



UiO : **Fysisk institutt**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

# Forelesning 17

**Are Raklev**



# Ukens program

- **Tirsdag:** Kvantemekanikkens formalisme.  
(Kapittel 3 i Griffiths)
- **Fredag:** Kvantemekanikk i tre dimensjoner.  
(Avsnitt 4.1 i Griffiths)
- **Gruppetimer:** Oblig 8 + tilleggsoppgave 4.2 fra Griffiths.
  - **OBS!** Innlevering mandag 13. april!
- **OBS! Intet Kollokvium mandag.**
- **OBS! Ingen forenesning tirsdag 7. april.**

# Kort repetisjon

- Bundne tilstander ( $E < 0$ ) for **endelig brønn**:
  - TUSL løses ved å skrive ned løsningene for hvert av områdene og så lime i overgangene ved hjelp av grensebetingelser.
  - Grensebetingelsene leder til en **transcendental** ligning for de **kvantiserte** verdiene av  $E$ .
  - To klasser av løsninger: symmetriske og antisymmetriske (alltid tilfelle for symmetrisk potensialer).

# Kort repetisjon

- $\delta$ -funksjonen er definert ved

$$\delta(x) = \begin{cases} \infty & \text{for } x=0 \\ 0 & \text{ellers} \end{cases}, \text{ slik at } \int_{-\epsilon}^{\epsilon} \delta(x) dx = 1$$

- $\delta$ -funksjonspotensialet har både bundne og spredningstilstander.
- Grensebetingelsene for  $\delta$ -funksjon krever kontinuerlig  $\psi$  og vi kan bruke TUSL til å regne ut hvor diskontinuerlig  $\psi'$  er:

$$\Delta \psi' = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \left( \left. \frac{d\psi}{dx} \right|_{x=\epsilon} - \left. \frac{d\psi}{dx} \right|_{x=-\epsilon} \right) = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int_{-\epsilon}^{\epsilon} \frac{d^2\psi}{dx^2} dx$$

# Kort repetisjon

- Tunnelering har en mengde viktige anvendelser.
- Noen eksempler:
  - Radioaktivt  $\alpha$ -henfall.
  - Scanning Tunneling Microscope (STM).
  - Flatskjermer og annen mikroelektronikk.

# I dag

- Kvantemekanismens formalisme, eller “*Et helt kapittel i Griffiths på to timer*”.
- Vi ser på kapittel 3 i Griffiths, med unntak av avsnitt 3.6.
- Noen forenklinger i forhold til Griffiths.
- I hovedsak en oppsummering av begreper vi allerede har vært innom.

# Oppsummering

- Kvantemekanikkens basis kan oppsummeres i et fåtall postulat.
- Et kvantemekanisk system beskrives ved hjelp av abstrakte vektorer  $|\Psi\rangle$  i et komplekst (uendeligdimensjonalt) indreproduktrom, og observasjoner på systemet ved hjelp av operatorer som er lineærtransformasjoner på vektorene.