

1 Stufenpotential

Betrachte einen von links einlaufenden Teilchenstrom. Das Potential sei

$$V(x) = V_0 \Theta(x) \tag{1}$$

- (a) Stelle die Wellenfunktion für den Fall $E > V$ auf. Wie lauten die Anschlussbedingungen bei $x = 0$?
- (b) Bestimme den Reflektions- und den Transmissionskoeffizienten

2 Kastenpotential

Gegeben sei ein Potential der Form:

$$V(x) = \begin{cases} 0 & , 0 \leq x \leq a \\ \infty & , \text{sonst} \end{cases} \tag{2}$$

- (a) Wie lauten die Randbedingungen bei $x = 0$ und $x = a$? Was folgt daraus für die Wellenfunktion und die möglichen Energieniveaus? Was ist die niedrigste Energie.
- (b) Geben Sie die normierte Lösung an, und zeigen dass diese orthogonal zueinander sind:

$$\int dx \psi_m^*(x) \psi_n(x) = \delta_{mn}$$

Hinweis: $2 \sin x \sin y = \cos(x - y) - \cos(x + y)$

3 δ im Topf

In der Mitte eines unendlich hohen Potentialtopfs der Breite $2a$ befinde sich eine δ Barriere der Form $\lambda\delta(x)$ mit $\lambda > 0$.

- (a) Betrachten Sie folgenden Ansatz, jeweils rechts und links der Barriere und stellen Sie die Randbedingungen bei $x = \pm a$ und die Anschlussbedingungen bei $x = 0$ auf.

$$\psi(x) = Ae^{ikx} + Be^{-ikx}$$

- (b) Bestimmen Sie die Koeffizienten der Wellenfunktionen
- (c) Geben Sie die Normierung der Wellenfunktionen an