

Zgłoszenie tematu badawczego realizowanego w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki fizyczne

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	prof. dr hab. Janusz Chwastowski IFJ PAN Janusz.Chwastowski@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego, jednostka, adres e-mail	dr Rafał Staszewski IFJ PAN Rafal.Staszewski@ifj.edu.pl
3	Temat pracy badawczej + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	Proton diffraction at high energies W większości przypadków oddziaływania dwóch protonów jest nieelastyczne. Stan końcowy zawiera wiele cząstek, a pierwotne protony nie przeżywają oddziaływania. Można to opisać jako absorpcję funkcji falowej jednego proton przez drugi, a ponieważ proton ma skończony rozmiar to jest to odpowiednik, znanej z optyki klasycznej, dyfrakcji światła na przeszkodzie. W zderzeniach protonów dyfrakcja funkcji falowej może prowadzić do oddziaływania elastycznego, którego rozkład kątowy przypomina ten znany z optyki i który można powiązać z całkowitym przekrojem czynnym poprzez twierdzenie optyczne. W procesach dyfrakcyjnych mogą zostać wyprodukowane skomplikowane stany końcowe: jeden lub oba protony mogą zdysocjować w system o dużej masie i liczba kwantowych protonu. Proponowane badania dotyczą pomiarów dyfrakcyjnych oddziaływań protonów przy energiach LHC. Analiza będzie wykorzystywać dane zgromadzone przez eksperyment ATLAS ze znaczącym udziałem jednej z jego komponent umieszczonej daleko od punktu oddziaływania wewnątrz rury próżniowej akceleratora. Elementem badań może stać się również fenomenologiczna analiza uzyskanych wyników doświadczalnych W przypadku pytań osoby zainteresowane proszone są o skontaktowanie się z opiekunami.
4	Wymagania w stosunku do kandydata	- zainteresowanie fizyką cząstek elementarnych - umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów - znajomość podstaw statystycznej analizy danych - min. średniozaawansowana umiejętność programowania w języku C++ - umiejętność pracy w systemie Linux - znajomość j. angielskiego min. na poziomie B2 - umiejętność pracy w zespole - umiejętność publicznej prezentacji wyników
5	Wskazanie źródeł finansowania	NCN grant Preludium Bis-UMO-2021/43/O/ST2/01473
1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail	prof. dr hab. Janusz Chwastowski IFJ PAN

	address	Janusz.Chwastowski@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor affiliation, e-mail address	dr Rafał Staszewski IFJ PAN Rafal.Staszewski@ifj.edu.pl
3	Research subject Title Short description, up to 250 words	<p>Proton diffraction at high energies</p> <p>Strong interaction of two high-energy protons in a majority of cases leads to an inelastic process. The final state consists of many particles but the original incoming protons do not survive intact. This can be thought of as the wave function of one proton being absorbed by the other proton. Because a proton is of finite size, this is equivalent to a situation familiar from classical optics — the diffraction of light on an obstacle.</p> <p>In pp collisions, the diffraction of the wave function results in elastic interactions and the scattering angle distribution resembling a diffractive pattern in optics. This distribution is related to the total cross-section for the interaction by the optical theorem.</p> <p>Diffractive processes lead also to more complex final states. One or both interacting protons may dissociate into a higher-mass multiparticle system with proton quantum numbers.</p> <p>The proposed research topic is devoted to the measurement of diffractive pp interactions at the Large Hadron Collider energies. The analysis will use the data collected by ATLAS Experiment, in particular one of the ATLAS subsystems placed far away from the interaction point and very close to the LHC beam (inside the accelerator beam pipe). A phenomenological analysis of the obtained results could be integrated into the research plan.</p> <p>In case of interest in the project or any questions, please do not hesitate to contact the supervisor(s).</p>
4	Additional requirements for the candidate	<ul style="list-style-type: none"> - interest in particle physics - ability to solve problems - basic knowledge of statistical methods - at least intermediate knowledge of C++ programming - experience in using Linux - English at B2 level - team working ability - presentation skills
5	Sources of financing	NCN grant Preludium Bis-UMO-2021/43/O/ST2/01473