

量子ランジュバン方程式の有限時間相互作用における 解法

Tuesday, September 9, 2025 4:00 PM (2 hours)

環境と相互作用する量子系の散逸的な振る舞いは、開放量子系の本質的な特徴である。その理論モデルの一つに、量子調和振動子からなる系と、その集合で構成される環境が相互作用する Caldeira-Leggett モデル [1] があり、そのダイナミクスは量子ランジュバン方程式 (QLE) によって記述される。QLE の解析では通常、系が無限時間にわたり環境と結合していると仮定されるため、時間依存結合を持つ QLE の厳密解は未解明である。本発表では、この課題に対し、有限時間相互作用をディラックのデルタ関数型の相互作用列で再現する手法 [2] を用いることで、一般的な時間依存結合を持つ QLE の解析解が得られることを示す。さらに、このアプローチにより可視化が可能となった環境のメモリー効果の振る舞いについて紹介し、無限時間相互作用モデルとの比較を通じて解の妥当性を検証する。

[1] A. O. Caldeira and A. J. Leggett, "Influence of Dissipation on Quantum Tunneling in Macroscopic Systems", Phys. Rev. Lett. **46**, 211 (1981)

[2] J. P-Gomez, E. M-Martinez, "Nonperturbative method for particle detectors with continuous interaction" Phys. Rev. D **109**, 045014(2024)

Primary author: 上永, 裕大 (Kyushu University)

Co-authors: Dr ギャロック芳村, 建佑 (University of Tokyo); Dr 平良, 敬乃 (Kyushu University)

Presenter: 上永, 裕大 (Kyushu University)

Session Classification: ポスター