

---

# Probeaufgaben Theorieteil Quantenmechanik II VO

---

*Wintersemester 2012*

## K1. Adiabatische Näherung

*2+2 Punkte*

Ein Spin-1/2-Teilchen befindet sich im Grundzustand bei einem angelegten Magnetfeld in  $x$ -Richtung.

1. Geben Sie zunächst die Dichtematrix in  $z$ -Basis an.
2. Jetzt wird das Magnetfeld langsam in die  $z$ -Richtung gedreht. Geben Sie Wellenfunktion und Dichtematrix nach der Drehung an.

## K2. Sudden Approximation

*3 Punkte*

Ein Spin-1/2-Teilchen befindet sich im Zustand  $S_z = +1/2\hbar$ . Zum Zeitpunkt  $t = 0$  wird plötzlich ein Magnetfeld in  $x$ -Richtung angeschaltet. Geben Sie die Zeitentwicklung der Wellenfunktion (nur Spinor) an.

## K3. Streutheorie

*2 Punkte*

Gegeben ist die Lippmann-Schwinger-Glg. in Dirac-Notation

$$|\psi_{\vec{k}}^{\pm}\rangle = |\vec{k}\rangle + G_0^{\pm}(\vec{k})U|\psi_{\vec{k}}^{\pm}\rangle \quad (1)$$

Leiten Sie die Bornsche Reihe für die Wellenfunktion  $|\psi_{\vec{k}}^{\pm}\rangle$  und Streuphase als Funktion von  $G_0^{\pm}(\vec{k})$  und  $U$  her.

Viel Erfolg!