



## Práctico 10: Cinemática de rígidos

### Ejercicio 1 (SZ, Cap.9, Ej. 4)

El aspa de un ventilador gira con velocidad angular dada por  $\omega_z(t) = \gamma - \beta t^2$  donde  $\gamma = 5.0 \text{ rad/s}$  y  $\beta = 0.8 \text{ rad/s}^3$ .

- Calcula la aceleración angular en función del tiempo.
- Calcula la aceleración instantánea en  $t = 3 \text{ s}$  y la aceleración angular media en el intervalo de  $t = 0$  a  $t = 3$  segundos.

### Ejercicio 2 (TM, Cap.9, Ej. 29)

Una rueda parte del reposo y tiene una aceleración angular constante de  $2.6 \text{ rad/s}^2$ .

- ¿Cuál es su velocidad angular después de 6 segundos?
- ¿Qué ángulo habrá girado en ese tiempo?
- ¿Cuántas revoluciones habrá realizado?
- ¿Cuánto valen el módulo de la velocidad y la aceleración lineal de un punto situado a  $0.3 \text{ m}$  del eje de rotación?

### Ejercicio 3 (TM, Cap.9 Ej. 37)

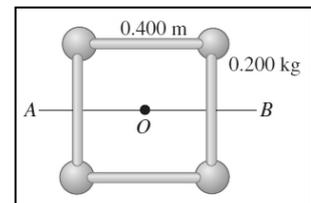


La cinta de un cassette de video VHS estándar tiene una longitud  $L = 246 \text{ m}$ ; su duración en funcionamiento es de 2 horas. Al comienzo, el carrete que contiene la cinta tiene un radio externo de, aproximadamente,  $R = 45 \text{ mm}$ , mientras que el radio interno es  $r = 12 \text{ mm}$  aproximadamente. En cierto punto de su recorrido, ambos carretes tienen la misma velocidad angular. Calcula esa

velocidad angular en radianes por segundo. (Ayuda: la cinta del cassette, entre los dos carretes, se mueve a velocidad constante.)

### Ejercicio 4 (SZ, Cap.9, Ej. 34)

Cuatro esferas pequeñas, que pueden considerarse como puntos con masa de  $0.2 \text{ kg}$  cada una, están dispuestas en un cuadrado de  $0.4 \text{ m}$  de lado, conectadas por varillas de masa despreciable. Calcula el momento de inercia del sistema alrededor de un eje:



- que pasa por el centro del cuadrado, perpendicular a su plano (que pasa por  $O$  en la figura);
- que biseca el cuadrado (pasa por la línea  $AB$  en la figura);
- que pasa por el centro de la esfera superior izquierda, el punto  $O$  y el centro de la esfera inferior derecha.



### Ejercicio 5 (TM, Cap.9, Ej. 45)

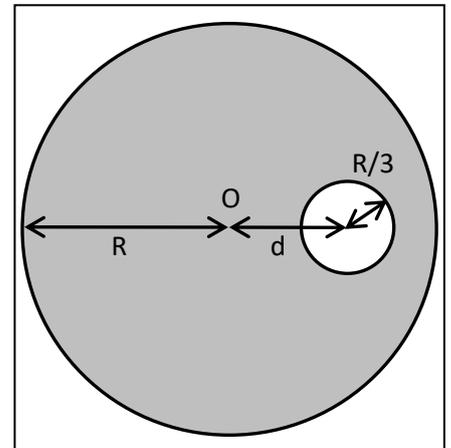
Una rueda de vagón de  $1.0\text{ m}$  de diámetro está formada por una llanta delgada de masa  $8\text{ kg}$  y seis radios, cada uno de los cuales tiene una masa de  $1.2\text{ kg}$ . Determina el momento de inercia de la rueda respecto a su eje de rotación.

### Ejercicio 6 (SZ, Cap.9, Ej. 41)

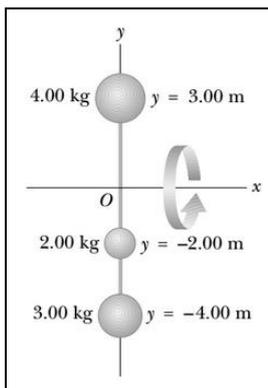
Un disco compuesto, con diámetro exterior de  $140.0\text{ cm}$  está hecho de un material sólido y uniforme de  $50.0\text{ cm}$  de radio, con densidad de área de  $3.00\text{ g/cm}^2$ , está rodeado por un anillo concéntrico cuyo radio interior es de  $50.0\text{ cm}$  y su radio exterior es de  $70.0\text{ cm}$  con densidad de área de  $2.0\text{ g/cm}^2$ . Calcula el momento de inercia de este objeto alrededor de un eje perpendicular al plano del objeto y que pasa por su centro.

### Ejercicio 7

Se tiene un disco uniforme de masa  $M$  y radio  $R$  al que se le realiza un hueco de radio  $R/3$  y cuyo centro está a una distancia  $d$  del centro del disco, como muestra la figura. El momento de inercia del nuevo objeto  $I_O^N$  (el disco ahuecado) respecto a un eje perpendicular al plano, que pasa por el punto  $O$ , verifica la siguiente relación:  $I_O^N = \frac{8}{9} I_O$ , donde  $I_O$  es el momento de inercia del disco inicial. Halla el valor de  $d$ .



### Ejercicio 8 (SB, Cap.10, Ej. 23)



Tres partículas están conectadas por medio de barras rígidas de masa despreciable a lo largo del eje  $y$ . Si el sistema gira en torno del eje  $x$  a una rapidez angular de  $2.0\text{ rad/s}$ , calcula:

- el momento de inercia alrededor del eje  $x$  y la energía cinética de rotación del sistema,
- la rapidez lineal de cada partícula y la energía cinética total del sistema.

### Ejercicio 9 (SZ, Cap.9, Ej. 44)

Debes diseñar una mesa giratoria industrial de  $60.0\text{ cm}$  de diámetro que tenga una energía cinética de  $0.250\text{ J}$  cuando gira a  $45.0\text{ rev/min}$ .

- ¿Cuál debe ser el momento de inercia de la mesa giratoria alrededor de su eje de rotación?
- Si la mesa giratoria es un disco uniforme sólido: ¿cuál debe ser su masa?