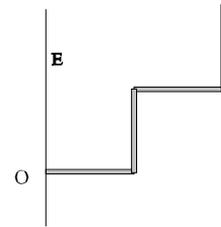


Mecánica 2º Bachillerato

Problemas resueltos de mecánica del sólido rígido

18. En el sistema representado, formado por cuatro alambres homogéneos idénticos de espesor despreciable calcula el centro de masas del conjunto y su momento angular cuando está girando con velocidad angular ω con respecto al eje E.

Datos: $m = 100g$ $l = 50cm$ $\omega = 20rad/s$ $I_{varilla\ c.m.} = 1/12 \cdot m \cdot l^2$



Para el cálculo del centro de masas consideraremos un observador con origen en el punto O y unos ejes horizontal y vertical.

Como las varillas son homogéneas a efectos del cálculo del c.m. del conjunto pueden considerarse como partículas puntuales ubicadas en el centro de las mismas.

$$x_{c.m.} = \frac{\sum m_i \cdot x_i}{\sum m_i} = \frac{m \cdot \frac{l}{2} + m \cdot l + m \cdot \frac{3l}{2} + m \cdot 2l}{4m} = \frac{5l}{4}$$

$$y_{c.m.} = \frac{\sum m_i \cdot y_i}{\sum m_i} = \frac{0 + m \cdot \frac{l}{2} + m \cdot l + m \cdot \frac{3l}{2}}{4m} = \frac{3l}{4}$$

$$\vec{r}_{c.m.} = x_{c.m.} \cdot \vec{i} + y_{c.m.} \cdot \vec{j} = \frac{5l}{4} \cdot \vec{i} + \frac{3l}{4} \cdot \vec{j}$$

Calcularemos el momento de inercia con respecto al eje E sumando los momentos de inercia de cada varilla con respecto a ese eje.

Las varillas verticales tienen toda su masa a la misma distancia del eje, l y $2l$ y las horizontales no por lo que utilizaremos el teorema de Steiner dado que conocemos el momento de inercia con respecto a un eje perpendicular a ellas y pasa por su c.m.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

$$I = \frac{1}{3} \cdot m \cdot l^2 + m \cdot l^2 + \left[\frac{1}{12} \cdot m \cdot l^2 + m \cdot \left(\frac{3l}{2} \right)^2 \right] + m \cdot (2l)^2$$

$$I = \frac{23}{3} \cdot m \cdot l^2$$

Y el módulo del momento angular

$$L = I \cdot \omega = \frac{23}{3} \cdot m \cdot l^2 \cdot \omega = \frac{23}{3} \cdot 0,1 \cdot 0,5^2 \cdot 20$$

$$L = 3,83kg \cdot \frac{m^2}{s}$$

La dirección del mismo será la del eje de giro y el sentido del vector dependerá del sentido en que giren las varillas.

