Clase Auxiliar FI2001 Mecánica

Profesor: Claudio Romero

Auxiliar: Francisco Sepúlveda

16/Agosto/2010

P1. Se observa una partícula en movimiento desde un sistema de referencia inercial. La trayectoria está determinada por las siguientes ecuaciones (en coordenadas cilíndricas):

$$\rho = Ae^{k\theta}, z = h\rho$$

Sabiendo que la rapidez de la partícula es conocida e igual a v_0, determine:
a) la velocidad $\vec{v}$ de la partícula.
b) la aceleración $\vec{a}$.
c) demuestre que $\vec{a} \perp \vec{v}$.
d) encuentre $\theta = \theta(t)$.

P2. La trayectoria de un punto P, en coordenadas cilíndricas, se defíne con:

$$\rho(t) = \rho_0, \quad \theta(t) = ?, \quad z(t) = h - B\theta(t)$$

Se sabe que $\theta(t)$ es una función monótona, $\theta(0) = 0$ y que $\dot{\theta}(0) = \omega_0$, y donde h, B y ω_0 son cantidades positivas conocidas.
a) Obtenga las expresiones para el vector velocidad y aceleración en este ejemplo.
b) Obtenga una expresión para el vector tangente $\hat{t}$ y para la rapidez de P. Comente sobre los signos de estas cantidades.
c) Obtenga expresiones para las aceleraciones centrípetas y tangencial.

$$\vec{a} = \vec{a}_{cent}(t) + \vec{a}_{tg}(t)$$

d) ¿Cuál es la función $\theta(t)$ si se sabe que la aceleración apunta todo el tiempo perpendicular al eje Z?

P3. Una partícula se mueve a lo largo de una trayectoria espiral cilíndrica (ver figura) con una rapidez $v(t)$. La distancia desde cualquier punto de la trayectoria al eje de la espiral es R y el ángulo que forma el vector velocidad con el plano perpendicular al eje de la espiral α es constante. Determine en términos de R, $v(t)$ y α:

a) las componentes de velocidad y aceleración en coordenadas cilíndricas.
b) las componentes tangencial y normal de la aceleración.
c) el radio de curvatura de la trayectoria.