



UiO : **Fysisk institutt**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Forelesning 23

Are Raklev



Kort repetisjon

- Operatører med egenskapene til \hat{L}^2 og \hat{L}_z kan ha halvtallige verdier for l og m .
- Stern-Gerlach eksperimentet viser at elektroner har en intern egenskap som vi kaller **spinn**.
- Spinn-operatorene \hat{S}^2 og \hat{S}_z postuleres å ha samme algebraiske egenskaper som angulærmoment, og har egenverdiligningene

$$\hat{S}^2 \chi = \hbar^2 s(s+1) \chi, \quad \hat{S}_z \chi = \hbar m_s \chi$$

$$s = 0, \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, \dots \quad m_s = -s, -s+1, \dots, s-1, s$$

I dag

- (anomal) Zeemaneffekt.
- Spinn-bane kobling.
- Addisjon av spinn.

Oppsummering

- Spinn fører til ytterligere **degenerasjon** for tilstandene til H-atomet: $d(n) = 2n^2$.
- Et ytre magnetfelt splitter denne degenerasjonen i energi (**Zeemaneffekt**):

$$E_{nm_l m_s} = E_n + \frac{eB\hbar}{2m_e} (m_l + g_e m_s)$$

- Spinn leder til **finstruktur** i atomspektrum: kobling mellom angulærmoment og spinn.
- H-atomet beskrives da ved egenverdiene til operatorene H , L^2 , S^2 , J^2 og J_z .