

INSTITUTO DE FÍSICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MECÁNICA NEWTONIANA (1122)

Curso 2021

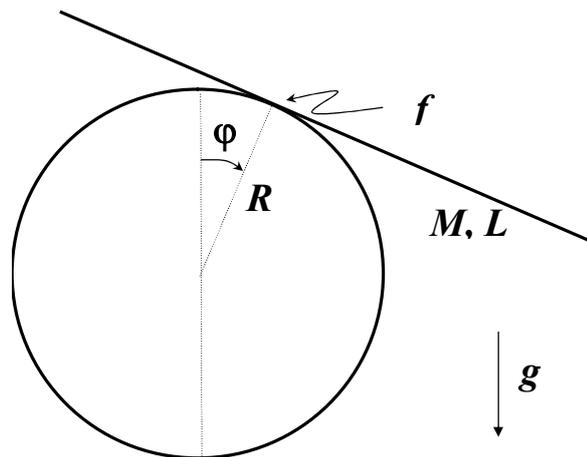
Segundo Parcial: 10 de Julio de 2021

Notas Importantes:

1. Fundamente sus respuestas.
2. La prueba es individual y sin material.
3. Antes de entregar asegúrese de que todas sus hojas están correctamente identificadas con su nombre y numeradas secuencialmente.
4. Duración 4 horas.

Ejercicio N° 1:

Una barra homogénea de masa M y largo L se mueve apoyada sobre el exterior de un disco vertical fijo de radio R . La barra permanece siempre en el mismo plano vertical del disco. El contacto entre la barra y el disco es rugoso con coeficiente de rozamiento estático f . Inicialmente la barra se encuentra horizontal con el punto de contacto a una distancia $L/4$ de uno de sus extremos, y se mueve con velocidad angular ω_0 .

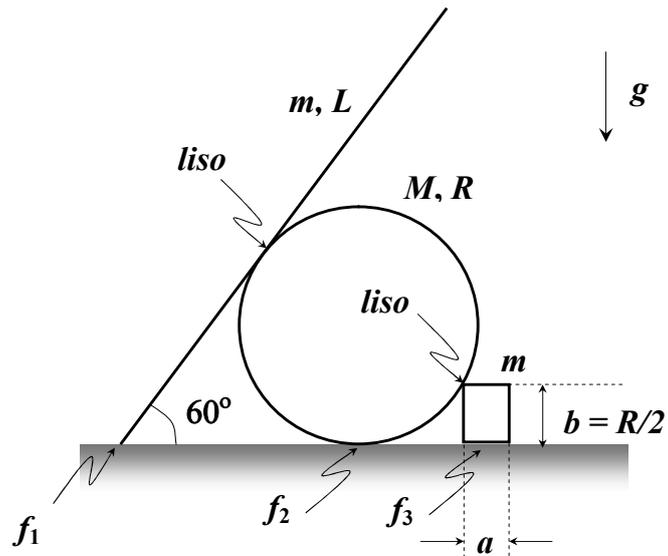


- a) Exprese la posición y velocidad del centro de masas de la barra en función del ángulo φ de la figura y versores convenientemente elegidos, mientras la barra no desliza en el punto de contacto.
- b) Halle la ecuación de movimiento de la barra mientras no desliza en el punto de contacto.
- c) ¿Qué condición se debe verificar para que la barra no deslice en el instante inicial?

Ejercicio N° 2:

Una barra, un disco y una placa rectangular, todos homogéneos, se encuentran apoyados sobre un plano horizontal fijo. La barra se apoya sobre el disco y el disco sobre la placa rectangular como muestra la figura. La barra tiene masa m y longitud L , y forma un ángulo de 60° respecto a la horizontal. El disco tiene masa M y radio R . La

placa rectangular también tiene masa m , base a y altura $b = R/2$. Los contactos de la barra, el disco y la placa rectangular con el plano horizontal tienen coeficientes de rozamiento estático f_1, f_2 , y f_3 , respectivamente. Los contactos entre la barra y el disco y el disco y la placa rectangular son lisos. Todo el sistema se encuentra ubicado en un mismo plano vertical fijo.



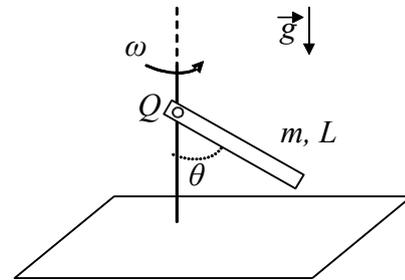
- a) Suponiendo que el disco y la placa rectangular están en equilibrio determine para qué valores de L y f_1 la barra estará en equilibrio.

De ahora en más se supondrá que $L = 4\sqrt{3}R$.

- b) Suponiendo el sistema está en equilibrio, halle la reacción sobre el disco en el punto de contacto con el plano horizontal.
- c) Para un f_1 mayor que el valor mínimo hallado en la parte a, encuentre para qué valores de f_3 y a la placa rectangular estará en equilibrio.

Ejercicio N° 3:

Una barra homogénea de largo L y masa m está unida en uno de sus extremos (Q) a una articulación cilíndrica lisa de eje horizontal, de manera tal de que puede girar libremente alrededor del mismo en un plano vertical. A su vez, la articulación se encuentra unida a un eje vertical que gira con velocidad angular constante ω , de manera tal que el plano vertical en el que la barra rota libremente gira alrededor de este eje con esa velocidad angular. Sea θ el ángulo que forma la barra con el eje vertical. Inicialmente $\theta = \theta_0 \neq 0$ y el extremo de la barra opuesto a Q se encuentra apoyado en un plano horizontal fijo y liso.



- a) Asumiendo que la barra se mantiene apoyada en el plano horizontal a lo largo de todo su movimiento, halle el momento angular de la barra con respecto al punto Q.
- b) Halle la condición que debe cumplir ω para que la barra efectivamente se mantenga apoyada en el plano horizontal en todo su movimiento.

- c) Asumiendo que la condición anterior no se cumple, halle la ecuación de movimiento para la coordenada θ luego de que la barra se desprendió del plano horizontal.