

1.- Tres masas iguales están acopladas por resortes iguales en las siguientes configuraciones:

$$\begin{array}{c}
 M - - - - M - - - - M \\
] - - - - M - - - - M - - - - M \\
] - - - - M - - - - M - - - - M - - - - [
 \end{array}$$

Para cada una de ellas encuentre los modos y las frecuencias normales de oscilación.

2.- Cuatro masas están acopladas cíclicamente por resortes iguales de constante k con excepción de uno que tiene constante $K \ll k$. Encuentre a primer orden en K los modos normales de oscilación. Hágalo para el caso en que las masas son distintas y para el caso en que son iguales. ¿Se podrá resolver este sistema en forma exacta?

3.- ¿Será válido el teorema de Noether para densidades lagrangianas? Demuestre su respuesta.

4.- Obtenga las ecuaciones de movimiento correspondientes a la densidad lagrangiana

$$\mathcal{L} = \frac{ia}{2} (\phi^* \dot{\phi} - \dot{\phi}^* \phi) - \frac{a^2}{2m} \nabla \phi^* \cdot \nabla \phi - \phi^* \phi V(x, y, z),$$

donde el asterisco denota conjugación compleja.