

Übungsblatt 9: (7 P.)

Abgabe: 21.12.10 bzw. 23.12.10

Aufgabe 1: [3P.] (schriftlich)

Ein linearer harmonischer Oszillator mit der Masse m und der Ladung q befinde sich in einem elektrischen Wechselfeld:

$$\mathbf{F}(t) = F \mathbf{e}_z \cos(\omega t).$$

Berechnen Sie in erster Ordnung Störungstheorie die Abhängigkeit des Erwartungswertes des elektrischen Dipolmomentes

$$\langle \hat{p} \rangle = \langle \psi | q z | \psi \rangle$$

von der Frequenz ω .

Hinweis: Nehmen Sie an, dass sich vor dem Einschalten des Feldes zur Zeit $t = 0$ der Oszillator im Eigenzustand

$$|E_n^{(0)}\rangle = |n\rangle$$

befand.

Aufgabe 2: (mündlich)

Ein linearer harmonischer Oszillator mit der Masse m und der Ladung q befinde sich zur Zeit $t_a = -\infty$ in seinem Grundzustand. Zu diesem Zeitpunkt t_a wird ein homogenes, zeitabhängiges elektisches Feld aufgeschaltet:

$$\mathbf{F}(t) = F e^{-\alpha t^2} \mathbf{e}_z.$$

- a) [3P.] Berechnen Sie für $t \rightarrow \infty$ die Verweilwahrscheinlichkeit $\hat{w}_{00}^{(1)}(\infty)$ des Oszillators in seinem Grundzustand.
- b) [1P.] Unter welchem Bedingungen ist Störungstheorie erster Ordnung anwendbar?