

Introducción a la Física Moderna - Edición 2024

Resultados Práctico 8: Física del estado sólido

Ejercicio 1

- (b) Hay que resolver la ecuación $\cos(x) + \frac{3}{2}\pi \frac{\text{sen}(x)}{x} = \pm 1$, cuyas primeras soluciones son, aproximadamente, $x_0 = 2.3$, $x_1 = 3.2$, $x_2 = 4.7$, $x_3 = 6.3$, $x_4 = 7.5$. Luego, las bandas en términos de x corresponden a los intervalos (x_0, x_1) , (x_2, x_3) , etc.

Ejercicio 2

- (a) Los máximos se dan en las energías $E_n = \frac{4\pi^2 n^2}{BL^2}$
- (b) La bandas se producen porque la función $f(E)$ oscila con una amplitud mayor que 1, mientras que $\cos(KL)$ está acotado entre -1 y 1. Eso implica que solo habrá soluciones para las energías tales que f queda contenida en ese rango, lo que produce un conjunto de regiones disjuntas.
- (c) $k_n = \frac{n\pi}{L}$, con n entero
- (d) $E_0 = \frac{\cos^{-1}(1/A)}{BL^2}$, $E_{max} = \frac{(\pi - \cos^{-1}(1/A))^2}{BL^2}$, $\Delta E = E_{max} - E_0$
- (e) Ambos aumentan

Ejercicio 3

$$E(k) = \frac{\hbar^2}{3m_e} k^2 + Ak + B$$

Ejercicio 4

- (a) $v_g(k) = -\frac{\hbar}{2m_e} \sin(k)$, $m^* = -\frac{2m_e}{\cos(k)}$
- (b) $v_g(t) = \frac{\hbar}{2m} \sin\left(\frac{e\epsilon_0}{\hbar} t\right)$.

Ejercicio 5

- (a) $v \sim 1 \times 10^5$ m/s
- (b) $\tau \sim 1 \times 10^{-13}$ s
- (c) $l \sim 1 \times 10^{-7}$ m

Ejercicio 6

Ver sección 1.9 de las notas compartidas en la ruta de clase de las semanas 14 y 15.