Theoretische Physik II	**Übungsblatt Nr. 4**	27.04.2006

[Di 09.05., 08:30, D6-135 / Mi 10.05., 12:15, D6-135 / Do 11.05., 14:15, C01-243]

Aufgabe 1: In der Vorlesung wurde die Streuung an einem Kastenpotential diskutiert und ein Ausdruck für den Transmissionskoeffizienten T hergeleitet:

$$T(E) = \left\{1 + \left[\left(\frac{k_0}{k} - \frac{k}{k_0}\right)\frac{\sin kL}{2}\right]^2\right\}^{-1}, \quad k_0 = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}, \quad k = \sqrt{\frac{2m(E+V_0)}{\hbar^2}}. \tag{1}$$

Bestimmen Sie, ausgehend von den Anschlußbedingungen aus der Vorlesung, den entsprechenden Reflexionskoeffizienten $R(E)$.

Aufgabe 2: Die Resonanzenergie E_R wird durch die Bedingung $T(E_R) = 1$ definiert. Zeigen Sie, ausgehend von der Funktion in Gleichung (1), daß sich $T(E)$ in der Nähe von $E = E_R$ durch die berühmte Breit-Wigner-Formel

$$T(E) \approx \frac{(\Gamma/2)^2}{(E - E_R)^2 + (\Gamma/2)^2} \tag{2}$$

nähern läßt, wobei Γ eine Konstante ist. In welchem Energiebereich stellt Gleichung (2) eine zuverläßige Näherung von $T(E)$ dar?

Aufgabe 3: Von einem Teilchen sei bekannt, daß es sich in der linken Hälfte eines sehr tiefen Kastenpotentials (Aufgabe 2 des letzten Zettels) aufhält und dort an jeder Stelle x mit gleicher Wahrscheinlichkeit anzutreffen ist.

(a) Welche Wellenfunktion beschreibt diesen Zustand bei $t = 0$?

(b) Bleibt das Teilchen auch für spätere Zeiten in der linken Hälfte lokalisiert?

Aufgabe 4: Betrachten wir den Zustand aus Aufgabe 3. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, daß eine Energiemessung die Energie des Grundzustandes liefert.