

## Auxiliar - Martes 13 de Marzo

FI21A - Mecánica  
Prof. Patricio Aceituno  
Semestre Otoño 2007  
por Kim Hauser

**P1. Cinemática.** Se observa una partícula en movimiento con respecto a un sistema de referencia inercial. La trayectoria está dada por las siguientes funciones:

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

donde  $\rho$ ,  $\theta$  y  $z$  son las respectivas coordenadas cilíndricas (con  $A$ ,  $k$ ,  $h$  positivos). Suponiendo que su rapidez es constante ( $v_0$ ) y conocida:

- (a) Calcule la velocidad  $\vec{v}$  de la partícula.
- (b) Encuentre su aceleración  $\vec{a}$ .
- (c) Probar que  $\vec{a} \perp \vec{v}$ .
- (d) Encuentre una expresión para  $\theta(t)$ .

**P2. Cinemática.** Una partícula se mueve con rapidez  $v_0$  constante, sobre un riel circular de radio  $R$  colocado en posición horizontal sobre una superficie también horizontal. La partícula se encuentra atada mediante una cuerda inextensible a un bloque que cuelga debajo de un agujero localizado a una distancia  $R/2$  del centro del riel.

- (a) Determine la rapidez del bloque en función del ángulo  $\theta$ .
- (b) Obtenga la rapidez máxima del bloque.
- (c) Determine la aceleración  $\vec{a}$  del bloque cuando la partícula que se mueve sobre el riel pasa por la posición  $\theta = 0$ .

**P3. Cinemática.** Una partícula se mueve por el interior de un tubo de largo  $2R$  que gira con una velocidad angular constante  $\omega_0$ . La partícula inicia su movimiento desde el punto medio del tubo, desplazándose por su interior con una rapidez constante  $v_0$  respecto al mismo. Determine:

- (a) el radio de curvatura de la trayectoria descrita, en función del tiempo.
- (b) la distancia recorrida por la partícula desde que inicia su movimiento hasta que llega al extremo del tubo.

$$\rho_{curvatura} = \frac{v^3}{\|\vec{v} \times \vec{a}\|} = \frac{v^2}{\|\hat{t} \times \vec{a}\|} \quad \vec{a}_{cilindricas} = (\ddot{\rho} - \rho\dot{\theta}^2)\hat{\rho} + (2\dot{\rho}\dot{\theta} + \rho\ddot{\theta})\hat{\theta} + \ddot{z}\hat{k}$$