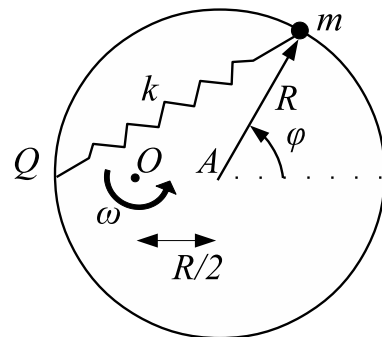


Mecánica Newtoniana

Primer parcial, 5 de mayo de 2018

Ejercicio 1 Una partícula de masa m se mueve enhebrada en una guía lisa circular de radio R y centro A . Un resorte de constante elástica k y longitud natural nula sujeta a la masa m a un punto Q de la guía. La guía a su vez rota con velocidad angular ω constante en torno a un eje perpendicular a su plano por O , punto medio entre Q y A . En el problema **no** actúa el peso.

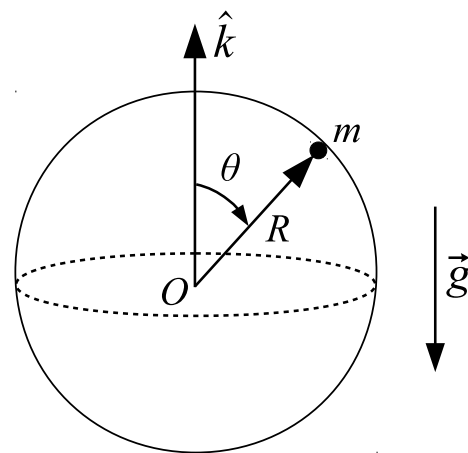


- a. Halle la ecuación de movimiento que satisfice la coordenada φ , ángulo que forma el radio vector Am con respecto al diámetro QA de la guía.
- b. Determine el valor particular ω_0 de la velocidad angular ω para el cual la velocidad de la partícula relativa a la guía es de módulo constante.

Suponga de ahora en más que $\omega = \sqrt{2}\omega_0$

- c. Determine las posiciones de equilibrio relativo de la partícula y la estabilidad de las mismas.
- d. Considere que en el instante inicial la partícula se encuentra en $\varphi = 0$ con velocidad relativa a la guía de módulo v_R . Determine el mínimo valor de v_R que permite que la partícula alcance $\varphi = \pi$.

Ejercicio 2 Una partícula de masa m se mueve en el interior de un cascarón esférico liso de centro O y radio R . Sea θ el ángulo polar que forma el vector posición \vec{r} (referido a O) de la partícula con respecto a la dirección vertical \hat{k} . Inicialmente la partícula se encuentra sobre la línea ecuatorial indicada en la figura ($\theta = \pi/2$) y su velocidad es horizontal y de módulo v_0 .



- a. Pruebe que la componente vertical del momento angular de la partícula visto desde O ($\vec{L}_O = m\vec{r} \times \vec{v}$) es una cantidad conservada.
- b. Halle la energía cinética de la partícula.
- c. Muestre que se puede escribir una ecuación de la forma $\dot{\theta}^2 + f(\theta) = 0$, donde $f(\theta)$ es una función del ángulo polar que se determinará.
- d. Halle el valor de v_0 para el cual la partícula alcanza el punto más bajo de su movimiento en $\theta = \frac{5\pi}{6}$.