

Ejercicio nº6

Profesor: Luis Moraga

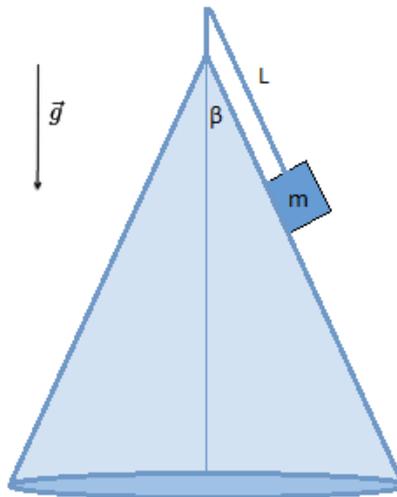
Auxiliares: S. Derteano, S. Donoso, M. Ferrer.

P1

Una partícula de masa m está unida por una cuerda de largo L al vértice de un cono, sobre el cual puede deslizarse sin roce. El cono está orientado verticalmente, teniendo un ángulo de abertura β . La partícula se lanza de manera que se mueve en un movimiento circular con velocidad angular ω constante.

a) Calcule la magnitud de todas las fuerzas que actúan sobre la partícula (3 puntos).

b) Determine el valor máximo de ω para que la partícula no se despegue de la superficie del cono (3 puntos).



1.2. Solución.

1. Comenzamos dibujando el diagrama de cuerpo libre para la partícula m .

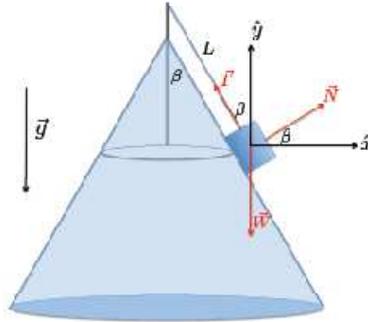


FIGURA 1. Diagrama de Cuerpo libre

Elegido el sistema de referencia como se muestra en la figura, la segunda ley de Newton queda escrita como sigue:

$$\begin{aligned} (1) \quad \hat{x} &: -T \sin \beta + N \cos \beta = -m\omega^2 L \sin \beta \\ (2) \quad \hat{y} &: T \cos \beta + N \sin \beta - mg = 0 \end{aligned}$$

Despejamos N de estas ecuaciones y obtenemos $N = m(g \sin \beta - \omega^2 L \sin \beta \cos \beta)$. Haciendo lo mismo para T :

$$(3) \quad T = m(g \cos \beta + \omega^2 L \sin^2 \beta)$$

2. Para obtener el máximo valor de ω para que la partícula no se despegue de la superficie del cono, debe darse que $N = 0$. Con ello obtenemos que la relación que cumple ω_{max}

$$(4) \quad \omega_{max} = \sqrt{\frac{g}{L \cos \beta}}$$