



C. Aegerter,  
P. Keim, N. Isert, C. Maaß, W. Bühner, H. Pernau

**Übungen zur Kern- und Elementarteilchenphysik, SS 2008**  
**[Nr. 2] Besprechung am 28./29.4.2008**

**Aufgabe 4:**

Zeigen Sie, dass die Dirac-Gleichung für ein geladenes Punktteilchen einen g-Faktor von 2 vorhersagt.

Hinweis: Nehmen Sie den nicht-relativistischen Grenzfall der Dirac-Gleichung (d.h. nehmen Sie an, dass die kinetische Energie klein ist gegen die Ruhemasse) und führen Sie diesen auf die Pauli-Gleichung zurück. Die Pauli-Gleichung lässt sich dann in die Schrödinger-Gleichung mit einem angelegten elektromagnetischen Feld umwandeln, woraus man den g-Faktor direkt ablesen kann.

**Aufgabe 5:**

Berechnen Sie den Streuquerschnitt für Chadwick's  $\alpha$ -p Streuexperiment. Nehmen Sie an die  $\alpha$ -Teilchen hatten eine Energie von 5 MeV und vernachlässigen Sie den Rückstoss (dürfte man eigentlich nicht). Beschreiben Sie das Kernpotential mit einem Yukawa-Potential mit einer Abschirmlänge  $\hbar c/m_\pi c^2$ , wobei  $m_\pi = 134 \text{ MeV}/c^2$  die Masse des Pions ist. Als Vorfaktor (für die Stärke der Kernkraft) nehmen Sie  $A_1 A_2 \hbar c$  an. Bei welchem Winkel werden die Abweichungen zur Rutherfordstreuung sichtbar?

**Aufgabe 6:**

Berechnen Sie den Streuquerschnitt für das Thomson Atom-Modell.

Hinweis: Vernachlässigen Sie die Elektronen und verschmieren Sie die Kernladung über das gesamte Atom.

**Vortragsaufgabe 2: Elastische Streuung von spinlosen, identischen Teilchen**

Bromley et al. haben 1961 die Streuung von spinlosen Kernen an identischen Targets gemessen [1]. Dabei traten quantenmechanische Interferenzeffekte auf, die durch die Streutheorie und die Ununterscheidbarkeit der Teilchen erklärt werden können. Diskutieren Sie den experimentellen Aufbau, die Resultate und die zugehörige Theorie anhand des Originalartikels.

[1] Bromley, Kuehler und Almqvist, Phys. Rev. **123**, 878 (1961)