

# Auxiliar - Jueves 2 de Agosto

FI21A - Mecánica

Prof. Patricio Cordero

Semestre Primavera 2007

Auxs: Francisco Mena & Kim Hauser

**P1**

Una partícula se mueve con rapidez  $v_o$  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:

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

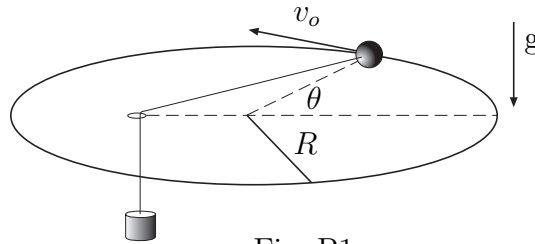


Fig. P1

**P2**

La trayectoria de un punto  $P$ , en coordenadas cilíndricas, se define con:

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

Se sabe que  $\theta(t)$  es una función monótona,  $\theta(0) = 0$  y que  $\dot{\theta}(0) = \omega_o$  y donde  $h$ ,  $B$  y  $\omega_o$  son cantidades positivas conocidas.

- Obtenga las expresiones para los vectores velocidad y aceleración en este ejemplo.
- Obtenga una expresión para el vector tangente  $\hat{t}$  y para la rapidez de  $P$ . Comente sobre los signos de estas cantidades.
- Obtenga expresiones para las aceleraciones centrípeta y tangencial:

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

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

**P3 (Propuesto)**

Considere una curva espiral descrita en coordenadas esféricas por las ecuaciones:

$$r = R, \quad \phi = N\theta$$

donde  $R$  y  $N$  son constantes conocidas ( $N$  entero par). Una partícula se mueve sobre la espiral partiendo desde el extremo superior ( $\theta = 0$ ) y manteniendo una velocidad angular zenital constante y conocida,  $\dot{\theta} = \omega_o$ . Se pide:

- Utilizando coordenadas esféricas, escriba los vectores velocidad y aceleración para una posición arbitraria de la partícula sobre su trayectoria.
- Determine el valor del radio de curvatura de la trayectoria en el ecuador ( $\theta = 90^\circ$ ).
- Encuentre una expresión para la longitud total de la espiral y para el tiempo que la partícula tarda en recorrerla. **Indicación:** De ser difícil de calcular, puede dejar expresada la integral.

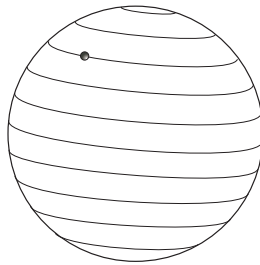


Fig. P3