

Mecánica Newtoniana

Examen, 28 de julio de 2018

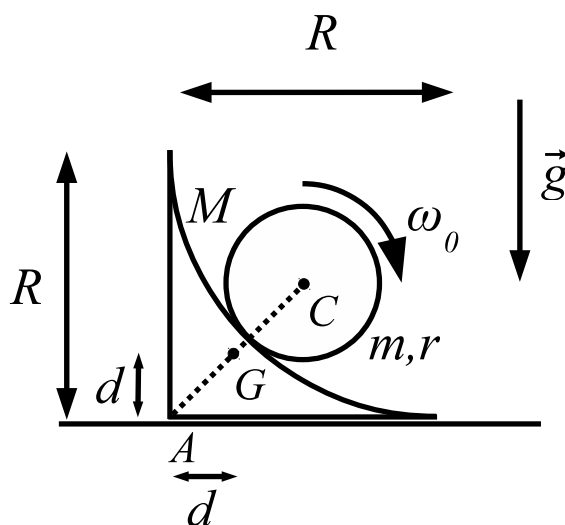
Ejercicio 1 Una partícula de masa m se encuentra sometida a una fuerza central cuyo potencial asociado es:

$$U(r) = Kr^4, \quad K > 0,$$

siendo r la distancia al centro de fuerzas.

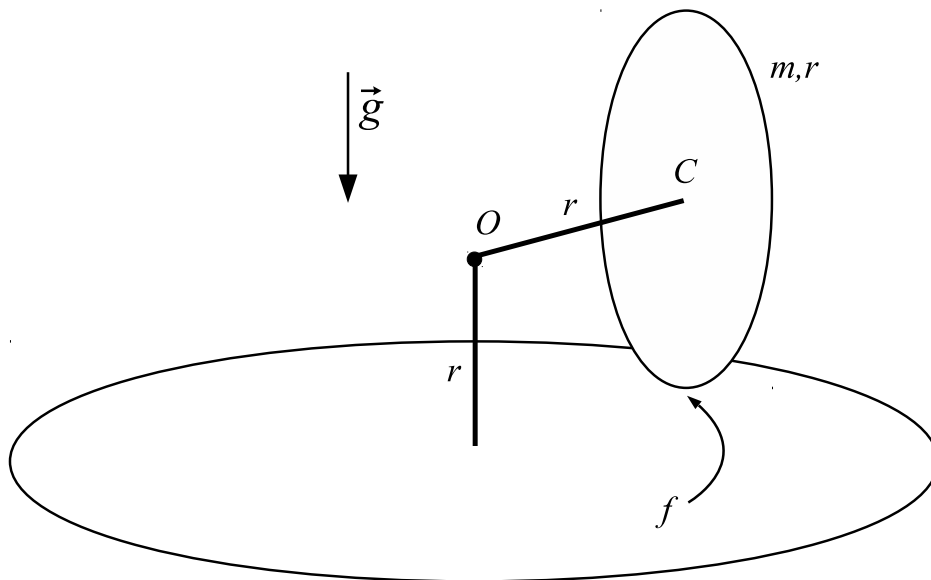
- a. Bosqueje el potencial efectivo visto por la partícula. Determine para qué momento angular y qué energía la partícula describirá una trayectoria circular de radio a y halle el período de este movimiento circular.
- b. Considere que el momento angular de la partícula es el hallado en la parte anterior pero la energía es el doble; determine bajo estas condiciones la ecuación algebraica que satisfacen las distancias de acercamiento máximo y mínimo de la partícula al centro de fuerzas. Supuestas conocidas estas distancias, escriba una expresión integral para el tiempo de tránsito de la partícula entre las mismas.

Ejercicio 2 Un disco homogéneo de masa m , radio r y centro C se mueve apoyado sobre el tramo de cuarto de círculo de radio R ($R > r$) de la placa homogénea y simétrica de masa $M = m/2$, vértice A y centro de masas G ubicado a distancia d (conocida) de cada lado recto de la placa como se muestra en la figura. La placa permanece en reposo apoyada sobre un piso horizontal rugoso y el contacto entre placa y piso tiene coeficiente de fricción estática f_E . El contacto entre el disco y la placa también es rugoso, de coeficiente de fricción dinámica f_D . En el instante inicial el centro del disco C , el centro de masas G de la placa y el vértice A están alineados; además el centro del disco está quieto y la velocidad angular del disco es ω_0 .



- a. Determine las condiciones que deben satisfacer los parámetros del problema de manera que la placa permanezca en reposo en el instante inicial.
- b. Suponiendo que la placa se mantiene en reposo para todo instante posterior, halle las ecuaciones de movimiento del disco mientras desliza respecto a la placa.

Ejercicio 3 Considere un rígido formado por un disco homogéneo de masa m y radio r y una barra de masa despreciable y largo r soldada perpendicularmente por uno de sus extremos al centro C del disco. El otro extremo de la barra está sujeto mediante una articulación esférica lisa al extremo O de una barra vertical de largo r que está sujeta por su otro extremo al piso fijo. El rígido está en contacto con el piso y ese contacto es rugoso, de coeficiente de fricción dinámica f . Inicialmente el rígido se encuentra girando en torno a CO con velocidad angular de módulo $\dot{\psi}_0$ y el punto C tiene velocidad nula.



- Determine las ecuaciones de movimiento del rígido mientras desliza respecto al piso.
- Halle la velocidad angular del rígido una vez que éste comienza a rodar sin deslizar respecto al piso.