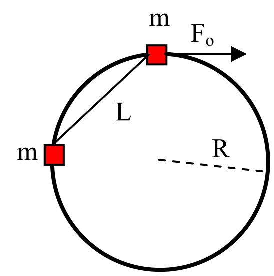
FI-21A Mecánica (Prim. 2002) **Control N° 1** **4 septiembre 2002**

Profesores: P.Aceituno y R. Soto Duración: 2:30 h.

P.1 Considere un aro de radio R colocado en un ambiente sin gravedad. Sobre el aro hay dos anillos, de masa m cada uno, que están deslizando con rapidez constante v_o, unidos por una cuerda inextensible de largo $L = \sqrt{2}\,R$. Los anillos se mueven por la acción de una fuerza F_o que se aplica sobre uno de ellos, en forma tangencial al aro. El coeficiente de roce cinético (o dinámico) entre los anillos y el aro es μ. Determine:

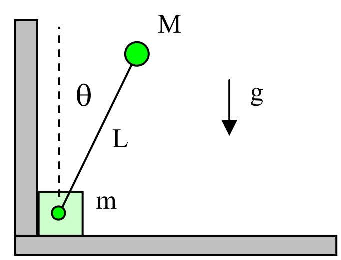


a) Magnitud de la fuerza F_o que hace posible este movimiento.

b) Fuerza normal que el aro ejerce sobre cada anillo.

c) Tensión de la cuerda.

P.2 Considere un bloque de masa m colocado sobre una superficie horizontal y apoyado sobre una pared vertical. En el centro del bloque se apoya una barra sobre un eje inserto en el bloque, de modo puede girar libremente en un plano vertical. En el otro extremo de la barra, de largo L y masa despreciable, se fija otra partícula de masa M = 2m. Todos los roces son despreciables. Inicialmente la barra se encuentra en posición vertical, y debido a un pequeño impulso, se desestabiliza y cae.

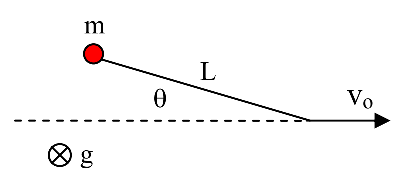


a) Calcule la velocidad de la partícula M, en función del ángulo θ que forma la barra con la vertical, mientras que el bloque no se desplaza.

b) Determine las fuerzas normales que la superficie horizontal y la pared, ejercen sobre el bloque (N_h y N_p, respectivamente), en función del ángulo θ, mientras que éste no se desplaza.

c) Indique que sucede primero: el bloque se levanta de la superficie horizontal o el bloque se despega de la pared ¿ Para que ángulo crítico θ^* esto ocurre ?

P.3 Considere una partícula de masa m atada a una cuerda de largo L, cuyo otro extremo es forzado a moverse con velocidad constante v_o, en el fondo de un estanque lleno de un fluido. Este ejerce una fuerza viscosa F_r sobre la partícula, con una magnitud proporcional a la velocidad de la misma ($\mathbf{F}_r = -\gamma\,\mathbf{v}$). El roce entre la partícula y el fondo del estanque es despreciable.



a) Encuentre la ecuación que describe la evolución del ángulo θ, que forma la cuerda con la dirección opuesta a v_o.

b) Asumiendo que θ es pequeño y que $v_o/(\gamma L)=2/9$, determine una expresión para el ángulo θ en función del tiempo, si en la condición inicial (t = 0), $\theta = \theta_o$ y la derivada de θ con respecto al tiempo es nula.