

Kernphysik - Sommersemester 2010

Übungsaufgaben

für das 5. Seminar am 12.05.2010 bzw. 20.05.2010

Abgabe in den Seminaren am 05.05.2010 bzw. 06.05.2010

7. Berechnen Sie den elastischen Streuquerschnitt im Schwerpunktsystem in 1. Bornscher Näherung für das Potential $V(r) = E_r (d/r) e^{-\beta r}$ mit $d = Z_1 Z_2 e^2 / (4\pi\epsilon_0 E_r)$.
Wie sieht das Ergebnis für $\beta = 0$ aus?
8. Es wird die Streuung von Protonen der Energie $E = 100 \text{ MeV}$ an Si betrachtet (Masse des Si-Atoms $m_{\text{Si}} = 28.09 m_p$, m_p ist die Protonenmasse). Hierfür kann der Streuquerschnitt in 1. Bornscher Näherung (Ergebnis von Aufgabe 7) mit $\beta = 5.14/\text{\AA}$ verwendet werden. Bestimmen Sie den Bereich des Streuwinkels ϑ im Schwerpunktsystem in dem der differentielle Streuquerschnitt im Schwerpunktsystem (mit Abschirmung $\beta = 5.14/\text{\AA}$) nicht mehr als 1% vom Rutherford'schen Wirkungsquerschnitt ($\beta = 0$) abweicht.
9. Ein γ -Quant der Energie E_γ wird elastisch an einem freien ruhenden Elektron gestreut (Compton Streuung). Berechnen Sie unter Verwendung der Energie- und Impulserhaltung (relativistisch) die Energie E_γ' des γ -Quants nach der Streuung und die kinetische Energie $E_{e,\text{kin}}'$ des Elektrons nach der Streuung ; beide als Funktion des Streuwinkels ϑ des γ -Quants.