

# Clase Auxiliar FI2001 Mecánica

Profesor: Luis Rodriguez

Auxiliares: Francisco Sepúlveda & Kim Hauser

20/Marzo/2009

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

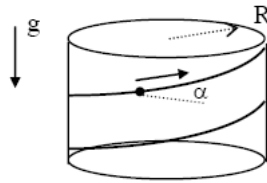
$$\rho = Ae^{k\theta}, z = h\rho$$

Sabiendo que la rapidez de la partícula es conocida e igual a  $v_0$ , determine:

- la velocidad  $\vec{v}$  de la partícula.
- la aceleración  $\vec{a}$ .
- demuestre que  $\vec{a} \perp \vec{v}$ .
- encuentre  $\theta = \theta(t)$ .

**P2.** 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  $\alpha$  es constante. Determine en términos de  $R$ ,  $v(t)$  y  $\alpha$ :

- las componentes de velocidad y aceleración en coordenadas cilíndricas.
- las componentes tangencial y normal de la aceleración.
- el radio de curvatura de la trayectoria.



**P3.** La aceleración de un bloque que se mueve a lo largo del eje  $x$  se expresa como:

$$\vec{a} = k\sqrt{x}\hat{x}$$

Donde  $k$  es una constante positiva. Tanto la rapidez  $v$  como el desplazamiento  $x$  son nulos para  $t = 0$ . Determine la aceleración, velocidad y posición del bloque en un instante  $t$  cualquiera.

## Respuestas:

(Jamás asumir que están exentas de errores.)

**P1:** a)  $\vec{v} = \frac{v_0}{\sqrt{k^2+h^2k^2+1}}(k\hat{\rho} + \hat{\theta} + hk\hat{k})$ ; b)  $\vec{a} = \frac{v_0^2 e^{-k\theta}}{A(k^2+h^2k^2+1)}(k\hat{\theta} - \hat{\rho})$ ;

d)  $\theta(t) = \frac{1}{k} \ln\left(\frac{v_0 k}{A\sqrt{k^2+h^2k^2+1}}t + kc\right)$ , con  $c = cte$

**P2:** a)  $\vec{v} = v(\cos\alpha\hat{\theta} + \sin\alpha\hat{k})$ ,  $\vec{a} = -\frac{v^2}{R}\cos^2\alpha\hat{\rho} + \dot{v}(\cos\alpha\hat{\theta} + \sin\alpha\hat{k})$ ; b)  $a_n = \frac{v^2}{R}\cos\alpha$ ;

c)  $\rho_c = \frac{R}{\cos^2\alpha}$

**P3:** a)  $x(t) = (k/12)^2 t^4$ ,  $\dot{x}(t) = (k/6)^2 t^3$ ,  $\ddot{x}(t) = (\sqrt{3}k/6)^2 t^2$