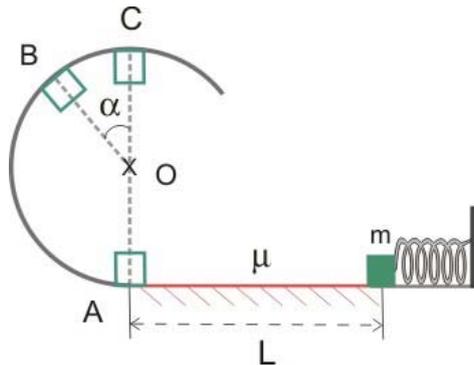


Problema de dinámica - 1 partícula

Un bloque de dimensiones despreciables de masa m se empuja contra un muelle de constante recuperadora K comprimiéndolo una longitud x . Cuando se libera el sistema, el bloque recorre una longitud L por una superficie horizontal con rozamiento (μ) hasta llegar al bucle de radio R por el que asciende sin rozamiento. La velocidad con la que el bloque llega al punto A es $v_A = 15$ m/s.
 Datos: $m = 0.3$ kg; $K = 1200$ N/m; $\mu = 0.4$; $R = 0.6$ m; $L = 3$ m.
 Tomar $g = 10$ m/s².



a) Calcular la compresión inicial x del muelle.

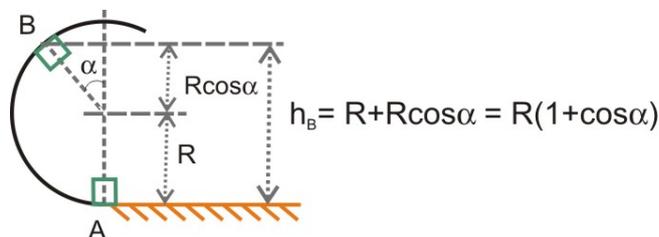
$$\Delta E_T = E_A - E_{inicial} = W_{roz}$$

$$E_{inicial} = \frac{1}{2} Kx^2 \quad E_A = \frac{1}{2} m v_A^2 \quad W_{roz} = -\mu N L = -\mu m g L$$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 - \frac{1}{2} Kx^2 = -\mu m g L$$

$$x = \left[\left(\frac{1}{2} m v_A^2 + \mu m g L \right) \frac{2}{K} \right]^{1/2} = 0.24 \text{ m}$$

b) Calcular la velocidad del bloque en el punto B ($\alpha = 60^\circ$)



$$\frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_B = \frac{1}{2} m v_B^2 + m g R(1 + \cos \alpha)$$

$$v_B = \left[\left(\frac{v_A^2}{2} - g R(1 + \cos \alpha) \right) 2 \right]^{1/2} = 14.4 \text{ m/s}$$

- c) Calcular la velocidad del bloque en el punto C. ¿Es este valor suficiente para que el bloque continúe por el bucle circular?

$$E_A = E_C$$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} m v_C^2 + m g h_C = \frac{1}{2} m v_C^2 + m g 2R$$

$$v_C = \left[\left(\frac{v_A^2}{2} - g 2R \right) 2 \right]^{1/2} = 14.2 \text{ m/s}$$

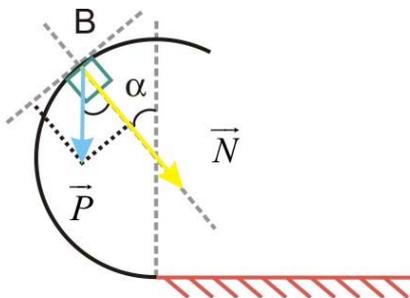
Ley de Newton en el punto C $\vec{P} + \vec{N} = m \vec{a}_N \quad a_N = m \frac{v^2}{R}$

Condición crítica para que deje de apoyar: $\vec{N} = 0$

$$m g = m \frac{v_{\min}^2}{R} \quad v_{\min} = \sqrt{g R} = 2.45 \text{ m/s}$$

$$v_C > v_{\min} \Rightarrow \text{se mantiene sobre el bucle}$$

- d) Expresar la Segunda Ley de Newton en componentes intrínsecas en el punto B y calcular en ese punto el módulo de la aceleración normal y de la aceleración tangencial.



$$\vec{P} + \vec{N} = m \vec{a}$$

Descomponiendo según los ejes:

$$\text{normal:} \quad m g \cos \alpha + N = m a_N = m \frac{v_B^2}{R}$$

$$\text{tangencial:} \quad m g \operatorname{sen} \alpha = m a_T$$

$$\text{aceleración normal:} \quad a_N = \frac{v_B^2}{R} = \frac{14.4^2}{0.6} = 345.6 \text{ m/s}^2$$

$$\text{aceleración tangencial:} \quad a_T = g \operatorname{sen} \alpha = 8.7 \text{ m/s}^2$$