

Załącznik Nr 1 do § 1 ust. 4 zarządzenia nr 56
Rektora UJ z 21 lipca 2004 roku

Imię i nazwisko autora rozprawy	Andrzej Syrwid
Rok urodzenia autora rozprawy	1991
Imię i nazwisko promotora rozprawy	Krzysztof Sacha
Wydział	Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Instytut/ Katedra	Instytut Fizyki im. M. Smoluchowskiego Zakład Optyki Atomowej
Dziedzina wg klasyfikacji KBN	fizyka
Nadawany tytuł	doktorat

Tytuł rozprawy w języku polskim	Kwantowe Solitony
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	soliton, ultrazimne gazy atomowe, Bethe ansatz, kryształy czasowe, dynamiczne kwantowe przejścia fazowe
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	<p>Ultrazimne gazy Bosego okazały się być doskonałymi układami do badań solitonów. Podczas gdy eksperymentalne techniki realizacji solitonów w BEC są dobrze rozwinięte, badania ich kwantowej natury stanowią wciąż ogromne wyzwanie. Ponadto związek między tak zwanym stanem ciemnego solitonu, będącym wynikiem pewnego kolektywnego wzbudzenia, a kwantowymi wielociałowymi stanami własnymi jest bardzo zagadkowy. Pokazujemy, że istnieje szczególna klasa kwantowych wielociałowych stanów własnych w modelu Lieb-Liniger, które są jednoznacznie związane z ciemnymi solitonami. Dzięki pełnemu kwantowemu opisowi wielocząstkowemu z wykorzystaniem Bethe ansatz możemy badać kwantową naturę tych niezwykle obiektów.</p> <p>Analogicznie do przypadku bozonowego analizujemy dwukomponentowy gaz Fermiego w 1D opisywany przez dokładnie rozwiązywalny model Yang-Gaudina i wykazujemy, że sygnatury ciemnosolitonowe są zakodowane w określonej klasie kwantowych wielociałowych stanów własnych zwanych stanami yrast. Wiedza o solitonach i procesie ich formowania okazuje się bardzo przydatna w badaniach niektórych nowych zjawisk fizycznych. W ostatnim rozdziale pracy pokazujemy, że powinna istnieć możliwość realizacji nowej idei krystalizacji w dziedzinie czasu. Ponadto badamy zjawisko zwane dynamicznym kwantowym przejściem fazowym.</p>

Tytuł rozprawy w języku pracy *	Quantum Solitons
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	Soliton, ultracold atomic gases, Bethe ansatz, time crystals, dynamical quantum phase transitions
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	<p>Ultracold Bose gases turned out to be an excellent playground for the studies of matter-wave solitons. While the experimental techniques for realization of solitons in BEC are well developed, the investigations of their quantum nature constitutes a great challenge. In addition, the relation between the so-called dark soliton state, being a result of some collective excitation, and quantum many-body eigenstates of the system is very puzzling. We show that there is a specific class of quantum many-body eigenstates in the Lieb-Liniger model that are unequivocally connected with dark solitons. Thanks to the full quantum many-body description employing Bethe ansatz we are allowed to explore a quantum nature of these extraordinary objects. In analogy to the Bose case we analyze the two-component Fermi system in 1D described by the exactly solvable Yang-Gaudin model and we demonstrate that dark soliton-like signatures are encoded in a specific class of quantum many-body eigenstates called yrast states. The knowledge about solitons and the process of their formation turns out to be very useful in studies of certain novel physical phenomena. In the last chapter of the Thesis we show that it should be possible to realize a new idea of crystallization in time domain. Moreover, we study the phenomenon called dynamical quantum phase transition.</p>

Tytuł rozprawy w języku angielskim	Quantum Solitons
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	Soliton, ultracold atomic gases, Bethe ansatz, time crystals, dynamical quantum phase transitions
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	<p>Ultracold Bose gases turned out to be an excellent playground for the studies of matter-wave solitons. While the experimental techniques for realization of solitons in BEC are well developed, the investigations of their quantum nature constitutes a great challenge. In addition, the relation between the so-called dark soliton state, being a result of some collective excitation, and quantum many-body eigenstates of the system is very puzzling. We show that there is a specific class of quantum many-body eigenstates in the Lieb-Liniger model that are unequivocally connected with dark</p>

solitons. Thanks to the full quantum many-body description employing Bethe ansatz we are allowed to explore a quantum nature of these extraordinary objects. In analogy to the Bose case we analyze the two-component Fermi system in 1D described by the exactly solvable Yang-Gaudin model and we demonstrate that dark soliton-like signatures are encoded in a specific class of quantum many-body eigenstates called yrast states. The knowledge about solitons and the process of their formation turns out to be very useful in studies of certain novel physical phenomena. In the last chapter of the Thesis we show that it should be possible to realize a new idea of crystallization in time domain. Moreover, we study the phenomenon called dynamical quantum phase transition.

* Jeżeli rozprawa jest napisana w języku polskim wystarczy wypełnić pierwszą rubrykę.