

# Theoretische Physik 4 (Quantentheorie)

Sommersemester 2014

## Präsenzübungen 5

### Präsenzaufgabe P5.1: Potentialstufe und Potentialbarriere

- (a) Betrachten Sie die 1D Potentialstufe in Abb. 1 und machen Sie den Ansatz zur Lösung der Schrödingergleichung (wobei  $E > V_0$  angenommen wird)

$$\psi(x) = \begin{cases} e^{ikx} + Re^{-ikx}, & x < 0, \\ Te^{iqx}, & x > 0. \end{cases} \quad (1)$$

Leiten Sie  $R$  und  $T$  aus den Anschlussbedingungen für die Wellenfunktion bei  $x = 0$  ab. Welche physikalische Interpretation haben die Größen  $R$  und  $T$ ?

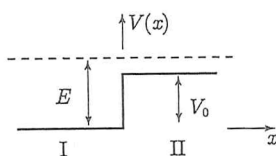


Abbildung 1: Potentialstufe

- (b) Betrachten Sie nun die 1D Potentialbarriere wie in Abb. 2 und machen Sie den allgemeinen Ansatz (für  $E < V_0$ )

$$\psi(x) = \begin{cases} Ae^{ikx} + Be^{-ikx}, & x < -a, \\ Ce^{-\kappa x} + De^{\kappa x}, & -a < x < a, \\ Fe^{ikx} + Ge^{-ikx}, & x > a. \end{cases} \quad (2)$$

Leiten Sie eine Relation der Form

$$\begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} = M(a) \begin{pmatrix} C \\ D \end{pmatrix} \quad (3)$$

her. Überlegen Sie, wie die entsprechende Relation zwischen den Koeffizienten  $(A, B)$  und  $(F, G)$  aussieht.

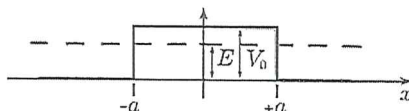


Abbildung 2: Potentialbarriere