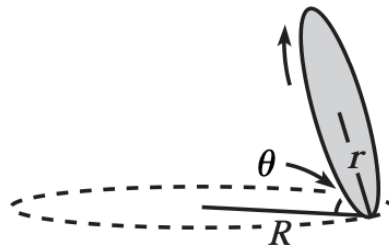


Examen Mecánica Clásica, 3 de noviembre 2025

1. Una moneda de radio r rueda sin deslizar sobre una mesa, de modo que su punto de contacto con el suelo describe una circunferencia de radio R . La moneda mantiene un ángulo constante θ con la horizontal. Suponga que la fricción es suficiente para impedir el deslizamiento. Sea Ω la frecuencia angular de la trayectoria circular del punto de contacto,
- (a) Considere el sistema con origen en el centro de masa e identifique los ejes principales de la moneda. Escriba el vector velocidad angular $\vec{\omega}$ en este sistema de ejes, en función de Ω , R , r y θ .
 - (b) Escriba los momentos principales de inercia de la moneda y determine el momento angular \vec{L} en el sistema de ejes anteriores.
 - (c) Determine la magnitud de $\frac{d\vec{L}}{dt}$
 - (d) Calcule el torque externo respecto del centro de masa. Relacionándolo con la parte anterior, muestre que

$$\Omega^2 = \frac{g}{\frac{5}{3}R \tan \theta - r \sin \theta}$$

- (e) ¿Que restricciones existen entre R , r y θ para que el movimiento sea posible?



2. Un tren se mueve con velocidad v . Desde la parte trasera del tren se disparan sucesivamente balas hacia el frente, con una velocidad u *medida en el sistema del tren*. Cada nueva bala se dispara en el instante (medido en el sistema del tren) en que la bala anterior alcanza la parte delantera. La longitud propia del tren (medida en su sistema) es L .
- (a) Determine la velocidad de las balas en el sistema del suelo
 - (b) Determine el intervalo de tiempo entre disparos medido en el sistema del suelo.
 - (c) Calcule la distancia (en el sistema del suelo) entre una bala y la siguiente, en el instante en que se dispara la segunda.
 - (d) Determine qué fracción f de la longitud del tren (medida en el sistema del suelo) ha recorrido una bala dada en el instante en que se dispara la siguiente bala.
 - (e) ¿Cuál es el número máximo de balas que pueden encontrarse simultáneamente en vuelo en el sistema del suelo?