



KUANTUM ANALİZ, KLASİK GÖRÜNTÜ YÖNTEMİ, İNTEGRALLENEBİLİR SİSTEMLER HİYERARŞİSİ VE DOLAŞIK KUANTUM DURUMLARI

Oktay Pashaev^{1,*},

¹*İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, İzmir, Türkiye*

ÖZET

Bu konuşmada q -sayıları operatörüyle kuantum analizin klasik hidrodinamik, integrallenebilir sistemler ve kuantum teorisindeki çeşitli problemlere uygulamalarını tartışacağız. W. Thomson tarafından sınır değer problemlerini çözmek için icat edilmiş görüntü yöntemi, elektrodinamikte J.C. Maxwell ve hidrodinamikte A. Poincare tarafından keşfedilmiştir. Özel alanlar için görüntülerin kuantum veya q -hesaplama ile sayılabileceğini gösteriyoruz. İki eşmerkezli daire, kama ve şerit sınırlı alanlardaki düzlemsel akışın hidrodinamiğinde q -periyodik analitik fonksiyonlar için karşılık gelen teoremler formüle edilmiştir. Bu, özellikle dairesel etki alanındaki noktasal girdap hareketini Jackson'ın q -eksponansiyel fonksiyonları ile tanımlamamızı sağlar ve eşevre durumların Fock-Bargmann gösteriminde kuantum mekaniksel problemlerin hidrodinamik formülasyonunu önerir.

İntegrallenebilir sistemlerin özyineleme operatörü olarak bir argümana sahip q -sayıları operatörünü kullanarak, keyfi bir dağılıma sahip integrallenebilir hiyerarşilerin kompakt tanımını elde ederiz. Örnek olarak doğrusal Schrödinger denklemi için q -deformasyonlu dağılımı ve integrallenebilir q -doğrusal olmayan Schrödinger denklemi, Bernoulli ve Euler polinomlarında q -yarı klasik açılım ve pq -analitik fonksiyonların hiyerarşisini tartışıyoruz.

Kuantum mekaniksel uygulamalar, Fibonacci sayıları ve Fibonacci bölenleri hiyerarşisi şeklinde q -deforme sayı operatörleri ile ilgilidir. Fibonacci bölenleri için Binet formülü, Fock uzayında hareket eden kuantum sayı operatörüne ve $N = 2$ süpersimetrik osilatörün süpersimetrik sayı operatörüne genişletilmiştir. Son durumda, bozonların saf kuantum durumlarındaki fermiyonlarla dolaşıklığı uyum ölçümü, doğrusal ve von Neumann entropisi ile tanımlanır. Burada komütatörler, durumlar ve belirsizlik ilişkileri Fibonacci operatörleri, Fibonacci sayıları ve Fibonacci salınım dizileri tarafından belirlenir. Sonsuz sınırlama durumunda Altın oran belirsizlik ilişkilerini verir. Kuantum hesaplamalarında ve kuantum bilgisinde bir başka uygulama, çiftlenmiş, üçlenmiş ve N -çoğaltılmış kuantum durumları ile kuantum yazı tura problemi ile ilgilidir. Burada karşılık gelen kuantum olasılıkları Fibonacci, Tribonacci ve N -bonacci dizileri ve bunların genellemeleri tarafından belirlenir.

Kaynaklar

- [1] O.K. Pashaev and A. Kocak, “The Bell-based super-coherent states: Uncertainty relations, Golden ratio and fermion–boson entanglement”, *Int. J. Geometric Methods in Modern Physics* (2024) <https://doi.org/10.1142/S0219887824502670>; ArXiv: 2405.08594v1 (2024).
- [2] O.K. Pashaev, “Binet-Fibonacci Calculus and $N = 2$ Supersymmetric Golden Quantum Oscillator”, arXiv:2410.04169 (2024).

*Sorumlu Yazarın E-postası: oktaypashaev@iyte.edu.tr

- [3] O.K. Pashaev, “Method of Hydrodynamic Images and Quantum Calculus in Fock-Bargmann Representation of Quantum States”, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, 439, (2024); ArXiv: 2307.04020 (2023).
- [4] O.K. Pashaev, “Quantum Coin Flipping, Qubit Measurement and Generalized Fibonacci Numbers”, Theor. Math. Phys. 208 (2021) 1075-1092.
- [5] O.K. Pashaev, “Quantum Calculus of Fibonacci Divisors and Infinite Hierarchy of Bosonic-Fermionic Golden Quantum Oscillators”, Int. J. Geometric Methods in Modern Physics 18 (2021) 2150075, ArXiv: 2010.12386 (2021).
- [6] O.K. Pashaev, “PQ-Calculus of Fibonacci Divisors and Method of Images in Planar Hydrodynamics”, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, 384 (2022); ArXiv: 2108.10759 (2021).
- [7] O.K. Pashaev , “Quantum Group Symmetry for Kaleidoscope of Hydrodynamic Images and Quantum States”, Journal of Physics: Conf. Series 1194 (2019) 012087.
- [8] O.K. Pashaev, “Variation on a theme of q-oscillator“, Physica Scripta, 90, 074010 (2015).
- [9] O.K. Pashaev and S. Nalci, “q-analytic functions, fractals and generalized analytic functions”, J. Phys. A: Math Theor, 47, 045204 (2014).
- [10] O.K. Pashaev, "Two-circles theorem, q-periodic functions and entangled qubit states", Journal of Physics: Conference Series, 482, 012033, (2014).
- [11] O.K. Pashaev and S. Nalci, "Golden quantum oscillator and Binet-Fibonacci calculus". J Phys A-Math. Theor., 45, 015303, 2012.
- [12] O.K. Pashaev and O. Yilmaz, "Vortex Images and q-elementary Functions", J. Phys. A:Math and Ther. V.41 (2008) 135207-135229.