

## Øving 11 for FY1004, høsten 2007

En partikkel med masse  $m$ , i en dimensjon, beveger seg i et trinnpotensial  $V(x)$ , gitt ved at

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 0, \\ U & \text{for } x > 0. \end{cases}$$

$U$  er en konstant som kan være positiv eller negativ.

Løs den stasjonære Schrödingerligningen

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \psi''(x) + V(x) \psi(x) = E\psi(x),$$

når energien  $E$  er positiv og større enn  $U$ . Tilfellet  $0 < E < U$  er behandlet i læreboka.

Beregn sannsynlighetsstrømmen

$$j(x) = \text{Re} \left[ \psi^*(x) \frac{\hbar}{im} \psi'(x) \right]$$

for  $x < 0$  og  $x > 0$ .

Se på den situasjonen at strømmen  $j(x)$  har både et innkommende (positivt) bidrag og et utgående (negativt) bidrag for  $x < 0$ , men bare et utgående (positivt) bidrag og ikke noe innkommende (negativt) bidrag for  $x > 0$ . Definer refleksjonskoeffisienten (refleksjons-sannsynligheten)  $R$  og transmisjonskoeffisienten (transmisjonssannsynligheten)  $T$ , og uttrykk begge ved energien  $E$  og forskjellen  $U$  mellom potensiell energi for  $x > 0$  og  $x < 0$ .

Hva blir  $R$  og  $T$  i grensetilfellet  $U \rightarrow -\infty$ ?

Med andre ord: Hvis du står på toppen av et uendelig høyt stup, hvor stor er risikoen for å falle utfor?