

Tolvte uke, 19. - 23. april

- **Mandag:** Kort repetisjon. Identiske partikler, Pauliprinsippet, exchange (5.1.2)
- **Tirsdag:** Exchange, anyoner, atomer (5.2)
- **Onsdag:** Gjennomgang av oblig 9 + +
- **Torsdag/fredag:** Datalab: Oblig 10 (egen fil)

Kort repetisjon fra forrige uke

- Utsettes f.eks. et H-atom for et ytre magnetfelt, får man en oppsplitting av energinivåene som skyldes både elektronets angulærmoment og dets egenspinn. Dette kalles Zeeman-effekten.
- SPINN: Elektronet og andre elementærpartikler har et innebygd magnetisk moment og tilsvarende *egenspinn*. Denne egenskapen ble oppdaget ifm Stern-Gerlach-eksperimentet som var ment å bekrefte kvantiseringen av angulærmoment.
- Spinnet er en fysisk egenskap som er *uløselig* knyttet til elektronet på samme måte som dets ladning eller masse. Det tilsvarende magnetiske dipolmomentet har samme form som for angulærmoment bortsett fra den gyromagnetiske faktor.

Kort repetisjon fra forrige uke

- Kvantiseringen av spinn er analog med tilsvarende uttrykk for angulærmoment:

$$S^2 = s(s + 1)\hbar^2 \quad \text{og} \quad S_z = m_s \hbar$$

$$m_s = -s, -s + 1, \dots, s$$

- Forskjellen er at s er FAST for en gitt partikkeltype. Elektroner har $s=1/2$ (“spinn en halv”), fotoner har $s=1$ (“spinn én”) osv.

Kort repetisjon fra forrige uke

- Singlet - og tripletkombinasjonen av to spinn: Summen av to $s=1/2$ spinn er enten gitt ved $j=0$ eller $j=1$. Disse to svarer til hhv den antisymmetriske singlet'en og den symmetriske triplet'en.
- Kvantemekanikk for N partikler: Bølgefunksjonen er en funksjon av N sett variable, ett for hver partikkel. Potensialtermen i SL kan bestå av både ytre potensial (boks, harmonisk oscillator osv) og av vekselvirkning mellom partiklene (f eks Coulomb). SL er separabel dersom det *ikke* er vekselvirkning mellom partiklene.

Kort repetisjon fra forrige uke

- *Identiske partikler* er partikler som har identiske fysiske egenskaper (masse, ladning,...), f.eks. to elektroner.
- I kvantemekanikken er identiske partikler helt *uskillbare* (indistinguishable).
- Derfor må bølgefunksjoner som bare skiller seg ved ombytte av koordinater for identiske partikler beskrive samme tilstand, dvs ha samme sannsynlighetstetthet. I 3D gir dette to muligheter: Symmetriske eller antisymmetriske bølgefunksjoner (under ombytte).