

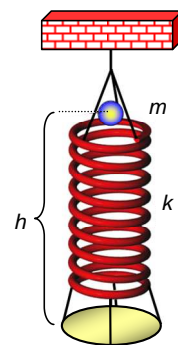
CLASA a XI - a * Subiecte *

1. Un resort vertical de constantă elastică $k = 60 \text{ N/m}$ are prins la capătul inferior prin fire subțiri un platan de masă neglijabilă, iar cu capătul superior este fixat de un suport. De la înălțimea $h = 5 \text{ cm}$ deasupra platanului este lăsată să cadă liber o bilă de masă $m = 600 \text{ g}$ (vezi figura alăturată). Știind că după ciocnirea cu platanul bila rămâne în contact cu acesta, determinați:

- legea de mișcare a bilei alegând sensul pozitiv vertical în jos și momentul inițial ($t = 0$), momentul în care bila ciocnește platanul;
- viteza maximă atinsă de bilă;
- timpul scurs între momentul în care este eliberată bila și momentul în care ajunge, pentru prima oară, la distanță maximă de punctul din care este lăsată să cadă liber.

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

Prof. Sorina Leu, Liceul Teoretic "Ovidius" Constanța



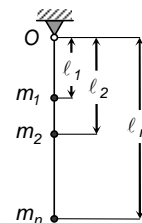
2. Pe o tijă subțire de masă neglijabilă, care se poate roti în jurul punctului O în care este suspendată, sunt fixate n corpuri mici de mase m_1, m_2, \dots, m_n , la distanțele l_1, l_2, \dots, l_n de punctul de suspensie, ca în figură.

- Determinați perioada micilor oscilații ale sistemului.
- Considerând acum că masele celor n corpuri sunt egale și că ele sunt fixate echidistant pe tija de lungime L , ultimul corp fiind fixat la capătul inferior al tije, stabiliți perioada micilor oscilații ale sistemului.

Dacă este necesar, puteți folosi:

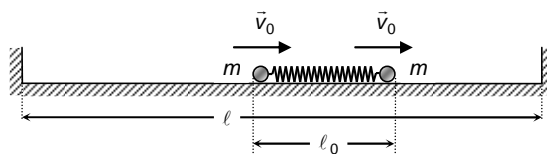
$$1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2} \quad \text{și} \quad 1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}.$$

- Folosind rezultatul obținut la punctul b), determinați perioada micilor oscilații ale unei tije cu masa uniform distribuită pe toată lungimea ei L .



prof. Nicolae Stănculete, Liceul Teoretic "Traian" Constanța

3. Sistemul din figură, cu lungimea $l_0 = 20 \text{ cm}$, este format din două bile identice având fiecare masa $m = 100 \text{ g}$, legate printr-un resort nedeformat de constantă elastică $k = 20 \text{ N/m}$. Cele două bile se deplasează uniform cu viteze identice $v_0 = 1 \text{ m/s}$ pe un suport orizontal neted (fără frecări) între doi pereți verticali, situați la o distanță $l = 100 \text{ cm}$ unul de altul, pe o direcție perpendiculară pe aceștia. (vezi fig. alăturată).



Ciocnirile bilelor cu pereții sunt perfect elastice și instantanee.

- Descrieți interacțiunile sistemului cu pereții.
- Determinați timpul scurs între momentul în care sistemul se află în poziția din figură și momentul în care, interacționând succesiv cu cei doi pereți, sistemul ajunge din nou, pentru prima dată, în această poziție.
- Determinați lungimea minimă a sistemului precum și lungimea drumului parcurs de fiecare dintre cele două bile în timpul determinat la punctul b).

prof. Anton Pantelimon, Colegiul Tehnic "Tomis" Constanța