

Mecánica

EXAMEN FINAL EXTRAORDINARIO (10 de Enero de 1994)

Apellidos	Nombre	N.º	Grupo

Ejercicio 5.º

Tiempo: 50 min.

Un sólido rígido se mueve de forma que dos de sus puntos A y B recorren una circunferencia de radio R con velocidad constante v , siendo la distancia entre ellos $AB = R$. Además, el sistema rígido gira en torno de la recta AB con una velocidad angular $\Omega = v/R$.

Se pide:

- Determinar el eje del movimiento helicoidal tangente y la velocidad mínima;
- Vector aceleración angular;
- Intersección de los axoides con el plano dado.

SOLUCIÓN

- El movimiento estará compuesto por dos rotaciones de ejes ortogonales y con velocidades angulares iguales $\Omega = v/R$, una aplicada en O y perpendicular al plano de la circunferencia (eje Oz) y la otra según BA .

$$|OD| = R \cos 30^\circ = R\sqrt{3}/2$$

$$|OC| = \frac{1}{2}|OD| = R\sqrt{3}/4$$

La velocidad mínima será la de los puntos del eje helicoidal tangente, que pasará evidentemente por C , luego

$$v_{min} = \Omega \frac{\sqrt{3}}{4} R\sqrt{2}$$

El eje del movimiento helicoidal tangente es una recta paralela a la velocidad angular resultante, Ω_T , pasando por C (punto medio de OD), que forma 45° con el plano de la circunferencia y está contenido en un plano paralelo a Oz .

- Vector aceleración angular: $\frac{d\Omega_T}{dt}$

Es paralelo al plano Oxy y de dirección el eje x positivo

El vector rotación resultante no varía de módulo pero si de orientación, girando con velocidad angular Ω en torno del eje que es perpendicular al plano de la circunferencia. En módulo:

$$\alpha = \left| \frac{d\Omega_T}{dt} \right| = \Omega^2$$

3. Intersección del axoide fijo con Oxy : en los ejes fijos, se trata de una circunferencia de centro O y radio $|\mathbf{OC}| = R\sqrt{3}/4$.

La intersección del axoide móvil con el mismo plano es:

$$\begin{cases} x' = R\sqrt{3}/4 \\ y' = 0 \end{cases}$$