

FI2001-6: Mecánica

Profesor: Claudio Romero Z.

Auxiliar: Jerónimo Herrera G. y Rodrigo Catalán B.

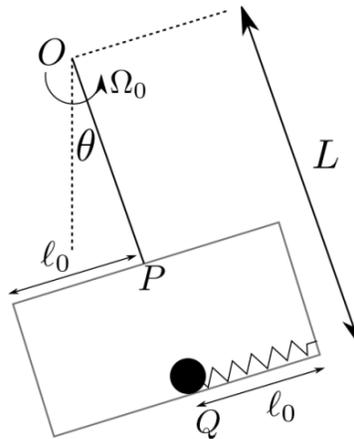


Auxiliar Extra C3 #1: La esperanza es lo último que se pierde.

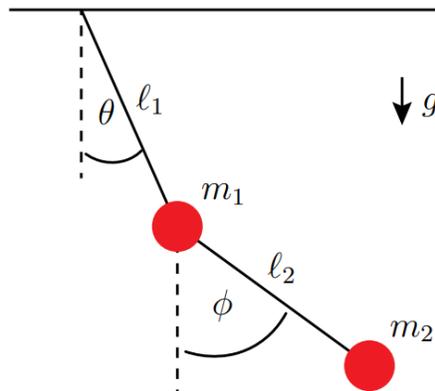
23 de junio de 2022

1. Un recipiente rectangular de ancho basal $2l_0$ está soldado a un brazo OP que lo hace girar con velocidad angular constante Ω_0 , en torno a un eje horizontal que pasa por el punto O . La distancia entre el punto O y el fondo del recipiente es L . En el fondo del recipiente, una partícula de masa m se encuentra ligada a uno de los costados del recipiente mediante un resorte ideal de constante elástica k y largo natural l_0 . Desprecie todo roce y suponga que se cumple que $k = m\Omega_0^2$.

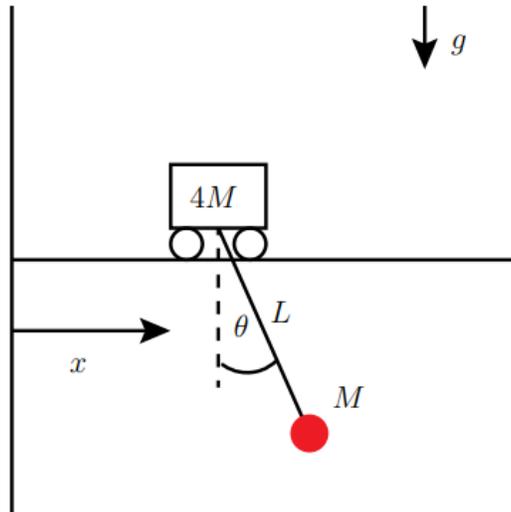
Si en $t = 0$ se tiene $\theta = 0$ (eje OP vertical), la partícula se encuentra en el punto Q (resorte en su largo natural) y su velocidad relativa al recipiente es nula.



- a) Determine la distancia de la partícula al punto Q en función del tiempo.
 - b) Determine una condición entre L y Ω_0 tal que la partícula nunca se separe del fondo del recipiente.
2. Considere un sistema de dos péndulos concatenados como se muestra en la figura:



- a) Encuentre el lagrangiano del sistema.
 - b) Aproxime el lagrangiano en el límite de pequeñas oscilaciones y encuentre las ecuaciones de movimiento.
3. Considere un péndulo simple de masa M y largo L suspendido de un carrito de masa $4M$. Este puede moverse libremente a lo largo del eje horizontal tal como se ve en la figura:



- a) Escriba el lagrangiano del sistema utilizando la posición x del carrito y el ángulo θ .
 - b) Aproxímelo en el límite de pequeñas oscilaciones, y encuentre las ecuaciones de movimiento para x y θ .
 - c) Encuentre la ecuación de movimiento para x si $\theta(t) = 0$. Escriba la solución general de $x(t)$.
 - d) Encuentre las frecuencias y modos normales del sistema en la aproximación de pequeñas oscilaciones. Escriba la solución más general para $x(t)$ y $\theta(t)$.
4. Muchos choquesssss aaaaaaaa
- a) Una bola se mueve con velocidad v_0 y golpea otra bola idéntica que está en reposo. Luego de la colisión, una de las bolas defleca en un ángulo de 30° respecto de la horizontal, y la otra en -30° con respecto a esta misma. Encuentre las velocidades de ambas bolas luego de la colisión. ¿Se conserva la energía cinética en el proceso?
 - b) Una pequeña bola de masa m es disparada horizontalmente con velocidad v . Esta golpea un bloque de masa M (inicialmente en reposo) que se encuentra unido a una pared por medio de un resorte de constante k . Encuentre la compresión del resorte considerando que el bloque M deslizará producto del choque.
 - c) Una bola de billar choca elásticamente con otra bola idéntica que está en reposo. Demuestre que el ángulo entre las trayectorias de ambas es de 90° .