

Aufgabe 1: Transmission durch eine Potentialbarriere (3 Punkte)

- Betrachten Sie ein Potential $V(x) = 0$ für $x < 0$, und $V(x) = V_0 - Fx$ für $x > 0$, wobei V_0 und F positive Konstanten sind. Betrachten Sie ein von links nach rechts laufendes Teilchen mit der Energie $0 < E < V_0$. Berechnen Sie die Tunnelwahrscheinlichkeit $|T|^2$ des Teilchens durch die Barriere.
- Betrachten Sie das gleiche Problem, nun aber mit einem Potential der Form $V(x) = 0$ für $x < 0$, und $V(x) = V_0 - \alpha x^2$ für $x > 0$; $\alpha > 0$.

Aufgabe 2: Transmission durch eine Deltafunktion (3 Punkte)

Betrachten Sie ein Potential $V(x) = g\delta(x)$, wobei $g > 0$ eine Konstante ist. Berechnen Sie die Transmissionswahrscheinlichkeit $|T|^2$ für ein Teilchen durch die Barriere.

Aufgabe 3: Doppel-Delta-Potential (4 Punkte)

Betrachten Sie ein Potential der Form $V(x) = g(\delta(x) + \delta(x - a))$, wobei $g > 0$ und $a > 0$ Konstanten sind. Bestimmen Sie den Transmissionskoeffizienten eines Teilchens durch dieses Potential. Stellen Sie Ihr Ergebnis grafisch dar. Sie sollten erkennen, dass bei bestimmten Energien die Transmission $|T|^2$ ungewöhnlich hoch ist (resonantes Tunneln). Was sind diese Energien?