

Imię i nazwisko autora rozprawy	Aleksander Gajos
Rok urodzenia autora rozprawy	1989
Imię i nazwisko promotora rozprawy (promotor pomocniczy)	Paweł Moskal (Eryk Czerwiński)
Wydział	Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Instytut/ Katedra	Instytut Fizyki
Dziedzina wg klasyfikacji KBN	Fizyka
Nadawany tytuł	Doktor

Tytuł rozprawy w języku polskim	Badania podstawowych symetrii przy pomocy układów elektron-pozyton
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	Symetrie dyskretne, mezony K, orto-pozytonium
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	Niniejsza praca dotyczyła dwóch eksperymentów poszukujących łamania podstawowych symetrii dyskretnych w układach powstających w oddziaływaniach elektron-pozyton. Pierwszym był bezpośredni test symetrii względem odwrócenia w czasie w przejściach w układzie kwantowo splątanych par neutralnych mezonów K. W danych zebranych przez eksperyment KLOE zidentyfikowano procesy $K_S K_L \rightarrow \pi^0 \pi^0$ i $K_S K_L \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0$ oraz porównano ich krotności. Na potrzeby identyfikacji rozpadu $K_L \rightarrow 3\pi^0$ została opracowana dedykowana technika rekonstrukcji oparta na trilateracji. Otrzymano wartości stosunków krotności podwójnych rozpadów kaonów neutralnych $R_2 = 1.020 \pm 0.017_{\text{stat}} \pm 0.035_{\text{syst}}$ oraz $R_4 = 0.990 \pm 0.017_{\text{stat}} \pm 0.039_{\text{syst}}$. Przeprowadzony pomiar dowodzi, że niezbędna rekonstrukcja oraz analiza danych jest wykonalna i istnieje możliwość przeprowadzenia znaczącego statystycznie testu symetrii T przy użyciu większego zbioru danych zebranego przez eksperyment KLOE-2 pod warunkiem usunięcia niektórych źródeł niepewności systematycznej. W drugiej części pracy wykazano możliwość użycia detektora J-PET do poszukiwania niezerowych korelacji kątowych w rozpadach atomów ortopozytonium. Trilateracyjna metoda rekonstrukcji rozpadów $K_L \rightarrow 3\pi^0$ w KLOE została zaadaptowana do przypadku anihilacji atomów orto-pozytonium na trzy fotony. Możliwość identyfikacji takich zdarzeń oraz rekonstrukcji punktów anihilacji została wykazana przy pomocy symulacji Monte Carlo oraz próbnego pomiaru przeprowadzonego przy pomocy detektora J-PET.

Tytuł rozprawy w języku pracy *	–
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	–
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	–

Tytuł rozprawy w języku angielskim	Investigations of fundamental symmetries with the electron-positron systems
Słowa kluczowe (maksymalnie 5)	Discrete symmetries, K mesons, ortho-positronium
Streszczenie rozprawy (maksymalnie 1 400 znaków)	This work concerned two experimental searches for the violation of fundamental discrete symmetries in physical systems originating from electron-positron interactions. First study was a direct test of the symmetry under reversal in time in transitions of quantum-entangled neutral K meson pairs. The $K_S K_L \rightarrow \pi e \nu$ $3\pi^0$ and $K_S K_L \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi e \nu$ processes were identified in data collected by the KLOE experiment and their rates were compared. For the $K_L \rightarrow 3\pi^0$ decay a dedicated reconstruction technique based on trilateration was devised. The obtained values of two ratios of double kaon decay rates, are $R_2 = 1.020 \pm 0.017_{\text{stat}} \pm 0.035_{\text{syst}}$ and $R_4 = 0.990 \pm 0.017_{\text{stat}} \pm 0.039_{\text{syst}}$. This measurement proves that the required reconstruction and analysis of the data is feasible and prospects exist for a statistically significant test of the T symmetry with a larger dataset collected by the KLOE-2 experiment if certain systematic effects are eliminated. Second part of this work comprised a demonstration of feasibility of using the J-PET detector to search for non-vanishing angular correlations in the decays of ortho-positronium atoms. Trilaterative reconstruction method prepared for $K_L \rightarrow 3\pi^0$ decay at KLOE was adapted to the ortho-positronium annihilations into three photons. The feasibility of identification of such events as well as reconstruction of their origin points was demonstrated using Monte Carlo simulations and a test measurement performed with the J-PET detector.

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