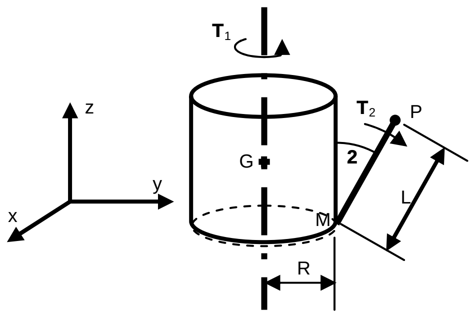
APELLIDOS: NOMBRE:
ESPECIALIDAD:



En la figura se muestra un satélite cilíndrico que se mueve con velocidad de su centro de masas $\vec{v}_G = v_G \vec{k}$ y gira alrededor de su eje de simetría con velocidad angular $\vec{\omega}_1 = \omega_1 \vec{k}$, respecto a los ejes fijos dibujados.

En el instante de interés mostrado, la barra MP, que gira alrededor del punto M y está siempre contenida en un plano que contiene al eje del satélite, está separándose del satélite con velocidad angular **T**$_2$.

1) Definir con precisión los ejes que se van a utilizar en la resolución.
2) Calcular, para el instante de interés, la velocidad y la aceleración absolutas del punto P situado en el extremo de la barra.

SOLUCIÓN:

EJES FIJOS: Los dibujados.
EJES MÓVILES: Con centro en O' que es el centro de la base inferior del satélite, paralelos a los fijos en el instante de interés, ligados al satélite y tienen su rotación.

Velocidad absoluta:

$$\vec{v}_P = \vec{v}'_P + \vec{v}_{O'} + \vec{\Omega} \times r'_P$$

$$\vec{v}'_P = \omega_2 L(\cos\theta \vec{j}' - sen\theta \vec{k}')$$

$$\left.\begin{array}{l} \vec{\Omega} = \omega_1 \vec{k} \\ r'_P = (R + Lsen\theta)\vec{j}' + L\cos\theta \vec{k}' \end{array}\right\} \Rightarrow \vec{\Omega} \times r'_P = -\omega_1 (R + Lsen\theta)\vec{i}$$

$$\boxed{\vec{v}_P = -\omega_1 (R + Lsen\theta)\vec{i} + \omega_2 L\cos\theta \vec{j} + (v_G - \omega_2 Lsen\theta)\vec{k}}$$

Aceleración absoluta:

$$\vec{a}_P = \vec{a}'_P + \vec{a}_{O'} + \frac{d\vec{\Omega}}{dt} \times \vec{r}'_P + \vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r}'_P) + 2\vec{\Omega} \times \vec{v}'_P$$

$$\vec{a}_{O'} = 0 \; ; \qquad \frac{d\vec{\Omega}}{dt} = 0$$

$$\left.\begin{array}{l} \vec{a}'_P = -\omega_2^2 L(sen\theta \vec{j}' + \cos\theta \vec{k}') \\ \vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r}'_P) = \omega_1 \vec{k} \times [-\omega_1 (R + Lsen\theta)]\vec{i} = -\omega_1^2 (R + Lsen\theta)\vec{j} \\ 2\vec{\Omega} \times \vec{v}'_P = 2\omega_1 \vec{k} \times \omega_2 L(\cos\theta \vec{j} + sen\theta \vec{k}) = -2\omega_1 \omega_2 L\cos\theta \vec{i} \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\boxed{\vec{a}_P = -2\omega_1 \omega_2 L\cos\theta \vec{i} - [\omega_1^2 (R + Lsen\theta) + \omega_2^2 Lsen\theta]\vec{j} - \omega_2^2 L\cos\theta \vec{k}}$$