

TEMATY PRAC MAGISTERSKICH ORAZ LICENCJACKICH (2016/2017)

1. Rozwój metod identyfikacji substancji niebezpiecznych w nieinwazyjnym wykrywaniu materiałów niebezpiecznych

Opiekun: dr Michał Silarski (michal.silarski@uj.edu.pl)

Praca ma charakter doświadczalno-komputerowy

Ograniczenia standardowych metod wykrywania materiałów niebezpiecznych skłaniają do poszukiwania alternatywnych rozwiązań. Jedną z najbardziej obiecujących metod polega na analizie stechiometrii badanej substancji za pomocą wiązek neutronów. Napromieniowany neutronami przedmiot emituje kwanty gamma, których energia jest charakterystyczna dla każdego pierwiastka. Pomiary energii tych kwantów pozwalają zatem na określenie składu chemicznego badanej substancji. Celem pracy magisterskiej (licencjackiej) jest stworzenie metod rekonstrukcji składu chemicznego napromieniowanej substancji ze zmierzonych lub wysymulowanych widm kwantów gamma.

2. Rozwój symulacji komputerowych oddziaływania neutronów z materią pod kątem optymalizacji urządzeń opartych na neutronowych technikach aktywacyjnych

Opiekun: dr Michał Silarski (michal.silarski@uj.edu.pl)

Praca ma charakter doświadczalno-komputerowy

W celu optymalizacji budowanego wykrywacza materiałów niebezpiecznych w środowisku wodnym w Zakładzie Fizyki Jądrowej rozwijany jest nowoczesny pakiet do symulacji oddziaływania neutronów z materią. Celem pracy jest dalszy rozwój tych symulacji oraz przeprowadzenie optymalizacji budowanego urządzenia.

3. Badanie łamania symetrii CP w rozpadach mezonu K_S

Opiekun: dr Michał Silarski (michal.silarski@uj.edu.pl)

Praca ma charakter doświadczalno-komputerowy

Badania niezmienniczości wobec podstawowych symetrii daje możliwość poznania fundamentalnych praw rządzących w świecie cząstek elementarnych, a w przypadku symetrii CP mogą rzucić nowe światło na problem asymetrii między materią i antymaterią we Wszechświecie. Niezachowanie symetrii CP zauważono po raz pierwszy w 1964 roku w rozpadach mezonu K_L , a jego stopień został dobrze oszacowany w wielu eksperymentach. Analogiczne łamanie symetrii CP powinno zachodzić dla krótkożyłowego kaonu K_S , dla którego dotychczas nie udało się oszacować precyzyjnie parametrów niezachowania CP. Celem pracy jest oszacowanie z unikalną dokładnością eksperymentalną stosunku rozgałęzień oraz stopnia niezachowania symetrii CP w rozpadzie $K_S \rightarrow \pi^0 \pi^0 \pi^0$ z wykorzystaniem danych zbieranych za pomocą detektora KLOE-2 na zderzaczach e^+e^- DAΦNE we Frascati. W ramach pracy przewiduje się również możliwość uczestniczenia w pomiarach tego rozpadu.

4. Poszukiwanie zjawisk nie opisywanych przez Model Standardowy w rozpadzie neutralnego kaonu $K_S \rightarrow \nu\bar{\nu}$

Opiekun: dr Michał Silarski (michal.silarski@uj.edu.pl)

Praca ma charakter doświadczalno-komputerowy

Poszukiwania niewidocznych rozpadów różnych cząstek są motywowane wieloma postulowanymi rozszerzeniami Modelu Standardowego Cząstek Elementarnych. Jednym z procesów, w którym można zaobserwować zjawiska nie ujęte w Modelu Standardowym jest rozpad neutralnego kaonu $K_S \rightarrow \nu\bar{\nu}$, dla którego przewidywany stosunek rozgałęzień jest bardzo mały ($\sim 10^{-8}$), a każde odstępstwo od przewidywanej wartości wskazuje na obecność nie znanego dotychczas procesu. Celem pracy jest wyznaczenie po raz pierwszy na świecie stosunku rozgałęzień wspomnianego rozpadu lub jego górnej granicy z wykorzystaniem danych zebranych przez eksperyment KLOE na zderzaczach e^+e^- we Frascati.