

Präsenzübung
am 15.11.2005

1. *Teilchen im unendlich tiefen Potentialtopf*: Ein Teilchen der Masse m bewege sich in einem eindimensionalen Potentialtopf der Form

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{für } x \in [-L, L], \\ \infty & \text{sonst.} \end{cases}$$

- (a) Bestimmen Sie den Hamiltonoperator für dieses System. Wie lautet die zeitunabhängige Schrödingergleichung in der Ortsdarstellung?
- (b) Wie lauten die Randbedingungen für die Wellenfunktion $\psi(x)$ bei $x = \pm L$?
[Tip: Wie groß ist die Aufenthaltswahrscheinlichkeit des Teilchens im Bereich $|x| > L$?]
- (c) Lösen Sie die zeitunabhängige Schrödingergleichung unter Berücksichtigung der Randbedingungen. Bestimmen Sie die Symmetrieeigenschaften (Parität) und die Normierung der Wellenfunktionen.
- (d) Berechnen Sie die Mittelwerte von Orts- und Impulsoperator sowie von deren Quadraten in den stationären Zuständen aus (c). Wie groß ist das Unschärfeprodukt?