



# **ASIGNATURA FÍSICA GENERAL**

*Profesor: Jesús Alvarado Huayhuaz*

**Octubre 2024**

**Sesión 10**

## OBJETIVOS



- ✓ Interpretar el concepto de momento de inercia
- ✓ Comprender que el momento de inercia depende de la distribución de masa
- ✓ Identificar los momentos de inercia los principales sólidos alrededor de algunos ejes
- ✓ Aplicar un proceso ordenado para la resolución de problemas

## CONTENIDO

- Introducción a los sólidos rígidos
- Dinámica de rotación
- Momento de inercia de cuerpos compuestos
- Segunda ley de Newton para la rotación



---

# PRIMERA PARTE

## Introducción a los sólidos rígidos

# Propiedades de un sólido rígido

Conjunto de partículas con  
distancias fijas entre ellas

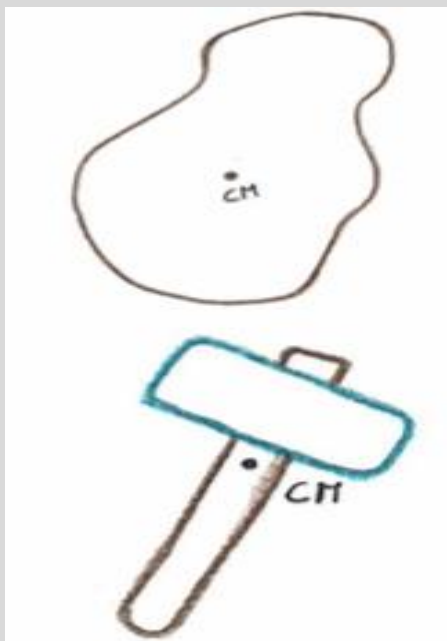


No puede deformarse.

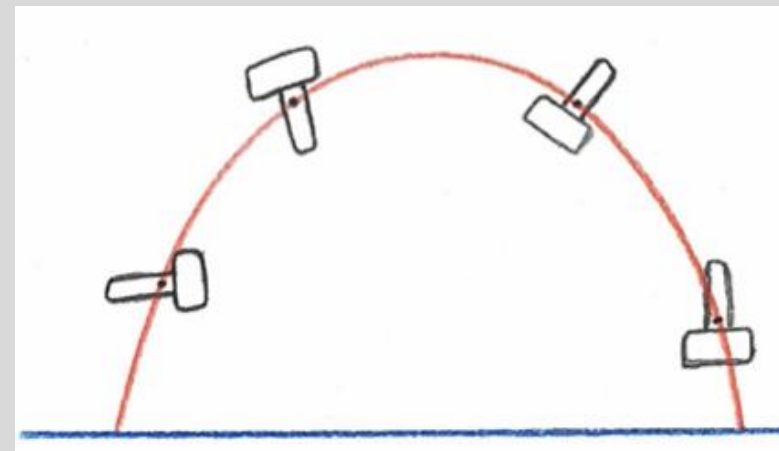


Puede rotar alrededor de un  
eje

# Centro de masas de un sólido rígido

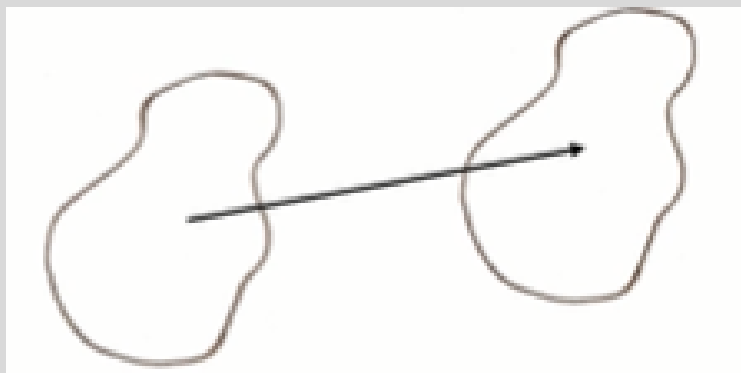


**Punto geométrico  
que se comporta  
dinámicamente  
como si el sólido  
fuera una partícula**

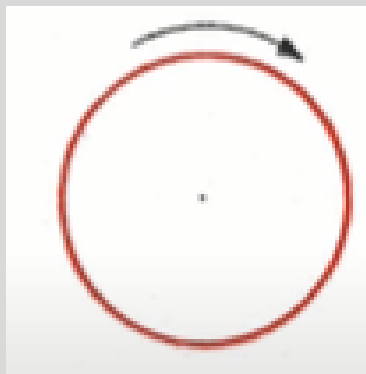


# Movimientos de un sólido rígido

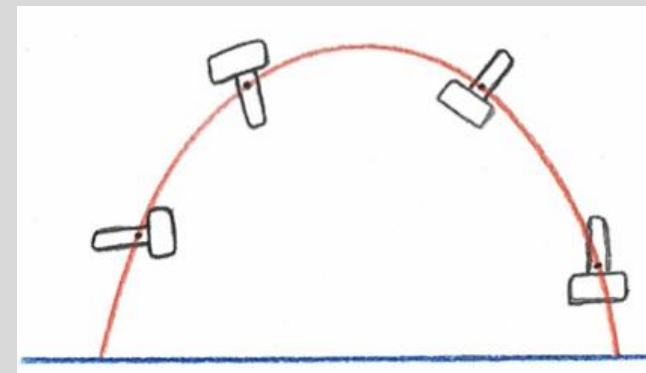
## TRASLACIÓN



## ROTACIÓN



## TRASLACIÓN Y ROTACIÓN



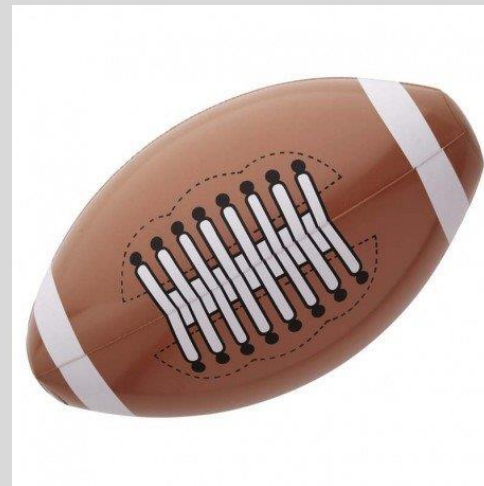


# SEGUNDA PARTE

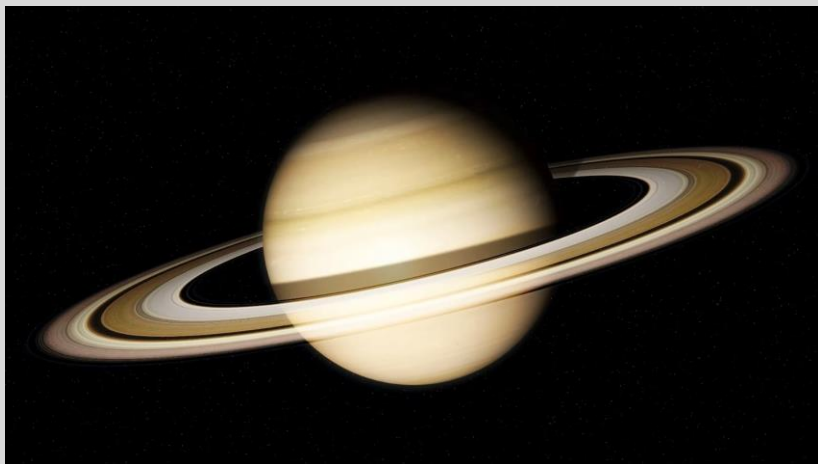
## Momento de inercia y dinámica de rotación



# ¿La rotación de un cuerpo depende de la distribución de su masa?



**El comportamiento de un objeto en rotación **SÍ** depende de la distribución de su masa, de su forma y también del eje de giro.**



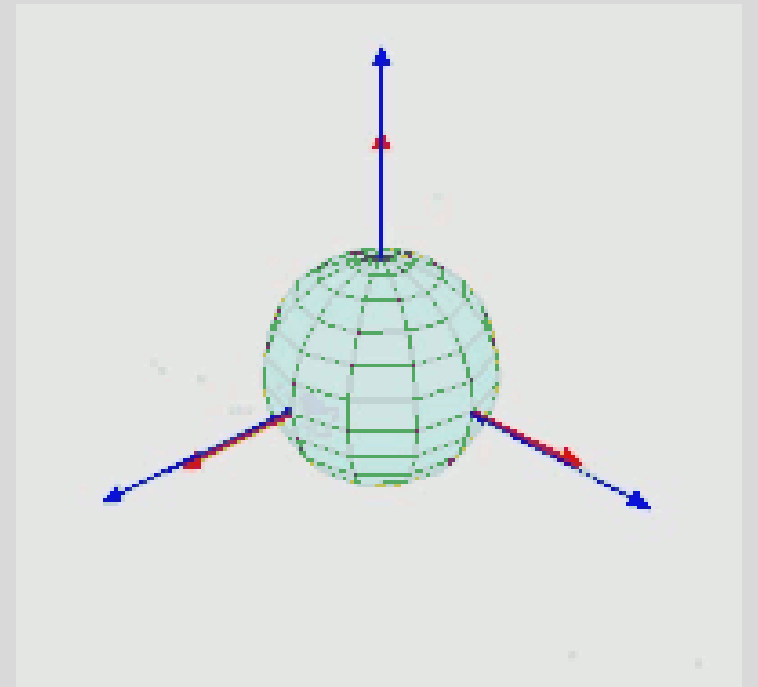
# Momento de inercia

El momento de inercia es la medida de resistencia de un cuerpo a modificar su movimiento de rotación respecto de un eje.

**El momento de inercia depende de:**

La masa.

La distancia del centro de masa al giro.

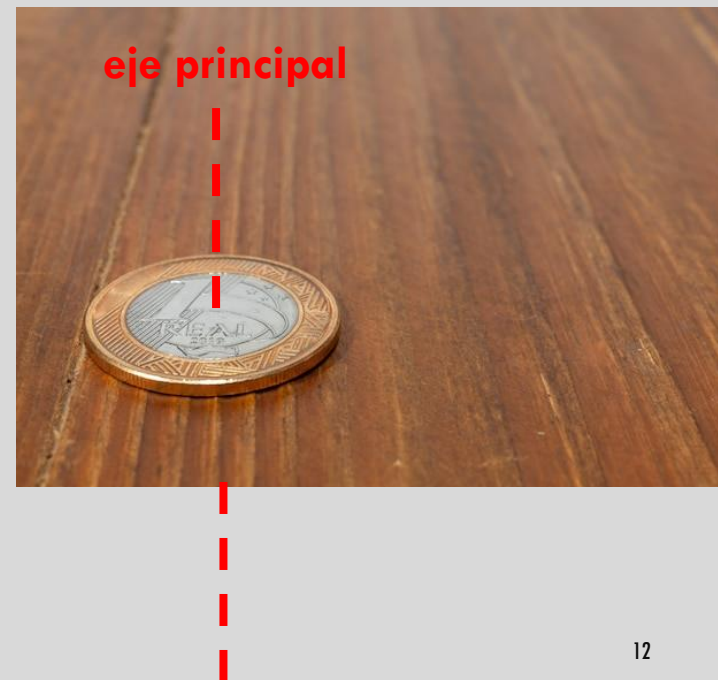
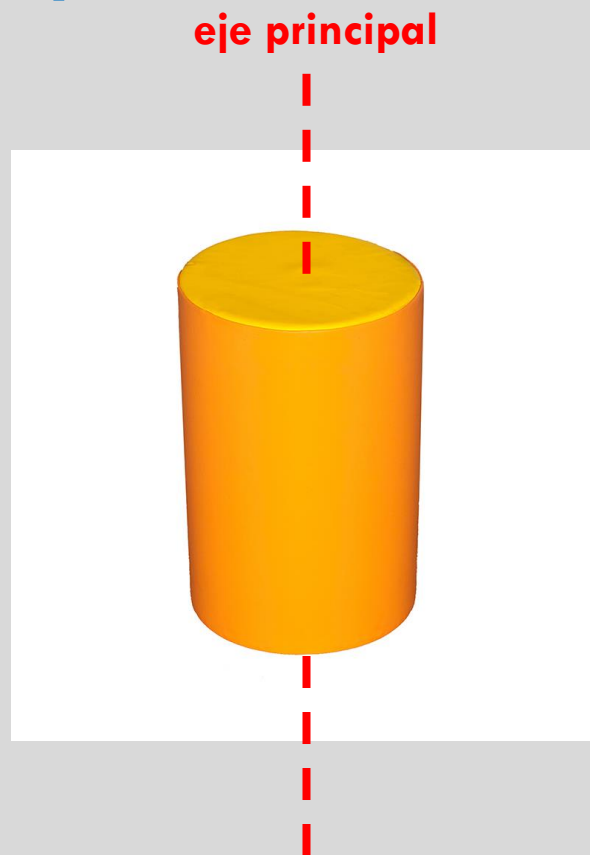


## Momento de inercia de un cilindro o disco homogéneo que rota sobre su eje principal

$$I = \frac{1}{2} m \cdot R^2$$

**$m$** : Masa

**$R$** : Radio



## Ejemplo 2:

Hallar el momento de inercia de un cilindro homogéneo de 30 cm de radio que rota sobre su eje principal y cuya masa es 12 kg.

$$I = \frac{1}{2} m \cdot R^2$$

$$I = \frac{1}{2} (12) \cdot (0.30)^2$$

$$I = 0.54 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$



## Actividad 2:

---

Hallar la masa de un cilindro homogéneo cuyo momento de inercia con respecto a su eje principal es de  $6.48 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  y tiene de 90 cm de radio.

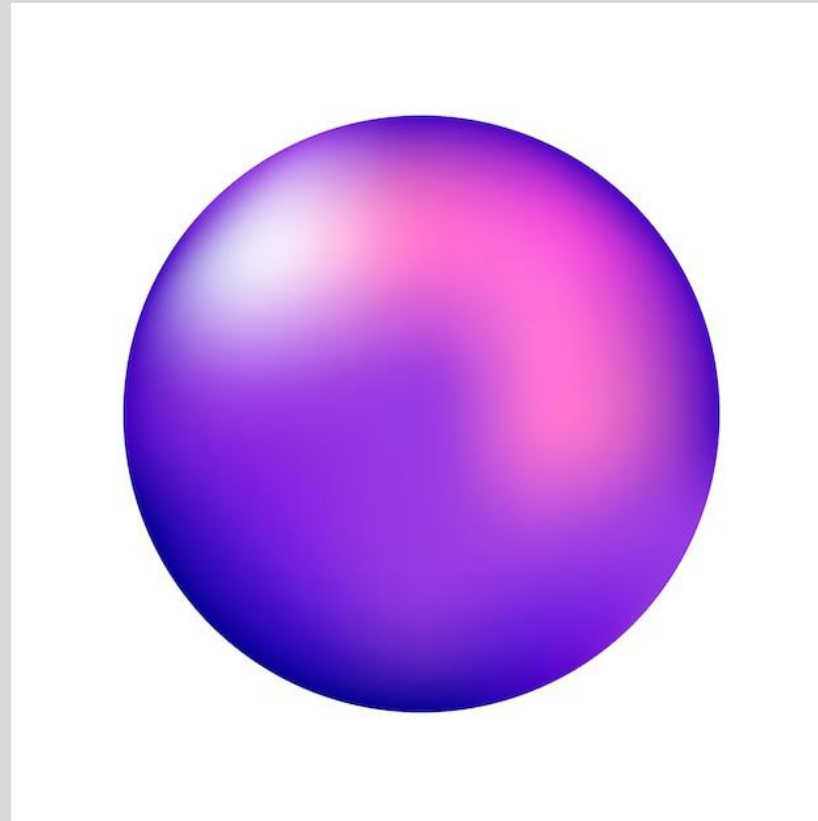


## Momento de inercia de una esfera sólida homogénea

$$I = \frac{2}{5} m \cdot R^2$$

***m***: Masa

***R***: Radio



### Ejemplo 3:

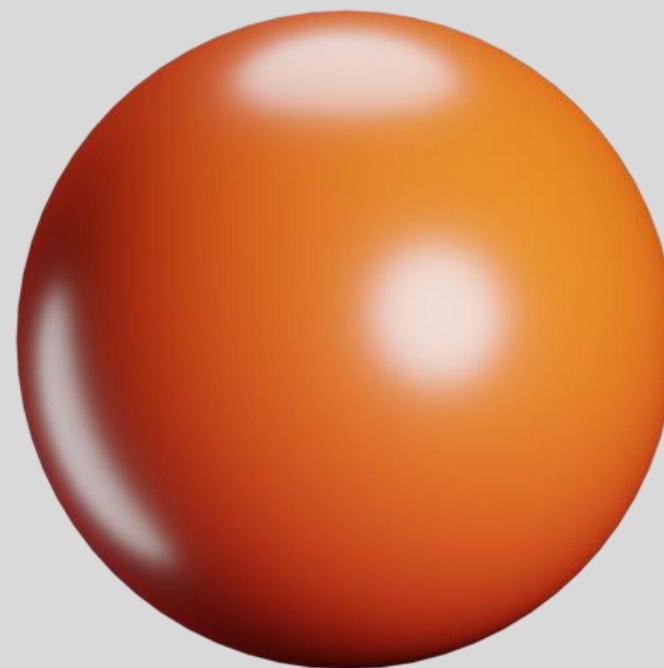
---

Hallar el momento de inercia de una esfera sólida homogénea de 40 cm de radio y cuya masa es 8 kg.

$$I = \frac{2}{5} m \cdot R^2$$

$$I = \frac{2}{5} (8) \cdot (0.40)^2$$

$$I = 0.512 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$





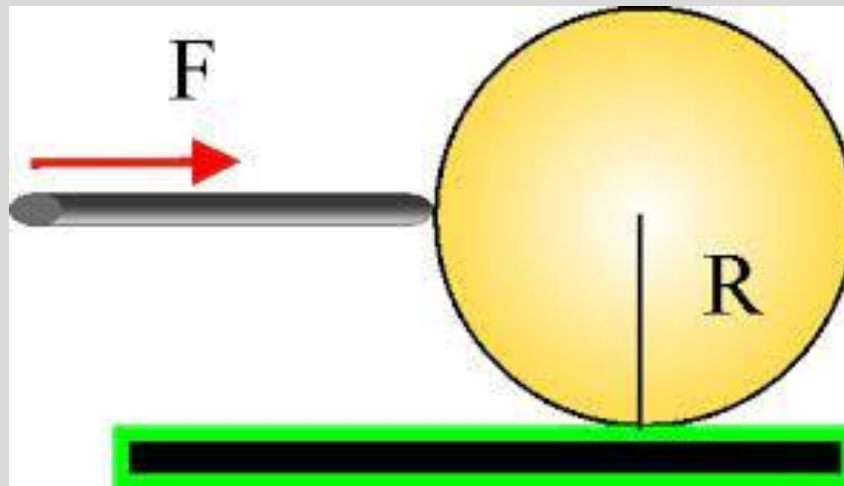
## Actividad 3:

---

Hallar el radio de una esfera homogénea de 10 kg de masa cuyo momento de inercia es  $5.76 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ .



# DINÁMICA DE ROTACIÓN



# LEYES DE LA ROTACIÓN

---

2ª ley de Newton para la rotación:

$$M = I \cdot \alpha$$

Donde:

**M:** Momento de fuerza  
**I:** Momento de inercia  
 **$\alpha$ :** aceleración angular

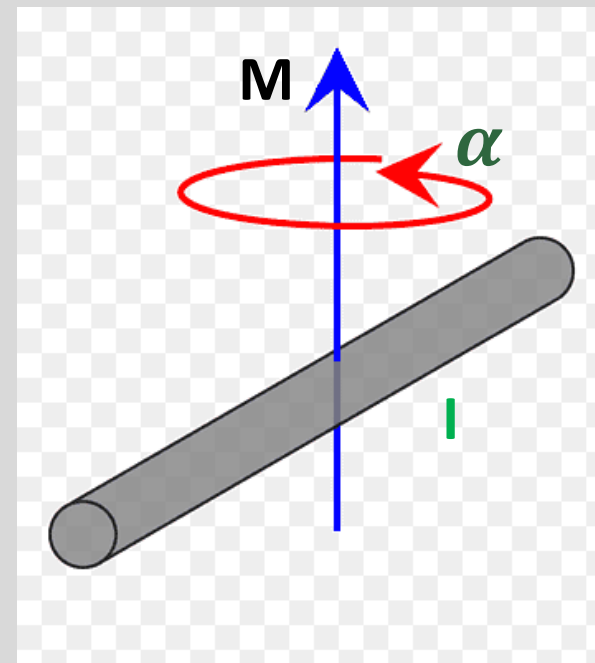
## Ejemplo 2:

Hallar el momento de fuerza aplicado sobre un cuerpo rígido cuyo momento de inercia es  $1.5 \text{ kg-m}^2$ , y sobre el que se produce una aceleración angular de  $20 \text{ rad/s}^2$ .

$$M = I \cdot \alpha$$

$$M = 1.5 \cdot 20$$

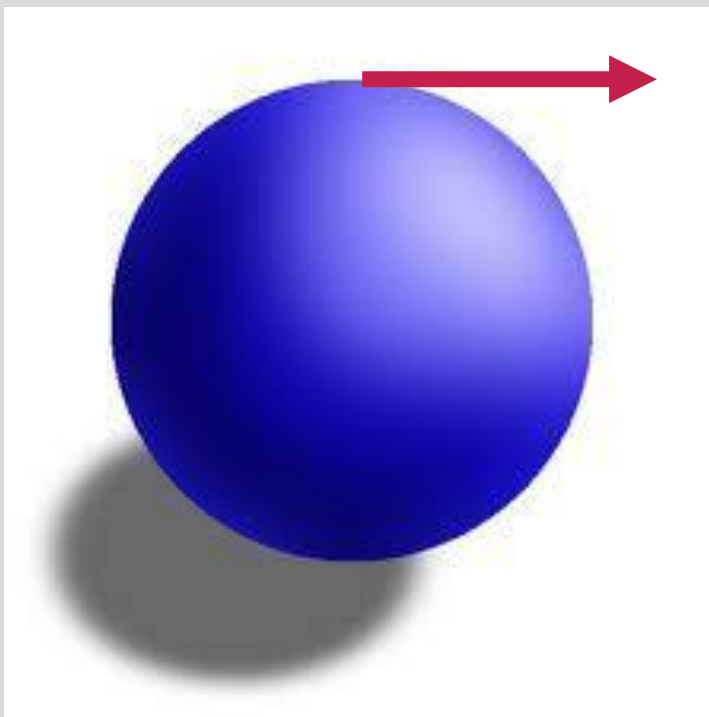
$$M = 30 \text{ N-m}$$



## Actividad 4:

---

Hallar el momento de fuerza aplicado sobre una esfera rígida de 250 gramos de masa y un radio de 60 cm de radio , y sobre el que se produce una aceleración angular de  $5 \text{ rad/s}^2$ .





# LECCIONES APRENDIDAS

---

- Qué es el momento de inercia.
- Cuál es la aplicación practica del momento de inercia.



# BIBLIOGRAFÍA



- ✓ Young, H. D., Freedman, R. A., Ford, A. L., Flores, F. V. A., & Rubio, P. A. (2009). Sears-Zemansky, Física universitaria, decimosegunda edición, volumen 1. Naucalpan de Juárez: Addison-Wesley.
- ✓ Bedford, A. & Fowler, W. (2008). Mecánica para la ingeniería: Estática. México D.F.: Pearson Educación.
- ✓ Tippens, P. (2007). Física, Conceptos y Aplicaciones. Séptima edición. Mac Graw Hill interamericana.
- ✓ Serway, R. & Jewet, J. (2009). Física para ciencias e ingeniería. Séptima edición internacional. Thompson editores.

