
Übungen zur Quantenmechanik Aufgabenblatt 12¹

Aufgabe 36

Betrachten Sie verschiedene Varianten des Anregungsverfahrens, das in der Aufgabe 35 beschrieben wurde.

- Nehmen Sie als Spezialfall die Funktion aus der Aufgabe 35,

$$f(t) = \exp(-\alpha t^2)$$

wobei α eine reelle Konstante ist. Finden Sie die Funktionen $a(t)$ und $b(t)$. Es gibt zwei unabhängige Lösungen $\psi_I(t)$; bestimmen Sie die Linearkombination dieser Lösungen, $\psi_A(t)$, die mit dem Vektor

$$\chi_I = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

zur Zeit $t = t_0 = -\infty$ übereinstimmt.

- Untersuchen Sie die Abhängigkeit der Anregungswahrscheinlichkeit $W(t, \alpha)$ von t und α (analytisch für $t = 0, \infty$ oder numerisch für beliebige t), wobei

$$W(t, \alpha) = |(\chi_I, \chi_I(t))|^2 \quad (2)$$

- Vergleichen Sie die Zustände $\chi_I(t)$ und $\psi(t)$, wobei $\psi(t)$ den Eigenzustand des Hamiltonoperators H (s. Aufgabe 35 Gl. (7)) zu höherer Energie bezeichnet. Untersuchen Sie hierzu die Abhängigkeit des Skalarprodukts

$$|(\chi_I(t), \psi(t))|$$

von der Zeit t , und der Wahl der Parameter α .

Abgabe: Am Donnerstag, den 29.1.2009 in der Vorlesung.

¹Die Aufgaben dieses Übungsblattes sollen als Zusatzaufgaben betrachtet werden. Die abgegebene Lösungen werden aber korrigiert und in den Übungen besprochen.