

Zgłoszenie tematu pracy dyplomowej na studiach 1-go stopnia (inżynierskiej)
w roku akademickim 2014/2015 (semestr dyplomowy – zimowy 2015/2016)
Kierunek studiów: **Fizyka Techniczna**

Temat: Wyznaczenie funkcji korelacyjnych cząstek nieidentycznych w zderzeniach jąder ołowiu zarejestrowanych przez eksperyment ALICE

Opiekun naukowy: **Małgorzata Janik, mgr inż., doktorant, majanik@if.pw.edu.pl, pok. 114, tel.: (22) 234 1545**

(imię i nazwisko, tytuł naukowy, instytucja, e-mail, tel.)

Kierujący pracą dyplomową pracownik Wydziału Fizyki PW: **prof. nzw. dr hab. inż. Adam Kisiel, kisiel@if.pw.edu.pl, pok. 117d**

(należy podać, jeśli temat jest zgłaszany przez osobę nie będącą pracownikiem Politechniki Warszawskiej)

Praca dyplomowa związana jest ze specjalnością:

(należy zaznaczyć jedną lub więcej opcji)

..X.. Fizyka komputerowa

..... Optoelektronika

..X.. Materiały i nanostruktury

..... Fizyka medyczna

Opis pracy:

ALICE (A Large Ion Collider Experiment) jest jednym z 4 głównych eksperymentów zlokalizowanych na Wielkim Zderzaczu Hadronów (LHC) w ośrodku CERN w Genewie. Głównym celem badawczym eksperymentu jest próba zrozumienia najbardziej podstawowych mechanizmów opisujących jedną z faz rozwoju wczesnego Wszechświata, gdy cała materia znajdowała się w stanie plazmy kwarkowo-gluonowej (czyli takim stanie materii, w którym kwarki i gluony nie były związane w cięższych cząstkach – hadronach). Tego typu warunki odtwarzane są eksperymentalnie w LHC poprzez zderzenia przyspieszonych do ogromnych energii jąder ołowiu. Relatywistyczne zderzenia ciężkich jonów to skomplikowany proces fizyczny, prowadzący m.in. do produkcji cząstek.

Jedną z technik służących do analizy rozmiaru oraz kształtu powstałej plazmy kwarkowo-gluonowej jest tzw. femtoskopia. Polega ona na pomiarze oraz analizie siły korelacji występującej między cząstkami i może być stosowana dla par nieidentycznych hadronów. W wyniku analizy otrzymuje się trójwymiarowe funkcje korelacyjne w przestrzeni pędów względnych dwóch cząstek.

Celem proponowanej pracy inżynierskiej jest opracowanie numerycznych metod analizy dwucząstkowych korelacji femtoskopowych. Należy zaproponować i przetestować kryteria wyboru cząstek (zarówno dla pojedynczych śladów, jak również wziąć pod uwagę dodatkowe efekty wynikające ze skorelowanej wydajności przy wyborze par cząstek). Wynikiem powinno być uzyskanie niezniekształconej funkcji korelacyjnej dla par nieidentycznych hadronów rejestrowanych przez eksperyment ALICE. Wyznaczone funkcje korelacyjne mogą być podstawą do dalszych analiz, które z kolei pozwolą na lepsze zrozumienie fizycznych efektów leżących u podstaw zderzeń protonów oraz jąder ołowiu.

Badania korelacji femtoskopowych są integralną częścią programu naukowego eksperymentu ALICE. W ramach pracy inżynierskiej możliwy jest wyjazd do laboratorium CERN. Przewiduje się możliwość kontynuacji rozpoczętych badań w ramach pracy magisterskiej.

Wskazana jest dobra znajomość języka angielskiego oraz umiejętność programowania w językach C/C++.

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

Zadaniem dyplomanta jest zaproponowanie i przetestowanie kryteriów wyboru cząstek wchodzących w skład analizy femtoskopowej. Realizacja pracy wiąże się z zapoznaniem się z komputerowym kodem analizy danych eksperymentu ALICE. Wynikiem pracy dyplomanta powinna być, otrzymana w wyniku zastosowania ustalonych kryteriów, nieznieskształcona femtoskopowa funkcja korelacyjna dla wybranych układów dwucząstkowych.

Realizacja tematu jest wstępnie uzgodniona ze studentem: **Roman Lipiec**.

Bibliografia:

1. *Non-identical particle femtoscopy at $s(NN)^{1/2} = 200$ -AGeV in hydrodynamics with statistical hadronization.*; A. Kisiel, Phys. Rev. C81 064906 (2010); arXiv:0909.5349 [nucl-th]
2. *Therminator: Thermal heavy-ion generator*; A. Kisiel, T. Tałuć, W. Broniowski, W. Florkowski, nucl-th/0504047, Computer Physics Communications 174 (2006) 669-687
3. *Korelacje cząstek nieidentycznych w zderzeniach jąder złota wygenerowanych przy użyciu modelu UrQMD*, M. Szymański, praca inżynierska, Wydział Fizyki, Warszawa 2011
4. *Studies of non-identical meson-meson correlations at low relative velocities in relativistic heavy-ion collisions registered by the STAR experiment*, A. Kisiel, praca doktorska, Wydział Fizyki 2004