

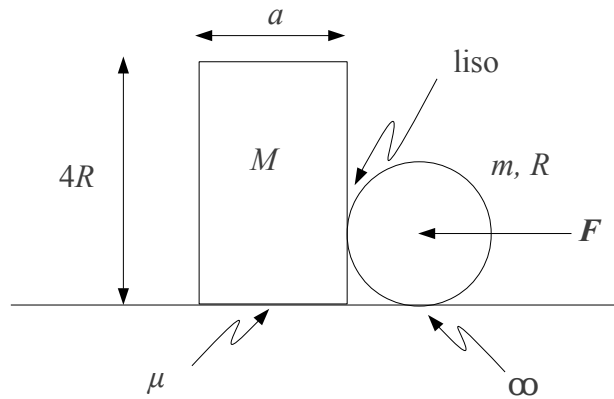
Mecánica clásica

Segundo parcial

1/7/2013

Ejercicio 1 (12)

Un disco, de radio R y masa m , y una placa rectangular de base a , altura $4R$ y masa M , están apoyados sobre un plano horizontal y en contacto liso el uno con el otro. El contacto entre el disco y el piso es rugoso con coeficiente de rozamiento infinito, mientras que el contacto entre la placa y el piso es rugoso con coeficiente de rozamiento μ .

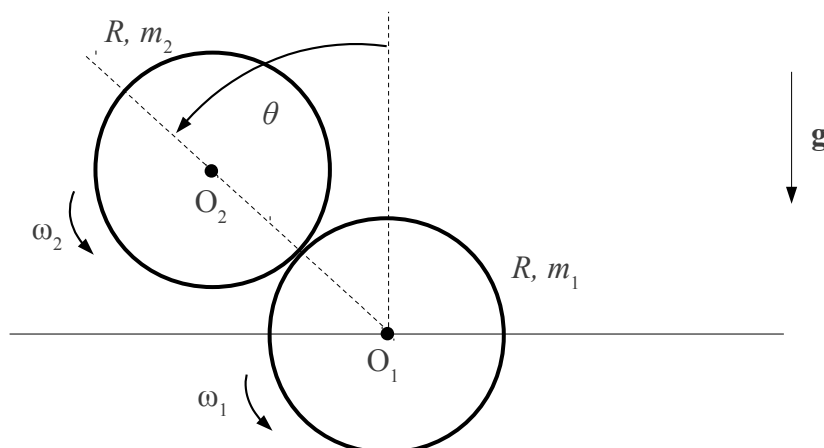


Si en el centro del disco se aplica una fuerza horizontal constante F dirigida hacia la placa, determine para qué valores de a y μ habrá equilibrio.

Ejercicio 2 (24)

El cilindro 1 en la figura, de masa m_1 y radio R , puede rotar libremente en torno a su centro O_1 , el cual permanece fijo. El cilindro 2, de masa m_2 e igual radio R , rueda sin deslizar sobre el 1. El ángulo θ es el que forma la recta O_1O_2 con la vertical y ω_1 y ω_2 son las velocidades angulares de los cilindros.

- Determine la relación que existe entre ω_1 , ω_2 y $\dot{\theta}$. (6)
- Escriba las ecuaciones de movimiento del sistema. (6)
 - Muestre que $\dot{\omega}_1$ y $\dot{\omega}_2$ son proporcionales. (3)
- Si inicialmente $\theta=0$ y $\dot{\theta}\simeq 0$, halle la reacción normal que ejerce el cilindro 1 sobre el cilindro 2 en términos del ángulo θ para el movimiento posterior. (9)



Ejercicio 3 (24)

El disco de masa m y radio r de la figura rueda sin deslizar sobre el piso con el que tiene un coeficiente de rozamiento estático f . El eje OG , de masa despreciable y con $OG = r$, se une en el punto O a un eje vertical a través de una articulación esférica lisa de modo que OG quede horizontal. Suponga que en $t = 0$ el disco se encuentra en movimiento con $\dot{\psi}(0) = \dot{\psi}_0$ y se le aplica a partir de ese instante un momento $\vec{M} = -M \hat{e}_\rho$ con $M > 0$.

- a) Determine la relación entre $\phi(t)$ y $\psi(t)$ para $t > 0$. (6)
- b) Halle el momento angular del disco respecto al punto O en términos de los ángulos $\phi(t)$ y $\psi(t)$. (9)
- c) ¿Qué condición debe cumplir M , en términos de $\dot{\psi}_0$ y los demás parámetros, para que el disco efectivamente ruede sin deslizar para $t > 0$? (9)

Nota: Suponga que la fuerza de rozamiento entre el disco y el piso es según \hat{e}_ϕ .

