralele la planul fantelor (grosimea lamei este $e = 0,2mm$, iar indicele său de refracție $n_1 = 1,51$).
c. interfranja în condițiile în care spațiul dintre planul fantelor și ecran este ocupat complet de două medii transparente cu suprafața de contact paralelă cu planul fantelor (primul mediu are grosimea $d_1 = 0,6m$, iar indicii de refracție au valorile $n_1 = 1,48$, respectiv $n_2 = 1,61$).

15 puncte