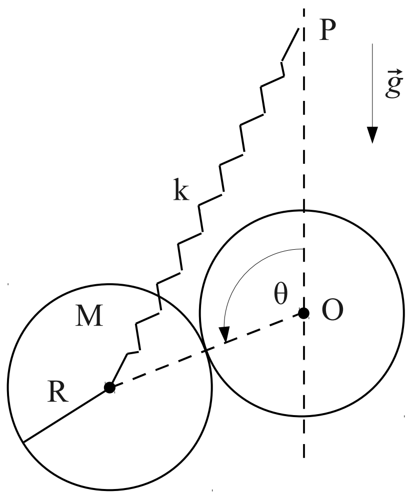
Mecánica clásica – Curso 2012

Segundo parcial
25/6/2012

Ejercicio 1

Un disco homogéneo, de radio R y masa M, rueda sin deslizar sobre otro disco similar fijo de centro O. Ambos discos están contenidos en un plano vertical.

El centro del disco móvil está unido a un extremo de un resorte de constante k y longitud natural nula, cuyo otro extremo está fijo en un punto P que se encuentra en la vertical por O y a una distancia 2R de este. Se cumple que $5kR = Mg$.



a) Halle la ecuación de movimiento para el ángulo θ (sugerencia: utilice leyes de conservación).

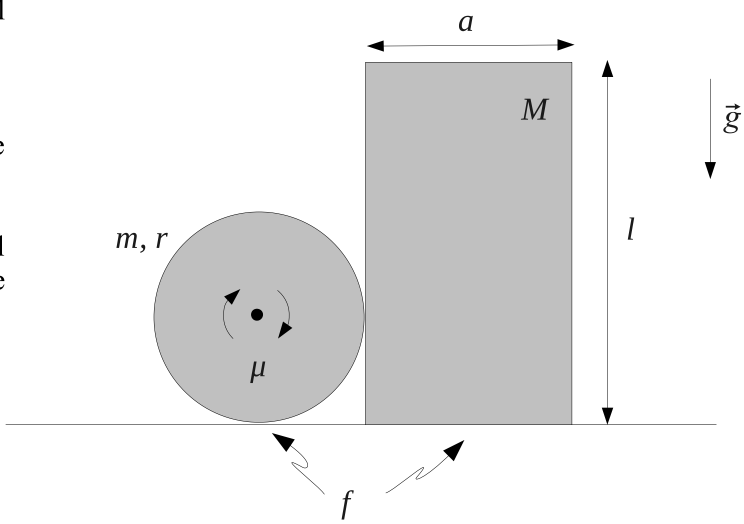
Si el disco móvil es soltado desde $\theta = 0$, con velocidad inicial no nula pero despreciable:

b) Escriba las reacciones que actúan sobre el disco móvil en función del ángulo θ.

c) Encuentre el ángulo de desprendimiento θ_d.

Ejercicio 2

El disco y la placa de la figura están en contacto entre sí y apoyados sobre un piso horizontal, con el cual tienen un coeficiente de rozamiento estático *f*. El contacto entre ellos es liso. Sobre el disco hay aplicado un par de módulo μ con el sentido que se indica.



a) Halle las condiciones para que el sistema esté en equilibrio.

b) Describa cómo se rompe el equilibrio cuando alguna de estas condiciones no se cumple.

Ejercicio 3

Un disco de radio r y masa m gira libremente en torno a un eje OA sin masa, que pasa por su centro G (con OG = GA = r) y es perpendicular a su plano. Se supondrá que la velocidad de giro del disco en torno a OA es una constante igual a $\dot{\psi}_0$.

El eje OA se mantiene siempre horizontal, tiene una articulación esférica lisa en O y desliza en su punto A sobre un aro horizontal de centro O, el cual gira con velocidad angular Ω constante. El coeficiente de rozamiento cinético entre el eje y el aro en el punto A es f.

El ángulo ϕ de la figura es el que forma el eje OA con una dirección x fija en un sistema inercial. Inicialmente es $\phi = 0$ y $\dot{\phi} = 0$.

Nota: El eje OA está apoyado sobre el aro de modo tal que la reacción normal que ejerce el aro sobre OA tiene dirección vertical.

a) Escriba el momento angular de la barra respecto al punto O.

b) Halle la ecuación diferencial que verifica el ángulo $\phi(t)$ y halle la función $v(t) = \dot{\phi}(t)$.

c) Determine la condición para que el punto A deje de deslizar sobre el aro en algún momento.