

Auxiliar 2 - Coordenadas intrínsecas

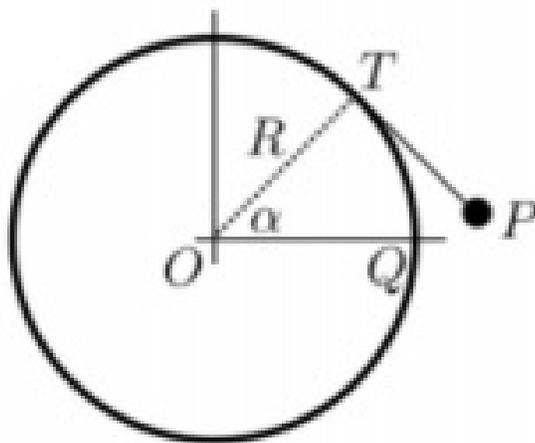
Profesor: Francisco Brieva

Auxiliares: Joaquín Medina

Anthony Osses, powered by Nick

P1. Un hilo es desenrollado de un carrete de radio R . Esto hace que la punta P del hilo describa una curva espiral que nace en el punto Q de la circunferencia que está a la misma altura que el centro O . El ángulo que forma la recta OQ con la recta OT , donde T es el punto de tangencia T del hilo, se denota α .

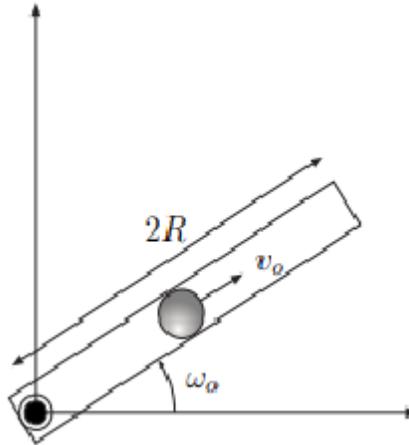
- (a) Determine $\vec{r}(\alpha)$ y $\vec{v}(\alpha, \dot{\alpha})$.
- (b) Se define ρ como la distancia desde el punto P hasta O , y ϕ como el ángulo que describe OQ con OP . Determine $\rho(\alpha)$ y $\phi(\alpha)$.
- (c) Encuentre $\dot{\phi}$ y luego calcule $\vec{\omega}$ y compare el valor absoluto y modulo, respectivamente de ambos resultados. Explique el por qué de este resultado.
- (d) (Propuesto) Si la velocidad angular se expresa en la forma $\vec{\omega} = \dot{\alpha}\hat{k}$, encuentre α .



P2. Una partícula se mueve por el interior de un tubo de largo $2R$ que gira con una rapidez angular constante ω en torno a un eje perpendicular al tubo. La partícula inicia su movimiento desde el punto medio del tubo y, al mismo tiempo que rota en forma solidaria con él, se desplaza en el interior del tubo con una rapidez constante v_0 respecto al mismo.

- (a) Calcule el radio de la curvatura de la trayectoria descrita en función del tiempo.

- (b) Determine el camino recorrido por la partícula desde que inicia su movimiento hasta que llega al extremo del tubo.



- P3.** Considere una partícula confinada a moverse sobre la superficie de una esfera de radio R , con una trayectoria descrita por:

$$\frac{dr}{dt} = 0, \frac{d\theta}{dt} = \omega, \frac{d\phi}{dt} = \frac{\omega}{\sin(\theta)}$$

donde $\omega > 0$ es constante. Suponga que en $t = 0$ la partícula está en la configuración $\phi_0 = 0$ y $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$.

- Determine a_r, a_θ, a_ϕ en función del tiempo.
- Determine el vector \hat{t} tangencial al movimiento.
- Determine la aceleración normal.
- Haga un dibujo aproximado de la trayectoria de la partícula. ¿Llega la partícula a alguno de los polos? De ser así, comente qué pasa con el movimiento de la partícula cuando este momento ocurre.