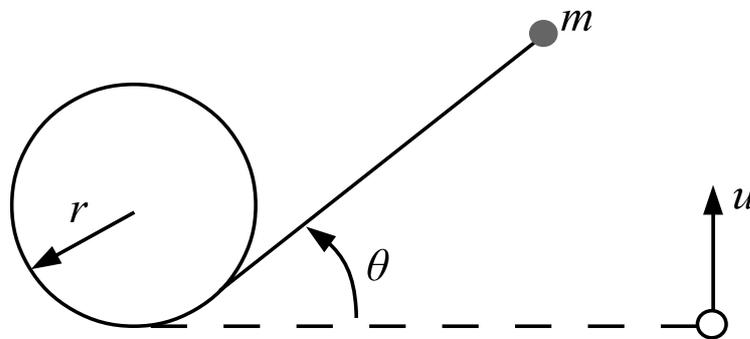


Mecánica Newtoniana
Examen, 2 de agosto de 2014

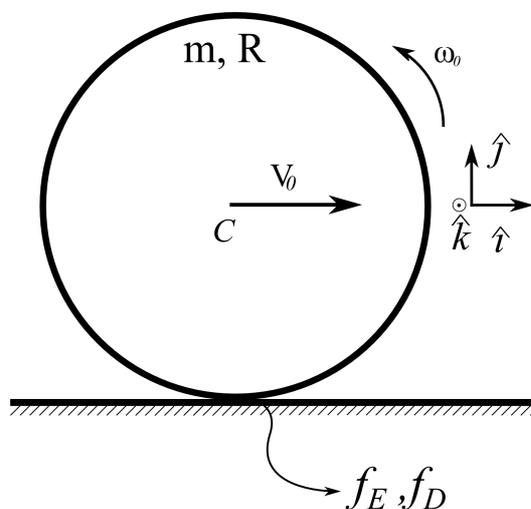
Ejercicio 1 Una masa puntual m , sujeta a un extremo de un hilo flexible, inextensible y de masa despreciable, se puede mover sobre un plano horizontal liso. El hilo se enrolla sobre un disco fijo de radio r . Inicialmente el tramo de hilo desenrollado tiene largo b y la masa velocidad perpendicular al hilo y de módulo u , en el sentido indicado en la figura. Sea θ el ángulo que forma el hilo con respecto a su dirección inicial.



- Halle la velocidad de la partícula en términos de θ y $\dot{\theta}$.
- Muestre que el módulo de la velocidad es una cantidad constante en el tiempo.
- Calcule el tiempo que le lleva a la partícula alcanzar al disco.

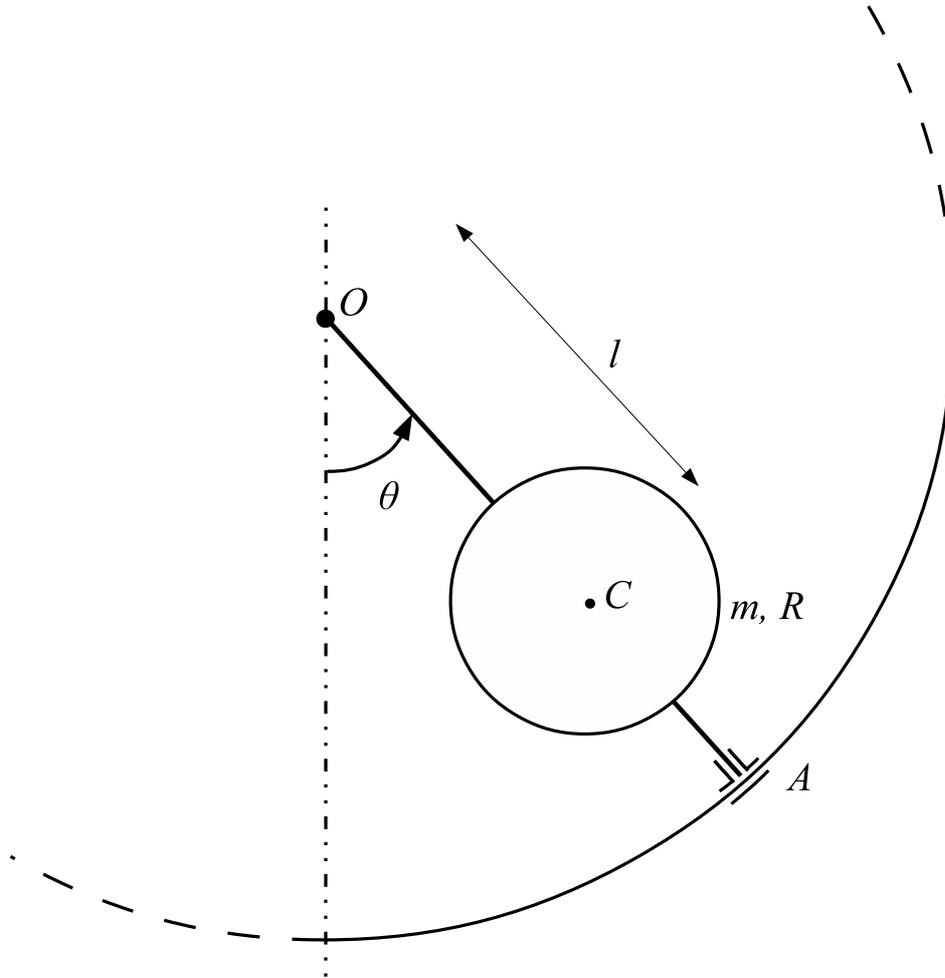
Ejercicio 2 Un disco homogéneo de masa m y radio R está apoyado sobre un plano horizontal. El contacto entre el plano y el disco es rugoso, de coeficientes de rozamiento estático y dinámico f_E y f_D respectivamente. Inicialmente el centro de masa del disco tiene una velocidad $\vec{v}_C = V_0 \hat{i}$ y el disco rota con una velocidad angular $\vec{\omega} = \omega_0 \hat{k}$ ($V_0, \omega_0 > 0$) como se indica en la figura.

- Halle las ecuaciones de movimiento mientras el disco está deslizando.
- ¿Cuánto tiempo transcurre desde el instante inicial hasta que el disco deja de deslizar? Halle \vec{v}_C para ese tiempo.
- Calcule el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento desde el instante inicial hasta el instante en que el disco deja de deslizar.
- Halle la relación que deben verificar V_0 y ω_0 para que \vec{v}_C cambie de sentido en algún instante de tiempo y calcule cuál es ese instante.



Ejercicio 3 Considere un rígido formado por una esfera homogénea de radio R , masa m y centro C y una barra de masa despreciable que atraviesa a la esfera por su centro. El extremo O de la barra permanece fijo mientras que su otro extremo A se mueve sobre una guía circular, lisa y de centro O , contenida en un plano vertical fijo. El rígido puede girar libremente en torno a la dirección en que se encuentra la barra. La distancia entre el centro de la esfera C y su extremo O es l . Inicialmente $\theta(0) = 0$, $\dot{\theta}(0) = \dot{\theta}_0$ y la componente vertical de la velocidad angular del rígido es Ω_0 .

- Halle el momento angular del rígido con respecto al punto O .
- Halle las ecuaciones de movimiento del rígido.
- Encuentre qué condición debe cumplir $\dot{\theta}_0$ para que el punto A complete una vuelta sobre la guía.



Recuerde que el momento de inercia de un eje diametral de una esfera homogénea de masa m y radio R es $\frac{2}{5}mR^2$.