Übung 2.2-1

Verifikation des Lösungsansatzes

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

$$-\frac{\hbar^2}{2m_e}\cdot\frac{d^2\psi(x)}{dx^2} + V(x)\cdot\psi(x) = E(x)\cdot\psi(x)$$

$$V(x) = \begin{cases} V_0 = \text{const.} (= 0) & \text{für } 0 \le x \le L \\ \infty & \text{sonst} \end{cases}$$

1. Zeige, daß

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

- 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 ***k*** aus den periodischen Randbedingungen folgen

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

Lösung