TECNOLÓGICA DEL ORIENTE
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

FÍSICA I

EJERCICIOS RESUELTOS

EJERCICIOS RESUELTOS

1. Un cilindro hueco tiene un radio externo de 10 cm y un radio interno de 8 cm. Si su masa es de 5 kg, calcular su momento de inercia alrededor del eje central.

Solución

Datos: R = 0,1 m, r = 0,08 m, M = 5 kg

Fórmula:

$$I = \frac{1}{2}M(R^2 + r^2)$$

Sustituyendo valores:

$$I = \frac{1}{2}5((0.1)^2 + (0.08)^2)$$

$$I = 0.0232\, kg.m^2)$$

Resultado: el momento de inercia del cilindro hueco es de $0{,}0232\ \mathrm{kg{\cdot}m^2}$.

2. Una varilla delgada de 1 m de longitud y 2 kg de masa tiene una densidad lineal no uniforme dada por lambda(x) = cx, donde c es una constante y x es la distancia desde un extremo. Determinar el momento de inercia de la varilla alrededor de un eje perpendicular que pasa por su centro.

Solución

Datos: L = 1 m, M = 2 kg, λ(x) = cx

Paso 1. Determinar la constante c.

La masa total es la integral de la densidad lineal:

$$M = \int_0^L \lambda(x)dx = \int_0^L cxdx = c\frac{L^2}{2}$$

Despejando c:

$$c = \frac{2M}{L^2} = \frac{2 * 2}{1^2} = 4\, kg/m^2$$

Paso 2. Calcular el momento de inercia usando la integral.

$$I = \int_0^L x^2\lambda(x)dx = \int_0^L x^2cxdx = c\frac{L^4}{4}$$

Sustituyendo valores:

$$I = 4 * \frac{1^4}{4} = 0.25\ kg.m^2$$

Resultado: el momento de inercia de la varilla con densidad lineal no uniforme es de 0,25 kg·m^2.

3. Un disco de radio R y masa M tiene una densidad superficial que varía, según

$$\sigma(r) = \frac{c}{r}$$

donde c es una constante y r es la distancia al centro del disco. Calcular el momento de inercia del disco alrededor de su eje central.

Solución

Datos: σ(r)=c/r (r),

radio R

masa M

Paso 1: Determinar la constante c.

La masa total es la integral de la densidad superficial:

$$M = \int_0^R 2\pi r\sigma(r)dr = \int_0^R 2\pi c dr = 2\pi cR$$

Despejando c:

c=M/2πR

Paso 2: Calcular el momento de inercia usando la integral.

$$I = \int_0^R r^2 2\pi r\sigma(r)dr = \int_0^R r^2 2\pi \frac{M}{2\pi R} dr$$

$$I = \frac{M}{R}\int_0^R r^2\, dr = \frac{M}{R}\frac{R^3}{3} = \frac{1}{3}MR^2$$

Resultado:
el momento de inercia del disco con densidad superficial variable es 1/3 MR^2