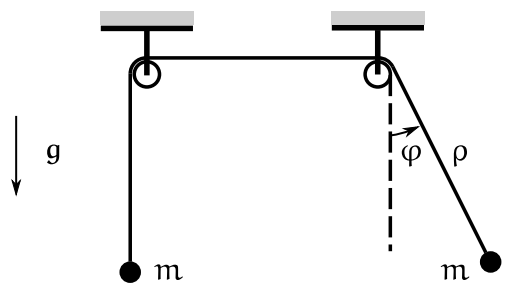
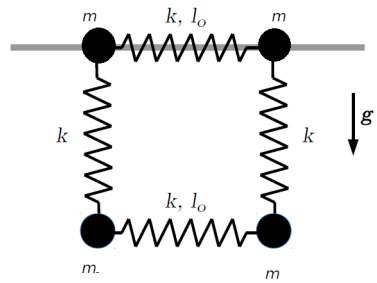
Mecánica Clásica
Primer cuatrimestre 2021. Recuperatorio del primer parcial. 15 de julio de 2021

Por favor, justifique todas sus respuestas y resuelva los problemas en hojas separadas.

Problema 1: Dos partículas de masa m están unidas por una cuerda sin masa que está suspendida de dos poleas de radio despreciable, tal como indica la figura. La masa de la izquierda se mueve sólo verticalmente, mientras que la masa de la derecha puede moverse en el plano.
a) Escribir el lagrangiano del sistema. Justifique cada paso del cálculo.
b) Escribir las ecuaciones de Euler-Lagrange.
c) Suponga ahora que la masa de la izquierda está inicialmente en reposo y que la masa de la derecha realiza oscilaciones con $|\varphi| \ll 1$. ¿En qué sentido se mueve la masa de la izquierda (baja o sube)?



Problema 1



Problema 3

Problema 2: **a)**Encontrar la sección eficaz diferencial $d\sigma(\theta)/d\Omega$ para la dispersión de partículas de masa m y energía E por un potencial central

$$V(r) = \frac{k}{r^2}, \qquad k > 0$$

b) En el caso del potencial atractivo ($k < 0$), ¿cuál es la sección del haz incidente que cae al centro de fuerza?

Problema 3: Dado el sistema de cuatro partículas de masa m de la figura. Las masas superiores están enhebradas en una varilla horizontal y se encuentran unidas con un resorte de longitud natural ℓ_0, las cuales están unidas mediante resortes de longitud natural nula con las masas inferiores. Estas últimas, a su vez, están unidas mediante un resorte de longitud natural ℓ_0. Todos los resortes poseen una constante elástica k. Considere que hay gravedad y que el movimiento ocurre en el plano.
a) Elija un conjunto de coordenadas generalizadas y escriba el lagrangiano del sistema.
b) Elija una configuración de equilibrio estable y escriba el lagrangiano en la aproximación de pequeñas oscilaciones alrededor de dicho equilibrio. Escriba las matrices de masa y de potencial. *Ayuda:* compruebe si su lagrangiano no se escribe trivialmente como la suma de varios lagrangianos desacoplados.
c) Encuentre las frecuencias y los modos normales de oscilación y grafique cualitativamente el movimiento del sistema correspondiente a cada uno. *Ayuda:* Puede proponer modos normales mediante consideraciones de simetría y luego verificarlos usando las condiciones de ortogonalidad de los autovectores.