

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie nauki fizyczne**

**w Jednostce: Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego
Polskiej Akademii Nauk**

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Janusz Chwastowski, prof. dr hab., NZ13, janusz.chwastowski@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	Maciej Lewicki (NZ13, maciej.lewicki@ifj.edu.pl)
3	Temat zagadnienia badawczego + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	Badanie produkcji otwartego powabu w zderzeniach dyfrakcyjnych refejestrowanych przez eksperyment ATLAS. Głównym celem proponowanego projektu jest eksperymentalny pomiar przekrojów czynnych produkcji mezonów zawierających otwarty powab ($D^+ \pm, D_s^\pm, D_s^\pm$) w zderzeniach dyfrakcyjnych przy energii $\sqrt{s} = 13,6$ TeV z wykorzystaniem detektora ATLAS. Mezon D zidentyfikowany jest poprzez rekonstrukcję śladów cząstek naładowanych oraz związanych z nimi wierzchołków w centralnym detektorze ATLAS, podczas gdy dyfrakcyjny charakter zderzeń określany jest na podstawie rozpraszania protonów do przodu, wykrywanych przez detektory ATLAS Forward Proton (AFP). Najważniejszym celem proponowanych pomiarów jest poprawa ogólnego zrozumienia mechanizmu dyfrakcji, co może dostarczyć decydujących argumentów w dyskusji nad naturą tych procesów. Badanie to jest ściśle związane z analizą hipotetycznego mediatora oddziaływań dyfrakcyjnych, zwanego Pomeronem – czy posiada on wewnętrzną strukturę partonową? Czy stanowi uniwersalny obiekt opisujący zarówno oddziaływania w miękkiej, jak i twardej skali? Po drugie, pomiary przeprowadzone w ramach proponowanego projektu dostarczą cennych testów twierdzenia o faktoryzacji. Oczekuje się łamania faktoryzacji kolinearnej, a proponowane alternatywne podejścia zostaną zweryfikowane na podstawie danych eksperymentalnych.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	Studia drugiego stopnia na kierunku fizyka lub pokrewne. Zaawansowana znajomość python lub C++.
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	1500 PLN/mies. dodatkowego stypendium ramach grantu NCN Sonatina.

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Janusz Chwastowski, prof. dr hab., NZ13, janusz.chwastowski@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	Maciej Lewicki (NZ13, maciej.lewicki@ifj.edu.pl)
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p>Studies of open charm production in diffractive collisions registered with the ATLAS experiment.</p> <p>The primary objective of the proposed project is to experimentally measure production cross sections of mesons containing open charm ($D^{*\pm}$, D^{\pm}, $D_{s^{\pm}}$) in diffractive collisions at $\sqrt{s} = 13.6$ TeV with the ATLAS detector. The D mesons are identified through the reconstruction of charged particle tracks and associated vertices in the central ATLAS detector, while the diffractive nature of collisions is determined by forward proton scattering detected by the ATLAS Forward Proton Detectors (AFP). Most importantly, the proposed measurements aim to improve our overall understanding of the mechanism of diffraction, potentially delivering decisive arguments in the discussion on the nature of these processes. This study is closely connected to the investigation of the hypothesized mediator of diffractive interactions, called the Pomeron – is it a resolved state with an internal partonic structure? Is it a universal object describing both soft and hard scale interactions? Secondly, the measurements performed in the proposed project will provide valuable tests of the factorization theorem. The breaking of the collinear factorization is expected and proposed alternative approaches will be validated against the experimental data.</p>
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	MSc in physics (or similar). Proficiency in C++ or python.
5	Possible sources of financing, other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	1500 PLN/mies. additional scholarship within the NCN