

**Zgłoszenie zagadnienia badawczego realizowanego
w Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkole Doktorskiej
w dyscyplinie nauk fizycznych**

w Jednostce: Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie

1	Nazwisko i imię promotora, tytuł/stopień naukowy, jednostka, adres e-mail	Kusina Aleksander dr hab. Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie aleksander.kusina@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	
3	Temat zagadnienia badawczego+ krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p>Wykorzystanie procesów produkcji ciężkich kwarków do badania funkcji rozkładu partonów w jądroach atomowych</p> <p>Jądrowe funkcje rozkładu partonów (nPDF) pozwalają nam opisać strukturę partonową jąder atomowych. Ponadto są one niezbędne do przeprowadzania obliczeń dla eksperymentów prowadzonych w wysokoenergetycznych zderzaczach cząstek z udziałem wiązek jonowych. W tym projekcie skoncentrujemy się na zbadaniu kilku ważnych aspektów nPDF-ów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zależności nPDF-ów od parametru zderzenia, co pozwoli na stwierdzenie czy gęstości partonowe zachowują się inaczej w pobliżu środka jądra niż w pobliżu jego powierzchni. 2. możliwego związku między efektem EMC dla gluonów, a powstawaniem silnie skorelowanych par nukleonów (SRC) w jądrach. 3. wpływem nPDF-ów na wyznaczone rozkłady PDF pionów w reakcjach pion-jądro poprzez produkcję ciężkich kwarków. 4. możliwością (oraz ograniczeniami) wykorzystania ultraperyferijnych zderzeń ołów-ołów w LHC do wyznaczania rozkładów nPDF.
4	Wymagania w stosunku do kandydata (wykształcenie, umiejętności/kursy)	<ul style="list-style-type: none"> • podstawowa wiedza z zakresu fizyki cząstek elementarnych i QCD • umiejętność programowania obiektowego z preferencją na język C++ i/lub Python • podstawowa wiedza z zakresu statystyki

		<ul style="list-style-type: none"> dobra znajomość języka angielskiego (swobodna komunikacja, czytanie i pisanie artykułów naukowych)
5	Wskazanie możliwych źródeł i zakresu finansowania spoza subwencji, np. stypendium naukowego, kosztów badań, wyjazdów itp.	4 lata z IFJ z potencjalną możliwością dzielenia części finansowania z IJCLab w Orsay

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Kusina Aleksander dr hab. Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie aleksander.kusina@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation,e-mail address	
3	Research subject title Short description, up to 250 words	<p>Heavy-flavour production as a probe of nuclear parton distribution functions</p> <p>Nuclear parton distribution functions (nPDFs) allow us to describe partonic structure of nuclei and are needed for calculations at high-energy collision experiments involving ion beams. In this project we will concentrate on investigating several important aspects of nPDFs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigate their impact parameter dependence telling us if the partonic densities are differently modified close to the center than close to the surface of the nucleus. 2. Study a possible connection between gluon EMC effect (depletion in the valence region) and short-range correlations in nuclei. 3. Study the impact of nPDFs on the extraction of pion PDFs in pion-nucleus reactions via heavy quarkonium production. 4. Investigate possibility and limitations of using ultraperipheral lead-lead collisions at the LHC to extract nPDFs.
4	Additional requirements to the candidate (education, skills / courses)	<ul style="list-style-type: none"> basic knowledge of particle physics and QCD object oriented programming preferably in C++ and/or Python basic knowledge of statistics good knowledge of English (speaking, reading, and writing scientific articles)
5	Possible sources of financing,	4 year from IFJ with the possibility of partial support from

	other than subsidy, e.g., scientific scholarship, research and travel costs, etc.	IJCLab in Orsay
--	---	-----------------