

Potential mit einem aus den Logarithmen der Primzahlen gebildeten Energiespektrum

Numerische Behandlung eines quantenmechanischen Problems

In einer Bachelorarbeit (C. Ufrecht, Institut für Quantenphysik 2012) wurde numerisch das eindimensionale Potential $V(x)$ bestimmt, in welchem ein Teilchen ein logarithmisches Energiespektrum

$$E_n = E_0 \ln(n + 1)$$

besitzt.

Mit Hilfe der dort geschilderten numerischen Methoden soll hier ein Potential ermittelt werden, bei dem ein Teilchen das Spektrum (in dimensionslosen Einheiten)

$$\varepsilon_n = \ln p_n, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

besitzt, wobei p_n die Primzahlen sind: $p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 5, \dots$

Die Bedeutung dieses Potentials ist die folgende: Fügen wir zu dem obigen Spektrum den Energiewert $\varepsilon_0 = 0$ hinzu und besetzen diesen mit einer Anzahl wechselwirkungsfreier Bosonen, dann gibt es für jede mit einem ganzzahligen N gebildete Anregungsenergie $E_N = \ln N$ *genau einen* Vielteilchen-Zustand, bei dem die Einteilchen-Energien $\{\varepsilon_k\}$ durch die Primfaktoren $\{p_k\}$ von N charakterisiert werden. Dies wird durch den Fundamentalsatz der elementaren Zahlentheorie garantiert.

Betreuer: W. Schleich, F. Gleisberg