T, Verhältnis des durchgehenden Teilchenstroms zum einfallenden Teilchenstrom.

Beim freien Teilchen der Masse m und Energie E:

$V = 0 \Rightarrow \varphi(x) = Ae^{\pm jk_1 x}$

$V = V_0 > 0,\ E > V_0$:
$\varphi(x) = Ae^{jk_2 x} + Be^{-jk_2 x}$.

$E < V_0$: $\varphi(x) = Ae^{k_3 x} + Be^{-k_3 x}$

$$V(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ V_0 > 0, & x \geq 0. \end{cases}$$

$E < V_0$: $R = 1,\ T = 0$.

$E > V_0$: $R = \left(\dfrac{k_1 - k_2}{k_1 + k_2}\right)^2$,
$T = \dfrac{4k_1 k_2}{(k_1 + k_2)^2}$

R, Verhältnis des reflektierten Teilchenstroms zum einfallenden Teilchenstrom.

Das Überwinden einer Potenzialbarriere der Höhe V_0 und der Breite $2a$ durch ein Teilchen mit der Energie $E < V_0$. ψ enthält Impulskomponenten mit $E_{\text{kin}} > V_0$. Diese Energieunschärfe ΔE kann nur für den Zeitraum Δt aufrecht erhalten werden mit $\Delta E \Delta t \geq \dfrac{\hbar}{2}$.

$$V(x) = \begin{cases} 0, & |x| > a, \\ V_0 > 0, & |x| \leq a. \end{cases}$$

$E < V_0$: T nimmt mit wachsender Einfallsenergie E monoton zu, R entsprechend ab.

$E > V_0$: Fällt E mit einer Resonanzenergie unter der Bedingung $2ak_2 = n\pi$ zusammen, ist $T = 1$.

$$V(x) = \begin{cases} 0, & |x| \leq a, \\ V_0 > 0, & |x| > a. \end{cases}$$

$E < V_0$: Diskretes Spektrum, gebundene Zustände.

$E > V_0$: Kontinuierliches Spektrum, Streuzustände, Reflexion und Transmission.

Eine Metallspitze wird in einer Entfernung von einigen nm so über eine zu untersuchende Probenoberfläche geführt, dass durch Änderung des Abstandes Spitze-Probe mit Hilfe eines Piezokristalls der Tunnelstrom konstant gehalten und über die nötige Steuerspannung die Oberflächenstruktur abgebildet wird.