FI2001-5 Mecánica
Profesor: Gonzalo Palma
Auxiliares: Bernardita Ried, César Gallegos, Rocío González

Auxiliar 1

16 de marzo de 2020

- **Coordenadas Cartesianas:**

$$\vec{r} = x\hat{x} + y\hat{y} + z\hat{z}$$

$$\vec{v} = \dot{x}\hat{x} + \dot{y}\hat{y} + \dot{z}\hat{z}$$

$$\vec{a} = \ddot{x}\hat{x} + \ddot{y}\hat{y} + \ddot{z}\hat{z}$$

- **Coordenadas Cilindricas:**

$$\vec{r} = \rho\hat{\rho} + z\hat{z}$$

$$\vec{v} = \dot{\rho}\hat{\rho} + \rho\dot{\phi}\hat{\phi} + \dot{z}\hat{z}$$

$$\vec{a} = (\ddot{\rho} - \rho\dot{\phi}^2)\hat{\rho} + (2\dot{\rho}\dot{\phi} + \rho\ddot{\phi})\hat{\phi} + \ddot{z}\hat{z}$$

$$\hat{\rho} = \cos\phi\hat{x} + \sin\phi\hat{y}$$

$$\hat{\theta} = -\sin\phi\hat{x} + \cos\phi\hat{y}$$

$$x = \rho\cos\phi$$

$$y = \rho\sin\phi$$

$$z = z$$

- **Coordenadas Esféricas:**

$$\vec{r} = r\hat{r}$$

$$\vec{v} = \dot{r}\hat{r} + r\dot{\theta}\hat{\theta} + r\dot{\phi}\sin\theta\hat{\phi}$$

$$\vec{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2 - r\dot{\phi}^2\sin\theta^2)\hat{r}$$

$$+(2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta} - r\dot{\phi}^2\sin\theta\cos\theta)\hat{\theta}$$

$$+(2\dot{r}\dot{\phi}\sin\theta + 2r\dot{\theta}\dot{\phi}\cos\theta + r\ddot{\phi}\sin\theta)\hat{\phi}$$

$$\hat{r} = \sin\theta\cos\phi\hat{x} + \sin\theta\sin\phi\hat{y} + \cos\theta\hat{z}$$

$$\hat{\theta} = \cos\theta\cos\phi\hat{x} + \cos\theta\sin\phi\hat{y} - \sin\theta\hat{z}$$

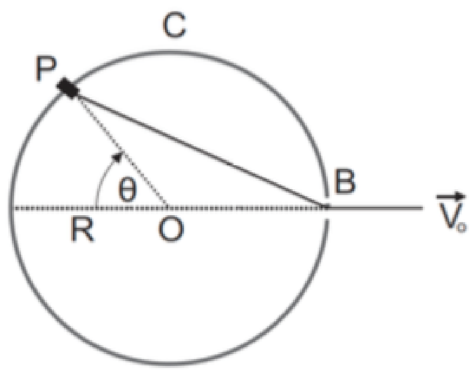
$$\hat{\phi} = -\sin\phi\hat{x} + \cos\phi\hat{y}$$

P1.- La aceleración de un bloque es $\vec{a} = k\sqrt{x}\hat{\imath} + 4\hat{\jmath}$, con $k > 0$. Suponiendo que el bloque parte del origen y en reposo, determine la aceleración, velocidad y posición en función del tiempo.

P2.- Una argolla P está inserta en un aro de radio R con centro en O. La argolla es tirada por una cuerda que atraviesa el 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 P pasa por el punto C (donde $\theta = \pi/2$), suponiendo que la cuerda es ideal y se encuentra siempre tensa, calcular:

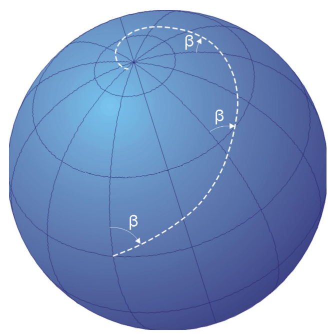
$a)$ Rapidez de P

$b)$ Magnitud de la aceleraciÓn de P

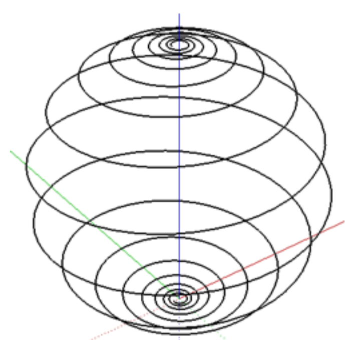


P3.- Loxodrómica:

Se denomina loxodrómica a la línea que une dos puntos cualesquiera de la superficie terrestre cortando a todos los meridianos con el mismo ángulo. La loxodrómica, por tanto, es fácil de seguir manteniendo el mismo rumbo marcado por la brújula.



Considere una curva loxodrómica ideal descrita en coordenadas esféricas por las ecuaciones: $r = R$, $\phi = N\theta$, donde R y N son constantes conocidas (N entero par). Una partícula se mueve sobre la espiral partiendo desde el polo superior ($\theta = 0$) y manteniendo una velocidad angular cenital constante y conocida, $\dot{\theta} = \omega_0$.



Utilizando coordenadas esféricas, escriba los vectores velocidad y aceleración para una posición arbitraria de la partícula en su trayectoria.