



Übungsblatt 2

1. Aharanov-Bohm Effekt

In der Vorlesung zum Aharanov-Bohm-Effekt wurde die verrichtete Arbeit durch die Lorentzkraft auf einem Draht berechnet und die neue Energie als

$$E_{neu} = E + W = \frac{p^2}{2m} + V + \frac{e}{m} \cdot p \cdot B \cdot l \quad (1)$$

angegeben.

(a) Bringe die Energie E_{neu} in die Form

$$E_{neu} = \frac{p_{neu}^2}{2m} + V_{neu}.$$

(b) Gebe die neuen Ausdrücke für p_{neu} und V_{neu} an.

(c) Finde den Zusammenhang zwischen $\psi_{neu} = A \cdot e^{i(p_{neu}x - E_{neu}t)}$ und $\psi = A \cdot e^{i(px - Et)}$ zum Zeitpunkt $t = 0$.

(d) Der magnetische Fluss eines Magnetfeldes durch eine Fläche $l \cdot x$ ist

$$\Phi_m = B \cdot l \cdot x.$$

Stelle die Phasendifferenz $\Delta\phi$ zwischen ψ und ψ_{neu} durch den magnetischen Fluss dar.

Hinweis: Im Ausdruck $\psi = Ae^b$ wird b als Phase bezeichnet. Die Phasendifferenz, auch Gangunterschied genannt, ist die Phase zwischen zwei Ausdrücken $\psi_1 = \psi_2 e^b$.