



UiO : **Fysisk institutt**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

# Forelesning 15

**Are Raklev**



# Ukens program

- **Tirsdag:** Refleksjon & transmisjon, Tunnelering, Endelig brønn. (Avsnitt 2.5 og 2.6 i Griffiths)
- **Fredag:** Refleksjon & transmisjon, Tunnelering,  $\delta$ -funksjonspotensiale. (Avsnitt 2.5 og 2.6 i Griffiths)
- **Gruppetimer:** Oblig 7 + Tilleggsoppgave 2.22 fra Griffiths.
- **Hjemmeeksamen** legges ut på fredag.
- Intet kollokvium på mandag!

# Kort repetisjon

- **Bundne tilstander** har  $E < V(\infty)$  og  $E < V(-\infty)$ .
  - I praksis reskaleres  $V(x)$  slik at  $E < 0$  er tilstrekkelig.
- Alle andre tilstander er **spredningstilstander**.
- For spredningstilstander kvantiserer ikke energien med grensebetingelser. Løsningen av TAsL er

$$\Psi(x, t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(k) e^{i(kx - \omega(k)t)} dk$$

$$\varphi(k) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-ikx} \Psi(x, 0) dx$$

# Kort repetisjon

- Selv om fri-partikkel planbølgeløsningen ikke kan normeres så bruker vi den likevel som en tilnærming til en partikkel med skarp energi.

$$\psi_k(x) = Ae^{ikx} + Be^{-ikx}, \quad E(k) = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$$

- Retningen en planbølge beveger seg er bestemt av fortegnet til  $k$ :

$$\psi_k(x) = Ae^{ikx}, \quad \text{går mot høyre}$$

$$\psi_k(x) = Be^{-ikx}, \quad \text{går mot venstre}$$

# I dag

- Spredning på potensialer
  - Refleksjon & transmisjon.
  - Tunnelering.
- Fjerde episode i serien “*Løsninger av SL*”:
  - Endelig brønn.
  - Vi ser på både bundne tilstander og spredningstilstander.

# Oppsummering

- Endelig brønn har både bundne- og spredningstilstander.
- Vi finner en energiavhengig transmisjonssannsynlighet for fri-partikkel planbølger.
- Bundne tilstander for endelig brønn har kvantiserte energier som er løsninger av **transendente ligninger**. Løses i Oblig 8.

# Fredag

- Femte episode i serien “*Løsninger av SL*”:
  - $\delta$ -funksjonspotensialet.
  - Bundne- og spredningstilstander.