Wiederholung:

Wiederholung:

- verallgemeinerte Heisenberg'sche Unschärferelation:

  $(\Delta A)^2(\Delta B)^2 \geq \left(\frac{1}{2i}\langle\psi|[\hat{A}, \hat{B}]|\psi\rangle\right)^2$

- Kommutator von Ort und Impuls: $[\hat{x}_m, \hat{p}_n] = i\hbar\delta_{mn}$

  $\Rightarrow \quad (\Delta x_m)(\Delta p_n) \geq \frac{\hbar}{2}\delta_{mn}$ (ursprüngl. Heisenberg'sche Unschärferelation)

Wiederholung:

- verallgemeinerte Heisenberg'sche Unschärferelation:

  $(\Delta A)^2(\Delta B)^2 \geq \left(\frac{1}{2i}\langle\psi|[\hat{A},\hat{B}]|\psi\rangle\right)^2$

- Kommutator von Ort und Impuls: $[\hat{x}_m, \hat{p}_n] = i\hbar\delta_{mn}$

  $\Rightarrow \quad (\Delta x_m)(\Delta p_n) \geq \frac{\hbar}{2}\delta_{mn}$ (ursprüngl. Heisenberg'sche Unschärferelation)

- Zwei Operatoren $\hat{A}$ und $\hat{B}$ besitzen genau dann eine gemeinsame Basis orthogonaler Eigenzustände, wenn $[\hat{A},\hat{B}] = 0$.

- Wenn $[\hat{A},\hat{B}] \neq 0$, stören sich die Messungen der Observablen gegenseitig: A und B sind inkompatibel.

Wiederholung: Tunneleffekt

Wiederholung: Tunneleffekt

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- endlicher Potenzialwall: $V(x) = \begin{cases} V_0 > 0 & \text{für} \quad 0 \leq x \leq L \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

Wiederholung: Tunneleffekt

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- endlicher Potenzialwall: $V(x) = \begin{cases} V_0 > 0 & \text{für} \quad 0 \leq x \leq L \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$
- Lösung der zeitunabhängigen SG für $0 < E < V_0$:

$$\varphi(x) = \begin{cases} A_I e^{ikx} + B_I e^{-ikx} & & x < 0 \\ A_{II} e^{-\kappa x} + B_{II} e^{\kappa x} & \text{für} & 0 \leq x \leq L \\ A_{III} e^{ikx} + B_{III} e^{-ikx} & & x > L \end{cases}$$

mit $k = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}, \quad \kappa = \sqrt{\frac{2m(V_0 - E)}{\hbar^2}}$

Wiederholung: Tunneleffekt

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

- endlicher Potenzialwall: $V(x) = \begin{cases} V_0 > 0 & \text{für} \quad 0 \leq x \leq L \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

- Lösung der zeitunabhängigen SG für $0 < E < V_0$:

$$\varphi(x) = \begin{cases} A_I e^{ikx} + B_I e^{-ikx} & & x < 0 \\ A_{II} e^{-\kappa x} + B_{II} e^{\kappa x} & \text{für} & 0 \leq x \leq L \\ A_{III} e^{ikx} + B_{III} e^{-ikx} & & x > L \end{cases}$$

mit $k = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}$, $\quad \kappa = \sqrt{\frac{2m(V_0 - E)}{\hbar^2}}$

- Anschlussbedingungen: Stetigkeit von φ und φ' bei $x = 0$ und $x = L$

$\rightarrow$ 4 von 6 Koeffizienten können eliminiert werden.

- Zeitabhängigkeit $\psi(x, t) = \varphi(x) e^{-i\omega t}$, $\quad \omega = \frac{E}{\hbar}$

von links einlaufende Welle: gebe A_I vor, wähle $B_{III} = 0$