

**Aufgabe 1: Schmitdt-Linien**

Schmidt hat 1937 beobachtet, dass Kerne mit gerader Neutronen- und Protonenzahl kein magnetisches Moment und damit keinen Spin besitzen. Er postulierte daher, dass der Spin I und das magnetischen Moment μ_I durch den Bahndrehimpuls l und den Spin s des letzten ungepaarten Nukleons gegeben sind.

- a) Zeigen Sie, dass im Vektormodell gilt:

$$\hat{\mu}_I = g_I \cdot \hat{I},$$

wobei $\hat{I} = \hat{l} + \hat{s}$ und $g_I = \left\langle \frac{\hat{I}}{I(I+1)} \cdot (g_l \hat{l} + g_s \hat{s}) \right\rangle$.

- b) Leiten Sie einen Ausdruck für g_I als Funktion von g_l , g_s , l , s und I her.
- c) Wie groß ist g_I für die Fälle, in denen der Spin parallel bzw. antiparallel zum Bahndrehimpuls steht? Geben Sie g_I jeweils als Funktion von g_l , g_s und l für $s = 1/2$ an.
- d) Tragen Sie g_I als Funktion von I für den Fall auf, dass das letzte ungepaarte Nukleon ein Proton bzw. ein Neutron ist (Schmidt-Linien).

Aufgabe 2: Tröpfchenmodell

- a) Ist der Kern ^{111}Au stabil?
- b) Wieviel Energie wird bei der Spaltreaktion $n + {}^{235}\text{U} \rightarrow {}^{140}\text{Xe} + {}^{93}\text{Sr} + 3n$ frei?
- c) Kann das Bleiisotop ^{206}Pb durch spontane Spaltung in zwei schwere Bruchstücke zerfallen? Kommentieren Sie das Ergebnis Ihrer Rechnung.