Universidad de Chile
Departamento de Física
FI2001 - Mecánica

Auxiliar 2

Profesor: Patricio Aceituno
Auxiliares: Fernanda Padró & Edgardo Rosas

P1. Considere un anillo que puede moverse libremente en la dirección horizontal. El anillo se encuentra atado a una cuerda de largo ℓ, cuyo otro extremo se mueve verticalmente con rapidez v_0, como se muestra en la Fig. 1. Encuentre la aceleración del anillo como función de su distancia al punto $\mathcal{O}$.

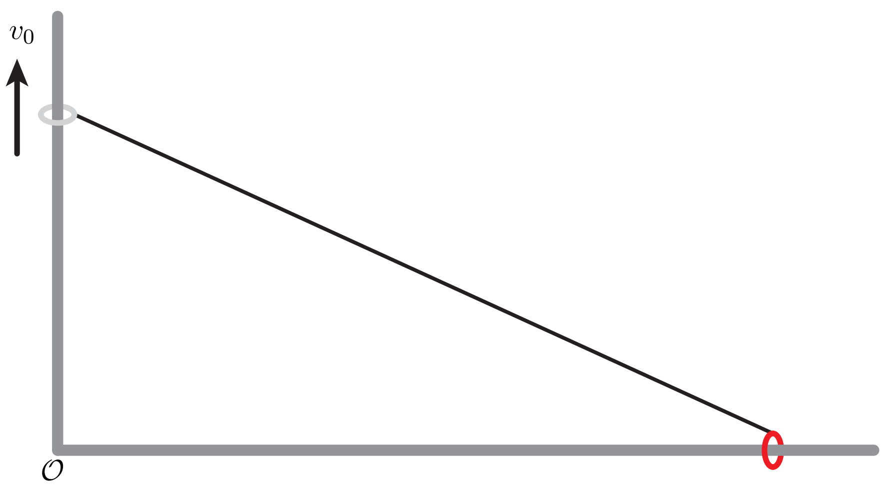

Figure 1: Anillos amarrados a estructura rectangular.

P2. Se observa una partíicula en movimiento con respecto a un sistema de referencia inercial. La trayectoria está dada por

$$\rho = \rho_0 e^{\alpha\phi}; \qquad z = \beta\rho, \tag{1}$$

dónde ρ, ϕ y z son las respectivas coordenadas cilíndricas (con ρ_0, α, β constantes positivas). Suponiendo que la rapidez de la partícula es constante v_0, se le pide:

(a) Calcular la velocidad $\mathbf{v}$ de la partícula como función de las coordenadas y los parámetros del problema.

(b) Encuentre su aceleración $\mathbf{a}$ en función de las coordenadas y los parámetros del problema.

(c) Demuestre que $\mathbf{a}$ es perpendicular a $\mathbf{v}$.

(d) Deduzca una expresión para $\phi(t)$.

P3. **[Propuesto]** Una partícula de masa m se mueve sin roce sobre la superficie externa de un cono de ángulo α (ver Fig. 2). La partícula está unida a una cuerda que pasa por un orificio en el vértice del cono, de donde es recogida con velocidad constante v_0, tal como se indica en la Fig. 2. Inicialmente, la partícula está a una distancia ℓ del vértice del cono y gira con velocidad angular ω_0 con respecto al eje del cono.

(a) Calcule el tiempo que tarda la partícula en estar a la mitad de la distancia inicial del vértice del cono y obtenga $\dot{\phi}(t)$.

(b) Calcule la velocidad y aceleración como función del tiempo.

(c) Obtenga $\phi(t)$.

HINT: Utilice sin demostrar que

$$\frac{d}{dt}\left(r^2\dot{\phi}\sin^2\theta\right) = 0. \tag{2}$$

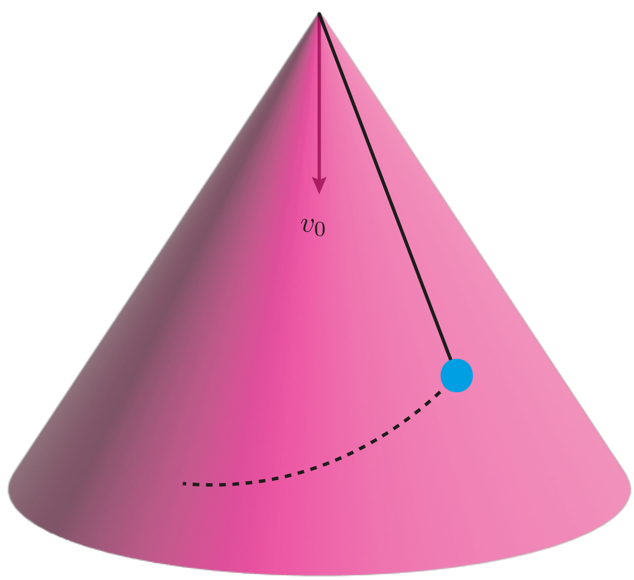

Figure 2: Partícula sobre superficie de un cono, amarrada a una cuerda.