

FÍSICA 1

7 DE MAYO DE 2024

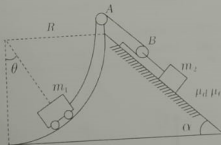
PRIMER PARCIAL

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 Un carrito de masa $m_1 = m$ se mueve a lo largo de un riel sobre una superficie circular de radio R . Una caja de masa $m_2 = 2m$ se encuentra apoyada sobre un plano inclinado de ángulo α con rozamiento dado por los coeficientes μ_e y μ_d . Los dos cuerpos están conectados a través de un sistema de sogas y dos poleas, una fija (A) y una móvil (B). Considere que las sogas son inextensibles y de masa despreciable, y que las poleas son ideales. Todo el sistema, además, evoluciona bajo la acción de la gravedad.

Datos: m , μ_e , μ_d , α , R .

- Realice los diagramas de cuerpo libre para ambas masas y la polea móvil. Escriba las ecuaciones de Newton correspondientes y las condiciones de vínculo del sistema.
- Encuentre el rango de valores de θ en el cual se puede ubicar al carrito de forma que el sistema permanezca en reposo.
- En el instante inicial, todo el sistema se mueve de forma que m_2 baja por el plano inclinado y m_1 sube por la superficie circular. En ese instante, el carrito se encuentra en $\theta_0 = 0$ con velocidad angular $\dot{\theta}_0 > 0$. Encuentre el vector velocidad del carrito en función del ángulo θ , los datos del problema y la velocidad angular inicial $\dot{\theta}_0$.

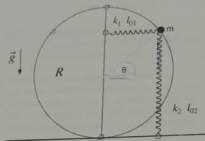


Ejercicio 1.

2 Una partícula de masa m se encuentra enhebrada en un riel circular de radio R sin rozamiento, como se muestra en la figura. Además, está unida a dos resortes con constantes elásticas $k_1 = k$ y $k_2 = 2k$. Estos tienen sus otros extremos en rieles, uno paralelo y otro perpendicular al suelo. El resorte 1, cuya longitud natural se puede despreciar, se extiende siempre en forma paralela al suelo, mientras que el resorte 2 lo hace en forma perpendicular y su longitud natural es $l_{02} = R$.

Datos: m , R , g , k .

- (a) Realice el diagrama de cuerpo libre para la partícula y escriba sus ecuaciones de Newton. Encuentre la ecuación de movimiento.
- (b) Encuentre todas las posiciones de equilibrio. ¿Bajo que condiciones existen? Estudie la estabilidad de de cada una de ellas.

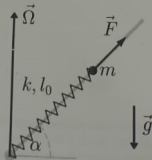


Ejercicio 2.

3 Una partícula de masa m se encuentra engarzada a un riel infinito sin rozamiento y unida a un eje vertical por un resorte de constante elástica k y longitud natural l_0 . El riel forma un ángulo α con la horizontal y está soldado al eje, que rota con velocidad angular constante Ω de forma que el ángulo α no cambia cuando el sistema rota. Del lado opuesto al resorte se ejerce sobre la partícula una fuerza constante de módulo F hacia arriba en la dirección del riel.

Datos: Ω , k , l_0 , m , α , F , g .

- (a) Escriba las fuerzas inerciales en función de los datos del problema, y de la posición y velocidad de la partícula. Realice el diagrama de cuerpo libre, plantee las ecuaciones de Newton y las ecuaciones de vínculo.
- (b) Encuentre la ecuación de movimiento para la partícula y la posición de equilibrio.
- (c) Si la partícula se encuentra inicialmente en la posición de equilibrio con velocidad v_0 hacia arriba en la dirección del riel, encuentre la posición en función del tiempo. Para esto, considere $k/m > \Omega^2 \cos^2 \alpha$.



Ejercicio 3.