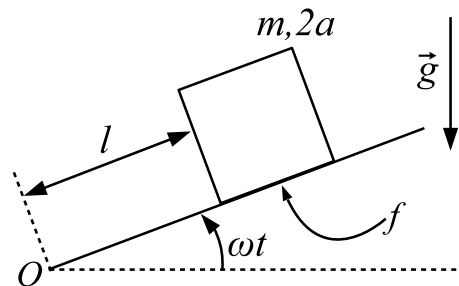


### Mecánica Newtoniana

Segundo parcial, 5 de julio de 2018

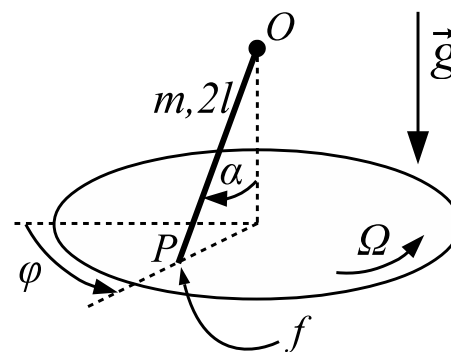
**Ejercicio 1** Considere el sistema de la figura, contenido en un plano vertical, formado por una barra suficientemente larga sobre la que se apoya unilateralmente una placa cuadrada homogénea de masa  $m$  y lado  $2a$ . La barra gira con velocidad angular constante  $\omega$  en torno a un punto fijo  $O$ . El contacto entre la placa y la barra es rugoso, de coeficiente de fricción (tanto estática como dinámica)  $f$ . La distancia de  $O$  al vértice más cercano de la placa es  $l$ . Inicialmente la barra se encuentra horizontal y la placa está en reposo con respecto a la barra.



Halle las condiciones que deben satisfacer los parámetros del sistema de manera que en un entorno del instante inicial:

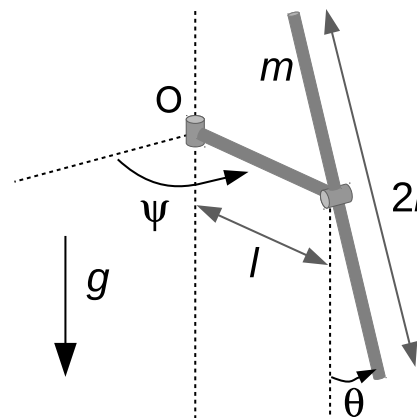
- a. la placa se encuentre en equilibrio relativo a la barra.
- b. la placa deslice sin volcar con respecto a la barra.

**Ejercicio 2** Una barra homogénea, de longitud  $2l$  y masa  $m$  está fija por su extremo  $O$  a una articulación esférica lisa. Su otro extremo  $P$  está en contacto (rugoso, de coeficiente de fricción dinámica  $f$ ) con un plano horizontal que gira con velocidad angular constante  $\Omega$  en torno a la vertical que pasa por  $O$ . La barra forma un ángulo  $\alpha$  ( $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ) con respecto a la vertical y se encuentra inicialmente en reposo. Sea  $\varphi$  el ángulo que forma el plano vertical que contiene a la barra con respecto a un plano vertical fijo.



- a. Encuentre la ecuación de movimiento de la barra en términos del ángulo  $\varphi$ , válida mientras la barra desliza con respecto al plano.
- b. Halle explícitamente la función  $u(\varphi)$ , siendo  $u = \dot{\varphi}^2$  y determine el mínimo valor de  $\Omega$  para que la barra nunca deje de deslizar con respecto al plano.

**Ejercicio 3** Un barra homogénea de largo  $2l$  y masa  $m$  tiene en su centro una articulación cilíndrica lisa de eje horizontal. Esta articulación está a su vez unida a un extremo de una barra horizontal de longitud  $l$  y masa despreciable que puede girar libremente según un eje vertical gracias a otra articulación cilíndrica lisa ubicada en su otro extremo fijo  $O$ . El eje de la articulación que une a las barras entre sí es perpendicular a cada una de las barras. Sea  $\psi$  el ángulo que forma el plano vertical que contiene a las barras con respecto a un plano vertical fijo y  $\theta$  el ángulo que forma la barra de largo  $2l$  con respecto a la vertical local.



- Calcule el momento angular del sistema con respecto al punto  $O$ .
- Halle las ecuaciones del movimiento del sistema considerando la conservación de ciertas magnitudes físicas que determinará.