

TAREA # 8

Física atómica, molecular y materia condensada

Entrega 12 de mayo de 2010 antes de la clase

1. (2.5 puntos) Las 3 vibraciones fundamentales de una molécula de CO_2 se observan a las frecuencias de 1340 cm^{-1} , 667 cm^{-1} , y 2349 cm^{-1} , siendo la segunda un modo flexible en donde todos los átomos van y vienen en la misma dirección siempre perpendicular a la línea que une los átomos. Calcula la constante de fuerza del enlace CO.
2. (2.5 puntos) Para determinar las reglas de selección del oscilador armónico calcula la transición asociada al momento utilizando las relaciones de recursión de los polinómios de Hermite.
3. (5 puntos) Encuentra la ecuación dinámica de una cadena lineal monoatómica de N átomos, que se encuentran todos a la misma distancia a , con constante de fuerza f y masa atómica m . Considera que el desplazamiento satisface el Teorema de Bloch.
 - (a) Compara la relación de dispersión con la de la cadena diatómica estudiada en clase.
 - (b) Demuestra que el momento total del fonón es igual a cero

$$\sum_{n=0}^N m\dot{x}_n = 0.$$

- (c) Demuestra que para longitudes de onda larga ($k \ll a^{-1}$) la ecuación dinámica se transforma en una ecuación de onda de ondas elásticas en donde los desplazamientos x_n, x_{n+1}, x_{n-1} , se evalúan mediante series de Taylor.
- (d) Compara los resultados para la velocidad de la onda con los de las ondas de sonido en una varilla larga.