

Control II

Introducción a la Física Fi10A-2005

Profs. M.G. Clerc, R. Garreaud, A. Meza, S. Rica, C. Romero y R. Tabensky

Tiempo: 3:00 Hrs.

1) Un péndulo simple de largo l y masa m cuelga de un árbol. El viento proporciona al péndulo una fuerza horizontal constante F_v . Considere que m , g , l y F_v son datos.

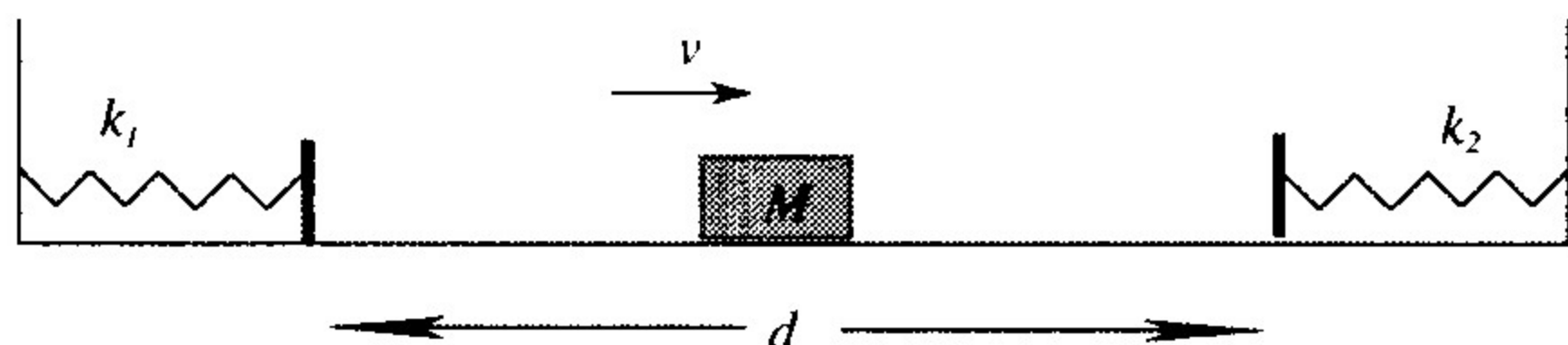
- Calcule el ángulo de equilibrio θ_0 del péndulo con respecto a la vertical. (10 pts.).
- Calcule la frecuencia con que oscila el péndulo en torno a la posición de equilibrio (calculada en a)). (20 pts.).

Nota. Si α es un ángulo pequeño entonces, al primer orden en α se tiene que $\sin \alpha \approx \alpha$ y $\cos \alpha \approx 1$. También, se sabe que

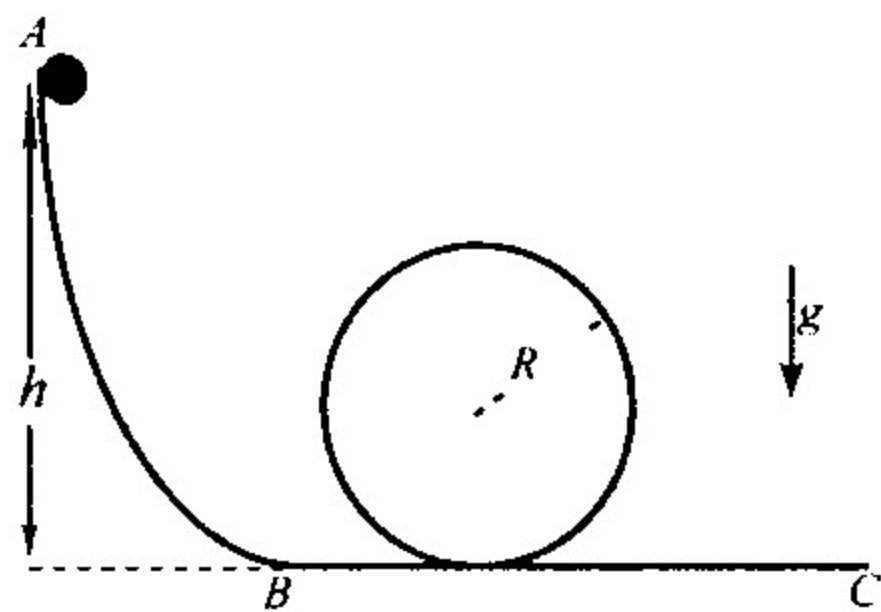
$$\sin(\theta_1 + \theta_2) = \sin \theta_1 \cos \theta_2 + \cos \theta_1 \sin \theta_2$$

$$\cos(\theta_1 + \theta_2) = \cos \theta_1 \cos \theta_2 - \sin \theta_1 \sin \theta_2$$

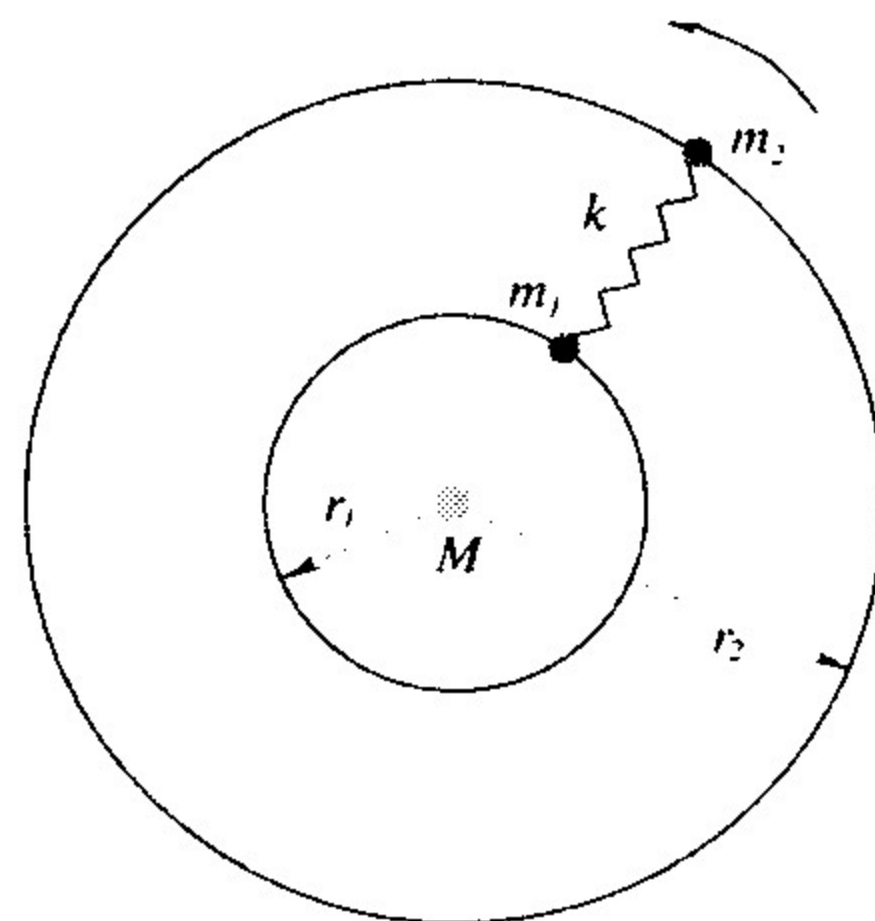
2) Una partícula de masa M se mueve con velocidad $\vec{v} = v \hat{x}$ sobre un plano horizontal liso, entre dos resortes de constante de rigidez k_1 y k_2 , respectivamente, adosados a dos paredes opuestas (ver figura). La distancia que separa los extremos libres de los resortes, cuando están relajados, es d . Calcule el tiempo que demora la masa en realizar un ciclo completo. (15 pts.).



3) Una partícula de masa m desliza sin roce sobre un riel en forma de rizo circular de radio R dispuesto en un plano vertical. Considere que la partícula parte con velocidad nula desde el punto A, ubicado a una altura h sobre el suelo. ¿Cuál es la condición límite sobre h que determina si la partícula llega o no al punto C? (15 pts.).



4) Dos planetas de masas m_1 y m_2 giran en órbitas circulares de radio r_1 y r_2 respectivamente, en torno a un astro de masa $M \gg m_1, m_2$. Desprecie la interacción gravitacional entre las masas pequeñas y encuentre la constante de rigidez k de un resorte que, unido a ambos planetas en la configuración que se muestra en la figura, logre que giren con el mismo período. Considere que el resorte tiene masa despreciable y largo natural nulo. (20 pts)



5) Una masa M está atada al extremo de un resorte de constante de rigidez k , adosado a una pared. La masa desliza sobre un plano horizontal cuyo coeficiente de roce cinético es μ . Inicialmente el resorte está comprimido una distancia δ_0 con respecto a su posición de equilibrio. En $t = 0$ la masa se suelta, llegando a alcanzar el resorte una elongación máxima δ_1 , luego vuelve y alcanza una elongación máxima δ_2 , y así sucesivamente. Encuentre una relación entre δ_{n+1} y δ_n . (20 pts.).

