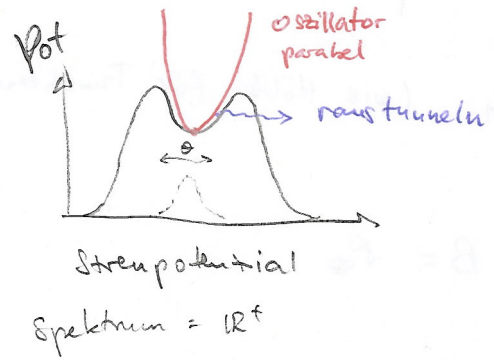


Serie 10 Tipps

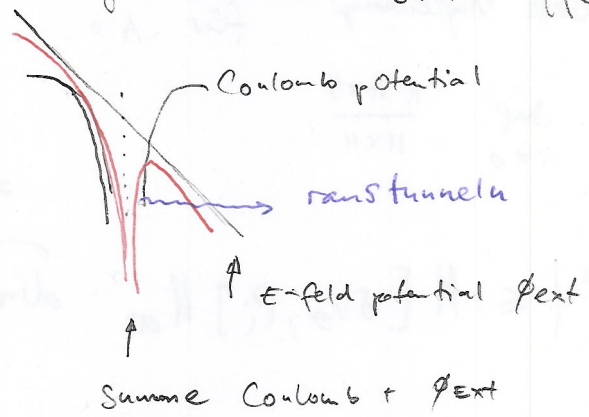
① Resonanzen:



a) argumentiere

b) Differenz Parabel - echtes Potential = Störung

(analoge Situation: Stark effekt:



Moral: Nach Einschalten der Störung wird ein gebundener Zustand des ungestörten Systems zu einem Streuzustand des gestörten Systems

c) ψ_i Anfangszustand, $P_i = |\psi_i\rangle\langle\psi_i|$ Eigenprojektor des harm. Oszillators

$$\begin{aligned}
 q_t &= \text{tr} \left(e^{-itH_0} P_i e^{itH_0} P_0 \right) \\
 &= \text{tr} \left(e^{-itH_0} e^{itH_0} P_i e^{-itH_0} e^{itH_0} P_0 \right) \\
 &= P_i
 \end{aligned}$$

Verwende: $q_t = q_0 + \int_0^t \frac{dq_s}{ds} ds \rightarrow \left| \frac{dq_s}{ds} \right|$ abschätzen

↑
ist negativ

$$\text{Zeige } \left| \frac{dq_s}{ds} \right| = \left| \text{tr} \left(e^{-itH_\theta} [(-itH_\theta + itH_\theta), p_i] e^{itH_\theta} \rho_\theta \right) \right|$$

$$\begin{aligned} \text{Benutze nun } |\text{tr}(AB)| &\leq \|A\|_{\text{Operatoren}} \cdot \|B\|_{\text{Spurklasse}} \\ &\leq \|A\|_\infty \cdot \|B\|_1 \quad (\text{wie Hölder für Funktionen}) \end{aligned}$$

Beweise diese Ungleichung für $A = \dots$, $B = \rho_\theta$

$$\|A\|_\infty = \sup_{x \neq 0} \frac{\|Ax\|}{\|x\|} = \|\rho_\theta\|_1$$

$$\Rightarrow \left| \frac{dq_s}{ds} \right| \leq \| [\delta v_\theta, p_i] \|_\infty \cdot \overbrace{\text{dim Bild } \rho_\theta}$$

Wie kriegt man eine Abschätzung für $\text{dim Bild } \rho_\theta$?

$$\text{Vorschlag Oszillatorenergie} \sim n\omega \sim \frac{1}{2} \omega^2 \langle x^2 \rangle$$

↑
Virial theorem

Wie gross kann n maximal sein?

$$\rightarrow \text{Für } |x| < \varepsilon \theta \quad n_{\max} \sim \text{const} \cdot \theta^2$$

② zeige

$$[a, (a^\dagger)^n] = n (a^\dagger)^{n-1}$$

Fehler Aufgabe Eq (8) : $\{z^i, \bar{z}_j\}_{PB} = -i\delta_j^i$

