



## Badanie łamania symetrii CPT w układzie mezonów neutralnych $D_0$ pochodzących z reakcji $B \rightarrow \mu D^* X$ na detektorze LHCb

Poszukujemy studentów **fizyki** zainteresowanych udziałem w pracach w ramach projektu LHCb. LHCb jest jednym z czterech eksperymentów działających na największym na świecie akceleratorze - Wielkim Zderzaczem Hadronów w ośrodku **CERN** w Genewie.

Celem projektu jest przeprowadzenie studiów możliwości pomiarów łamania symetrii CPT w układzie mezonów neutralnych  $D_0$  pochodzących z reakcji  $B \rightarrow \mu D^* X$ . Symetria CPT jest fundamentalna dla wszystkich uznanych kwantowych teorii pola opisujących oddziaływania w ramach Modelu Standardowego. Dlatego eksperymentalne poszukiwania jej łamania wchodzą w obszar tak zwanej **Nowej Fizyki**. Precyzyjne testy CPT mogą być przeprowadzane przy wykorzystaniu oscylacji neutralnych mezonów (układów kwark-antykwar) zachowawczych, jednego z fascynujących przykładów efektów mechaniki kwantowej.

W ramach pracy przeprowadzone zostaną oszacowania wydajności oraz studia tła reakcji w oparciu o symulacje Monte Carlo oraz próbkę danych eksperymentalnych. Praca umożliwia poznanie zaawansowanych metod **uczenia maszynowego** (np. **sieci neuronowych, boosted decision trees** etc) w jednym z najlepszych eksperymentów na świecie, a także rozwinięcie znajomości nowoczesnych technologii informatycznych (**unit testing, git**, języki programowania: **Python/C++14/C++17**).

Proponowane projekty mogą być rozszerzone w kierunku pracy licencjackiej lub magisterskiej.

### Wymagania:

- student(-ka) fizyki 2-5 roku,
- przewidywany czas zaangażowania w projekt – minimum 1 rok,
- znajomość fizyki cząstek (co najmniej podstawowa),
- umiejętność programowania (co najmniej podstawowa),
- silna chęć do nauki i rozwijania własnych umiejętności,
- chęć do systematycznej pracy.

### Mile widziane:

- doświadczenie w pracy w środowisku Linux,
- znajomość metod symulacji Monte Carlo.

### Oferujemy:

- udział w jednym z najlepszych eksperymentów fizyki wysokiej energii na świecie,
- poznanie nowoczesnych metod analizy wielkich zbiorów danych,
- możliwość rozwinięcia swoich kompetencji programistycznych,
- przyjazną atmosferę do rozwoju osobistego.

Szczegółowe opisy innych proponowanych projektów znajdują się na stronie:  
<http://koza.if.uj.edu.pl/~krzemien/projects.html>

Wszelkie dodatkowe informacje można uzyskać pisząc na adres:  
[wojciech.krzemien@ncbj.gov.pl](mailto:wojciech.krzemien@ncbj.gov.pl)