

9 Zeitabhängige Störungstheorie

Aufgabe 9.1: Wasserstoffatom

Betrachten Sie ein Wasserstoffatom in einem räumlich homogenen zeitabhängigen schwachen elektrischen Feld $\mathbf{E}(t) = E_z(t)\mathbf{e}_z$. Zum Zeitpunkt $t = 0$ ist das Atom im Grundzustand.

- (a) Zeigen Sie, dass die Wahrscheinlichkeit $P_{nlmm_s}(t)$, dass das Wasserstoffatom zum Zeitpunkt t in einem angeregten Zustand $|nlmm_s\rangle$ ist, als das Produkt getrennter Integrationen nach Zeit- und Raumvariablen geschrieben werden kann. Verwenden Sie zeitabhängige Störungstheorie erster Ordnung.
- (b) Zu welchen Zuständen $|nlmm_s\rangle$ sind Übergänge möglich? Welche "Auswahlkriterien" finden Sie für die Quantenzahlen n , l , m und m_s ?
- (c) Können Sie Ihre Antwort auf den Fall erweitern, dass das Wasserstoffatom zum Zeitpunkt $t = 0$ in einem angeregten Zustand ist?