

Zgłoszenie tematu pracy dyplomowej na studiach 1-go stopnia (inżynierskiej)
w roku akademickim 2012/2013 (semestr dyplomowy – zimowy 2013/2014)

Temat: Rekonstrukcja mezonów J/ψ w zderzeniach jąder uranu przy energii 193 GeV/nukelon w ramach eksperymentu STAR

Opiekun naukowy: Prof. dr Grazyna Odyniec, G.Odyniec@lbl.gov,
Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, California 94530, USA

Kierujący pracą dyplomową pracownik Wydziału Fizyki PW:
Dr. inż. Daniel Kikola kikola@if.pw.edu.pl, Gmach Wydz. Fizyki PW, pok.116.

Praca dyplomowa związana jest ze specjalnością:
..X... Fizyka komputerowa

Opis pracy:

Celem pracy jest rekonstrukcja mezonów J/ψ w zderzeniach jąder uranu przy energii 193 GeV/nukelon w eksperymencie STAR przy zderzaczu RHIC.

Eksperyment STAR realizowany jest przez międzynarodowy zespół w Brookhaven National Laboratory (USA). Tematyka naukowa dotyczy badania własności materii jądrowej w ekstremalnych stanach gęstości i temperatury, co realizowane jest poprzez zderzanie ciężkich jonów o energiach relatywistycznych. Grupa z Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej bierze udział w eksperymencie STAR od wielu lat, a także współpracuje ściśle z grupą zajmującą się podobnymi zagadnieniami z Lawrence Berkeley National Laboratory.

Szczególony nacisk położony jest na badanie produkcji cząstek J/ψ zbudowanych z pary kwark-antykwarł powabny, zwanych cząstkami o ukrytym powabie. Są to cząstki wyjątkowo interesujące z punktu widzenia sygnałów przejścia fazowego materii jądrowej do stanu plazmy kwarkowo-gluonowej. Cząstki te obserwuje się jednak tylko poprzez produkty ich rozpadu, co wymaga zastosowania złożonych metod analizy danych.

Jądra uranu są niesymetryczne i dlatego w ich zderzeniach można uzyskać różne konfiguracje geometryczne gorącej materii jądrowej. Dzięki temu można badać produkcję J/ψ w zależności od drogi przebytej w plazmie kwarkowo-gluonowej. Takie dane pozwolą lepiej zrozumieć oddziaływania kwarków powabnych z plazmą kwarkowo-gluonową oraz uzyskać informacje na temat jej właściwości termodynamicznych.

Problem inżynierski z zakresu fizyki technicznej, którego rozwiązanie ma opracować dyplomant:

Realizacja tej pracy będzie wymagała wykonania podstawowych obliczeń rekonstrukcji śladów w komorze projekcji czasowej (Time Projection Chamber, TPC). Dyplomant będzie miał za zadanie wprowadzić niewielkie modyfikacje do istniejącego oprogramowania przeznaczonego do analizy fizycznej podobnych oddziaływań, zrekonstruować mierzone trajektorie cząstek i zrekonstruować masę inwariantną mezonów J/ψ .

Realizacja pracy będzie wymagała zapoznania się z komputerowym środowiskiem do analizy danych ROOT, oprogramowaniem eksperymentu STAR i symulacjami wykonywanymi przez eksperyment STAR.

Uwagi:

1. Tematyka tej pracy może być kontynuowana jako praca magisterska. W tym wypadku część pracy może być wykonana w amerykańskim laboratorium (LBNL lub BNL)
2. Temat może być realizowany przez zespół złożony z kilku osób.
3. Wysokiej wartości doświadczenie komputerowe nabyte podczas wykonywania pracy dyplomowej w pracowni HIRG związane z najnowocześniejszymi metodami

obliczeniowymi będzie miało niebanalny wpływ na możliwości zatrudnienia zarówno w fizyce jak i poza nią.

Bibliografia:

Strona WWW eksperymentu STAR: <http://www.star.bnl.gov/>

Informacje o programie ROOT: <http://root.cern.ch>