

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	Dariusz Góra, Dr hab. NZ15 IFJ PAN dariusz.gora@ifj.edu.pl
2	Nazwisko i imię promotora pomocniczego (opcjonalnie), jednostka, adres e-mail	
3	Temat pracy badawczej + krótki (do 250 słów) opis tematyki badawczej	<p><i>Badanie promieni kosmicznych w Obserwatorium Pierre Auger</i></p> <p>Praca dotyczy astrofizyki promieni kosmicznych ultra-wysokich energii. Jej celem jest analiza nowych, unikalnych danych z Obserwatorium Pierre Auger, położonego w Argentynie. Obecnie prowadzona modernizacja Obserwatorium znacznie zwiększy jego możliwości pomiarowe, szczególnie możliwości identyfikacji cząstek o energiach powyżej 10^{18} eV przylatujących do Ziemi z Kosmosu. Są to cząstki o najwyższych energiach, jakie znamy w Przyrodzie. Najbardziej energetyczne z nich mają energie nawet kilkadziesiąt milionów razy wyższe, niż energie osiągnane w ziemskich akceleratorach cząstek. Pochodzenie tych cząstek stanowi jedną z największych zagadek współczesnej astrofizyki. Do tej pory nie zostały zidentyfikowane ani źródła tych cząstek, ani procesy fizyczne, w których cząstki te uzyskują tak gigantyczne energie. Powstało wiele hipotez na temat pochodzenia tych cząstek, ale weryfikacja tych hipotez wymaga danych eksperymentalnych znacznie dokładniejszych, niż uzyskane do tej pory. Znaczne zwiększenie dokładności danych</p>

		<p>pomiarowych jest celem obecnej modernizacji Obserwatorium Pierre Auger.</p> <p>Instytut Fizyki Jądrowej PAN od dawna uczestniczy w dużej współpracy międzynarodowej prowadzącej Obserwatorium Pierre Auger. Obecnie w IFJ PAN montowane są nowe detektory scyntylacyjne dla Obserwatorium, jednocześnie trwa ich instalacja w Argentynie. Już teraz są dostępne dane z pierwszych kilkudziesięciu stacji detektorowych wzbogaconych o nowe detektory scyntylacyjne. Praca doktorska będzie obejmowała symulacje komputerowe, akwizycję i analizę danych eksperymentalnych oraz badanie własności oddziaływań jądrowych w zakresie skrajnie wysokich energii. Niezbędne będą liczne kontakty ze współpracownikami zagranicznymi, uczestnictwo w zebraniach współpracy, również wyjazdy do Obserwatorium w Argentynie. Więcej informacji można znaleźć na stronach www.auger.org oraz auger.ifj.edu.pl.</p>
4	Wymagania w stosunku do kandydata	Magisterium w zakresie astrofizyki, fizyki cząstek lub pokrewnych, umiejętność programowania w języku C++, biegła znajomość języka angielskiego.
5	Wskazanie źródeł finansowania	Obecnie brak, planowane wystąpienie o grant z Narodowego Centrum Nauki.

1	Supervisor: name/surname, degree, affiliation, e-mail address	Dariusz Góra, Dr hab. NZ15 IFJ PAN dariusz.gora@ifj.edu.pl
2	Auxiliary supervisor (optional) affiliation, e-mail address	
3	Research subject Title Short description, up to 250 words	<p><i>Study of cosmic rays at the Pierre Auger Observatory</i></p> <p>The subject concerns astrophysics of ultra-high energy cosmic rays. The goal is an analysis of new, unique data from the Pierre Auger Observatory located in Argentina. The Observatory upgrade, currently under way, will significantly improve its experimental capability, in particular identification of particles with energies exceeding 10^{18} eV, arriving to the Earth from Space. These are the highest energy particles known in Nature. The most energetic of them have energies several tens millions times higher than achieved in terrestrial particle accelerators. The origin of these particles is one of greatest puzzles in astrophysics. Neither sources of these particles have been</p>

		<p>identified, nor physical processes in which these particles gain such gigantic energies. Many hypotheses on the origin of these particles appeared, but their verification requires experimental data much more precise than obtained until now. A significant improvement of data precision is the goal of the ongoing Observatory upgrade.</p> <p>The Institute of Nuclear Physics PAS has long participated in the large international collaboration running Pierre Auger Observatory. Currently, new scintillation detectors for the Observatory are being assembled at INP PAS, and their deployment in Argentina is under way. Data from first upgraded detectors are already available. The doctoral work will include computer simulations, data acquisition and analysis and nuclear interaction study at extremely high energies. Numerous contacts with foreign collaborators, participation in collaboration meetings and visits at the Observatory in Argentina are necessary. More information is available at www.auger.org and auger.ifj.edu.pl.</p>
4	Additional requirements to the candidate	MSc in astrophysics, particle physics or related, computer programming in C++, fluency in English.
5	Sources of financing	Currently not available, a grant application to National Science Centre is planned.