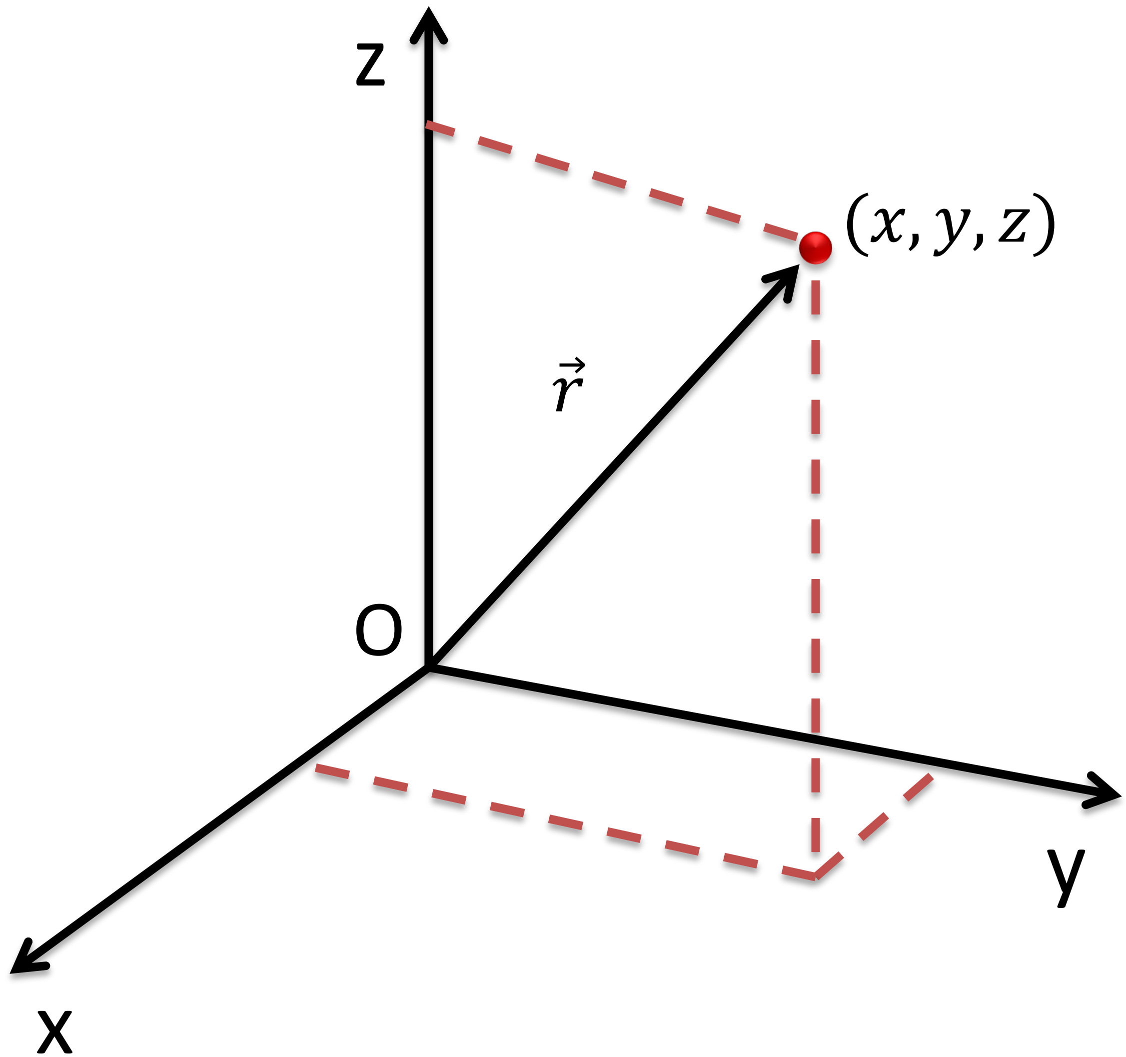
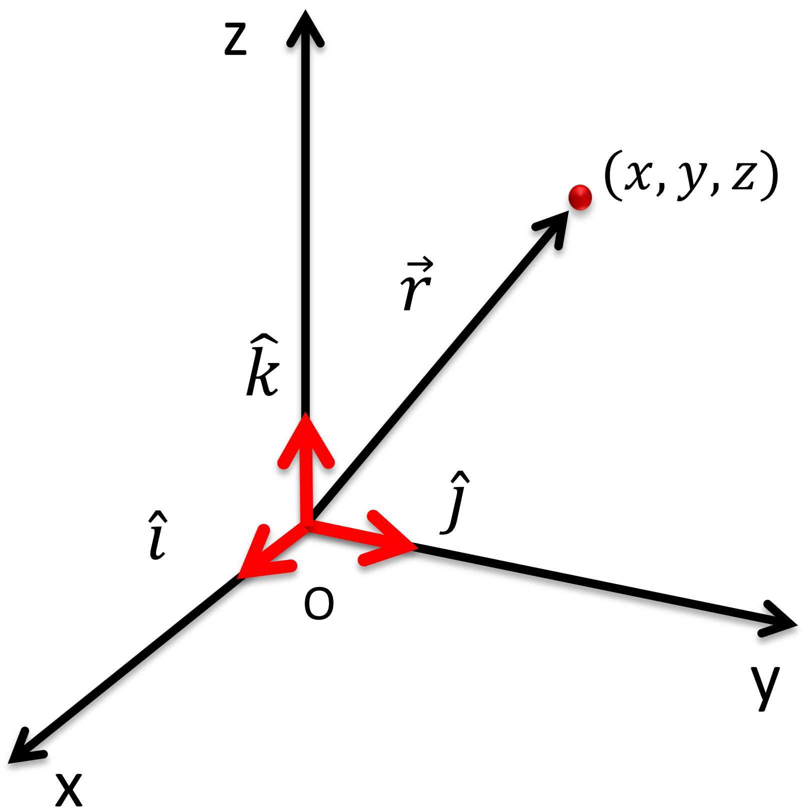
Estática y Dinámica

Cinemática

Coordenadas Cartesianas

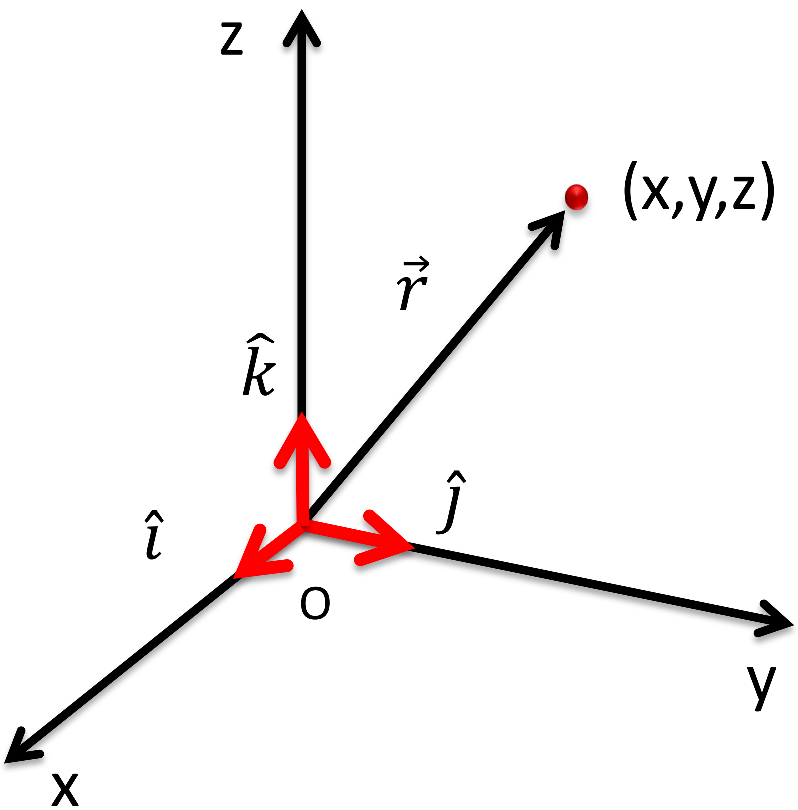


Coordenadas Cartesianas



$$\vec{r} = x\,\hat{\imath} + y\,\hat{\jmath} + z\,\hat{k}$$

Coordenadas Cartesianas $\vec{r} = x\,\hat{\imath} + y\,\hat{\jmath} + z\,\hat{k}$



Velocidad

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt}\,\hat{\imath} + \frac{dy}{dt}\,\hat{\jmath} + \frac{dx}{dt}\,\hat{k}$$

$$\vec{v} = v_x\,\hat{\imath} + v_y\,\hat{\jmath} + v_z\,\hat{k}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

Coordenadas Cartesianas

$$\vec{r} = x\,\hat{\imath} + y\,\hat{\jmath} + z\,\hat{k}$$

$$\vec{v} = v_x\,\hat{\imath} + v_y\,\hat{\jmath} + v_z\,\hat{k}$$

Aceleración

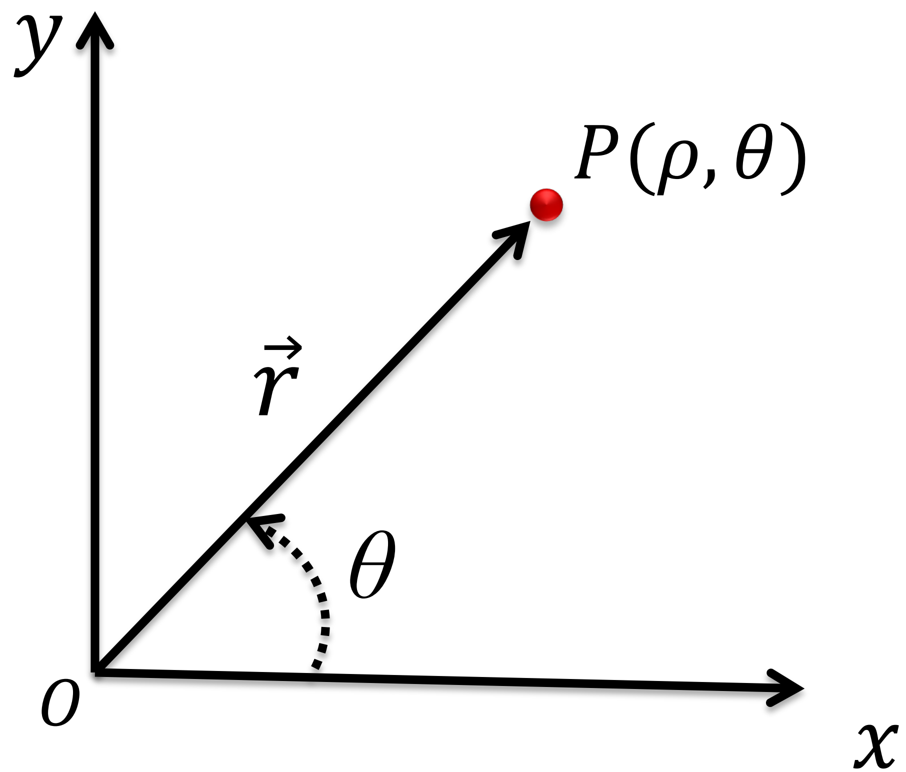
$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt}\,\hat{\imath} + \frac{dv_y}{dt}\,\hat{\jmath} + \frac{dv_z}{dt}\,\hat{k}$$

$$\vec{a} = \frac{d^2x}{dt^2}\,\hat{\imath} + \frac{d^2y}{dt^2}\hat{\jmath} + \frac{d^2z}{dt^2}\hat{k}$$

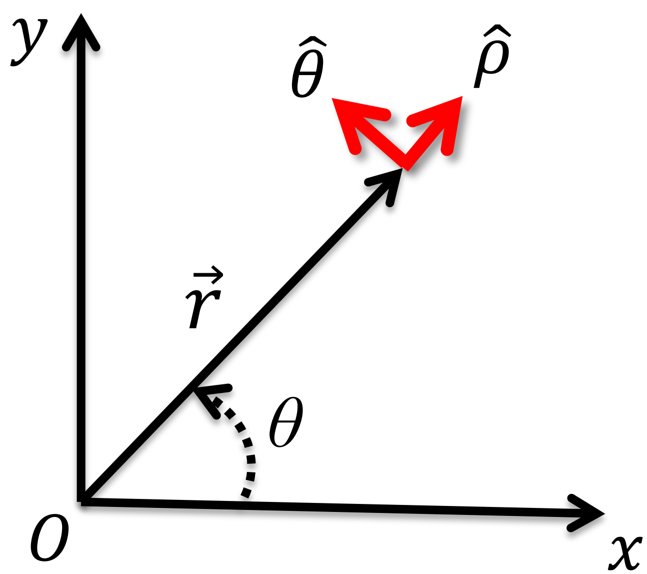
$$\vec{a} = a_x\,\hat{\imath} + a_y\,\hat{\jmath} + a_z\,\hat{k}$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

Coordenadas Polares



Coordenadas Polares

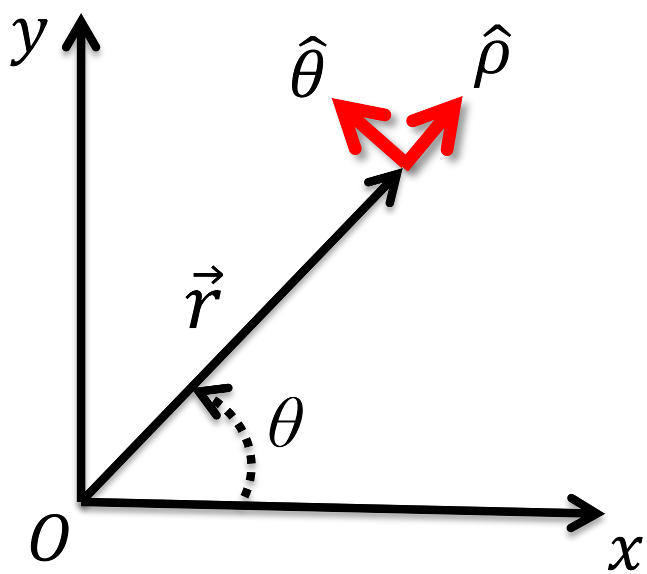


Base en $\mathbb{R}^2$ $\{\hat{\rho}, \hat{\theta}\}$

De la figura

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

Coordenadas Polares

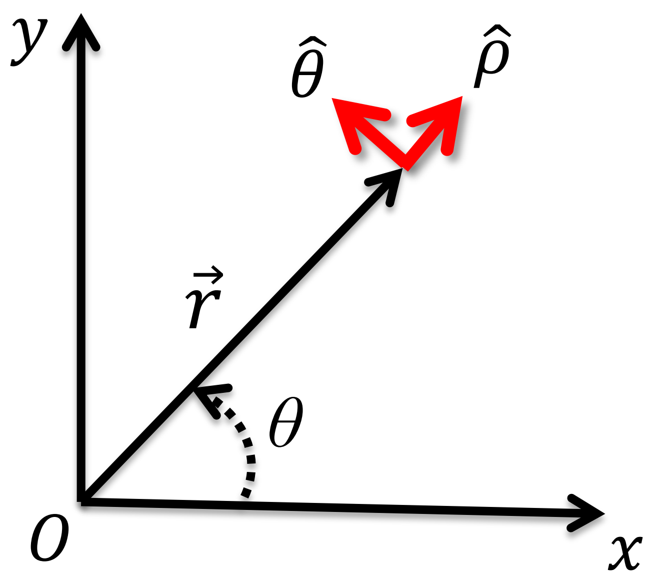


Base en $\mathbb{R}^2$ $\{\hat{\rho}, \hat{\theta}\}$

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

$$\vec{v} = \dot{\rho}\hat{\rho} + \rho\dot{\theta}\hat{\theta}$$

Coordenadas Polares



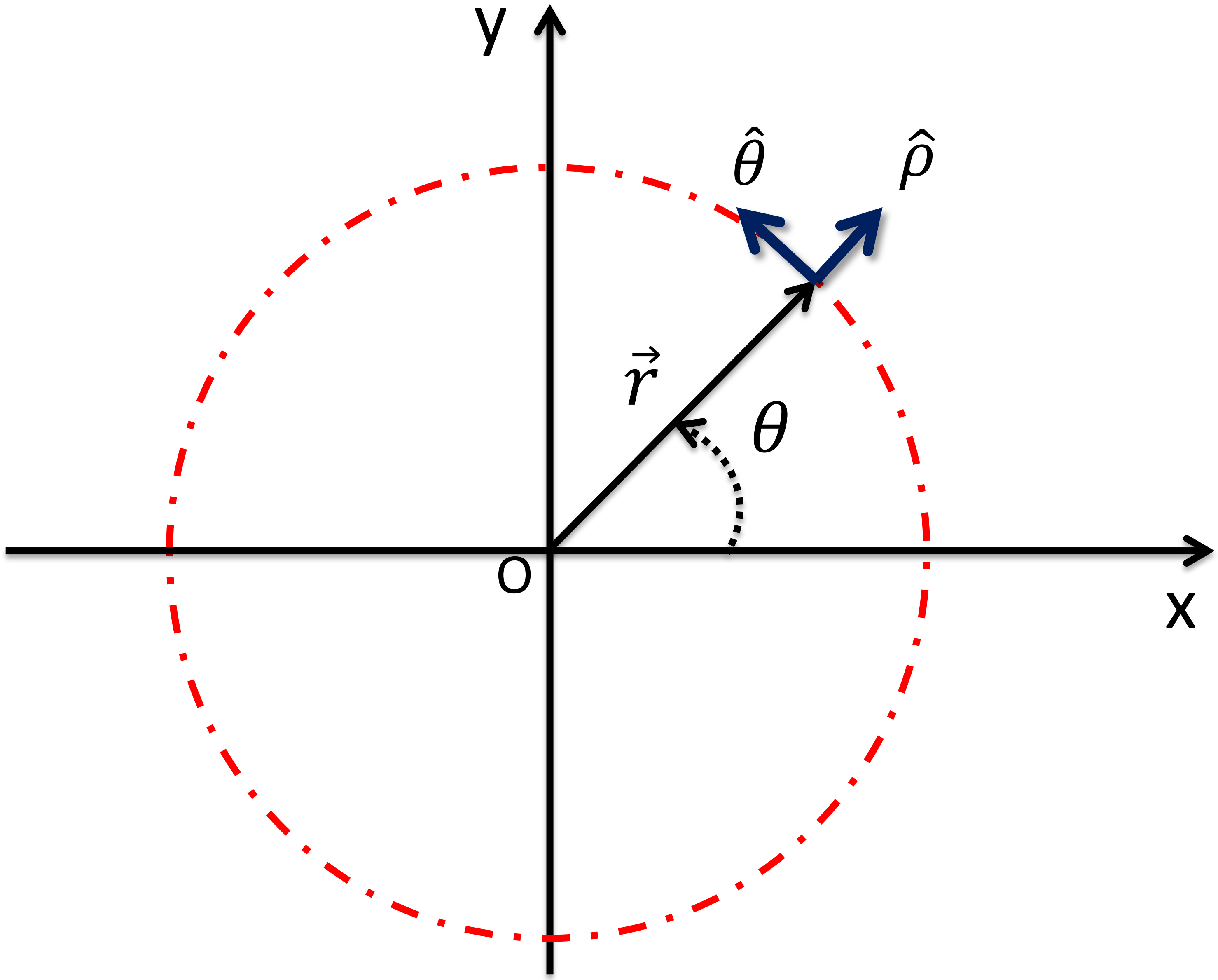
Base en $\mathbb{R}^2$ $\{\hat{\rho}, \hat{\theta}\}$

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

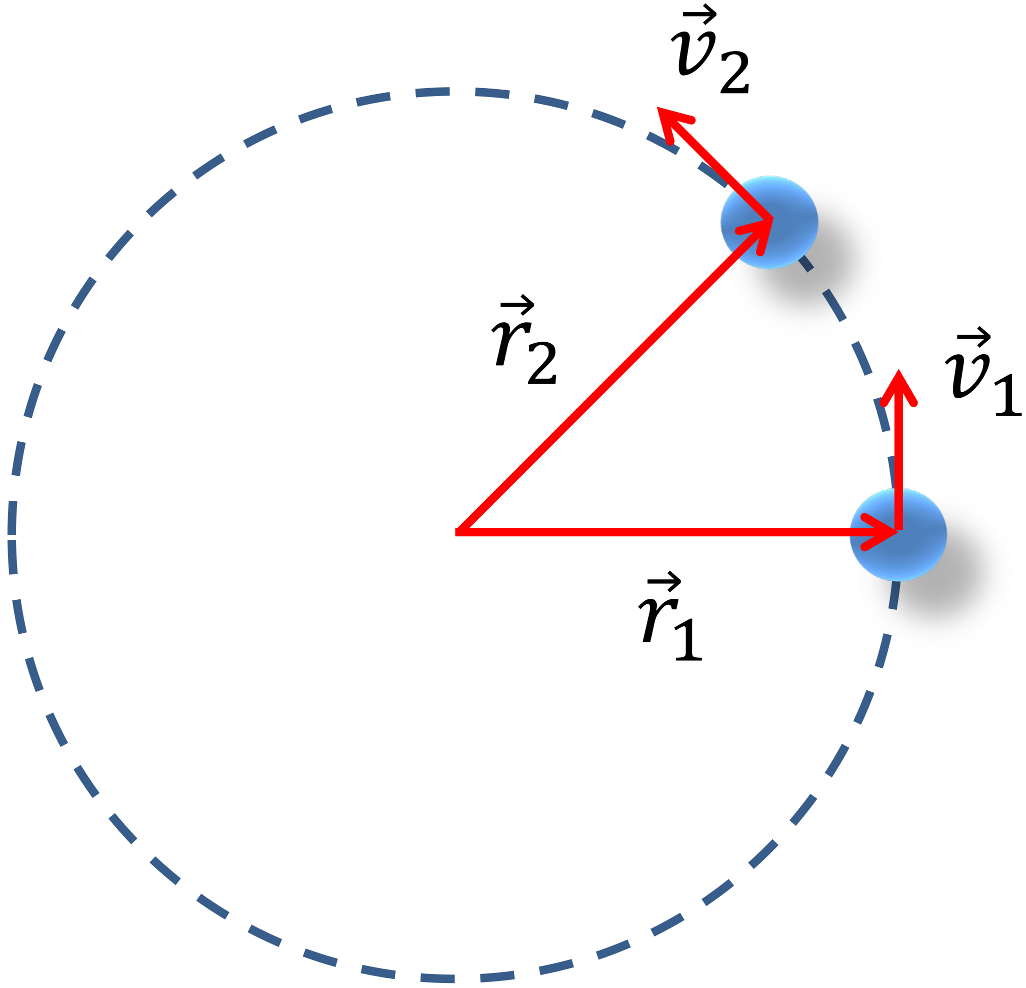
$$\vec{v} = \dot{\rho}\hat{\rho} + \rho\dot{\theta}\hat{\theta}$$

$$\vec{a} = \left(\ddot{\rho} - \rho\dot{\theta}^2\right)\hat{\rho} + \left(2\dot{\rho}\dot{\theta} + \rho\ddot{\theta}\right)\hat{\theta}$$

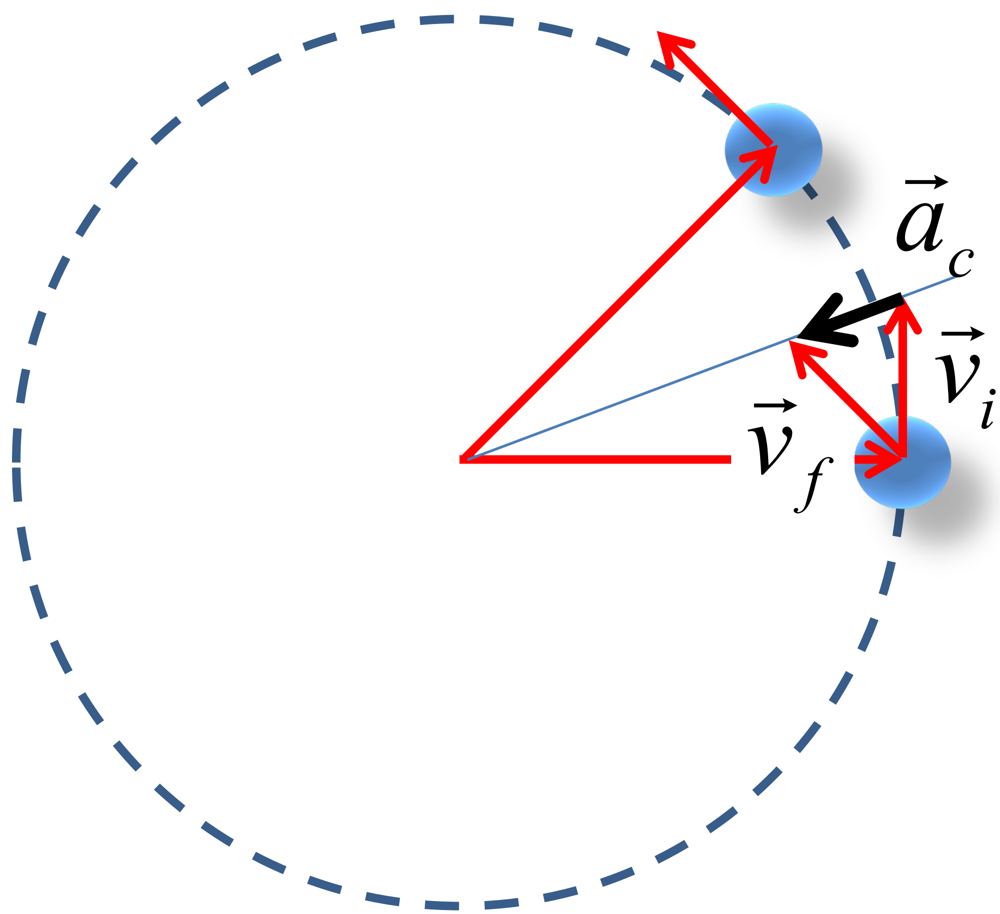
Ejemplo: Movimiento Circular Uniforme



Mov. Circular uniforme

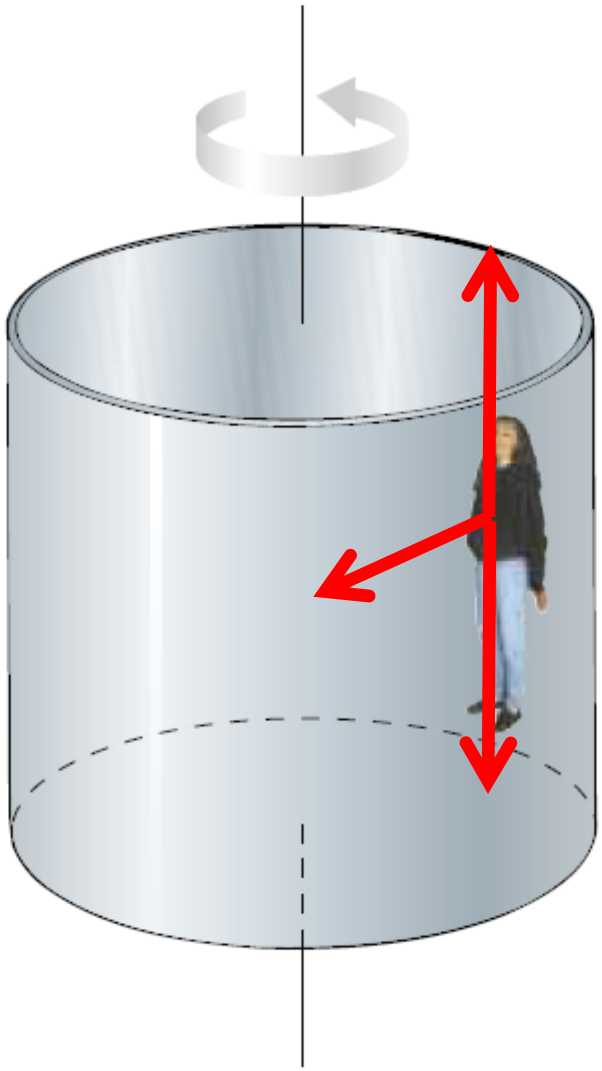


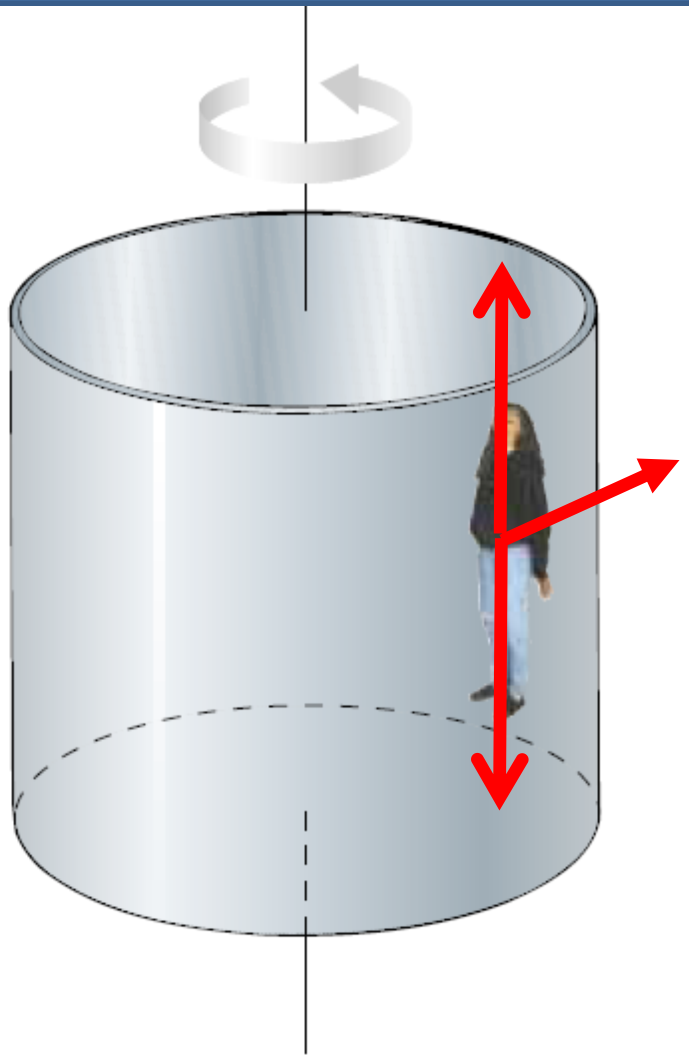
¿Hacia donde apunta la aceleración?



$\vec{a}_c$
$\vec{v}_i$
$\vec{v}_f$

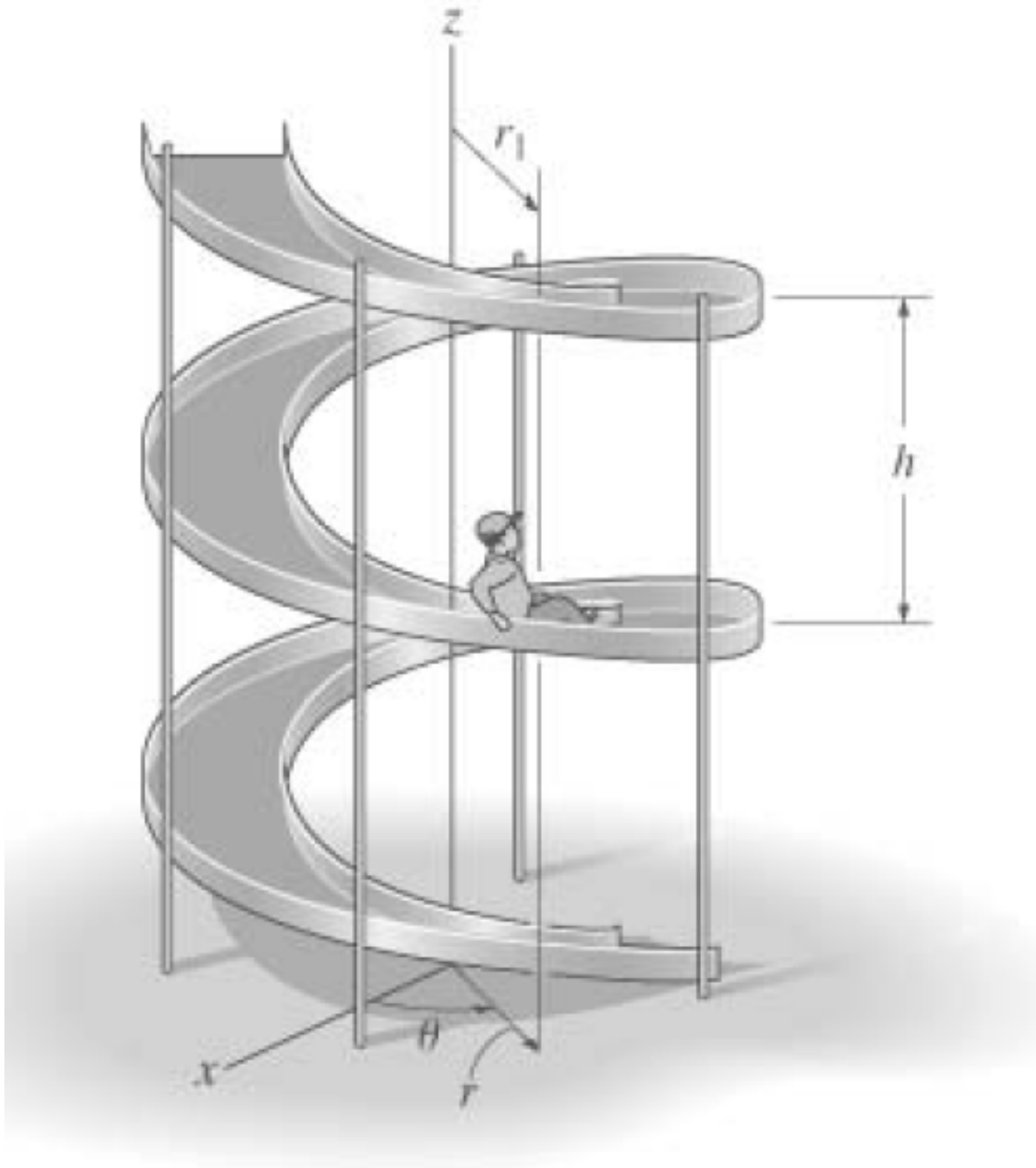
Ejemplo: Movimiento Circular Uniforme



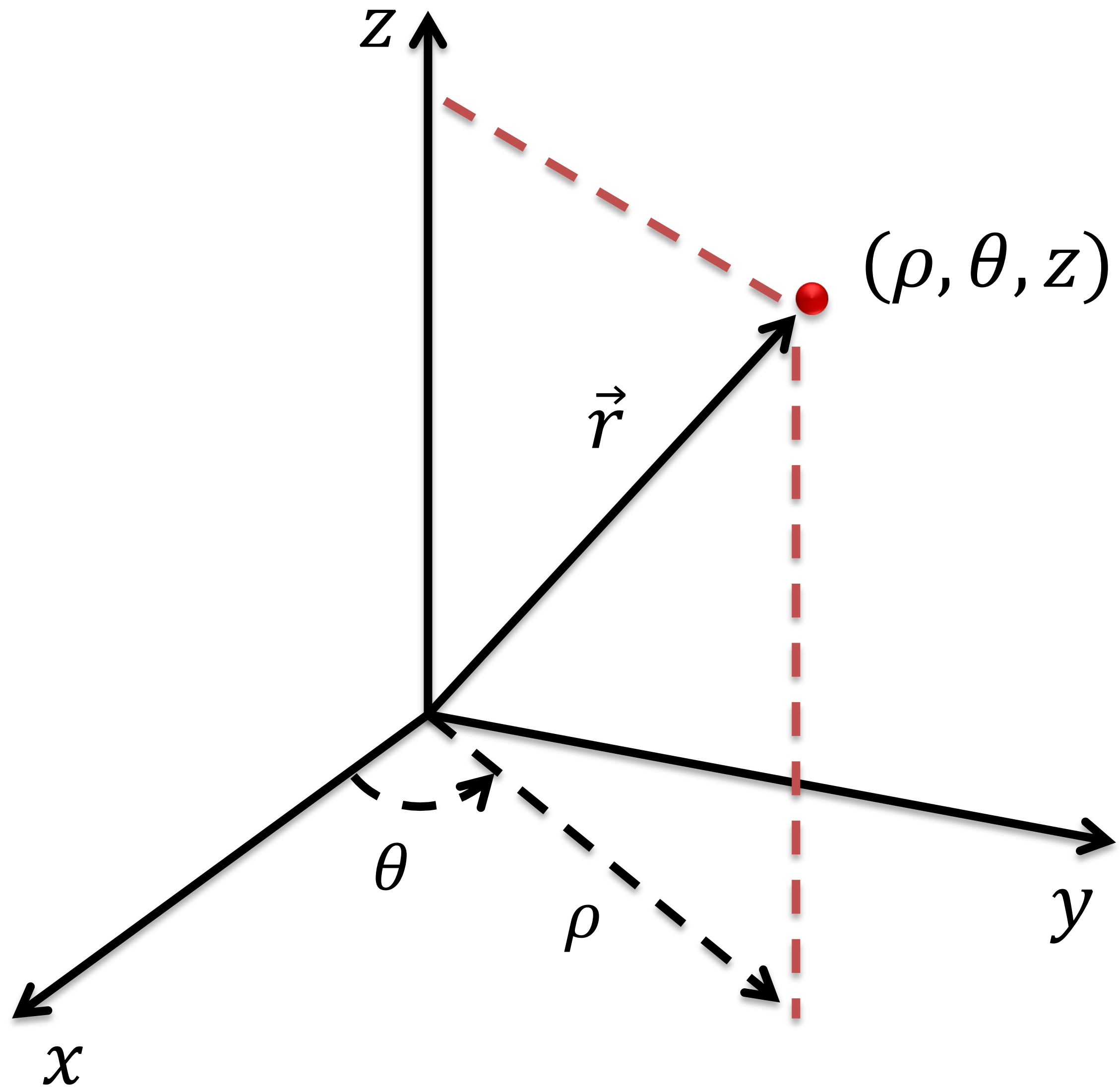


¿Cuál es el diagrama de fuerzas correcto?

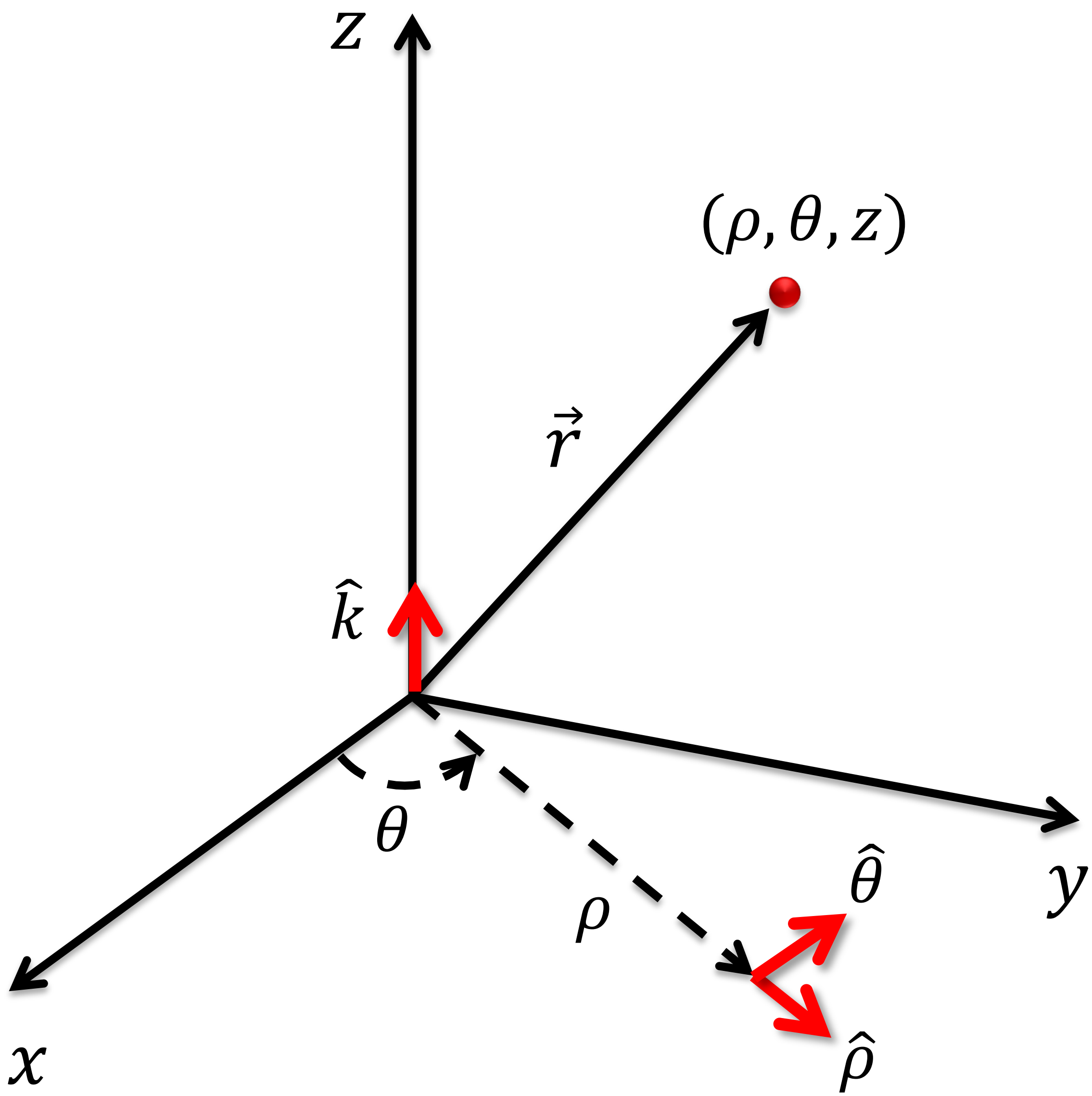
Coordenadas Cilíndricas



Coordenadas Cilíndricas



Coordenadas Cilíndricas

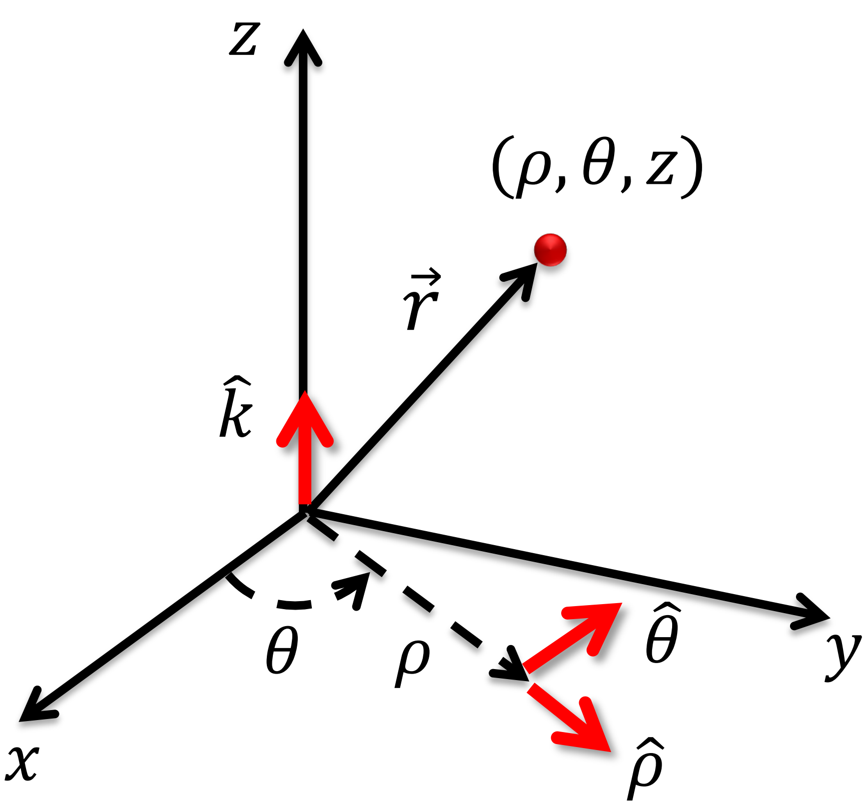


Base en $\mathbb{R}^3$ $\{\hat{\rho}, \hat{\theta}, \hat{z}\}$

De la figura

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

Coordenadas Cilíndricas



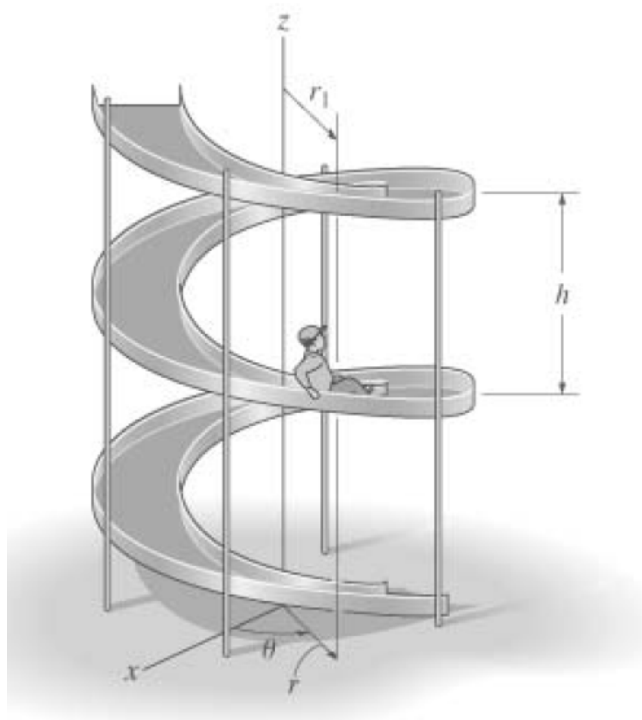
$$\vec{r} = \rho\hat{\rho} + z\hat{k}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \dot{\rho}\hat{\rho} + \rho\dot{\theta}\hat{\theta} + \dot{z}\hat{k}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \left(\ddot{\rho} - \rho\dot{\theta}^2\right)\hat{\rho} + \left(2\dot{\rho}\dot{\theta} + \rho\ddot{\theta}\right)\hat{\theta} + \ddot{z}\hat{k}$$

Ejemplo

Encontrar la posición, velocidad y aceleración de una partícula que se mueve con rapidez constante v_0 a lo largo de una hélice. Considere que el paso de la hélice es b.



El tornillo motorizado parte del reposo y recibe una velocidad rotacional que aumenta uniformemente con el tiempo t según $\dot{\theta} = kt$, donde k es una constante. Determinar las expresiones de la velocidad v y la aceleración a del centro de la bola A cuando el tornillo haya girado una vuelta completa. El paso del tornillo (avance por vuelta) es L.