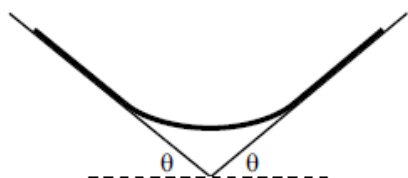


Concurs de Fizica Generala Ion Agarbiceanu

Editia a VII-a 23 aprilie 2016

Subiecte teoretice

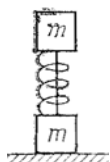
1. O funie sta in repaus pe doua platforme inclinate cu unghiul θ fata de orizontala , unghi ce poate fi modificat (vezi figura). Funia are o densitate de masa uniforma, iar coeficientul de frecare cu platformele este 1. Sistemul prezinta simetrie stanga-dreapta. Care este valoarea cea mai mare a raportului dintre lungimea funiei care nu este in contact cu platformele fata de lungimea ei totala? Pentru ce unghi θ acest raport este maxim?



2. Un sistem este compus din 2 cuburi identice, de masa m fiecare, legate printr-un fir in asa fel incat un resort de masa neglijabila si constanta elastica k este comprimat intre ele. Sa se determine:

a) pentru ce valoare a comprimarii initiale a resortului cubul inferior se va ridica atunci cand s-a taiat firul?

b) la ce înaltime se va ridica centrul de greutate al acestui sistem daca comprimarea inițială a fost de $7mg/k$?



3. Sistemul GPS este format din 24 de sateliti care se misca pe orbita la o altitudine de 20.000 km. Fiecare satelit are un ceas atomic si emite cate un semnal care indica pozitia sa si contine si un impuls de tact dat de ceas. Un receptor terestru detecteaza semnalele date de mai multi sateliti si compara momentele in care ajung diversele impulsuri de tact.

a). Determinati numarul minim de sateliti care trebuie detectati la un moment dat pentru a localiza un receptor pe suprafata Pamantului in latitudine, longitudine si altitudine.

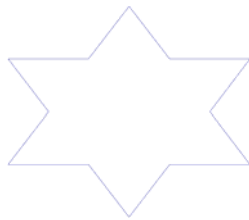
b). Presupunem ca precizia relativa a fiecarui ceas este 4×10^{-13} si ca toate ceasurile sunt sincronizate la fiecare 24 de ore. Care este ordinul de marime al preciziei localizarii estimata chiar inaintea unei noi sincronizari ?

4. Cunoscand valoarea indicelui de refractie al apei, $n=4/3$, si ca picaturile de ploaie sunt de forma sferica, aratati ca curcubeul se observa la aproximativ 42° fata de linia de la observator la soare. In cazul in care se vad doua curcubeie, care ar fi unghiul la care se observa cel de-al doilea curcubeu?

5. Fie o stea in sase colturi regulata (unghiurile interioare sunt alternativ de 60° și de 120° , fiecare din cele 12 laturi avînd lungimea $a = 10\text{cm}$, realizată dintr-un fir metalic conductor de grosime neglijabilă, aflată în vid. Firul este parcurs de un curent electric stationar de intensitate $I = 5\text{A}$. Să se calculeze cîmpul magnetic într-un punct aflat la distanța $h = 20\text{cm}$ deasupra centrului stelei.

Notă: Pentru calculul cîmpului magnetic se poate folosi legea Biot-Savart-Laplace:

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$$



6. Modelul lui J. J. Thomson presupune ca sarcina pozitiva a atomului este uniform distribuita intr-o sfera. Un electron cu masa $m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ si sarcina $e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ se deplaseaza liber in interiorul unui atom de hidrogen de raza $a = 5 \times 10^{-11} \text{ m}$

Notam $k = e^2 / (4\pi\epsilon_0 a^3)$.

a). Determinati expresia fortei care actioneaza asupra electronului

b). Sa se arate ca miscarea electronului este plana

c). Sa se gaseasca traiectoria electronului daca $\vec{r}(0) = x_0 \vec{u}_x$, $\vec{v}(0) = v_0 \vec{u}_z$

d). Calculati perioada miscarii in functie de m si de k