

Übungsaufgabenblatt A-XI

Experimentalphysik III, WS 2013/14

Prof. Grundmann

Ausgabe: 16. 01. 2014

Abgabe: **27. 01. 2014, 12:00 Uhr**

A36. Beim anomalen Zeeman-Effekt gilt das Magnetfeld als schwach, wenn die Zeeman-Aufspaltung der Niveaus im Magnetfeld wesentlich geringer als die natürliche Feinstruktur-Aufspaltung z.B. des Multipletts ${}^2P_{3/2} \dots {}^2P_{1/2}$ im Natrium ist. Zeichnen Sie für diese beiden Terme für Natrium die Energieniveaus der anomalen Zeeman-Aufspaltung. Bestimmen Sie die Werte der magnetischen Flussdichte, bei denen der energetische Abstand benachbarter Energieniveaus der Zeeman-Aufspaltung der Terme $3^2P_{3/2}$ bzw. $3^2P_{1/2}$ des Natriumatoms gerade $1/10$ der Feinstruktur-Aufspaltung des 3^2P - Zustandes ist. Die Wellenlängen des Feinstruktur-Dubletts der Resonanzlinie der Hauptserie beim Natrium sind 589.593 nm (${}^2P_{1/2} \rightarrow {}^2S_{1/2}$) bzw. 588.996 nm (${}^2P_{3/2} \rightarrow {}^2S_{1/2}$). **[6 Punkte]**

A37. Mit welcher Larmorfrequenz präzediert das magnetische Moment eines Atoms in einem äußeren Magnetfeld von 0.1 T , wenn es sich im Grundzustand mit einer nicht abgeschlossenen Unterschale der Konfiguration np^4 befindet? **[8 Punkte]**

Zusatzaufgaben

ZA04. Bestimmen Sie, ob es sich bei den nachfolgenden Übergängen im schwachen Magnetfeld

$${}^1P_1 \Rightarrow {}^1S_0, \quad {}^2D_{5/2} \Rightarrow {}^2P_{3/2}, \quad {}^3D_1 \Rightarrow {}^3P_0 \quad \text{und} \quad {}^5I_5 \Rightarrow {}^5H_4$$

um Linien - Gruppen des normalen oder anomalen Zeeman-Effekt handelt. **[8 Punkte]**

ZA05. Welches Termsymbol hat der Singulettzustand, dessen Gesamtenergieaufspaltung im Magnetfeld bei Erhöhung der magnetischen Induktion um 0.5 T um $\Delta(\frac{1}{\lambda}) = 1.4 \text{ cm}^{-1}$ zunimmt? **[7 Punkte]**