

Übung 2.2-1

Verifikation des Lösungsansatzes

Gegeben sei die (eindimensionale) Schrödingergleichung für das freie Elektronengas und das Potential

$$-\frac{\hbar^2}{2m_e} \cdot \frac{d^2\psi(x)}{dx^2} + V(x) \cdot \psi(x) = E(x) \cdot \psi(x)$$
$$V(x) = \begin{cases} V_0 = \text{const.} & \text{für } 0 \leq x \leq L \\ 0 & \\ \infty & \text{sonst} \end{cases}$$

1. Zeige, daß

$$\psi(\underline{r}) = \left(\frac{1}{L}\right)^{3/2} \cdot \exp(i \cdot \underline{k} \cdot \underline{r})$$

die Schrödingergleichung befriedigt, falls gilt

$$E = \frac{\hbar^2 \cdot k^2}{2m_e}$$

2. Zeige, daß auch der Normierungsbedingung Genüge getan ist.

3. Zeige, daß die unten angeführten Gleichungen für den Wellenvektor $\mathbf{k}$ aus den [periodischen Randbedingungen](#) folgen

$$k_x = \pm \frac{n_x \cdot 2\pi}{L} \quad k_y = \pm \frac{n_y \cdot 2\pi}{L} \quad k_z = \pm \frac{n_z \cdot 2\pi}{L}$$

Lösung