

Auxiliar 7

Profesor: Francisco Brieva.
 Auxiliares: Lucas González y Enrique Navarro.
 Fecha: 13/04/2023

P1. Se tiene un anillo de radio R y masa M uniformemente distribuida ubicado en un plano, y una masa puntual de masa $m \ll M$ ubicada sobre el eje de simetría del anillo a una distancia z .

1. Calcular la fuerza gravitacional sobre M en función de la distancia z .
2. Estudiar el movimiento de pequeñas oscilaciones de m en torno al plano del anillo.

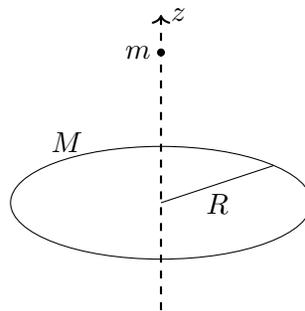


Figura 1

P2. Una partícula de masa m se mueve inicialmente a una velocidad v_0 e ingresa a un riel semicircular de radio R con un coeficiente de roce cinético μ .

- Determine la rapidez de la partícula al abandonar el riel
- Determine en cuánto tiempo la partícula abandona el riel

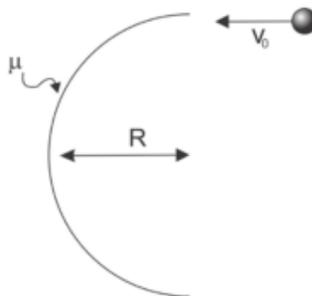


Figura 2

P3. Una pequeña esfera de densidad de masa por unidad de volumen constante (ρ_m) y volumen V (su masa es $M = \rho_m V$) está ligada al extremo de una barra rígida de largo L y masa despreciable. La barra pivotea (puede rotar en el plano vertical) en torno a un punto fijo de una estructura de soporte (figura). El sistema se sumerge en un volumen (grande) de agua con densidad de masa por unidad de volumen ρ_a . Se quiere estudiar el comportamiento del péndulo en el fluido cuando el agua está en movimiento. Usando el ángulo θ que la barra del péndulo hace con la vertical para describir el movimiento y considerando las fuerzas de gravedad (de la tierra sobre la esfera), de empuje (del agua sobre la esfera) y de roce viscoso (debido al movimiento en el fluido) del tipo (donde c es el coeficiente de roce viscoso).

$$F_{r-visc} = -c\vec{v}_{relativa}$$

a) Determine la ecuación diferencial para la variable angular θ que describe el movimiento cuando el agua tiene una velocidad $\vec{v}_a = v_h \hat{x}$.

- Encuentre la posición de equilibrio estable del péndulo cuando $\rho_m \cdot \rho_a$.
- Bajo qué condición oscilaría el péndulo al perturbarlo alrededor del equilibrio.
- Determine la rapidez v_h del agua para que el amortiguamiento sea crítico.

b) Responda las mismas preguntas que en caso (a) si el agua tiene una velocidad $\vec{v}_a = v_v \hat{y}$.

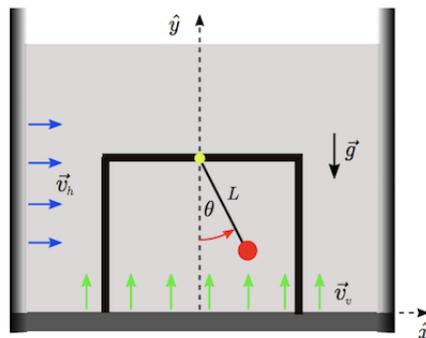


Figura 3