



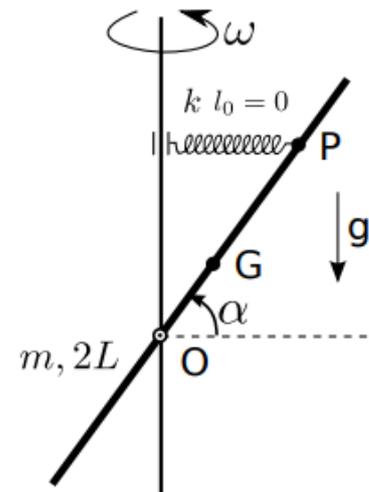
Mecánica Newtoniana



Problemas de clase: Práctico 8

Ejercicio 1. (Ejercicio 2 del segundo parcial 2011)

Sea una barra uniforme de masa m y largo $2L$ que se encuentra unida en O a un eje vertical mediante una articulación cilíndrica lisa horizontal. El eje gira con velocidad angular $\vec{\omega} = \omega \hat{k}$ constante gracias a la acción de un motor externo. La barra está a su vez unida a un resorte de constante k y longitud natural nula en un punto P ($|OP| = L$) como indica la figura 1. El otro extremo del resorte desliza sobre el eje de modo que el resorte permanece siempre horizontal. El centro de masa G de la barra está a una distancia r (constante) de O . Sobre el sistema actúa el peso. Sea α el ángulo entre la barra y un plano horizontal.



- Hallar la aceleración del centro de masa \vec{a}_G , en función de α y sus derivadas.
- Hallar la ecuación de movimiento de la barra.
- Calcular la fuerza y el momento de fuerzas ejercido por la articulación cilíndrica sobre la barra en función de α y sus derivadas.
- Calcular la potencia entregada por el motor a la barra.
- Encontrar las posiciones de equilibrio relativo de la barra.

Figura 1: Sistema del ejercicio 1.

Ejercicio 2. (Ejercicio 3 del examen de Febrero 2012)

Un disco de masa m y radio r tiene un barra rígida soldada por uno de sus extremos al centro del mismo. La barra es perpendicular al plano del disco y de masa despreciable. El otro extremo de la barra está soldada a una articulación esférica lisa que se encuentra ubicada en el vértice O de un cono (ver figura 2). El eje de simetría de revolución del cono es paralelo a la dirección vertical. El ángulo α entre dicho eje y una generatriz del cono vale $\alpha = \frac{\pi}{6}$. La longitud de la barra es tal que el ángulo β entre ella y la generatriz del cono por el punto de contacto del disco con la superficie del cono vale también $\beta = \frac{\pi}{6}$. El contacto entre el disco y el cono es rugoso, con coeficiente de rozamiento estático μ_e y dinámico μ_d .

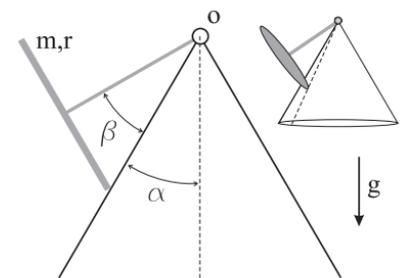


Figura 2: Disposición del rígido.

- En el instante inicial, estando el disco girando con una velocidad angular $\dot{\psi}_0$ en torno al eje coincidente con la barra, se lo pone en contacto con la superficie cónica de modo que la velocidad inicial de su centro de masa es nula. Encuentre las ecuaciones de movimiento válidas en un entorno del instante inicial.

b) Encuentre la velocidad angular del disco para $t \rightarrow \infty$

Ejercicio 3. (Ejercicio 2 del segundo parcial 2018)

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 (ver figura 3). 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.

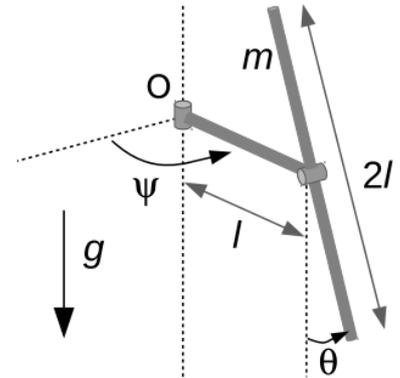


Figura 3: Disposición de la placa y el disco.

- 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.