

Auxiliar #12

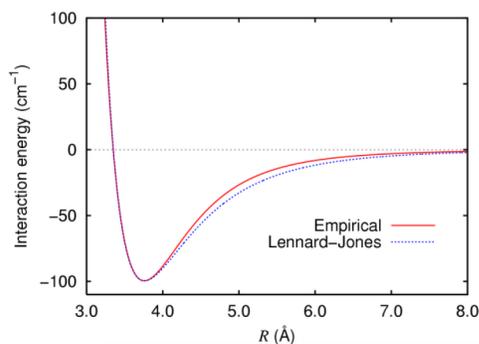
Oscilaciones

Auxiliares: Cristóbal Zenteno, Miguel Letelier y Benjamín Medina

P1 Un par de átomos o moléculas neutros están sujetos a una fuerza atractiva que actúa a grandes distancias (fuerza de Van der Waals) y una fuerza repulsiva actuando a pequeñas distancias según la fórmula:

$$V(r) = 4\varepsilon \left[\left(\frac{\sigma}{r} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma}{r} \right)^6 \right]$$

Donde ε y σ son parámetros determinados mediante experimentos. El potencial está ilustrado en la siguiente figura.



- Entregue una explicación cualitativa del rol que desempeñan los parámetros ε y σ .
- Determine los puntos de equilibrio y su energía respectiva.
- Describa la trayectoria de una partícula con energía E donde $-\varepsilon < E < 0$. ¿Qué ocurre en la medida en que $E \rightarrow 0^-$?
- Describa la trayectoria de una partícula con energía positiva.

P2 Los materiales radioactivos emiten tres tipos de partículas. Cuando la radioactividad fué descubierta por primera vez, la identidad de estas partículas no era conocida, por lo que le llamaron partículas α , β y γ . Actualmente sabemos que las partículas α son núcleos de helio, o sea, dos neutrones y dos protones combinados en un núcleo, las partículas β son electrones, y las partículas γ son fotones de alta energía. En este problema, trate cada partícula como partículas puntuales. Una partícula α está fija en el origen y un electron está fijo en $x_0 = 2,00nm$.

- Un ión negativo de flúor se escribe F^- . Esto es sólo un átomo de flúor con un electrón extra, y tiene esencialmente la misma masa que el átomo de flúor. Si el F^- es puesto en la posición x_{eq} , que es a la derecha de x_0 , el total de fuerzas en él, es nula. ¿Cuál es el valor de x_{eq} ?
- Argumente cualitativamente por qué esta es una posición de equilibrio estable para el F^- .
- Si se mueve ligeramente el F^- de la posición x_{eq} y se suelta, este oscila. ¿Cuál es la frecuencia de oscilación?

Para este problema puede necesitar los siguientes datos: $m_{Fluor} = 3,1 \times 10^{-26} kg$, la carga del electrón es $e = -1,6 \times 10^{-19}$ la fuerza eléctrica se puede escribir como $F = \frac{Q \cdot q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \hat{r}$, donde Q es la carga que produce la fuerza, q es la carga que siente la fuerza, r es la distancia que separan las dos cargas, \hat{r} es el vector unitario que apunta hacia la carga que siente la fuerza desde la carga que la produce y $\epsilon_0 = 8,8 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$.