

Examenul de bacalaureat 2013 - Simulare 2

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

· Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

· Se acordă 10 puncte din oficiu.

· Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

A. MECANICĂ

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

SUBIECTUL I

(15 puncte)

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

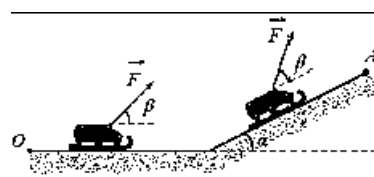
1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia care reprezintă un lucru mecanic este:
a. F/a b. $P \cdot \Delta t$ c. $F \cdot v$ d. $\Delta v / \Delta t$ (2p)
2. Unitatea de măsură kg/s^2 este unitate de măsură pentru:
a. putere mecanică b. lucru mecanic c. accelerație d. constantă elastică (2p)
3. Conform principiului III al dinamicii, se poate afirma că:
a. acțiunea și reacțiunea se aplică aceluiași corp
b. acțiunea și reacțiunea au același sens (2p)
c. acțiunea și reacțiunea sunt egale ca modul
d. acțiunea este perpendiculară pe reacțiune
4. O minge este aruncată vertical în sus cu viteza $v = 10 \text{ m/s}$. Neglijând frecările, înălțimea maximă atinsă de minge este egală cu:
a. 50 m b. 20 m c. 5 m d. 2,5m (4p)
5. Două mașini se deplasează pe o autostradă, una spre cealaltă, cu aceeași viteză 90 km/h. Prima dintre mașini are masa $m = 600 \text{ kg}$. Considerând un sistem de referință legat de a doua mașină, energia cinetică a primei mașini are valoarea:
a. 0 J; b. 750 kJ; c. 187,5 kJ. d. 2,43 MJ; (5p)

A. SUBIECTUL II

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un elev trage o sanie de masă $m = 20 \text{ kg}$ cu o forță F , deplasând-o din punctul O până în punctul A aflat în vârful unei pante de unghi $\alpha = 30^\circ$, ca în figura alăturată. Direcția forței F face cu direcția deplasării saniei, atât pe drumul orizontal cât și pe pantă, unghiul $\beta = 45^\circ$. Mișcarea saniei se face cu frecare, pe întreg parcursul coeficientul de frecare la alunecare fiind $\mu = 0,1$. Determinați:



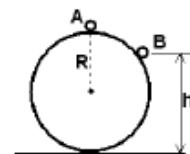
- a. accelerația saniei pe planul orizontal, dacă valoarea forței este $F = 100 \text{ N}$;
- b. valoarea forței F sub acțiunea căreia sania urcă uniform pe pantă;
- c. valoarea minimă a forței F pentru care sania nu apasă pe pantă;
- d. accelerația saniei pe pantă în condițiile în care valoarea forței este $F = 200 \text{ N}$.

A. SUBIECTUL III

(15 puncte)

Rezolvați următoarea problemă:

Un corp de mici dimensiuni, cu masa $m = 20 \text{ g}$, este lăsat să alunece liber, fără viteză inițială, din punctul cel mai înalt, A, al unei sfere fixe cu raza de 48 cm, ca în figura alăturată. În punctul B, situat la înălțimea $h = 0,8 \text{ m}$ față de sol, corpul încetează să mai apese asupra sferei și își continuă căderea spre suprafața solului. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la nivelul solului. Neglijând frecările, determinați:



- a. lucrul mecanic efectuat de greutate la deplasarea corpului din A în B;
- b. energia cinetică a corpului în momentul desprinderii de sferă;
- c. valoarea vitezei corpului în momentul în care atinge solul;
- d. valoarea energiei totale a corpului când acesta se află față de sol la o înălțime egală cu raza sferei.

Filiera teoretică – profil real, filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului
Filiera vocațională – profilul militar

* Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ

* Se acordă 10 puncte din oficiu.

* Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră : numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J/mol K}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $pV = \nu RT$

I. Pentru itemii 1 – 5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualul de fizică, energia internă a unui gaz ideal diatomic, are expresia:

- a. $\frac{3}{2} \nu RT$ b. $\frac{5}{2} \nu RT$, c. $2 \nu RT$, d. $3 \nu RT$

2. Știind că simbolurile mărimilor fizice și a unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice descrise prin expresia νRT este:

- a. Pa, b. J, c. K, d. J/mol

3. Motorul Otto este un motor termic cu ardere internă în patru timpi, timpul motor fiind:

- a. aspirația, b. compresia, c. arderea și detenta, d. arderea izobară și detenta

4. Următoarea mărime fizică NU este mărime fizică fundamentală în S.I.

- a. temperatura absolută, b. masa, c. cantitatea de substanță d. volumul.

5. La presiunea $p = 8,31 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, concentrația moleculelor unui gaz ideal este $n = 3,01 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$

Temperatura gazului este aproximativ:

- a. 1727°C , b. 2000°C , c. 2027°C , d. 2054°C

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un cilindru orizontal de lungime $L = 1,5 \text{ m}$, închis la ambele capete, este împărțit în două părți egale printr-un piston mobil, termoizolant, de grosime neglijabilă, care se poate deplasa fără frecări. În cele două compartimente se află mase egale de azot, ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) și respectiv oxigen ($\mu = 32 \text{ g/mol}$). Gazele din cele două compartimente se consideră ideale. Determinați:

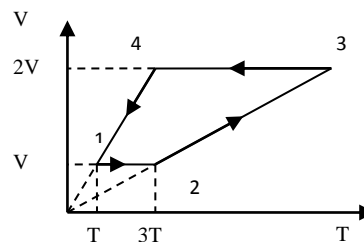
- a. Masa unei molecule de azot
b. Raportul temperaturilor T_1 și T_2 ale gazelor din cele două compartimente, dacă pistonul este în echilibru mecanic la mijlocul cilindrului.
c. Distanța pe care se deplasează pistonul și sensul deplasării lui dacă gazul din al doilea compartiment este adus la temperatura T_1 , temperatura din primul compartiment rămâne aceeași
d. Masa molară a amestecului format din cele două gaze, dacă se îndepartează pistonul.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un motor termic funcționează după un ciclu termodinamic reprezentat în sistemul de coordonate V-T în figura alăturată. Motorul termic utilizează ca substanță de lucru un mol de gaz ideal având exponentul adiabatic $\gamma = 7/5$ iar temperatura minimă atinsă de gaz în acest proces termodinamic ciclic este $t = 27^\circ \text{C}$.

- a. Reprezentați procesul ciclic în sistemul de coordonate p-V
b. Determinați raportul dintre energia internă maximă și energia internă minimă a gazului
c. Calculați lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior într-un ciclu termodinamic
d. Calculați căldura schimbată de gaz cu mediul exterior în cursul unui ciclu complet.



C. PRODUCEREA SI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

SUBIECTUL I Pentru itemii 1 – 5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

I.1 Valoarea maximă a intensității curentului electric pe care un ampermetru cu rezistența internă R_A o poate măsura este I_0 . Pentru a putea măsura cu acest ampermetru curenți de două ori mai mari ($2I_0$), în paralel cu ampermetrul trebuie legat un rezistor (numit șunt), cu rezistența egală cu :

- a) R_A ; b) $R_A/2$; c) $R_A/4$; d) $2 R_A$.

I.2 Dacă scurtcircuităm din greșeală bornele unui generator, unindu-le printr-un conductor de rezistență neglijabilă, curentul devine I_{sc} . Puterea pe care o poate debita generatorul în aceste condiții este P_{max} . Tensiunea electromotoare este:

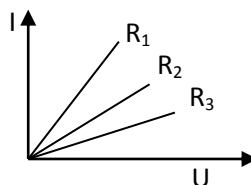
- a) $E = P_{max} / I_{sc}$; b) $E = 4P_{max} / I_{sc}$; c) $E = 3P_{max} / I_{sc}$; d) $E = 2P_{max} / I_{sc}$.

I.3 Notațiile fiind cele din manualele de fizică, unitatea de măsură în SI a mărimii fizice care are expresia $\Delta t(P/R)^{1/2}$ este:

- a) A; b) V; c) J; d) C.

I.4 Caracteristicile curent-tensiune pentru trei rezistori, sunt prezentate în figură. Relațiile între valorile rezistențelor sunt:

- a) $R_1 > R_2 > R_3$;
b) $R_1 > R_2 = R_3$;
c) $R_1 < R_2 < R_3$;
d) $R_1 > R_3 > R_2$;



I.5 Un rezistor având rezistența electrică R este legat la bornele unei surse de tensiune având rezistența internă r . Tensiunea la bornele sursei este egală cu tensiunea electromotoare dacă:

- a) $R=0$; b) $R=r$; c) $R=2r$; d) $R \rightarrow \infty$;

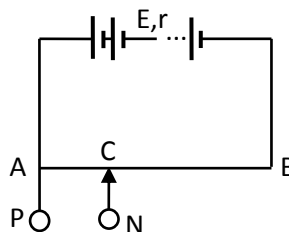
II Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O baterie este format din $n=8$ elemente galvanice identice grupate în serie, fiecare având t.e.m. $E_1=10V$ și rezistența interioară de $r_1=1\Omega$. Conductorul AB, omogen și de secțiune constantă, este confecționat din aluminiu și are rezistența electrică $R_1=32\Omega$. Coeficientul termic al rezistivității aluminiului este $\alpha=0,004\text{grd}^{-1}$. Contactul C împarte conductorul AB în raportul $AC/CB=1/3$ iar conductorii de legătură au rezistență neglijabilă. Determinați:

- a) intensitatea curentului electric;
b) tensiunea electrică între punctele P și N;
c) căderea de tensiune internă pe baterie
atunci când între punctele P și N se conectează
un rezistor de rezistență $R_2=8\Omega$ precum și
intensitatea curentului prin acesta;

d) rezistența conductorului la temperatura $\theta=100^\circ\text{C}$,
considerând că valoarea R_1 este
măsurată la temperatura $\theta_0=0^\circ\text{C}$.



III Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Conectând pe rând doi rezistori $R_1=1\Omega$ și $R_2=4\Omega$ la bornele unei baterii, se constată că puterea debitată pe ei este aceeași. Tensiunea electromotoare a bateriei este $E=10V$. Calculați:

- a) Rezistența internă a bateriei precum și valoarea acestei puteri;
b) Puterea debitată de baterie pe cele două rezistoare înseriate și energia totală consumată de ea timp de 10 minute;
c) Puterea maximă pe care o poate debita bateria în circuitul exterior, intensitatea și randamentul sursei în această situație ;
d) Valoarea rezistenței interne r_1 a sursei pentru care randamentul sursei la gruparea serie a celor doi rezistori ar fi dublul randamentului din cazul grupării lor în paralel. Comparați rezultatul cu cel obținut la pct. (a) și explicați.

D. OPTICA:

Se știe constanta lui Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de hârtie litera corespunzătoare răspunsului corect (15 puncte)

1. O rază de lumină trece nedeviată prin suprafața de separație dintre două medii dacă:

- a. $n_1 < n_2$ b. $n_1 > n_2$ c. $n_1 = n_2$ d. $i = 45^\circ$

(2 puncte)

2. O lentilă biconvexă are distanța focală de 20 cm; calculați convergența :

- a. $2,5 \text{ } \delta$ b. $5 \text{ } \delta$ c. $-5 \text{ } \delta$ d. $0,5 \text{ } \delta$

(3 puncte)

3. Un obiect este plasat între focarul lentilei convergente și lentilă; despre imaginea formată se poate afirma că :

- a. Este reală și mai mare decât obiectul; b. Este reală și mai mică decât obiectul;
c. Este virtuală și mai mare decât obiectul; d. Este virtuală și mai mică decât obiectul;

(3 puncte)

4. Un obiect este plasat în focarul unei lentile divergente; calculați mărirea lineară transversală:

- a. $\beta = 2$ b. $\beta = 1/2$ c. $\beta = 1$ d. $\beta = 1/3$

(3 puncte)

5. Un sistem de trei lentile alipite au distanțele focale de: 10 cm, 5 cm respectiv – 20 cm. Calculați convergența sistemului astfel format:

- a. $25 \text{ } \delta$; b. $20 \text{ } \delta$; c. $10 \text{ } \delta$ d. $15 \text{ } \delta$

(4 puncte)

II. Rezolvați următoarea problemă:

O lentilă convergentă are distanța focală de 50 cm. Un obiect liniar, cu înălțimea de 30 mm, este situat pe axa optică a lentilei, la o distanță de 60 cm de lentilă. Se cere:

- Construcția imaginii;
- Convergența lentilei;
- Distanța dintre imagine și lentilă;
- Raportul dintre mărirea imaginii și a obiectului;

(15 puncte)

III. Rezolvați următoarea problemă:

Pragul roșu fotoelectric pentru un metal necunoscut este $\lambda_0 = 275 \text{ nm}$. Găsiți lucrul mecanic de extracție pentru un electron din acest metal și viteza maximă a electronilor extrași de către radiația cu lungimea de undă $\lambda = 180 \text{ nm}$. Calculați tensiunea de stopare.

(15 puncte)