

FI2001-5 Mecánica.

Profesor: Marcel Clerc.

Auxiliares: Manuel Díaz, Roberto Gajardo.

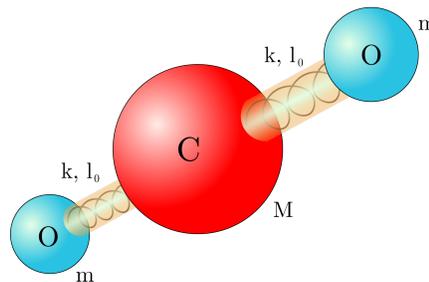


Auxiliar 16: Modos normales

12 de junio de 2024

P1.- Molécula de CO₂:

Un modelo clásico molécula de CO_2 sería una estructura lineal de tres masas con las fuerzas eléctricas entre los iones representadas por dos resortes idénticos de largo natural l_0 y constante elástica k , como se muestra en la figura 1. Supongamos que sólo es posible el movimiento a lo largo de la línea de equilibrio original, es decir, ignoramos las rotaciones. Sea m la masa de O^- y M la masa de C^{++}

Figura 1: Ilustración molécula CO_2 .

- Modele el sistema y determine las ecuaciones de movimiento para cada átomo.
- Determine las matrices M y K y reescriba las ecuaciones.
- Calcule las frecuencias propias de oscilación y los modos propios asociados.

P2.- Molécula de benceno:

Un modelo de anillo bencénico útil para algunos propósitos es un anillo de alambre ensartado con seis cuentas sin fricción, las cuales se encuentran unidas entre ellas por resortes tensados, como se muestra en la figura 2. Cada una de las cuentas se puede considerar como una partícula de masa m y todos los resortes tienen constante elástica k . El anillo está fijo en el espacio.

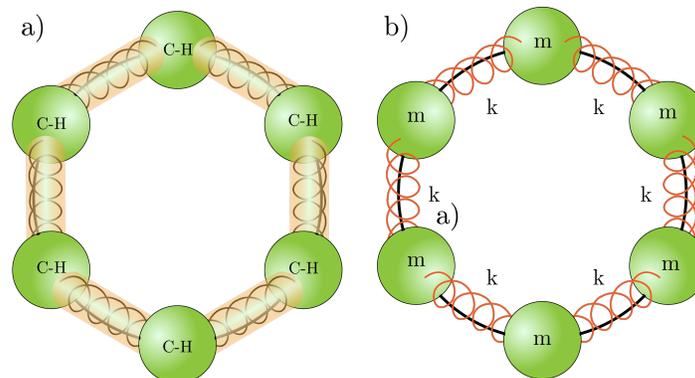


Figura 2: a) Ilustración molécula de benceno. b) Esquema de modelo simple.

- a) Calcule las frecuencias propias de los modos normales, indicando si existe degeneración. Bosqueje los modos normales de oscilación.
- b) ¿Con qué frecuencias puede oscilar el centro de masa?
- c) ¿Qué modos podrían relacionarse con los modos de la molécula real de benceno?

Hint: Se puede eliminar gran parte del álgebra considerando las simetrías del problema.