

Üniversitesi	: İstanbul Teknik Üniversitesi
Enstitüsü	: Bilişim
Anabilim Dalı	: Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik
Programı	: Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Metin DEMİRALP
Tez Türü ve Tarihi	: Doktora – Kasım 2014

ÖZET

NİCEM DİZGELERİNİN BEKLENEN DEĞER DEVİNİMİNDE OLASILIK EVRİM YAKLAŞIMI VE UZBİLİMCİL SENDELENİM AÇILIMLARI KURAMI

Muzaffer AYVAZ

Bu doktora tez çalışmasında, “Schrödinger dalga denklemini açık biçimde çözmeden nicem dizgelerininin biçelendirilebilmesi olanaklı mıdır?”, sorusuna bilimsel anlamda keskin yanıtlar bulmaya çalıştık. Başka bir deyişle, “Schrödinger dalga denklemini çözümcül veya sayısal yöntemlerle açık bir biçimde çözüp dalga işlevi üretmeksizin, nicem dizgelerini biçelendirmenin bilimsel sınırları nelerdir?”, sorularının yanıtlarını bulup daha da ötesine geçerek bu sınırlara ulaşmamızı gerçekleyecek yöntemler geliştirmek için çaba gösterdik. Bu amaçla, “Olasılık Evrim Yaklaşımı”nı , “Ehrenfest Kuramı”nı ve “Uzibilimcil Sendelenim Açılımları Kuramı”nı temel alan, hem kavramcı düzeyde hem de hesaplamalı bilimler düzeyinde genel bir uzibilimcil yapı öngörölmüş ve sayısal uygulamalarla sınanmış ve uyumsuz salıngaçlar da dahil olmak üzere birçok dizgede belirli zaman aralıklarında başarıyla çalıştığı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nicem Dizgeleri, Beklenen Değer Devinimleri, Ehrenfest Kuramı , Olasılık Evrim Yaklaşımı, Uzibilimcil Sendelenim Açılımları Kuramı

University : İstanbul Technical University
Institute : Institute of Informatics
Science Programme : Computational Science and Engineering
Programme : Computational Science and Engineering
Supervisor : Prof. Dr. Metin DEMİRALP
Degree Awarded and Date : PhD – November 2014

ABSTRACT

PROBABILISTIC EVOLUTION APPROACH AND THE MATHEMATICAL
FLUCTUATION EXPANSION THEORY FOR THE EXPECTATION VALUE
DYNAMICS OF QUANTUM MECHANICS

Muzaffer AYVAZ

In this PhD study, we have tried to find a precise answer to the question of “Is it possible to do Quantum Mechanics without explicitly solving Schrödinger equation?”. In other words, “To what extent, it is possible to do Quantum Mechanics without explicitly determining the wave function analytically or numerically?”. Moreover, we have tried to determine these bounds and to develop a framework to be able to reach or approximate these bounds. For this purpose, we have proposed both conceptual and computational framework which takes its roots from and based on “Probabilistic Evolution Approach”, “Ehrefest Theory”, and “The Mathematical Fluctuation Expansion Theory”. The proposed framework has been validated with numerical simulations for different types of quantum mechanical systems including anharmonic oscillators.

Keywords: Quantum Mechanics, Expectation Value Dynamics, Ehrefest Theory, Probabilistic Evolution Approach, Mathematical Fluctuation Expansion Theory