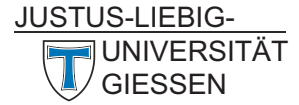




Übungen zur *Experimentalphysik III*
Wintersemester 2010/2011



Institut für Atom- und Molekülphysik
Leihgesterner Weg 217, 35392 Gießen

Hausaufgabenblatt 1: 27.10.2010

Aufgabe H1.1 (5 Punkte)

Geben Sie den winkeldifferenziellen Wirkungsquerschnitt für die elastische Streuung zweier starrer Kugeln (Radien r_A und r_B , gleiche Massen $m_A = m_B$) *im Laborsystem* an.

Hinweis: Gehen Sie von der Formel für den Wirkungsquerschnitt *im Schwerpunktsystem* aus (wurde in der Vorlesung angegeben) und beachten Sie die Transformation des Streuwinkels (wurde ebenfalls in der Vorlesung angegeben) beim Übergang vom Schwerpunkt- ins Laborsystem.

Aufgabe H1.2 (5 Punkte)

Ein Strahl einfach geladener Heliumionen werde elastisch an einem Helium-Atomstrahl der Teilchendichte $n = 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ und der Dicke $\Delta x = 1 \text{ mm}$ gestreut. Der elektrische Strom des Ionenstrahls sei $I = 1.6 \text{ nA}$. Die gestreuten Heliumionen werden mit einem kreisrunden, flächigen Detektor mit Durchmesser $D = 3 \text{ cm}$ nachgewiesen, der sich unter variablem Streuwinkel ϑ in einem Abstand $s = 30 \text{ cm}$ hinter dem Atomstrahl befindet. Behandeln Sie die Heliumionen und die Heliumatome in dem Atomstrahl grob vereinfachend als harte Kugeln mit Radius $r = 0.1 \text{ nm}$. Wie hoch ist jeweils die Zählrate R im Detektor bei den Streuwinkeln $\vartheta = 10^\circ$, 45° und 90° .