Auxiliar N°9

Problema 1

Considere dos anillos de masa m cada uno, que deslizan con roce despreciable, uno por una barra horizontal A_h y el otro por una barra vertical A_v manteniéndose unidos por una cuerda de largo L. El anillo A_h está atado a un resorte de constante elástica k y largo natural L_0, como se indica en la figura. Estando el sistema en posición de equilibrio se impulsa el anillo A_h hacia la derecha con una velocidad inicial v_0.

a) Pruebe que la suma de los trabajos que realizan las fuerzas de tensión de la cuerda sobre los dos anillos es nula.

b) Utilizando conceptos de energía, determine la magnitud mínima de v_0 para que el anillo A_v, suba hasta tocar la barra horizontal.

c) Determine una ecuación diferencial para el ángulo que forma la cuerda con la vertical.

d) Determine el periodo de pequeñas oscilaciones en torno al punto de equilibrio.

Problema 2

Considere un bloque de masa m que circula por el interior de una superficie cilíndrica de radio R y eje vertical. El bloque también se encuentra apoyado en el suelo, con el cual no tiene roce. Sin embargo, el contacto del bloque con la pared cilíndrica está caracterizado por un coeficiente de roce cinético μ. Inicialmente, el bloque se lanza con una rapidez v_0 , como lo indica la figura. Se pide determinar:

a) La velocidad angular del bloque en función del ángulo recorrido, $\dot{\phi}(\phi)$.

b) La velocidad angular del bloque en función del tiempo, $\dot{\phi}(t)$.

c) ¿Cuánto tiempo tarda el bloque en detenerse? ¿Qué ángulo recorre entre el instante inicial y el instante final en que se detiene?

d) Calcule, **por definición**, el trabajo realizado por la fuerza de roce cinético entre el instante inicial y el instante en que el bloque se detiene.

Problema 3

El bloque de masa m indicado en la figura descansa sobre una superficie horizontal, con la cual tiene un coeficiente de roce cinético μ. En la posición indicada el resorte A está comprimido en d_a mientras que el resorte B tiene un largo que excede en d_b su largo natural. Las constantes elásticas de los resorte A y B son k_a y k_b, respectivamente. Si el sistema se libera desde el reposo en esa posición determine la velocidad máxima del bloque.

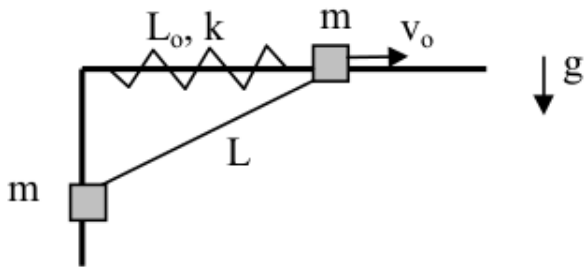

Figura 0.1: Problema1

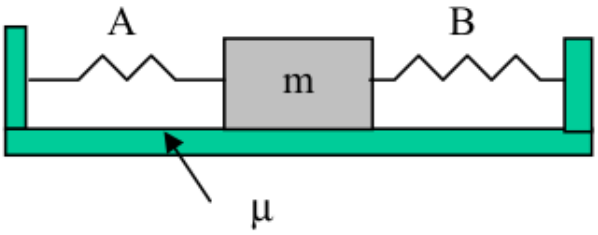

Figura 0.2: Problema 3

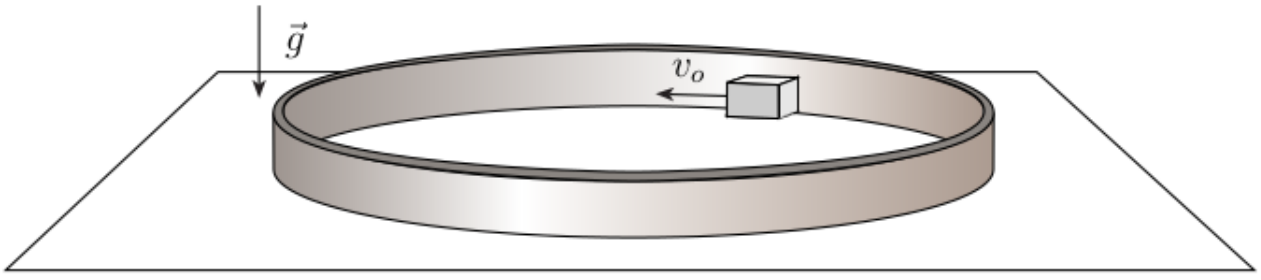

Figura 0.3: Problema 2