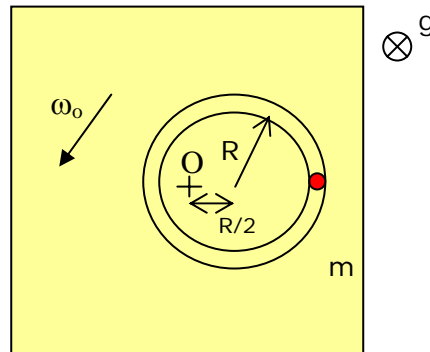


**P.1** Una placa cuadrada horizontal está girando con velocidad angular  $\omega_0$  constante alrededor de un eje vertical que pasa por el punto O en la dirección indicada en la figura. Sobre la placa se encuentra instalado un tubo circular horizontal (radio R), cuyo centro se encuentra a una distancia  $R/2$  de O. Por el interior del tubo puede deslizarse sin roce una partícula de masa  $m$ .

- a) Si la partícula se encuentra en reposo relativo en el punto más alejado de O, determine el periodo de pequeñas oscilaciones que se produce al desplazarla ligeramente desde esta posición de equilibrio relativo.

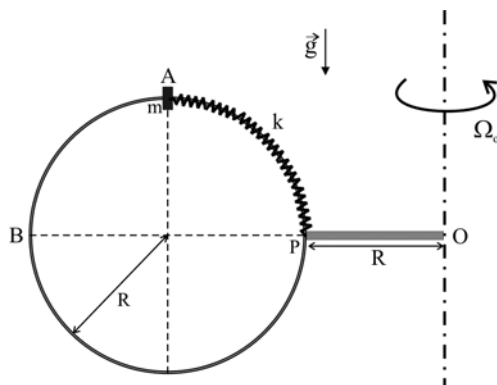
Considere ahora que la partícula se encuentra en reposo en el punto más cercano a O, en una condición de equilibrio inestable. Luego de sufrir una pequeña perturbación, la partícula se desplaza por el interior del tubo.



- b) determine la velocidad relativa que tiene la partícula cuando pasa por el punto más alejado de O.
- c) calcule la fuerza horizontal que el tubo ejerce sobre la partícula cuando se ha desplazado  $\pi R/2$  por el interior del tubo. ¿Es el mismo valor si la perturbación inicial fue en uno u otro sentido?

**P.2.** Un anillo de masa  $m$  desliza sin roce a lo largo de un aro circular vertical de radio  $R$ . El aro se encuentra soldado a una barra horizontal OP de largo  $R$  que lo hace girar con velocidad angular constante  $\omega_0$  respecto a un eje vertical que pasa por O. El anillo se encuentra atado a un resorte ideal de constante elástica  $k$  y largo natural nulo cuyo otro extremo está fijo al punto P. Se pide:

- a) Determinar la magnitud de la velocidad angular  $\omega_0$  si el anillo permanece en reposo relativo al aro cuando se encuentra ubicado en el punto A (el punto más alto del aro). (1.5 puntos)
- b) Determinar la rapidez mínima (relativa al aro) con que se debe impulsar el anillo en el punto A para que alcance a llegar al punto B (punto opuesto a P). (3 puntos)
- c) Si estando el anillo en el punto A, se le impulsa con la rapidez mínima determinada en b) determinar la(s) fuerza(s) que el aro ejerce sobre el anillo cuando esté llega al punto B. (1.5 puntos)



**P.3** Un disco de radio  $R$  y masa despreciable se encuentra en equilibrio en el borde de una superficie horizontal. En el borde del disco hay tres partículas de masa  $m$  c/u, pegadas a él, en las posiciones indicadas en la figura adjunta. En un cierto instante, y debido a una pequeña perturbación el disco empieza a caer, verificándose que el punto de apoyo empieza a deslizar justo cuando el disco ha girado un ángulo  $\pi/6$

- a) determine la velocidad angular del disco en ese instante
- b) determine el valor del coeficiente de roce estático en la superficie de contacto entre la base y el punto de apoyo del disco.

