

Übungsblatt 12 Abgabe: 9.02.2006	Übungen zur Theoretischen Physik II Prof. Dr. H.-J. Kull L. Arndt, N. Gürtler	Theoretische Physik A Laserphysik RWTH Aachen
--	---	---

- (H1) Ein harmonisch gebundenes Teilchen (Masse  $m$ , Frequenz  $\omega$ ) befinde sich im Grundzustand mit der Wellenfunktion,

$$\Psi_0(x) = A_0 e^{-\frac{x^2}{2\sigma_0^2}}, \quad A_0 = \left(\frac{m\omega}{\hbar\pi}\right)^{1/4}, \quad \sigma_0 = \left(\frac{\hbar}{m\omega}\right)^{1/2}.$$

Zur Zeit  $t = 0$  zerfällt die harmonische Bindung. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass das Teilchen zur Zeit  $t > 0$  (i) den Impuls  $p$  besitzt und (ii) sich am Ort  $x$  befindet. Hinweis: Dazu ist die Zeitentwicklung des Anfangszustandes  $\Psi_0$  zu berechnen

- (H2) Eine ebene Welle propagiere von  $x = -\infty$  nach  $x = \infty$ . Das vorliegende Potential ist:

$$V = \begin{cases} 0 & : x < 0 \vee x > d \\ V_0 > 0 & : 0 < x < d \end{cases}$$

Geben Sie die Lösungen der Schrödingergleichung für das System für  $0 < E < V_0$  und  $E > V_0$  an und berechnen Sie den jeweiligen Transmissionskoeffizienten hinter dem Potentialwall.

- (H3) Ein Elektron mit dem magnetischen Moment  $\boldsymbol{\mu} = \gamma \mathbf{S}$ ,  $\gamma = \frac{q}{mc}$ , befinde sich in einem Magnetfeld mit den Komponenten

$$B_x = B_1 \cos \omega t, \quad B_y = B_1 \sin \omega t, \quad B_z = B_0.$$

Die Frequenz  $\omega$  werde gleich der Frequenz gewählt, mit der ein klassisches Elektron im Magnetfeld  $B_0$  auf einer Kreisbahn umläuft:

$$\omega = \frac{|q| B_0}{mc} = \gamma B_0.$$

Zur Zeit  $t_0 = 0$  sei der Spin des Elektrons im Zustand  $| - z \rangle$ . Aufgrund der resonanten Anregung durch das Magnetfeld klappt der Spin mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit in den Zustand  $| + z \rangle$  um. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, den Spin zur Zeit  $t$  im Zustand  $| + z \rangle$  zu finden.