

FI2001-6: Mecánica

Profesor: Claudio Romero Z.

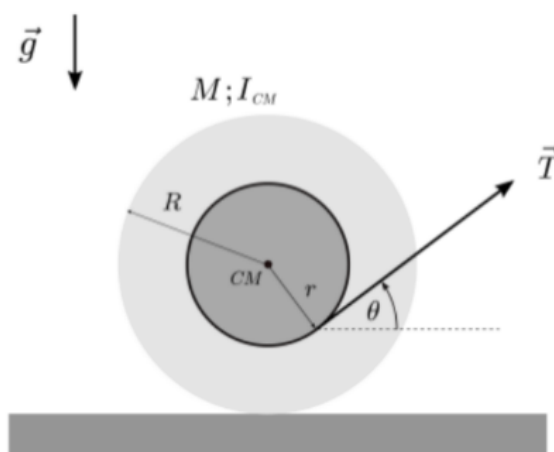
Auxiliar: Rodrigo Catalán B., Jerónimo Herrera G.



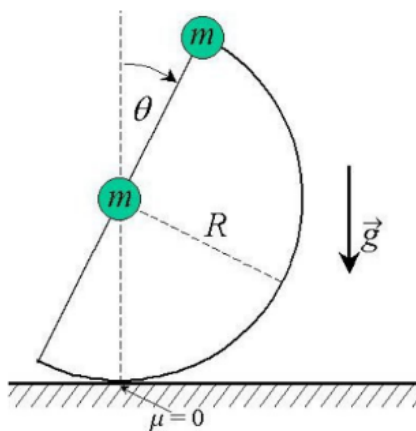
Auxiliar 20: Más sobre Dinámica Rotacional

31 de mayo de 2022

- Se tiene un carrete de hilo que rueda sin resbalar sobre una superficie con roce cuando se desenrolla al tirar del hilo, como se indica en la figura. El carrete tiene radio interno r y radio externo R , masa M y momento de inercia I_{cm} con respecto a un eje principal que coincide con su eje de rotación. El centro de masa se ubica en el centro del carrete. Un estudiante curioso nota que cuando el carrete es tirado con un ángulo pequeño, éste rueda hacia el lado que está tirando. En cambio, si el ángulo es grande, el carrete rueda en la dirección opuesta. Hay un ángulo crítico θ_c , ¿Cuál es su valor?



- Un alambre de masa despreciable, semi-circular, cerrado y de radio R tiene fijas dos partículas de masa m ubicadas en la parte superior y central de su diámetro, como se indica en la figura. El sistema está en un plano vertical, posado sobre una superficie horizontal con la cual el roce es despreciable. Si se suelta desde el reposo cuando la parte recta del alambre forma un ángulo $\theta_0 = \pi/3$ con la vertical:
 - Calcule la velocidad angular del sistema en función de θ .
 - Calcule la aceleración angular del sistema y la reacción que produce el piso sobre el sistema.



3. Tres varas ideales, rígidas y de masa despreciable forman un triángulo equilátero de lado D . El vértice O está fijo en el techo mientras que los otros dos vértices tienen partículas de masa m . El sistema oscila, en el plano del dibujo, en torno al punto fijo O . La condición inicial es $\phi(0) = \phi_0$ y $\dot{\phi} = 0$.

- Obtenga las expresiones para los momentos angulares $\vec{l}_O$ (con respecto al vértice O), $\vec{l}_O^{(G)}$ (con respecto al vértice O tomando al sistema como un punto en G) y $\vec{l}_G$ (con respecto al centro de masa), sin hacer uso de la relación que existe entre estos tres vectores (¿Cuál relación?).
- Obtenga los torques $\vec{\tau}_O$, $\vec{\tau}_O^{(G)}$ y $\vec{\tau}_G$ sin usar la relación que existe entre estos tres vectores, y escriba las ecuaciones a las que conduce cada una de las tres ecuaciones del tipo $\vec{l} = \vec{\tau}$.
- Encuentre la(s) condición(es) para que las ecuaciones anteriores sean consistentes entre sí.
- Integre una vez la ecuación a la que todas se redujeron.
- Escriba la ecuación de movimiento (2^{da} ley) del centro de masa y, usando esto con todo lo anterior, obtenga en forma totalmente explícita la fuerza externa total. Escriba además, la fuerza (en función de ϕ) que el techo ejerce para mantener fijo al punto O .

