

Mecánica Newtoniana  
 Examen, 22 de diciembre de 2014

**Ejercicio 1** Considere el movimiento de una partícula de masa  $m$  sometida a una fuerza central  $\vec{f}_1 = f(r)\hat{e}_r$  y a una fuerza viscosa  $\vec{f}_2 = -b\vec{v}$  siendo  $\vec{v}$  la velocidad de la partícula y  $b > 0$  una constante.

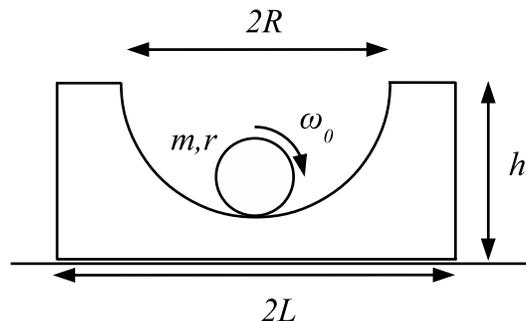
- a. Halle las ecuaciones de movimiento de la partícula en coordenadas polares planas.
- b. Pruebe que el módulo del momento angular tiene la siguiente evolución temporal:

$$\ell(t) = \ell(0)e^{-\Gamma t}$$

y halle la constante  $\Gamma$  en términos de los parámetros del problema.

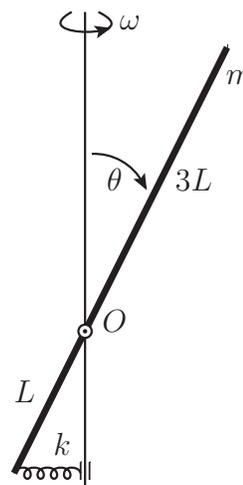
- c. Muestre que la partícula no puede moverse siguiendo una órbita circular.

**Ejercicio 2** Un disco homogéneo de masa  $m$  y radio  $r$  se mueve apoyado sobre el tramo semicircular (radio  $R$ ) de una placa homogénea y simétrica de masa  $M$ , cuyas dimensiones se especifican en la figura. La placa permanece en reposo apoyada sobre un piso horizontal rugoso y el contacto entre ambos tiene coeficiente de fricción estática  $f_E$ . El contacto entre el disco y la placa también es rugoso, de coeficiente de fricción cinética  $f_D$ . En el instante inicial el disco se encuentra en el punto más bajo del tramo semicircular, su centro está quieto y su velocidad angular es  $\omega_0$ .



- a. Halle la condición para que la placa permanezca en reposo en un entorno del instante inicial.
- b. Suponiendo que la placa se mantiene en reposo, halle las ecuaciones de movimiento del disco mientras éste desliza.

**Ejercicio 3** Una barra homogénea de largo  $4L$  y masa  $m$  puede girar libremente alrededor de una articulación cilíndrica  $O$  de eje horizontal. La barra se mantiene en un plano vertical que gira con velocidad angular constante  $\omega$  alrededor de un eje vertical que pasa por  $O$ . El extremo de la barra ubicado a distancia  $L$  de la articulación está unido al eje vertical por un resorte de constante elástica  $k$  y longitud natural nula que permanece siempre horizontal.



- a. Halle la ecuación de movimiento de la barra.
- b. Determine los puntos de equilibrio relativo del sistema.