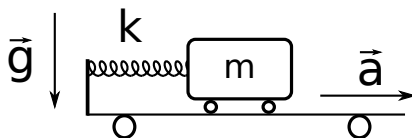


Guía 5: Sistemas No Inerciales

- ① En el piso de un colectivo está apoyado un paquete de masa m . El colectivo parte del reposo con una aceleración constante, a .

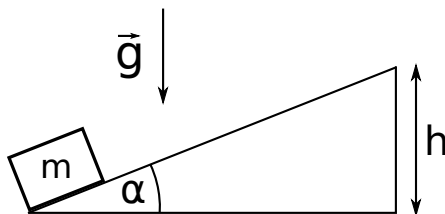
Decir cuáles son las fuerzas aplicadas sobre el paquete, cuáles son de interacción y cuáles de inercia y describir el movimiento del paquete visto por un observador en el colectivo y por otro que está en la calle, en los casos:

- (a) El paquete no desliza sobre el piso del colectivo. Para este caso calcule, además, la relación entre la máxima aceleración que puede tener el colectivo y el coeficiente de rozamiento estático entre el paquete y el piso.
 - (b) Se reduce a cero el rozamiento entre el paquete y el piso (por ejemplo, apoyando el paquete en un carrito).
- ② Dos masas, m_1 y m_2 , penden de los extremos de un hilo inextensible que pasa a través de una polea ideal fija al techo de un ascensor. Halle la aceleración de las masas para un observador que se halla dentro del ascensor y para otro que se halla quieto afuera del ascensor si:
- (a) El ascensor sube con velocidad constante.
 - (b) El ascensor sube con aceleración a .
 - (c) El ascensor baja con aceleración a .
 - (d) Se corta el cable del ascensor.
- ③ Una masa m , en reposo sobre una plataforma horizontal exenta de rozamiento, está sujeta al extremo de un resorte de la manera indicada en la figura. La constante elástica del resorte es k . Súbitamente se pone en movimiento la plataforma con una aceleración constante a , en la dirección horizontal.

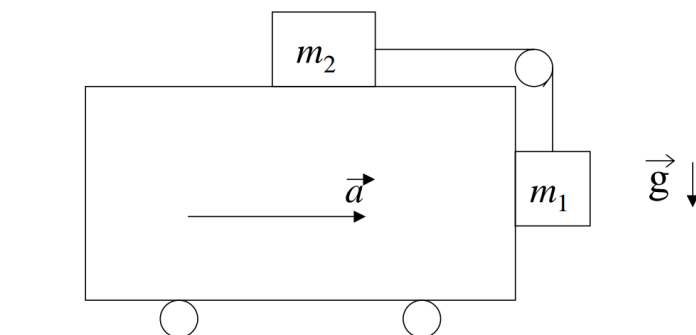


- (a) Dibuje las fuerzas que actúan sobre la masa en un sistema de referencia unido a la plataforma y luego en otro, exterior a ella, en reposo.
- (b) Describa el movimiento de m respecto de la plataforma.
- (c) Si la plataforma tiene masa M , determinar la fuerza necesaria para mantener constante su aceleración.

- ④ ¿Cuál es la aceleración $\vec{a}$ que debe imprimirse al plano inclinado para que la masa m llegue al extremo superior del mismo con velocidad v_1 partiendo de su extremo inferior con velocidad inicial nula? (no hay rozamiento y ambas velocidades son medidas con respecto al plano inclinado)



- ⑤ Sea el sistema de la figura. Los coeficientes de rozamiento estático en las superficies horizontal y vertical son μ_{e2} y μ_{e1} , respectivamente. ¿Para qué valores de la aceleración a m_1 no sube ni baja?

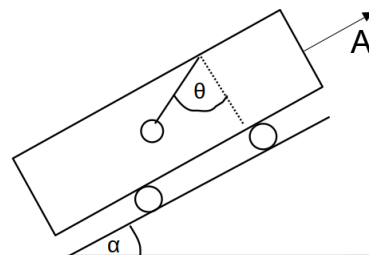


- ⑥ Un tren sube por una pendiente que forma un ángulo α con la horizontal. El movimiento es uniformemente acelerado con una aceleración A . Determine la dirección de la vertical dentro del tren usando una plomada (un péndulo que se encuentra en reposo y en equilibrio).

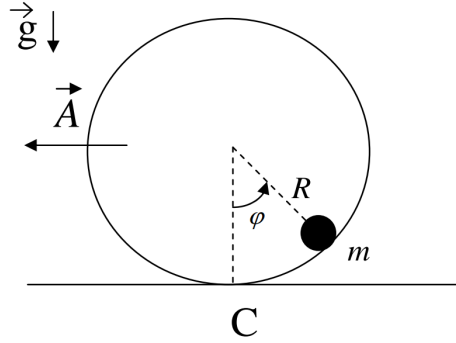
Aclaración: se pide el ángulo que forma la plomada con la dirección de la normal.

Describa cualitativamente los resultados en los casos:

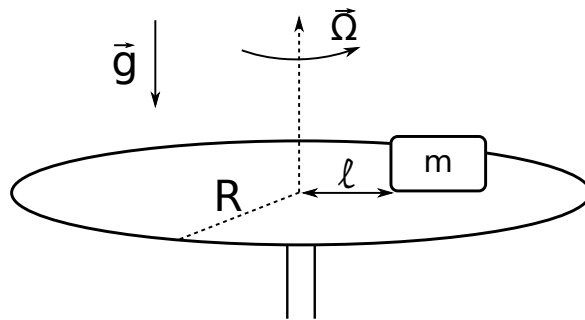
- i) $\alpha = 0, a \neq 0$
- ii) $\alpha \neq 0, a = 0$
- iii) $\alpha \neq 0, a = -g \sin \alpha$ (¿qué significan estos valores?)
- iv) $\alpha \neq 0, a \neq 0$



- 7) Una partícula de masa m se halla engarzada en un riel circular de radio R , que carece de rozamiento. En un dado instante la partícula se encuentra en reposo en el punto C , y se aplica sobre el riel una fuerza tal que a partir de ese instante el mismo se mueve con aceleración constante $\vec{A}$. Utilice para resolver el problema un sistema no inercial fijo al riel.



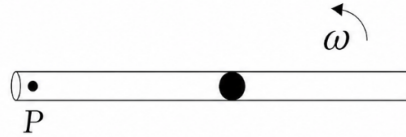
- (a) Haga un diagrama de las fuerzas que actúan sobre m , y determine cuáles son sus pares de interacción. Plantee las ecuaciones de Newton, y encuentre la ecuación de movimiento de la partícula.
- (b) Exprese el valor de la normal ejercida por el riel sobre m como función del ángulo φ .
- (c) Encuentre la posición de equilibrio, y determine si el equilibrio es estable o inestable.
- 8) Una plataforma de radio R , gira con velocidad angular Ω constante alrededor de un eje vertical situado en su centro. Sobre la plataforma se halla apoyado un paquete de masa m (hay rozamiento entre el paquete y la superficie de la plataforma, siendo μ_e y μ_d los coeficientes de rozamiento estático y dinámico, respectivamente). En el instante $t = 0$ el paquete se halla en reposo sobre la plataforma a una distancia l del centro, con $l < R$.



- (a) Escriba las ecuaciones de Newton para el paquete en un sistema solidario a la plataforma, S' , indicando los pares de acción y reacción de las fuerzas que actúan sobre él.

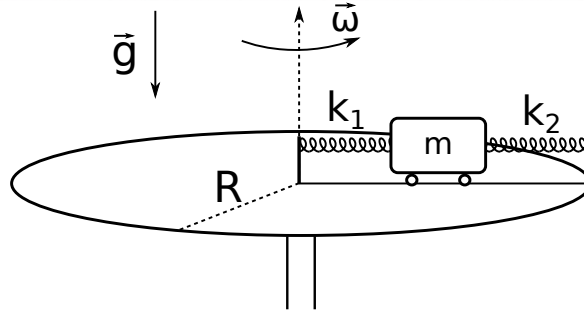
- (b) Halle la máxima velocidad angular Ω_{max} que puede tener la plataforma para que el paquete no deslice sobre la plataforma.
- (c) Si desaparece el rozamiento, halle la velocidad del paquete en el sistema S' como función de la distancia al centro de la plataforma. Describa cualitativamente el movimiento del paquete.

- 9 Una bolita de masa m se encuentra dentro de un tubo que gira con velocidad angular ω constante alrededor de P .

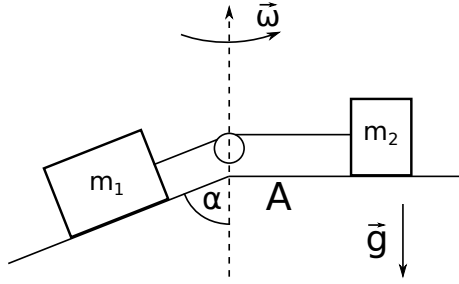


- (a) Escriba las ecuaciones de movimiento respecto de un sistema inercial y respecto a un sistema fijo al tubo.
- (b) Calcule la posición de la bolita para todo tiempo (desde el sistema inercial) asumiendo que inicialmente se encuentra en reposo y a una distancia R del punto P (asuma que la bolita llega instantáneamente a rotar con la velocidad del tubo).

- 10 Sobre una vía recta montada sobre una mesa horizontal que puede girar alrededor de un eje vertical se mueve un carrito de masa m . Este está sujeto entre dos resortes que, a su vez, están unidos a la vía como en la figura y tienen constantes elásticas k_1 y k_2 y longitudes naturales l_{01} y l_{02} , respectivamente. Escriba las ecuaciones dinámicas para el carrito en un sistema de referencia fijo a la mesa. Analice si el sistema siempre oscila. Aclaración: los resortes siempre se mantienen rectos.

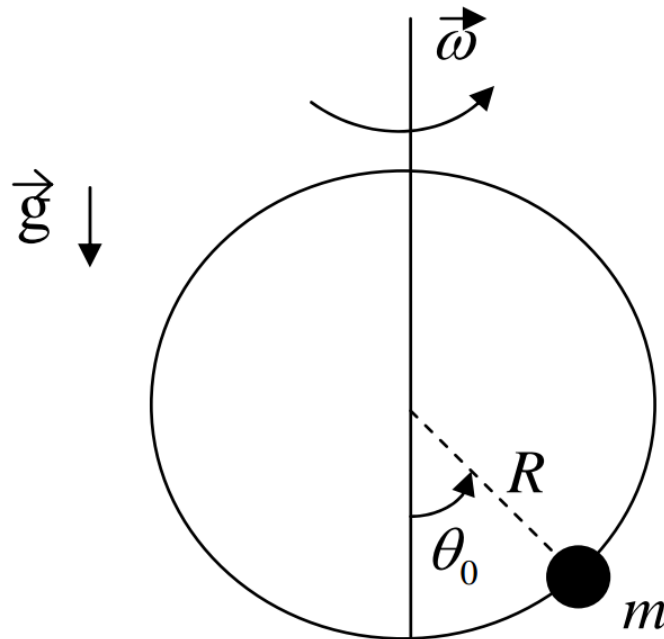


- 11 Dos masas m_1 y m_2 están unidas por una soga inextensible de longitud L y de masa despreciable (ver figura). Los dos cuerpos están sobre un riel que gira con velocidad angular ω constante y el riel no permite que los cuerpos se muevan hacia los costados. En el instante $t = 0$, la masa m_1 se encuentra a una distancia D de la polea y está en reposo respecto al riel.



- (a) En un sistema no inercial solidario al riel, indique cuáles son las fuerzas y pseudofuerzas que actúan sobre cada masa. Identifique los pares de acción y reacción.
- (b) Plantee las ecuaciones de Newton y de vínculo en un sistema no inercial solidario al riel.
- (c) Resuelva las ecuaciones de movimiento y describa cómo será el movimiento de las partículas.

- 12 Una bolita de masa m se encuentra engarzada en un alambre circular de radio R , ubicado en posición vertical. El aro de alambre gira alrededor de su diámetro vertical con velocidad angular ω constante, de manera tal que la bolita se halla en la posición de equilibrio θ_0 .



- (a) Escriba las ecuaciones de Newton utilizando un sistema de referencia fijo al aro, indicando las fuerzas de interacción que actúan sobre la bolita.
- (b) Calcule el ángulo θ_0 y determine si el equilibrio es estable o inestable.
- (c) Determine el valor de la fuerza de vínculo ejercida por el alambre sobre la bolita asumiendo que inicialmente se encuentra en la parte más baja del alambre en reposo.