Übungen zur
Quantenmechanik II

– Blatt 7 –

Prof. Dr. Alexander Lichtenstein

zum 3.12.2013

Aufgabe 1) Unendlich tiefer Potentialtopf

Zeigen Sie, dass die Störung erster Ordnung von dem n -ten Energieniveau $E_n^{(1)}$ in einem unendlich tiefen Potentialtopf hängt von n für grosse n und für einen ziemlich beliebigen Störungspotential nicht ab.

Aufgabe 2) Zwei-Niveau System

Auf ein Zwei-Niveau System, die durch nicht entartete Energieniveaus ε_1 und ε_2 gegeben ist wirkt eine Störung, die durch Matrixelementen V_{11} , V_{22} , $V_{12} = V_{21}^*$ zwischen den ungestörten Zuständen 1 und 2 charakterisiert ist. Finden Sie die Verschiebung der Niveaus in ersten beiden Ordnungen der Störungstheorie. Geben Sie die anwendbarkeit Bedingungen dieser Resultaten an und vergleichen sie mit exakten Resultaten.

Aufgabe 3) Parameterabhängigkeit von Hamiltonoperator

Hamiltonian des Systems habe die Form $\hat{H}(\lambda) = \hat{h} + \lambda\hat{W}$, mit $\hat{h}$ und $\hat{W}$ unabhängig von λ . Zeigen Sie, dass $d^2E_0(\lambda)/d\lambda^2 < 0$, wo $E_0(\lambda)$ der Grundzustand des Hamiltonians ist. Betrachten Sie als Beispiel für diese Eigenschaft den harmonischen Oszillator.