

Physik der Materie I - Wintersemester 2007/2008

Übungsaufgaben

Für das 6. Seminar am 23.01.08 (Zyklus I) bzw. 30.01.08 (Zyklus II)

Abgabe: 17.01.08 (Zyklus I) bzw. 24.01.08 (Zyklus II) in der Vorlesung
(bitte Name, Zyklus und Seminarzeit angeben)

Thema: Röntgenstrahlung, Streuung am Kern, Bindungsenergie des Kerns

15. Eine Röntgenröhre mit einer Molybdänanode wird mit einer Anodenspannung $U_a = 34.5 \text{ kV}$ betrieben. Wie groß ist die kleinste Wellenlänge des kontinuierlichen Spektrums?
16. Der experimentelle Wert der Energie eines Elektrons in der K-Schale des Wolframatoms ($Z = 74$) ist -69.5 keV . Berechnen Sie die im Gesetz von Moseley auftretende Abschirmkonstante σ . Was folgt aus diesem Ergebnis?
17. Berechnen Sie den Formfaktor F als Funktion des Streuwinkels ϑ

$$F(\vartheta) = Z^{-1} \int d^3\mathbf{r} \rho_p(\mathbf{r}) \exp(i \mathbf{q} \cdot \mathbf{r} / \hbar) \quad \text{mit} \quad q = 2mv \sin(\vartheta/2)$$

($d^3\mathbf{r}$ ist das Volumenelement, $\mathbf{q}$ und $\mathbf{r}$ sind Vektoren)

für die Streuung eines Teilchens der Masse m und der (nichtrelativistischen) Geschwindigkeit v an einem Atomkern mit Z Protonen, deren kugelsymmetrische Verteilung $\rho_p(\mathbf{r})$ gegeben ist durch

$$\begin{aligned} \rho_p(\mathbf{r}) &= \rho_0 = \text{konstant} & \text{für} \quad r \leq R & \quad \text{und} \\ \rho(\mathbf{r}) &= 0 & \text{sonst.} \end{aligned}$$

(ρ_0 aus der Normierung von $\rho_p(\mathbf{r})$ bestimmen)

Klausur: 07.02.2007 anstelle der Vorlesung (12:15 Uhr, HS 1)