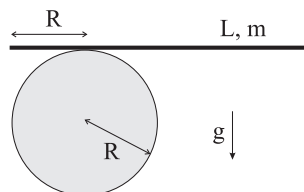


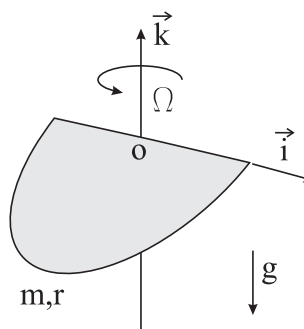
**Mecánica Newtoniana**  
*Segundo parcial, 6 de julio*

**Problema 1** (20 pts) - En la figura se representa un disco fijo de radio  $R$  y una barra de longitud  $L = 4R$  y masa  $m$  que se encuentra apoyada sobre el mismo. El contacto entre el disco y la barra es rugoso. Se considerará la situación en la cual la barra inicialmente horizontal y en reposo en la posición mostrada en la figura, cae bajo la acción de la gravedad rotando sin deslizar en torno al disco.



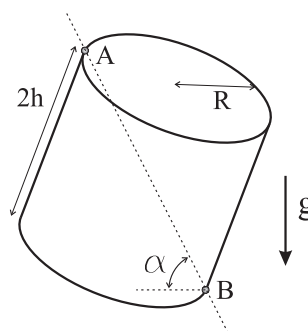
- (a) Calcule la velocidad del baricentro en función del ángulo  $\theta$  (ángulo entre la barra y la dirección horizontal) y de su derivada  $\dot{\theta}$ .
- (b) Encuentre la ecuación de movimiento para la barra.
- (c) Determine las reacciones sobre la barra en función del ángulo  $\theta$  y de sus derivadas  $\dot{\theta}$  y  $\ddot{\theta}$ .

**Problema 2** (20 pts) - Una placa de forma de semicírculo homogéneo de masa  $m$  y radio  $R$ , puede girar libremente en torno a un eje que coincide con su borde recto diametral. Dicho eje, que está orientado a lo largo de una dirección horizontal  $\vec{i}$ , tiene un movimiento impuesto de rotación con velocidad angular constante  $\Omega$  en torno a otro eje vertical  $\vec{k}$  que pasa por el centro  $O$  del semicírculo.



- (a) Calcule la posición del centro de masa y el tensor de inercia para la placa.
- (b) Determine la ecuación de movimiento para la placa.
- (c) Encuentre el valor del momento de las reacciones respecto al punto  $O$  sobre la placa en función de la posición de la misma.

**Problema 3** (20 ptos) - Un cilindro homogéneo de masa  $m$ , largo  $2h$  y radio  $R$  está vinculado a dos puntos fijos A y B a través de dos articulaciones esféricas lisas. Los puntos A y B están ubicados sobre los bordes de las caras circulares en puntos simétricos respecto a su centro de masa. La dirección AB tiene un ángulo  $\alpha$  con la dirección horizontal.



(a) Calcule el tensor de inercia del cilindro en su centro de masa y respecto a sus ejes principales.

(b) Asumiendo que el cilindro rota con una velocidad angular  $\omega$  constante, determine la relación entre  $h$  y  $r$  para que las fuerzas reactivas en A y B sean constantes.

(Nota: No se considerarán resultados sin su debida justificación, claramente y prolijamente presentada.)