

Grobstruktur: Der Hamilton-Operator ist $\mathcal{H}_0 = T + V(r)$; $V(r) = -Ze^2/r$.

Eigenschaften

- a) Die Wellenfunktion ist in Radial- und Winkelanteil separierbar
- b) Die Bewegungskonstanten sind \mathbf{I}^2 , \mathbf{s}^2 , l_z und s_z .
- c) Die Energie ist nur von n abhängig und ist proportional zu Z^2/n^2 .
Die Energieniveaus sind entartet hinsichtlich m_l , m_s und l .
- d) Die Auswahlregeln für elektrische Dipolstrahlung sind:
 $\Delta l = \pm 1$;
 $\Delta m_l = 0$, π -Polarisation;
 $\Delta m_l = \pm 1$, σ -Polarisation;

Bemerkungen

$V(r)$ ist ein Zentralfeld

Nach Voraussetzung haben \mathbf{s} und \mathbf{l} keine Wechselwirkung miteinander

Der Energiewert ist durch $\langle r^{-1} \rangle$ festgelegt

Physikalisch ist keine Raumrichtung ausgezeichnet

Zufällige Entartung, da $V(r)$ die spezielle Form $V \sim r^{-1}$ hat

Die Parität ändert sich

Feinstruktur: Der Hamilton-Operator ist $\mathcal{H} = \mathcal{H}_0 + \mathcal{H}_1 + \mathcal{H}_2$; $\mathcal{H}_1 = \zeta \mathbf{s} \cdot \mathbf{l}$; $\mathcal{H}_2 =$ andere relativistische Effekte

Eigenschaften

- a) $\mathcal{H}_1 = \zeta \mathbf{s} \cdot \mathbf{l}$ wird als kleine Störung behandelt.
- b) Die Bewegungskonstanten sind \mathbf{I}^2 , \mathbf{s}^2 , \mathbf{j}^2 und j_z , jedoch nicht l_z und s_z .

Bemerkungen

\mathbf{s} und \mathbf{l} haben jetzt eine Wechselwirkung miteinander.

Es wirkt ein Drehmoment auf \mathbf{s} und \mathbf{l} , jedoch nicht auf \mathbf{j} .