

Mecánica 2º Bachillerato

Movimiento helicoidal

Se trata de un movimiento que podemos considerar como superposición de dos, una traslación con velocidad v_0 en una dirección y una rotación con una velocidad angular ω en la misma dirección que la traslación. Si tienen el mismo sentido se trata de una hélice a derechas y si lo tienen contrario a izquierdas. Si la traslación tiene lugar con velocidad constante y la rotación con velocidad angular constante se trata de un movimiento helicoidal uniforme.

Se denomina paso o paso de rosca “p” en un movimiento helicoidal al avance del punto O del eje cuando el sistema ha dado una vuelta.

Se denomina período “T” al tiempo empleado en dar una vuelta y avanzar un paso de rosca.

El avance de una rosca o tornillo, el movimiento de algunos carritos en atracciones de feria o el movimiento descrito en ciertos toboganes acuáticos son movimientos helicoidales.

Análisis del movimiento helicoidal uniforme.

Velocidad

Un punto P cualquiera de la periferia del sistema que describe un movimiento helicoidal uniforme tiene una velocidad que atendiendo a las transformaciones de Galileo puede escribirse en función de la velocidad del punto O que se encuentra en el eje y avanza con él $v_p = v_0 + v_{p/0} = v_0 + \omega \times r_{p/0}$ (1)

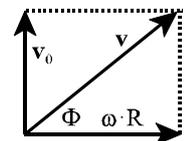
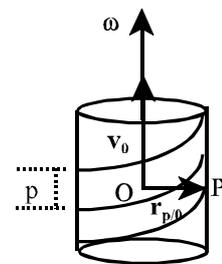
Como en un período T el sistema avanza un paso y da una vuelta podemos escribir $p = v_0 \cdot T$ y $\omega = 2\pi / T$

Como ω y $r_{p/0}$ son perpendiculares y $r_{p/0} = R$ resulta $|\omega \times r_{p/0}| = \omega \cdot R$

Como ω es paralelo a v_0 resulta que $\omega \times r_{p/0}$ y v_0 son perpendiculares por tanto

$$v_p^2 = v_0^2 + (\omega \cdot R)^2 = (p/T)^2 + (2\pi R/T)^2 \text{ o bien } v_p = \omega [(p/2\pi)^2 + R^2]^{1/2}$$

Y $\text{tg } \phi = v/\omega \cdot R = p/2\pi R$



Aceleración

La aceleración del punto P la obtendremos derivando (1) y como v_0 y ω son constantes en el movimiento helicoidal uniforme resulta:

$$a_p = \omega \times v_{p/0} = \omega \times (\omega \times r_{p/0}) = -\omega^2 \cdot r_{p/0} \quad a = -\omega^2 \cdot R \quad \text{Sólo tiene aceleración normal.}$$

Ejercicios

1. Un mecanismo de rosca gira con una velocidad angular constante de 1500rev/min. si el paso de rosca es de 5mm determina la velocidad de avance.

R: 0,125m/s

2. Un carrito cae por una montaña rusa helicoidal de radio 6m que desciende 10m por vuelta. Si la rapidez del carrito es constante de valor 6,5m/s determina el período del movimiento helicoidal y la aceleración a que se ve sometido el carrito.

R: T: 6,0s a= 6,58m/s²