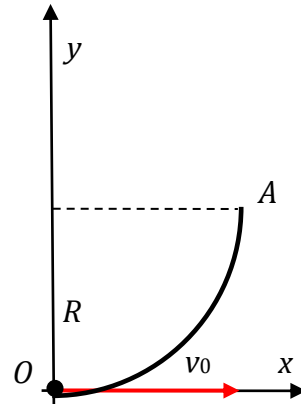


Problemă Mecanică 2019 – liceu

O bilă punctiformă este lansată cu viteza v_0 paralelă cu axa Ox , pe interiorul unui sfert de cerc OA de rază R , în camp gravitațional uniform de marime g , fără frecare. Mișcarea se face în planul vertical Oxy , vezi desenul alăturat.

- 1) Calculați viteza v_0 minimă pentru ca bila sa ajungă în punctul A parcurgand traiectoria sfert de cerc OA . Ce apăsare exercită bila asupra cercului în punctul A în acest caz?
- 2) Calculați viteza de lansare v_0 pentru ca apăsarea bilei asupra cercului în punctul A sa fie egală cu greutatea bilei.
- 3) În condițiile de la punctul 2), calculați timpul de urcare a bilei din punctul A până la înălțimea maximă.



Conf. dr. T.O. Cheche

Solutie

1.

Conservare de energie mecanica:

$$m \frac{v_{0\min}^2}{2} = mgR \Rightarrow v_{0\min} = \sqrt{2gR} \quad (1)$$

Deoarece viteza este nula in A , forta complementara (centrifuga) se anuleaza si forta de apasare a bilei asupra cercului devine nula.

2.

$$\frac{mv^2}{R} = N - mg \cos \alpha. \quad (2)$$

Fata de abscisa planului Oxy ,

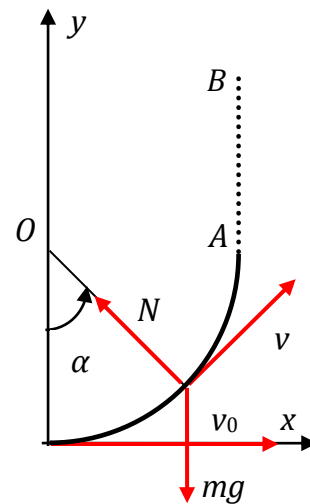
$$m \frac{v_0^2}{2} = m \frac{v^2}{2} + mgR(1 - \cos \alpha). \quad (2)$$

Din (2) si (3) =>

$$N = mg \left(-2 + 3 \cos \alpha + \frac{v_0^2}{gR} \right) \quad (3)$$

Pentru $\alpha = \pi/2$, apasarea (reprezentata ca reactiune a cercului asupra bilei in figura alaturata) este $N = mg$ (conform cerintei problemei) si se obtine:

$$v_0' = \sqrt{3gR} \quad (4)$$



3.

In A bila are viteza paralela cu axa Oy . Timpul de urcare pana la inaltimea maxima pe portiunea AB este

$$t_u = v_0' / g = \sqrt{3R/g} \quad (5)$$