

Physik der Materie I, WS 2018/2019 - Übungsblatt 8

Übungstermin: 9.1.2019

Aufgabe 1

Untersuchen Sie die Aufspaltung der optischen Übergänge von den 2s zu den 3p Zuständen in Wasserstoffatomen, die sich in einem Magnetfeld der Feldstärke B befinden für die folgenden Fälle.

- a) Normaler Zeeman Effekt
- b) Anomaler Zeeman Effekt
- c) Paschen-Back Effekt

Skizzieren Sie für alle drei Fälle die Aufspaltung dieser Energieniveaus im Magnetfeld und tragen Sie die erlaubten optischen Übergänge ein. Berechnen Sie für alle Übergänge die Energieverschiebung der Spektrallinien relativ zum Fall $B = 0$ (in Einheiten von $\mu_B B$) und geben Sie an, wie viele unterschiedliche Spektrallinien man in den drei Fällen beobachten würde.

- d) Die Spin-Bahn Kopplungsenergie kann aus der spektroskopisch beobachteten Aufspaltung zwischen dem $3p_{1/2}$ und dem $3p_{3/2}$ Niveau von $0,108 \text{ cm}^{-1}$ abgeschätzt werden. Vergleichen Sie diese mit der Energie des magnetischen Moments des Elektronenspins und schätzen Sie auf diese Weise ab, bei welcher Magnetfeldstärke B ungefähr welcher der unter a-c) beschriebenen Fälle gilt.

Aufgabe 2

Erholen Sie sich gut und genießen Sie die Feiertage.