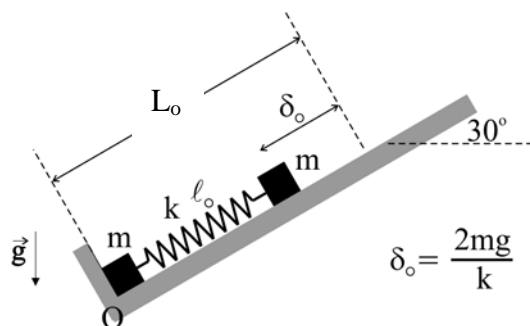


P.1 Las dos partículas indicadas en la figura adjunta tienen masa  $m$  y están unidas por un resorte ideal de largo natural  $L_0$  y constante elástica  $k$ . Las partículas pueden moverse sin roce sobre un plano inclinado  $30^\circ$  respecto a la horizontal. Inicialmente las partículas están en reposo con el resorte comprimido una distancia  $\delta_0 = \frac{2mg}{k}$  respecto a su largo natural.

Determine:

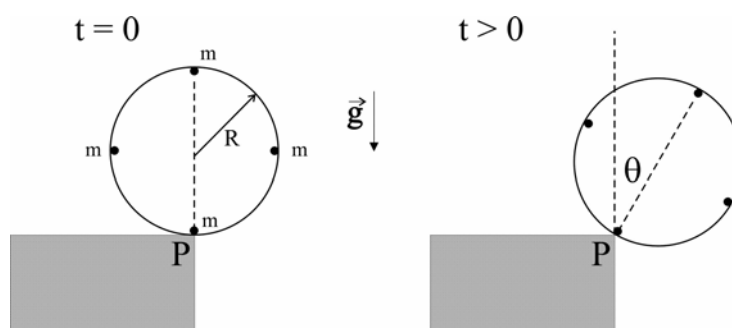
- Estiramiento del resorte en el instante cuando la partícula inferior se despega de la pared.
- Rapidez de la partícula superior en ese instante.
- Máxima altura respecto al punto O que alcanza el centro de masa del sistema formado por las dos partículas.
- Máximo estiramiento que experimenta el resorte en el movimiento resultante.



Indicación: suponga que después del despeque de la partícula inferior, ella no vuelve a tomar contacto con la pared.

P.2 Considere un aro de radio  $R$  y masa despreciable, que se encuentra en equilibrio apoyado en el borde de una mesa. En la superficie interior del aro se encuentran adheridas cuatro partículas de masa  $m$  cada una, de las cuales dos se encuentran sobre la vertical que pasa por el punto de apoyo, y las otras dos sobre la horizontal que pasa por el centro del aro (ver figura adjunta). En un cierto momento, y debido a una pequeña perturbación el aro empieza a caer, girando sobre el borde de la mesa. Determine:

- La velocidad angular  $d\theta/dt$  en función de  $\theta$
- La magnitud de la fuerza que se ejerce sobre el aro en el punto de apoyo, en función de  $\theta$
- Si se comprueba experimentalmente que el aro empieza a deslizar sobre el borde de la mesa justo cuando  $\theta = 30^\circ$ , determine cuanto vale el coeficiente de roce estático entre el aro y el borde de la mesa.



3. Una partícula de masa  $m$  se mueve sin roce por el interior de una superficie cónica de eje vertical (ángulo  $\alpha$ ), tal como se indica en la figura adjunta. En un cierto instante se impulsa la partícula con una velocidad horizontal  $v_0$  desde una posición que se encuentra a una distancia  $r_0$  del vértice del cono.

- Indique cual es la rapidez mínima que es necesario dar a la partícula para que en el momento cuando empieza a deslizar sobre la superficie no se separe de ella.
- Indique cual debe ser la rapidez inicial de la partícula, para que luego de deslizar por la superficie cónica se separe de ella cuando se haya alejado hasta una distancia  $2r_0$  del vértice.

