

Recapitular: Física por Química

Dirk Hornung

8 de febrero de 2016

Capítulo 1

Los postulados de la mecánica cuántica

1.1. Estados Puros

Definition 1. A la mecánica cuántica un estado es un vector $|\psi\rangle$ (**vector estado** o **ket**) normalizado ($\langle\psi|\psi\rangle = 1$) en un espacio Hilbert \mathcal{H} complejo, completo, unitario y separable.

1.2. Observables

Definition 2. Cada observable A de un sistema físico se representa en la mecánica cuántica mediante un operador **hermitico** \hat{A} .

1.3.

Capítulo 2

Oscilador Armónico

2.1. Problemas

Ejercicio 1:

- Cuanto avanza una onda armónica en un periodo?
- Cuanto tarda a desplazarse a una distancia igual a la longitud de la onda?
- La longitud de una onda de la nota musical LA a la aire es de 0.773 m. Cuales son la su frecuencia y su longitud de onda en el agua? La velocidad del sonido en el aire es 340 m/s y en el agua 1.44 km/s.

Solucion:

- Una onda avanza una distancia de una longitud de una onda λ en una periodo T .

$$v_{onda} = \frac{s}{T} = \lambda \cdot f = \lambda \cdot \frac{1}{T} \Rightarrow s = \lambda$$

- Igual que antes: **T**.
- Primero queremos encontrar a la frecuencia del aire f_{aire} , que esta dado por

$$\lambda_{aire} = \frac{v_{aire}}{f_{aire}} \Rightarrow f_{aire} = \frac{v_{aire}}{\lambda_{aire}} = \frac{340m/s}{0,773m} \approx 440Hz$$

Por los dos medias (aire y agua) la frecuencia es el mismo

$$f_{aire} = f_{agua}$$

por eso podemos calcular la longitud de la onda de la onda en el agua

$$\lambda_{agua} = \frac{v_{agua}}{f_{agua}} = \frac{1440m/s}{440s} \approx 3,27m$$

Dado la onda armónica

$$y(x, t) = 2 \sin(\pi x - 20\pi t)$$

con y en cm, x en m y t en segundos, evaluar

- el sentido de la propagación
- la amplitud de la onda A , su longitud λ , su frecuencia f ,

su periodo T y su velocidad de propagación v

Solucion :

- La forma general de una onda está dada por

$$y(x, t) = A \sin(kx - \omega t) \quad \text{si la onda mueve a la derecha}$$

$$y(x, t) = A \sin(kx + \omega t) \quad \text{si la onda mueve a la izquierda}$$

Por eso podemos decir que la onda tiene un sentido de la propagación **a la derecha**.

- Con las relaciones generales de una onda moviendo a la derecha podemos fácilmente leer los parámetros de la amplitud A , el número de la onda k y la velocidad angular ω

$$y(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$$

$$y(x, t) = 2 \sin(\pi x - 20\pi t)$$

$$\Rightarrow A = 2\text{cm}, \quad k = \pi, \quad \omega = 20\pi$$

Con esos parámetros podemos calcular el resto:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 2\pi \frac{v}{\lambda}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{\pi 1/\text{m}} = 2\text{m}$$

$$\omega = 2\pi \frac{v}{\lambda} \Rightarrow v = \frac{\omega}{2\pi} \lambda = \frac{20\pi 1/\text{s}}{2\pi} 2\text{m} = 20\text{m/s}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{20\text{m/s}}{2\text{m}} = 10\text{Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{f} = 0,1\text{s}$$