



Olimpiada Națională de Fizică
31 martie – 5 aprilie 2013
Selecția lotului olimpic lărgit

Baraj

Mecanică

Două bile de fildeș au masele m_1 respectiv m_2 și se află pe o masă de biliard. Bila de masă m_1 se deplasează cu viteza \vec{v}_0 și ciocnește perfect elastic bila de masă m_2 aflată în repaus. Neglijează toate frecările.

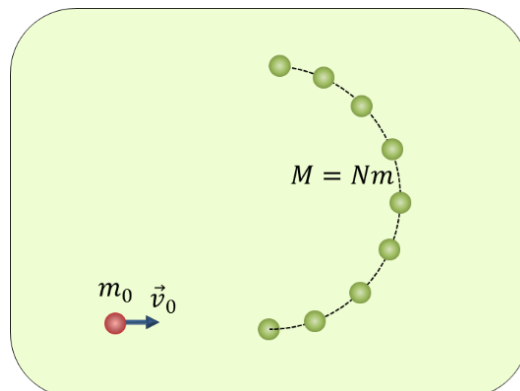
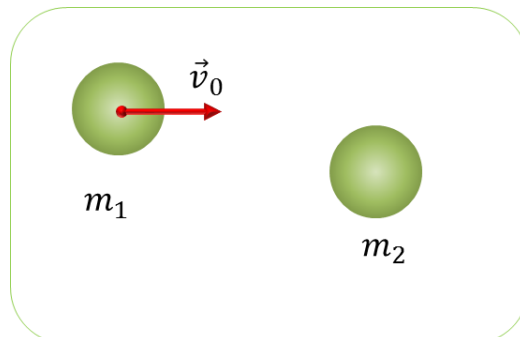
1. Scrie expresiile vitezelor celor două bile *înainte* și *după* ciocnire în SCM (sistem de referință legat de centrul de masă al sistemului format din cele două bile), în funcție de \vec{v}_0 și $\alpha = m_2/m_1$.

2. Cu ce unghi maxim deviază bila-proiectil (m_1) după ciocnirea perfect elastică? Discuție în funcție de raportul maselor celor două bile $\alpha = m_2/m_1$.

N bile identice, având masa totală M , sunt așezate pe masa de biliard pe un arc de cerc, la distanțe egale între ele (vezi figura). O altă bilă, care are masa m_0 , vine din stânga și, după ce ciocnește perfect elastic toate bilele, se întoarce pe o direcție paralelă cu cea inițială.

3. Află valoarea minimă a raportului M/m_0 care permite realizarea mișcării descrise mai sus, la limita $N \rightarrow \infty$.

4. Arată că variația relativă a modulului vitezei bilei de masă m_0 în condițiile punctului anterior este mai mică decât $e^{-\pi}$.



*Problemă propusă de
Prof. dr. Constantin Corega, CNER Cluj-Napoca*

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, ... 5 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 5 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Nu se acordă punct din oficiu. Punctajul maxim acordat fiecărui subiect rezolvat corect și integral este 10. Punctajul final reprezintă suma punctajelor celor 5 subiecte.