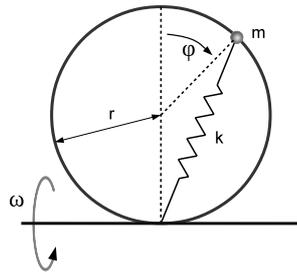


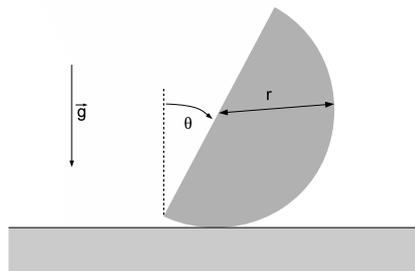
**Examen de Mecánica Newtoniana**  
**11 de diciembre de 2018**

**Ejercicio 1-** Una partícula de masa  $m$ , se mueve guiada por una guía circular lisa de radio  $r$ . El vínculo entre la partícula y la guía es bilateral. La guía gira en torno a un eje tangente y contenido en el plano de la misma, con velocidad angular constante  $\omega$ . La partícula está unida a un resorte de longitud natural nula y constante elástica  $k$ , cuyo otro extremo está unido al punto de contacto entre la guía y su eje. En el sistema NO actúa el peso.



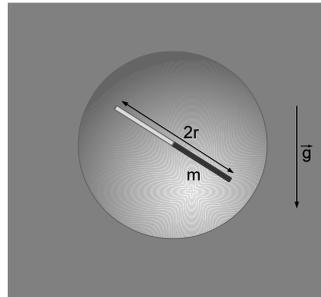
- a) Calcule la velocidad y la aceleración de la partícula.
- b) Considerando el movimiento relativo de la partícula en la guía circular, determine el valor de la velocidad angular de la guía  $\omega_r$  para la cual existen posiciones de equilibrio en las posiciones correspondientes a  $\varphi = \pm \frac{\pi}{2}$ .
- c) Si en un determinado instante la partícula se encuentra en la posición correspondiente a  $\varphi = 0$ , y con una velocidad despreciable relativa a la guía, determine todos los puntos de la guía que no podrán ser alcanzados por la partícula en su movimiento posterior si  $\omega = \sqrt{\frac{3}{4}}\omega_r$ .

**Ejercicio 2-** Un semi-disco de masa  $m$  y radio  $r$ , se encuentra apoyada sobre un piso liso. Para describir su movimiento se utilizará la coordenada angular  $\theta$ , ángulo entre el lado recto y la dirección vertical. En un determinado instante el cuerpo rígido está en reposo y  $\theta = 0$ . En el sistema actúa el peso como muestra la figura.



- a) Determine la o las cantidades conservadas en el problema.
- b) Calcule la/las ecuaciones de movimiento para el cuerpo.
- c) Encuentre una expresión integral para el tiempo que tarda el lado recto del semi-disco en pasar por la posición vertical por primera vez después de iniciado el movimiento.

**Ejercicio 3-** Una barra de longitud  $2r$ , está compuesta por dos barras homogéneas de longitud  $r$  unidas por un extremo, una de masa  $m$  y otra de masa despreciable como muestra la figura. La barra se mueve dentro de una cavidad esférica de radio  $r$ . El contacto entre los extremos de la barra y la superficie interna de la cavidad es liso. En un instante determinado la barra se encuentra horizontal y moviéndose con un velocidad angular  $\dot{\psi}_0$  con dirección vertical. En el sistema actúa el peso.



- Calcule las ecuaciones de movimiento de la barra.
- Determine la altura mínima del baricentro de la barra en su movimiento. El resultado puede expresarlo como una ecuación algebraica (sin necesidad de resolverla).