



Übungsblatt 6 - Atome in externen Feldern

Abgabe: 21.05.2010 (bis 12:00 in Briefkasten auf N3)

Besprechung: 24.05.2010 und 26.05.2010

1. *Wasserstoffatom*

Berechnen Sie mit Hilfe des Bohrschen Atommodells die mittlere Stromstärke, die der Bewegung des 1s Elektrons entspricht! Welche Magnetfeldstärke erzeugt sie am Ort des Kernes?

2. *Zeeman Effekt I*

Die Stärke des Magnetfeldes der Sonne bzw. eines Sterns kann prinzipiell durch die Messung der Zeemanaufspaltung der Spektrallinien bestimmt werden. Wir betrachten die Natrium D1-Linie ($3^2P_{1/2} \rightarrow 3^2S_{1/2}$), die von einer bestimmten Region der Sonne emittiert wird. Berechnen Sie die Stärke der Magnetfeldes in dieser Region, wenn die Wellenlängendifferenz zwischen kürzester und längster Wellenlänge 0.022 nm beträgt? Vergleichen Sie ihr Ergebnis mit der Stärke des Erdmagnetfeldes!

3. *Zeeman Effekt II*

Gegeben ist ein Helmholtz-Spulenpaar mit je 1000 Windungen und einem Radius von 40 cm. Der maximal zulässige Strom sei 3.3 A. Ihnen steht ein Fabry-Perot Interferometer, mit einen Plattenabstand von 1 cm und einem Reflexionsvermögen von 0.98 der Spiegelflächen zur Verfügung. Ist es ihnen damit möglich die Zeemanaufspaltung der Natrium D1-Linie einer Natriumdampfampe zu beobachten?

4. *Harmonischer Oszillator im äußeren Feld*

Berechnen Sie die Verschiebung der Energieniveaus eines eindimensionalen harmonischen Oszillators durch Anlegen eines elektrischen Feldes der Stärke F .