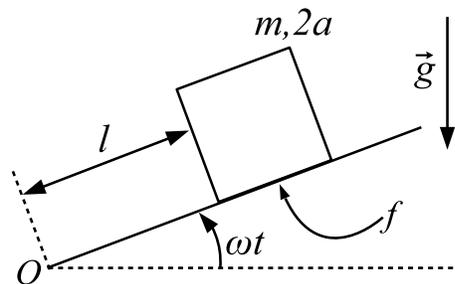


Mecánica Newtoniana

Segundo parcial, 5 de julio de 2018

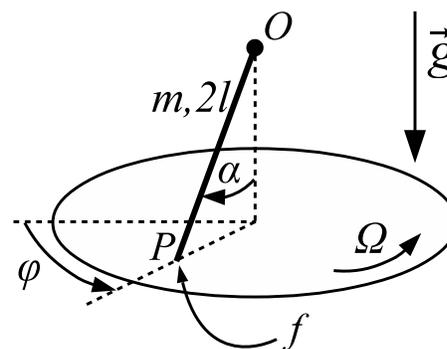
Ejercicio 1 Considere el sistema de la figura, contenido en un plano vertical, formado por una barra suficientemente larga sobre la que se apoya unilateralmente una placa cuadrada homogénea de masa m y lado $2a$. La barra gira con velocidad angular constante ω en torno a un punto fijo O . El contacto 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:

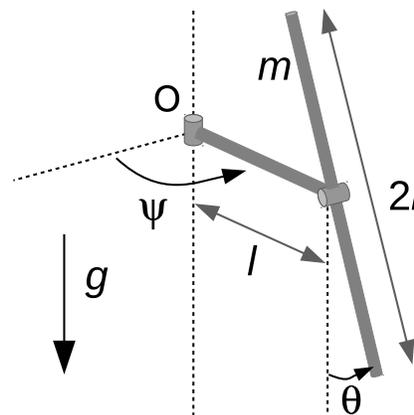
- a. la placa se encuentre en equilibrio relativo a la barra.
- b. la placa deslice sin volcar con respecto a la barra.

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 Ω en torno a la vertical que pasa por O . La barra forma un ángulo α ($0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$) con respecto a la vertical y se encuentra inicialmente en reposo. Sea φ 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 φ , 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 Ω 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 ψ el ángulo que forma el plano vertical que contiene a las barras con respecto a un plano vertical fijo y θ 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.