Curso: Física 1 A Profesor: G. Otero y Garzón

FÍSICA 1

3 DE DICIEMBRE DE 2024

PRIMER RECUPERATORIO

Colocar nombre, apellido y número de libreta universitaria (o DNI) en todas las hojas.
Enumere cada hoja de la siguiente manera: 1/5, 2/5, ..., 5/5.
Entregue los ejercicios en hojas separadas y en tinta.

1. Tres cuerpos de masas m_1, m_2 y m_3 se encuentran conectados por un sistema de sogas y poleas como se muestra en la figura. Tanto las sogas como las poleas tienen masa despreciable y las sogas son inextensibles. La masa 3 circula por una superficie semicircular de radio R sin rozamiento, mientras que las masas 1 y 2 se desplazan por dos planos inclinados de ángulo α y están conectadas a la masa 3 a través de dos sogas con poleas móviles. La relación entre las masas es $m_1 = m_3 = m$ y $m_2 = 2m$. Considere, además, que todo el sistema evoluciona bajo la aceleración de la gravedad g.

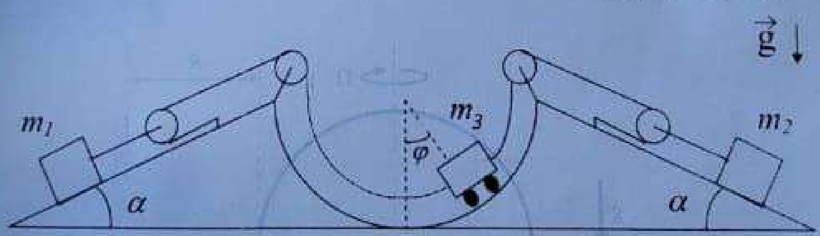
Datos: g, m, α, R.

(a) Realice el diagrama de cuerpo libre para las tres masas y las poleas móviles identificando los pares de interacción de todas las fuerzas. Plantee las ecuaciones de vínculo y las ecuaciones de Newton para esos cuerpos.

(b) Asumiendo que no hay rozamiento entre los planos inclinados y las masas apoyadas sobre ellos, encuentre la ecuación de movimiento para la masa 3 y el valor de φ para el cual el sistema permanece en equilibrio.

(c) Considere ahora que hay rozamiento entre la masa 1 y el plano inclinado, con coeficiente de rozamiento estático μ_e. Dé una expresión para la fuerza de rozamiento estática en función del ángulo φ y encuentre todos los valores de φ para los cuales el sistema efectivamente permanece en equilibrio.

(d) Si entre la masa 1 y el plano inclinado hay un coeficiente de rozamiento dinámico μ_d, escriba la ecuación de movimiento del sistema si éste se mueve hacia la derecha.



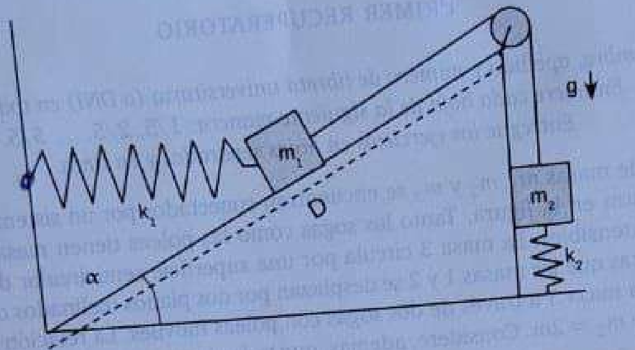
2. Una masa m_1 se encuentra apoyada sobre un plano inclinado cuya hipotenusa mide D y forma un ángulo α con la horizontal. La masa está sujeta a un resorte horizontal de constante k_1 y longitud natural $l_1 = 0$ (como se muestra en la figura). A esta masa se le ata una cuerda cuyo otro extremo está unido a una segunda masa m_2, la cual, a su vez, está conectada a otro resorte de constante k_2 y longitud natural $l_2 = 0$. La cuerda es ideal e inextensible y tiene una longitud de $D\sin(\alpha)$. Además, todo el sistema evoluciona bajo la acción de la gravedad. Considere también que la masa m_1 está unida a un riel que impide que la misma se despegue del plano inclinado.

Datos: m_1, m_2, k_1, k_2, D, α, g.

(a) Realice el diagrama de cuerpo libre para las dos masas. Escriba las ecuaciones de Newton y todas las ecuaciones de vínculo correspondientes.

(b) Encuentre la ecuación de movimiento para m_1. Asegúrese de que la misma quede expresada en términos de la posición de m_1, sus derivadas temporales y los datos del problema.

(c) Encuentre todos los puntos de equilibrio del sistema y analice su estabilidad.



3. Una partícula de masa m se encuentra engarzada en un anillo circular de radio R sin rozamiento. A su vez, un resorte de constante elástica k y longitud natural $l_0 = 2R$ une la partícula con una pared de forma que el resorte siempre está horizontal; la pared, por otro lado, se encuentra a una distancia $2R$ del centro del anillo. Todo el sistema (anillo, partícula, resorte y pared) rota con velocidad angular Ω y está sometido a la acción de la gravedad.

Datos: m, R, g, k, Ω.

(a) En un diagrama de cuerpo libre indique todas las fuerzas que actúan sobre la partícula (tanto reales como ficticias) y escriba las fuerzas ficticias en términos del ángulo θ, sus derivadas temporales y datos del problema.

(b) Plantee las ecuaciones de Newton en un sistema de referencia que rote junto con el anillo y encuentre la ecuación de movimiento que determina la evolución temporal de θ.

(c) Si la partícula se pone en movimiento desde $\theta(0) = 0$ con velocidad angular $\dot{\theta}_0 > 0$, encuentre la fuerza que ejerce el anillo sobre la partícula en función del ángulo θ y datos del problema. Puede dejar el resultado expresado en términos de funciones que haya determinado previamente.