



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - ILFOV
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Ediția a 48-a; 1 – 6 aprilie 2012
PROBA PRACTICĂ

XII
A

Lucrarea A

Dispozitiv conductor mobil, într-un câmp magnetic uniform

Materiale la dispoziție

1) magnet permanent în formă de U; 2) bobină suspendată; 3) suport reglabil pentru magnet; 4) scală cu fixare magnetică; 5) riglă gradată; 6) conductoare de legătură; 7) dinamometru; 8) alimentator electric c.c. și c.a. cu afișarea tensiunii la borne; 9) multimetru.



Cerințe

- Să se determine numărul de spire ale bobinei.
- Să se determine inducția câmpului magnetic uniform dintre polii magnetului.
- Să se determine greutatea fiecăreia dintre cele trei componente ale echipajului mobil (bobină; brațe verticale de susținere).

Se neglijează frecările în procesele considerate. Permeabilitatea magnetică absolută a aerului este $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}$. Frecvența tensiunii alternative a generatorului $\nu = 50 \text{ Hz}$. Greutatea întregului cadru mobil este $G_t = 0,73 \text{ N}$.

Lucrare propusă de prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - ILFOV
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Ediția a 48-a; 1 – 6 aprilie 2012
PROBA PRACTICĂ

XII
B

Lucrarea B

Problema 1. Radiosonde spațiale în atmosferele unor planete necunoscute

Un satelit special a fost lansat de pe Pământ, spre un Sistem Planetar aflat în afara Sistemului Solar, având ca obiectiv culegerea și transmiterea de informații referitoare la atmosferele, constituite din CO_2 , a două planete necunoscute ($P_1; P_2$). Când satelitul a trecut prin apropierea fiecărei planete, de pe acesta a fost lansată câte o radiosondă. Coborând uniform spre fiecare planetă, pe direcții verticale, radiosondele ($R_1; R_2$) au transmis informații referitoare la presiunile atmosferice ale celor două planete.

Graficul presiunii, p , exprimată în unități convenționale, în funcție de durata coborârii, t , exprimată în secunde, pentru atmosfera planetei P_1 , este prezentat în figura 1. Ajungând pe suprafața planetei P_1 , radiosonda spațială R_1 a determinat și a transmis pe satelit valorile pentru accelerația gravitațională și pentru temperatura de la baza atmosferei: $g_0 = 10 \text{ ms}^{-2}$; $T_0 = 700 \text{ K}$.

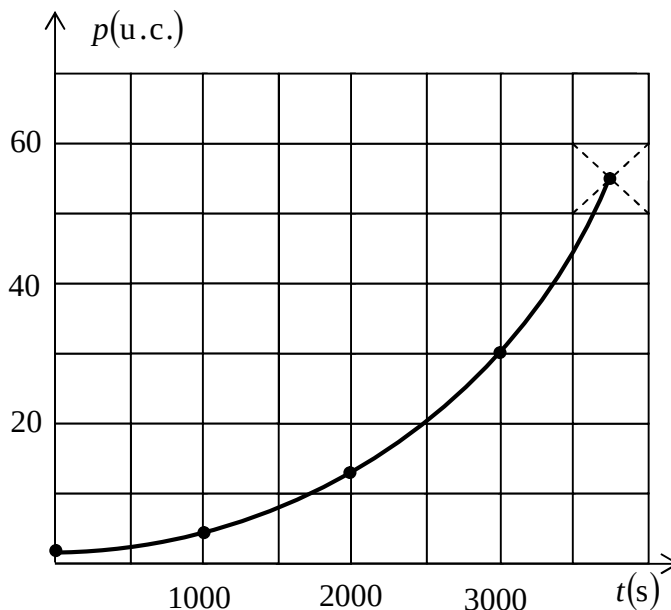


Fig. 1

Cerințe

a) Să se determine altitudinea h_0 de la care radiosonda spațială R_1 a început coborârea uniformă și transmiterea informațiilor spre satelit.

b) Să se determine temperatura atmosferei planetei P_1 la altitudinea $h = 39,6$ km. Se cunosc: constanta universală a gazelor perfecte, $R = 8,3$ J/molK; masa molară a CO_2 , $m = 44$ g/mol.

c) Graficul presiunii, p , exprimată în unități convenționale, în funcție de durata coborârii, t , exprimată în secunde, pentru atmosfera planetei P_2 , este prezentat în figura 2. Ajungând pe suprafața planetei P_2 , radiosonda spațială R_2 a determinat și a transmis pe satelit valorile pentru accelerația gravitațională și pentru temperatura de la baza atmosferei: $g_0 = 8 \text{ ms}^{-2}$; $T_0 = 750$ K.

Să se traseze graficele dependențelor $p = f(h)$ și $T = f(h)$ pentru atmosfera planetei P_2 , dacă aceasta este constituită tot din CO_2 .

Se va considera că accelerațiile gravitaționale sunt constante de-a lungul sectoarelor pe care coboară cele două radiosonde.

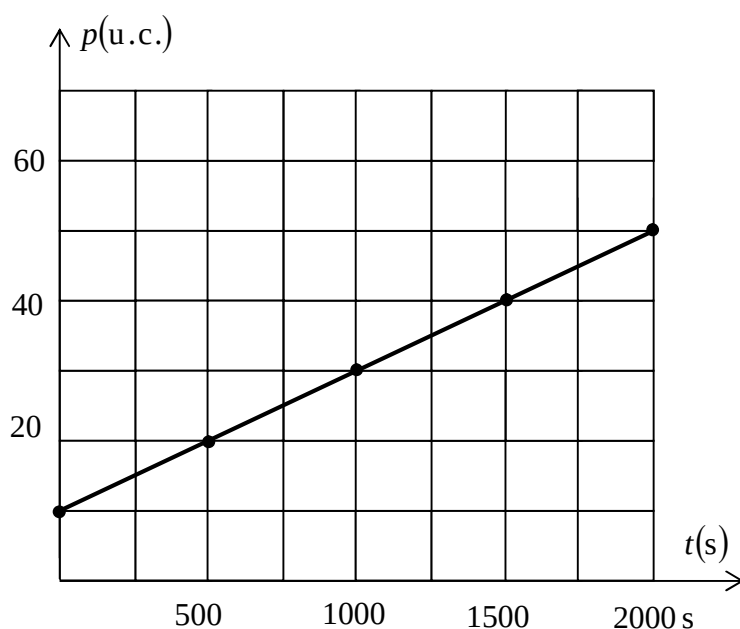
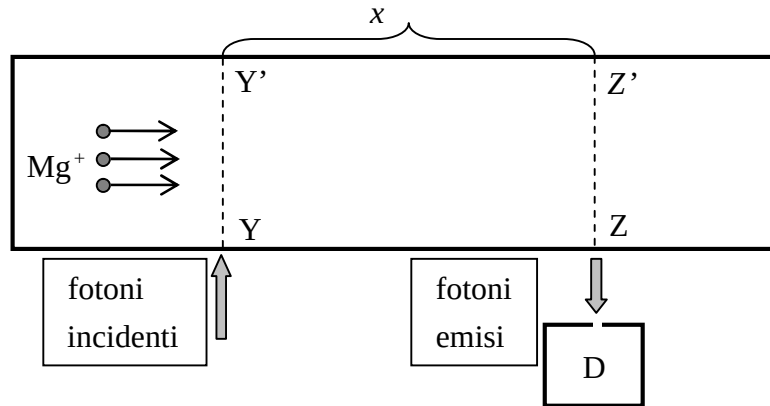


Fig. 2

Lucrarea B

Problema 2. Ioni de magneziu (Mg^+) iradiați

Un fascicol de ioni de Mg^+ , accelerați sub o diferență de potențial $U = 100$ kV, parcurge un tub vidat, așa cum indică figura alăturată. În secțiunea YY' fascicolul de ioni este intersectat de un fascicol de fotoni cu energiile $E_1 = 10$ eV, producându-se excitarea ionilor Mg^+ .



Cu un detector D, prevăzut cu un colimator îngust, se înregistrează numărul de fotoni N_f , cu energiile E_1 , emiși din fascicolul de ioni la distanța x față de secțiunea YY' , conform tabelului alăturat.

x (cm)	2	4	6	8	10
$N_f(x)$	905	465	215	108	51

Se știe că:

- dacă N_0 este numărul inițial al ionilor de Mg^+ excitați, atunci, după un timp t numărul ionilor existenți încă în stare excitată este dat de expresia: $N(t) = N_0 e^{-t/\tau}$, unde τ este timpul mediu de viață al unui ion în stare excitată;

- numărul fotonilor emiși de fascicolul de ioni în secțiunea ZZ' , la distanța x față de secțiunea YY' , este dat de expresia: $N_f(x) = K \frac{N(t)}{\tau}$, unde K este o constantă de proporționalitate.

Cerințe

- Să se determine timpul mediu de viață al stării excitate, de energie E_1 , al ionului de Mg^+ .
- Să se determine valoarea constantei de proporționalitate K , știind că $N_0 = 10^{20}$.
- Dacă în secțiunea YY' fascicolul de ioni de Mg^+ este iradiat cu fotoni de energie $E_2 = 11,6 \text{ eV}$, se constată că distanța de-a lungul căreia numărul de fotoni cu energia E_2 , emiși din fascicol scade la jumătate, este de $n = 7$ ori mai mică decât în cazul anterior. Să se determine timpul mediu de viață al stării de excitație E_2 , pentru ionul de Mg^+ .

Se dau: $A_{Mg} = 24$; $1 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Se știe că: $\ln 1890 = 7,544$.

**Lucrare propusă de prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești**