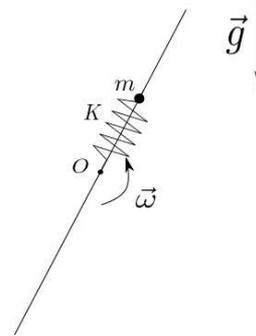


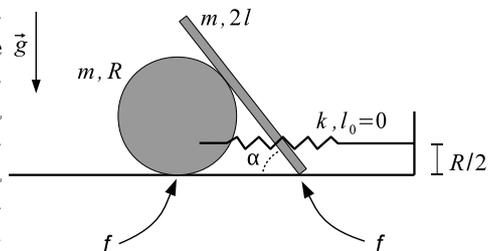
**Mecánica Newtoniana**  
**Examen, 15 de febrero de 2018**

*Problema 1* - Una masa puntual  $m$  está obligada a moverse sobre una guía recta y lisa muy larga cuyo punto medio  $O$  se encuentra fijo. Un resorte de constante  $K$  y longitud natural nula tiene uno de sus extremos unido al centro de la guía y el otro unido a la masa. La guía gira contenida en un plano vertical con una velocidad angular  $\vec{\omega}$  constante en torno a un eje horizontal fijo. En el instante inicial, la varilla se encuentra vertical y la masa está en reposo en el centro de la misma. Considere que actúa el peso.



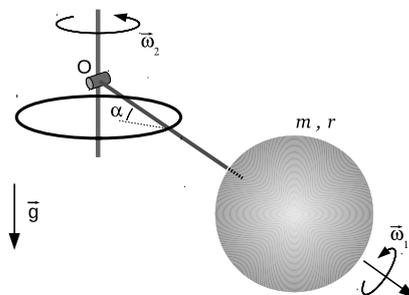
- (a) Halle la ecuación de movimiento de la masa  $m$  y resuélvala para las condiciones iniciales dadas anteriormente.
- (b) ¿Qué condiciones se deben cumplir para que el movimiento de la masa sea acotado? Halle la ley horaria de la partícula en este caso.
- (c) Calcule la reacción de la guía sobre la masa para todo instante de tiempo.

*Problema 2* - Una barra homogénea de longitud  $2l$  y masa  $m$  está apoyada sobre el piso y sobre un disco homogéneo de igual masa  $m$  y radio  $R$ , como se muestra en la figura. Un resorte de constante elástica  $k$  y longitud natural nula se halla sujeto por uno de sus extremos a una pared fija y por el otro al disco. El resorte está en posición horizontal, a una distancia  $R/2$  del suelo. Todos los contactos con el piso son rugosos, con coeficiente de rozamiento estático  $f_E$ . El contacto entre la barra y el disco es liso, y la barra forma un ángulo de  $\alpha=60^\circ$  con la horizontal.



- (a) Calcule el estiramiento del resorte para que el sistema se encuentre en equilibrio en la configuración descrita.
- (b) Determine cuál puede ser la máxima longitud de la barra sin que el sistema salga de la situación equilibrio.

*Problema 3* - El dibujo muestra una esfera sólida de masa  $m$  y radio  $r$ . Un varilla de masa despreciable y longitud  $2r$  está unida por un extremo a la esfera a lo largo de una dirección diametral, y mediante un mecanismo no especificado, que introduce un giro de la esfera a velocidad angular constante  $\vec{\omega}_1$  en trono a la varilla. El otro extremo de la varilla se vincula a un eje vertical a través de una articulación cilíndrica lisa horizontal ubicada en el punto O fijo. A su vez la varilla se apoya sobre una guía fija, horizontal, circular, de modo tal que la varilla forma un ángulo  $\alpha$  con un plano horizontal. El eje vertical se lo hace girar a una velocidad angular  $\vec{\omega}_2$  (no necesariamente constante).



- (a) Calcule la cantidad de movimiento angular del sistema respecto al punto O.
- (b) Determine la relación entre las velocidades angulares  $\omega_1$  y  $\omega_2$  que asegura que la varilla permanece apoyada en la guía circular.

(**Datos:** Recuerde que el momento de inercia de una esfera respecto a un eje por su centro vale  $\frac{2}{5}mr^2$ .)