

FI1000-5 Introducción a la Física Clásica

Profesor: Roberto Rondanelli

Auxiliares: José Luis López & Pablo González

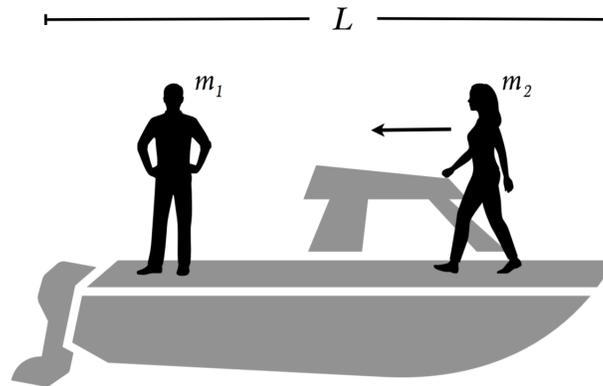
Ayudantes: Irma Scheihing & Simón Yáñez



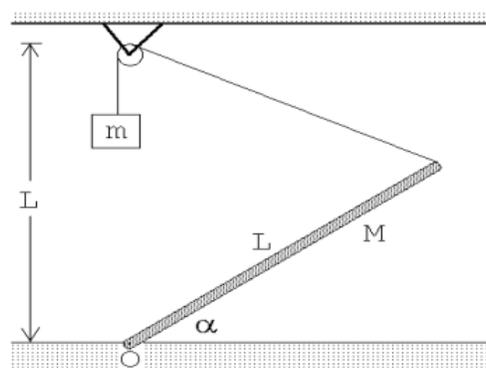
Guía #7: Centro de Masa, Torque y Equilibrio

20 de junio de 2022

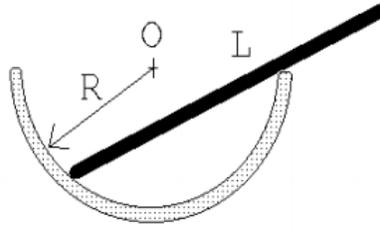
- P1. Sugerencia:** Antes de empezar por la guía, haga por su cuenta los problemas de torque de las auxiliares 18, 19 y 20.
- P2.** Dos personas, de masa m_1 y m_2 se encuentran en extremos opuestos de un bote de largo L y masa M , inicialmente quieto. La persona de masa m_2 se acerca hacia la persona de m_1 , tal como se aprecia en la figura. Calcule cuánto y hacia dónde se desplazó el bote, una vez que ambas personas están en el extremo izquierdo. Asuma que el mar no ejerce roce sobre el bote, no hay ninguna fuerza externa horizontal, y que el bote es simétrico.



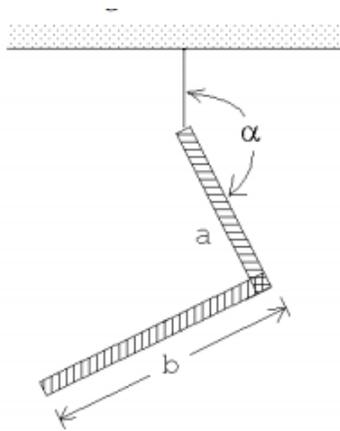
- P3.** Una barra de masa M y largo L que puede pivotar libremente en torno al punto O , se mantiene en equilibrio con una masa m y una cuerda, tal como se muestra en la figura adjunta. Encuentre el ángulo α para el caso de equilibrio en que $m/M = 0,5$.



- P4.** Encuentre la posición de equilibrio de una varilla de largo L colocada dentro de un pocillo semiesférico de radio R . Asuma que entre este y la varilla no hay roce.

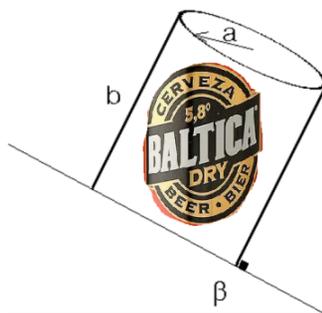


- P5.** Considere una escuadra formada por dos barras uniformes de largos a y b , unidas de modo que forman un ángulo recto y que cuelga con hilo desde el techo, como se muestra en la figura. Determine el ángulo α de la estructura cuando ella se encuentra en equilibrio.



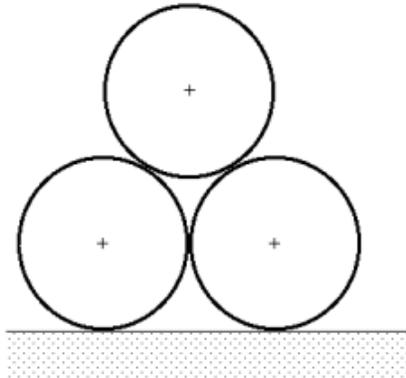
*Hint: Cuando calcule el torque asociado al peso, considere las barras por separado (recuerde dónde está el centro de masa de una barra homogénea), y suponga que ambas barras son de densidad ρ (recuerde que masa = densidad * volumen), aunque ρ no es conocido.*

- P6.** Una lata de báltica (abierta por arriba), de radio basal a y altura b , hecha de un material de densidad superficial uniforme, posa sobre un plano inclinado y no resbala gracias a un tope fijo en el plano.



- a) Demuestre que el centro de masas se ubica a lo largo del eje y a una distancia $b^2/(a+2b)$ de la base.
- b) Determine el ángulo de inclinación β máximo del plano, de modo que la lata no vuelque.

P7. Tres tambores del mismo radio R están amontonados como se muestra en la figura. Encuentre los mínimos coeficientes de roce estáticos que deben existir entre los tambores (μ_2) y también entre los tambores y el suelo (μ_1) de manera que estos no se derrumben.



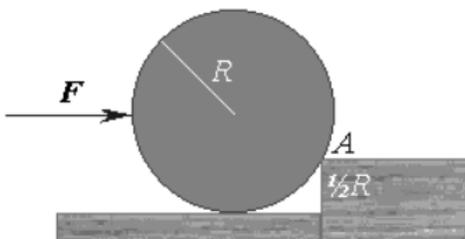
Hint: dibuje todas las fuerzas que actúan sobre los tambores, y convéncase que las normales siempre están en la dirección radial para cada tambor. Con ello, determine los ángulos que necesite para descomponer las fuerzas.

P8. Dos personas llevan, mediante una barra uniforme, una carga de 80 [kg]. La longitud de la barra es de 2 [m], y la carga dista 0,8 [m] de la que va adelante. ¿Qué fuerza hace cada persona?

P9. En el sistema de la figura, una fuerza horizontal F , cuya línea de acción pasa por el centro de un tambor de radio R y masa M , se aplica sobre el tambor, para hacerlo subir por un escalón de alto $\frac{R}{2}$.

Suponiendo que el sistema está en equilibrio estático, a punto de moverse¹, hacer las suposiciones necesarias para calcular el valor de:

- La Fuerza mínima F
- La fuerza ejercida por el borde del escalón en el punto A sobre el tambor.
- La dirección de la fuerza ejercida sobre el tambor en A.



¹En este caso, F sería igual a la fuerza mínima para que el tambor se mueva