

Física Mecánica

TP N° 12: Rotación de Cuerpos Rígidos. Teorema Ejes Paralelos. Momento de Inercia.

Unidad

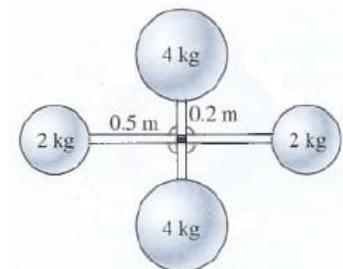
Introducción. Velocidad y aceleración angulares. Rotación con aceleración angular constante. Relación entre cinemática lineal y angular. Energía en el movimiento rotacional. Teorema de los ejes paralelos Momento de inercia.

Los temas teóricos de esta guía se encuentran en el **capítulo 9** del libro *Física Universitaria del Sears Zemansky*

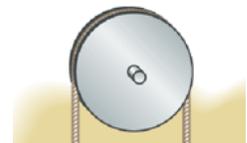
Ejercicios

1. Considera un sistema de tres partículas con masas $m_1 = 0,5 \text{ kg}$, $m_2 = 1 \text{ kg}$ y $m_3 = 1,3 \text{ kg}$ ubicadas en las posiciones (3, 2), (2, 1) y (1, 3), respectivamente. Calcula el momento de inercia del sistema alrededor del origen.

2. Cuatro masas, como puede observarse en la figura, están conectadas por varillas sin peso. Calcular el momento de inercia del sistema respecto de:
 - a. Un eje que pasa por el centro de las varillas, perpendicular al plano que contiene a las mismas.
 - b. Un eje que coincide con la varilla que contiene a las masas de 2 kg.

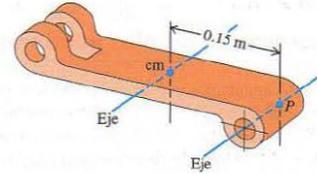


3. Una polea cilíndrica tiene una masa $M = 1 \text{ kg}$ y radio $R = 0,2 \text{ m}$. Calcular el momento de inercia respecto a un eje que pasa por su centro y respecto a un eje que pasa por su periferia.



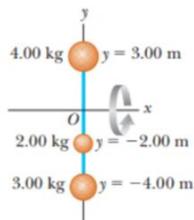
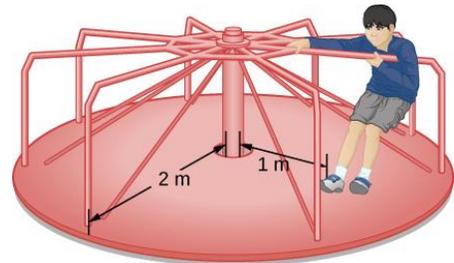
4. Una barra delgada y uniforme de longitud $L = 1,5 \text{ m}$ y masa $m = 3 \text{ kg}$ tiene un momento de inercia respecto a su centro de masa de $I_c = \frac{1}{2} mL^2$
 - a. Calcula el momento de inercia de la barra si gira alrededor de un eje perpendicular a ella que pasa por uno de sus extremos.

5. Una pieza de un acoplamiento mecánico, como se observa en la figura, tiene una masa de 3,6 kg. Medimos su momento de inercia alrededor de un eje que pasa a 0,15 m de su centro de masa y obtenemos $I_p = 0,132 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Calcular el momento de inercia I_{cm} respecto de un eje paralelo que pasa por el centro de masa.



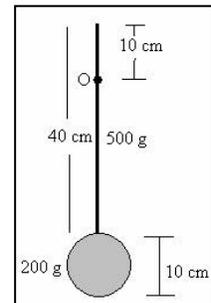
6. Un cilindro sólido homogéneo de masa 5 kg y radio 0,2 m tiene un momento de inercia respecto a su eje central dado por: $I_c = \frac{1}{2}mR^2$. Determinar el momento de inercia del cilindro respecto a un eje paralelo que pasa a 0,3 m de su eje central.

7. Un niño de 25 kg se encuentra a una distancia $r = 1,0 \text{ m}$ del eje de un carrusel en rotación. El carrusel puede tomarse como un disco sólido uniforme, con una masa de 500 kg y un radio de 2,0 m. Hallar el momento de inercia de este sistema.



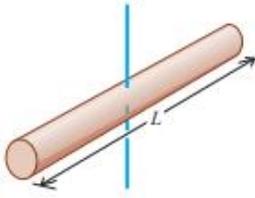
8. Dado el sistema de la figura, calcular:
- Ubicación del Centro de masa.
 - Momento de inercia respecto al CM.
 - Momento de inercia respecto al eje x.

9. El péndulo de un reloj está formado por una varilla de 500 g y 40 cm de longitud y una lenteja de forma esférica de 200 g de masa y 5 cm de radio, tal como se indica en la figura. El punto de suspensión O está a 10 cm del extremo de la varilla. Calcular:
- el momento de inercia respecto de un eje perpendicular a la varilla y que pasa por O.
 - el momento de inercia respecto de un eje perpendicular a la varilla y que pase por el centro de masa del sistema.



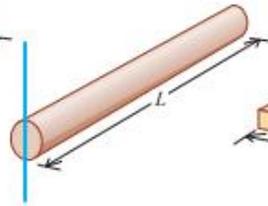
a) Varilla delgada, eje a través del centro

$$I = \frac{1}{12} ML^2$$



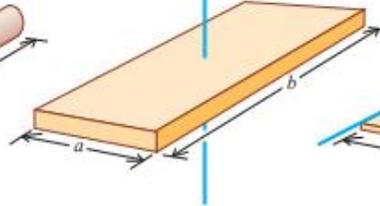
b) Varilla delgada, eje a través de un extremo

$$I = \frac{1}{3} ML^2$$



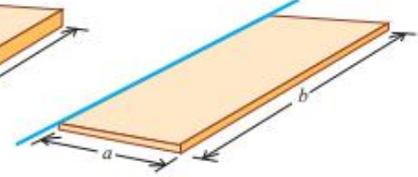
c) Placa rectangular, eje a través del centro

$$I = \frac{1}{12} M(a^2 + b^2)$$



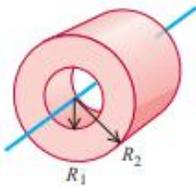
d) Placa rectangular delgada, eje a lo largo de un extremo

$$I = \frac{1}{3} Ma^2$$



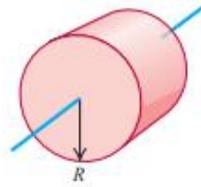
e) Cilindro hueco de pared gruesa

$$I = \frac{1}{2} M(R_1^2 + R_2^2)$$



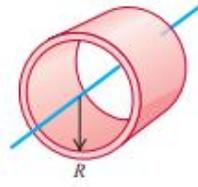
f) Cilindro sólido

$$I = \frac{1}{2} MR^2$$



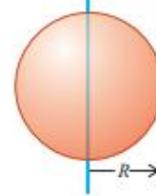
g) Cilindro hueco de pared delgada

$$I = MR^2$$



h) Esfera sólida

$$I = \frac{2}{5} MR^2$$



i) Esfera hueca de pared delgada

$$I = \frac{2}{3} MR^2$$

