

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2004

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 iunie - iulie 2004

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 din SI pentru energia cinetică, în funcție de unități ale mărimilor fundamentale, este:

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

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

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

3. Un corp cu greutatea G este așezat pe podeaua unui lift care coboară accelerat ($a < g$). Forța de apăsare normală (F_N) exercitată de corp pe podeaua liftului este:

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

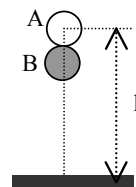
4. Știind că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, care din expresiile de mai jos are dimensiunea lucrului mecanic?

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

5. Asupra unui corp cu masa m aflat pe o suprafață orizontală cu frecare (coeficient de frecare la alunecare μ) se exercită o forță de tracțiune F_t orizontală de două ori mai mare decât forța de frecare. Accelerația corpului este:

- a. $-\mu g$ b. μg c. zero d. $2\mu g$

II. Două sfere A și B aflate în contact, ca în figură, sunt lăsate să cadă liber de la o anumită înălțime h măsurată față de centrul sferei A. Explicați condițiile în care, după ciocnirea sferei B cu Pământul, sfera A se ridică la o înălțime mai mare decât h . (Considerați mai întâi ciocnirea sferei B cu solul și apoi ciocnirea dintre sfere).



5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Legile (1) $x=10-2t$ (m) și (2) $x=5+2t$ (m) descriu mișcările rectilinii pe o aceeași axă a două mobile cu masele egale $m_1 = m_2 = m$. Determinați:

- a. momentul întâlnirii lor
b. legea mișcării mobilului (2) față de mobilul (1) înainte de ciocnirea lor
c. variația energiei cinetice a fiecărui mobil produsă ca urmare a ciocnirii lor perfect elastice și centrale.

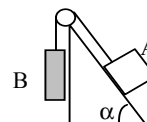
15 puncte

2. Coeficientul de frecare la alunecarea unui corp A pe un plan înclinat de unghi variabil este $\mu = 0,58$ ($\cong \sqrt{3}/3$).

a. Determinați unghiul de înclinare a planului pentru care corpul, lăsat liber pe plan, coboară uniform.

b. Se fixează înclinarea planului la unghiul $\alpha = 60^\circ$ și se leagă corpul A de un alt corp B ($m_A = 4 m_B$) printr-un fir trecut peste un scripete ideal fix conform figurii, după care sistemul este lăsat liber. Efectuați desenul și reprezentați forțele care acționează asupra fiecărui corp.

c. Determinați viteza sistemului în momentul în care corpul B s-a ridicat la o înălțime $h = 0,5$ m față de cea inițială, considerând că planul înclinat și firul au lungimi suficiente pentru ca cele două corpuri să nu își modifice direcțiile de mișcare.



15 puncte

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2004

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 iunie - iulie 2004

C. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ ȘI FIZICĂ MOLECULARĂ

Se cunosc: constanta universală a gazelor $R=8,31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ și $C_p - C_v = R$

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

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia ecuației de stare termică este:

a. $p = NkT$ b. $p = \frac{1}{3} Nmv^2$ c. $p = \frac{NkT}{V}$ d. $p = \frac{1}{3} \cdot \frac{N}{V} \cdot \bar{\epsilon}$

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și a unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice egală cu $\sqrt{R\Delta T}$ este:

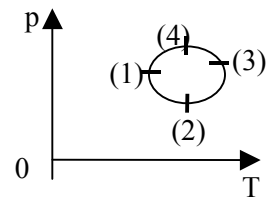
a. J b. K c. Pa d. W

3. Într-o comprimare izobară a unei mase constante de gaz ideal energia internă a acestuia:

a. crește b. mai întâi crește, apoi scade c. rămâne constantă d. scade

4. Care dintre stările 1-4 ale transformării ciclice din figura alăturată corespunde volumului maxim atins de gazul ideal a cărui masă rămâne constantă în timpul transformării?

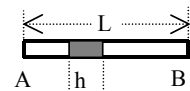
a. (1) b. (2) c. (3) d. (4)



5. Concentrația moleculelor unui gaz este n , iar masa unei molecule m_0 . Gazul se află într-un vas cu volumul V . Densitatea ρ a gazului este:

a. $\rho = \frac{m_0}{nV}$ b. $\rho = \frac{nV}{m_0}$ c. $\rho = nm_0$ d. $\rho = \frac{m_0}{V}$

II. Într-un tub aflat în poziție orizontală, închis la capete, de lungime L se află o coloană de mercur de lungime h care delimitează două compartimente A și B în care se află aer la aceeași temperatură. Dacă tubul este adus în poziție verticală, coloana de mercur se stabilizează la mijlocul tubului. Explicați acest fenomen și precizați care dintre extremitățile A sau B a fost adusă în partea inferioară a tubului.



5 puncte

III. Să se rezolve următoarele probleme:

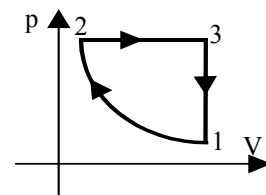
1. O butelie care are volum $V=1,5\text{ L}$ conține $\nu=1\text{ moli}$ de azot ($\mu=28\text{ g/mol}$, $C_v=5R/2$) la temperatura $t_1=27^\circ\text{C}$. Butelia este încălzită până când presiunea gazului se dublează. Dilatarea buteliei este neglijabilă. Determinați:

- presiunea gazului în starea inițială
- căldura primită de gaz în acest proces
- căldura molară la volum constant a amestecului de gaz obținut în butelie prin disocierea unei fracțiuni $f = 1/3$ din numărul inițial de molecule de azot.

15 puncte

2. O cantitate de gaz ideal suferă transformarea ciclică 1-2-3-1 din figura alăturată în care procesul 1-2 este o izotermă. Se cunoaște raportul $V_1/V_2=8$.

- Trasați diagrama acestei transformări ciclice în coordonate $V-T$
- Determinați parametrii stărilor 2 și 3 în funcție de p_1 , V_1 , T_1
- Calculați raportul vitezelor termice (v_{\max}/v_{\min}) corespunzătoare valorilor extreme ale temperaturii atinse în ciclu.



15 puncte

EXAMENUL 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.

Sesiunea iunie - iulie 2004

D. OPTICĂ

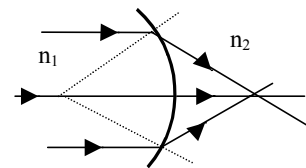
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului considerat corect **10 puncte**

1. Știind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia convergenței unei lentile subțiri aflate în aer este :

a. $\frac{1}{(n-1)}\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ b. $(n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ c. $(n-1)\frac{R_2 - R_1}{R_1 R_2}$ d. $(n-1)\frac{1}{R_1 - R_2}$

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 distanța focală a unei lentile, dacă este introdusă într-un lichid al cărui indice de refracție este egal cu cel al lentilei ?

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

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

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

5. Dacă λ este lungimea de undă a două unde luminoase monocromatice coerente și k este un număr întreg, condiția ca ele să formeze un maxim de interferență este ca diferența de drum dintre ele să fie egală cu:

- a. $k\frac{\lambda}{4}$ b. $k\frac{\lambda}{2}$ c. $2k\lambda$ d. $k\lambda$

II. Dacă ne aflăm lângă un foc obiectele aflate pe partea cealaltă a acestuia par instabile (imaginile "joacă"). Explicați de ce. **5 puncte**

III. Să se rezolve următoarele probleme:

1. Un obiect luminos liniar, este așezat perpendicular pe axa optică principală a unei lentile subțiri la distanța de 10 cm de lentilă. Imaginea formată este virtuală și de două ori mai mare decât obiectul. Dacă de prima lentilă se alipește, coaxial o a doua lentilă, imaginea obiectului aflat la aceeași distanță, devine reală și de două ori mai mare decât obiectul.

- a. Construiți imaginea obiectului în prima lentilă
b. Determinați raza de curbură a fețelor primei lentile știind că ea este biconvexă, simetrică, plasată în aer și că indicele său de refracție este $n=1,5$
c. Calculați distanța focală a celei de a doua lentile.

15 puncte

2. Pe o rețea de difracție cu 100 trăsături pe mm, plasată în aer, cade în incidență normală o radiație cu lungimea de undă $\lambda = 500nm$. Figura de difracție este obținută pe un ecran situat la distanța de 0,5 m de planul rețelei, paralel cu acesta. Se consideră că viteza luminii în aer este $3 \cdot 10^8$ m/s. Determinați:

- a. frecvența radiației utilizate
b. distanța dintre maximul central și maximul de ordinul 1
c. ordinul maxim al spectrului care s-ar putea forma pe ecran

15 puncte