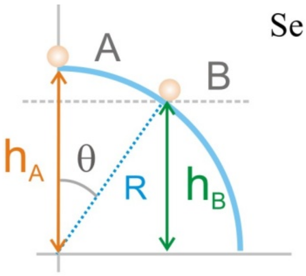
**Problema de dinámica** - **1 partícula**

Una partícula puntual de masa m = 0.3 kg se desliza sin rozamiento por una pista que es un cuadrante de circunferencia de radio R = 0.7 m. La masa parte del reposo desde la posición A.

a) Utilizando razonamientos energéticos, determinar la velocidad de la masa y la aceleración normal en el punto B. Particularizar el resultado para θ = 30º




Se conserva la energía total (no hay rozamiento) $E_A = E_B$

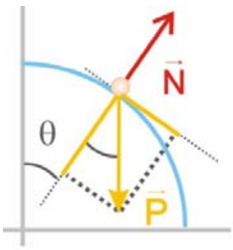
$$A: E_{Acin} = 0\,(v_A = 0) \quad E_{Apot} = mgh_A = mgR$$

$$B: E_{Bcin} = \frac{1}{2}mv_B^2 \qquad E_{Bpot} = mgh_B = mgR\cos\theta$$

$$mgR = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgR\cos\theta \Rightarrow v_B = \sqrt{2gR\left(1-\cos\theta\right)} = 1.37 \ \text{(m/s)}$$

$$a_n = \frac{v_B^2}{R} = 2g\left(1-\cos\theta\right) = 2.68 \ (\text{m/s}^2)$$

b) En función del ángulo θ, escribir la Segunda Ley de Newton en componentes intrínsecas y determinar el valor de la fuerza normal que ejerce la pista.




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

Eje tangente: $P\,sen\,\theta = m\,a_t$ (1)

Eje normal: $P\cos\theta - N = m\,a_n$ (2)

(1) $mg\,sen\,\theta = m\,a_t$

(2) $mg\cos\theta - N = m\,a_n$ del apartado (a) $a_n = 2g\,(1 - \cos\theta)$

$$mg\cos\theta - N = 2m\,g\,(1 - \cos\theta)$$

$$N = mg\cos\theta - 2m\,g + 2mg\cos\theta \quad \Rightarrow \quad N = m\,g\,(3\cos\theta - 2)$$

c) Determinar el valor del ángulo θ para el que la masa se despega de la pista, así como las componentes intrínsecas de la aceleración para dicho valor del ángulo.

Condición para que se despegue de la pista $N = 0$ $\qquad N = m\,g\,(3\cos\theta - 2) = 0$

$$3\cos\theta - 2 = 0 \qquad \cos\theta = \frac{2}{3} \quad \Rightarrow \quad \theta = 48.18^o$$

Del apartado (b) y sustituyendo:

$$a_t = g\,sen\,\theta = 7.45 \ (\text{m/s}^2) \qquad a_n = 2g\,(1 - \cos\theta) = 6.66 \ (\text{m/s}^2)$$