

Física III – Examen integrador

- Nombre y apellido: _____
- DNI: _____

Ejercicio 1

Un resorte de constante k_1 se une a un bloque de masa m . Luego el sistema formado por estos se dispone en dirección horizontal y se lo hace oscilar alrededor de la posición de equilibrio del resorte. Si se observa que el periodo es P_1 , mostrar que si el resorte se reemplaza por otro de constante k_2 , el sistema formado por este nuevo resorte y el bloque oscilará con un periodo P_2 dado por:

$$P_2 = P_1 \sqrt{\frac{k_1}{k_2}}.$$

Ejercicio 2

Un volante, que tiene forma de un cilindro hueco, de masa M , radio interno R_0 y radio externo R , puede girar libremente y sin rozamiento alrededor de un eje horizontal que pasa por su centro geométrico, el cual se indica con el punto O de la Figura 1. Una cuerda arrollada a la circunferencia del volante une a este último con un balde de masa m_0 . El volante se considera un cuerpo rígido cuyo momento de inercia es $I = \frac{1}{2} M R^2$, mientras que el balde se asume como una masa puntual. Al mismo tiempo, el volante está en contacto con un freno que consiste en un resorte de constante k el cual se encuentra comprimido hasta una longitud L_1 . La longitud natural del resorte es L_0 . Todo el sistema se encuentra inicialmente en equilibrio estático. Mostrar que:

- (a) La cantidad mínima de masa Δm que se debe agregar al balde para iniciar el movimiento viene dada por:

$$\Delta m = \frac{\mu_e k (L_1 - L_0)}{g} - m_0,$$

donde μ_e es el coeficiente estático de rozamiento entre el volante y el freno.

- (b) Las componentes x e y de la fuerza \vec{F} que el eje ejerce sobre el volante están dadas por:

$$F_x = k \Delta L, \quad \text{y} \quad F_y = (m + M) g + \mu_e k (L_1 - L_0).$$

- (c) Una vez que el se inicia el movimiento del sistema, el balde desciende con una aceleración dada por

$$\vec{a} = \frac{\mu_c k (L_1 - L_0) - m g}{m + \frac{1}{2} M} \hat{e}_y,$$

donde μ_c es el coeficiente cinemático de rozamiento entre el volante y el freno.

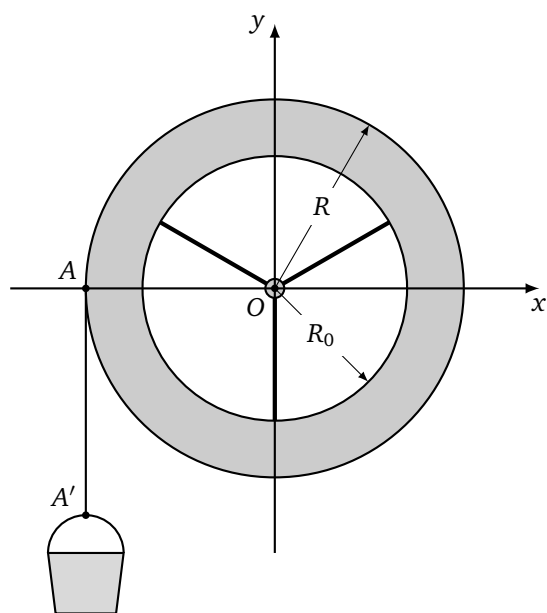


Figura 1: Esquema del Ejercicio 2.