

Auxiliar 2: Sistemas de coordenadas y Cinemática 27 de marzo del 2017

Conceptos Útiles

- a) Vector posición: $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ c) Coordenadas esféricas: $\vec{r} = r\hat{r}$
b) Coordenadas cilíndricas: $\vec{r} = \rho\hat{\rho} + z\hat{k}$ d) Velocidad y aceleración: $\vec{v} = \frac{d}{dt}\vec{r}$, $\vec{a} = \frac{d}{dt}\vec{v}$

Problemas

1. *Rapidez y aceleración en el plano*

Una argolla P está inserta en un aro de radio R con centro en O . La argolla es tirada por una cuerda que atraviesa al aro en el punto B . El extremo libre de la cuerda se aleja del aro con una rapidez v_0 constante. Para el instante en que $\theta = \frac{\pi}{2}$, suponiendo que la cuerda es ideal y siempre se encuentra tensa, se pide encontrar:

- a) Rapidez de P .
b) Velocidad y aceleración angular en términos de θ .

2. *Trayectoria helicoidal*

Considere una hélice en coordenadas cilíndricas. Suponiendo que $\rho = R$ y $\frac{dz}{d\phi} = b$; $z(\phi = 0) = 0$, con R y b constantes, calcule vectores posición, velocidad, aceleración. Ahora, considerando que $\phi = \omega t$, calcule los vectores unitarios tangente y normal y el radio de curvatura.

3. *Movimiento en superficie esférica*

Una hormiga H se mueve sobre la superficie exterior de un balón esférico de radio R siguiendo una trayectoria descrita en coordenadas esféricas mediante la relación $\theta = \phi$. Partiendo desde $\theta = 0$ (cenit) hasta $\theta = \pi$ (nadir). Si la hormiga se desplaza con rapidez constante v_0 , se pide determinar:

- a) $\dot{\theta}$ y $\ddot{\theta}$ de la hormiga en función de θ .
b) La componente radial de la aceleración.
c) Las componentes cenital y acimutal de la aceleración.
d) El radio de curvatura de la trayectoria cuando pasa por el Ecuador de la esfera ($\theta = \frac{\pi}{2}$).

Comentarios

- Revisar capítulo 3 del texto 'Mechanics' (K. Symon).
- Revisar capítulo 1 del apunte de P. Cordero.
- Ejercicio 2: viernes 31 de marzo.