

**FI2001-3:** Mecánica

**Profesor:** Claudio Romero Z.

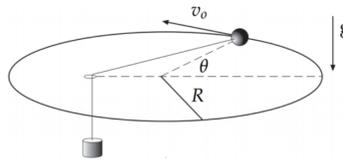
**Auxiliares:** Jerónimo Herrera G., Sergio Leiva M.



## Auxiliar 2: Cinemática en 2D y 3D

Lunes 24/09/18

1. *Movimiento tridimensional:* Una partícula se mueve de tal forma que su trayectoria en coordenadas cilíndricas se escribe como,  $\rho(t) = v_0 t$ ,  $\phi(t) = \omega_0 t$ ,  $z(t) = v_0 t$ .
  - a) Escriba el vector posición en coordenadas cilíndricas y calcule  $\vec{v}$  y  $\vec{a}$ .
  - b) Escriba el vector posición en coordenadas esféricas y calcule  $\vec{v}$
  - c) Haga un boceto de la trayectoria que sigue la partícula.
2. *Coordenadas cilíndricas:* 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  $R$  del centro del riel. Suponga que  $v_0$  es suficientemente pequeño para que la cuerda no se destense
  - 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  $\theta = 0$ .



Propuesto *Coordenadas esféricas:* Considere una partícula de masa  $m$  en la una superficie cónica como la que se indica en la figura, que se encuentra en un ambiente con gravedad  $g$ , y unida a través de una cuerda de largo  $L$  que pasa por el vértice del cono y termina en una masa  $M$  colgando del mismo (use su imaginación). La partícula se encuentra originalmente a una distancia  $r_0$  del vértice del cono, y tiene una velocidad inicial perpendicular a su eje de valor  $v_0$ . El ángulo con la generatrices de  $\alpha$ , y se despreciará el roce con la superficie.

- a) Encuentre el valor de  $\dot{\phi}$  en coordenadas esféricas.
- b) Calcule la fuerza normal a la superficie.
- c) Encuentre una relación entre la masa  $M$  y la partícula.
- d) Calcule la tensión sobre la cuerda.
- e) Calcule  $\dot{r}$  en coordenadas esféricas.
- f) ¿Que condición debe cumplir para que la partícula permanezca en una trayectoria circular?.

