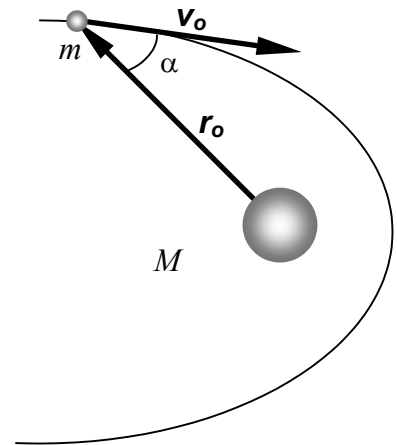


Instituto de Física – Facultad de Ingeniería
Examen de Mecánica Newtoniana
29 de julio de 2004

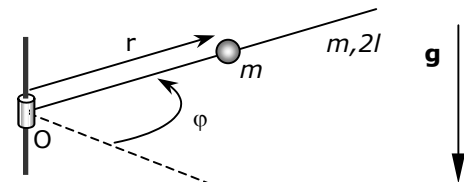
Ejercicio 1. Considere un cometa de masa m aproximándose al Sol como se muestra en la figura (siendo M la masa del sol). En un instante $t = 0$, se determina que su distancia al sol es r_0 y su velocidad es \mathbf{v}_0 siendo $\alpha > 0$ el ángulo entre la velocidad y el radio vector que une el centro del Sol con el centro del asteroide (como se muestra en la figura para $t = 0$). El módulo de la velocidad inicial es $v_0 = 2\sqrt{GM/r_0}$, siendo G la constante de la gravitación universal.



- Cálculo la excentricidad ε de la órbita del cometa en torno al sol. ¿Qué tipo de órbita es?
- ¿Cuál será la distancia mínima del cometa al Sol en su órbita?
- ¿Cuál será la velocidad máxima del cometa en su órbita en torno al Sol?

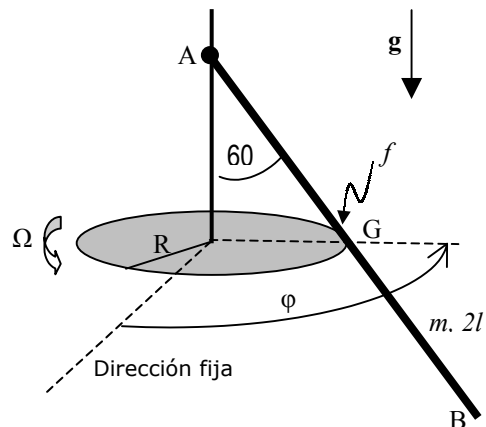
Ejercicio 2. Una partícula de masa m se mueve sobre una guía rectilínea lisa de largo $2l$ e igual masa m . El vínculo entre la partícula y la guía es bilateral. La guía tiene soldada en un extremo O una articulación cilíndrica lisa con su eje perpendicular a la guía, de modo que ésta última puede girar libremente según un eje vertical fijo.

En $t=0$, $\dot{\varphi}(0) = \omega_0$, $r(0) = l$ y $\dot{r}(0) = -v_0$.



- Determine las ecuaciones de movimiento del sistema. (Sugerencia: utilice leyes de conservación)
- Determine la condición que asegura que la partícula llegue al extremo O. ¿Cuál es la velocidad de la partícula al llegar a O?

Ejercicio 3. Una barra AB, de longitud $2l$ y masa m , se encuentra unida en su extremo A a un eje vertical fijo por medio de una articulación **esférica lisa**. Sobre el eje vertical se encuentra montado un disco de radio R que gira en torno a éste con velocidad angular Ω **constante** respecto a un sistema inercial S , siendo el eje perpendicular al disco y pasando por su centro. Inicialmente la barra se apoya sobre el borde del disco en reposo respecto a S , el contacto entre ambos es rugoso con coeficiente de rozamiento cinético f . El ángulo que forma la barra con la dirección vertical cuando está apoyada sobre el disco vale 60° y su baricentro coincide con el punto de contacto.



- Sea φ el ángulo que forma el plano determinado por la barra y el eje vertical con una dirección fija en S . Hallar la ecuación diferencial que verifica $\varphi(t)$ mientras haya deslizamiento entre la barra y el disco.
- Suponiendo que la barra y el disco siempre deslizan, hallar una expresión para la función $u(\varphi) = (d\varphi/dt)^2$.
- ¿Cuál es la condición que debe cumplir Ω para que siempre haya deslizamiento?

Momento de inercia de una barra de largo $2l$ y masa m según un eje perpendicular por su baricentro: $ml^2/3$.