

Stáže naukowe w Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk



Centrum Fizyki Teoretycznej PAN przy Al. Lotników 32/46 w Warszawie zaprasza studentów III, IV i V roku kierunków ścisłych w Warszawie i okolicach do odbycia płatnych staży naukowych w naszej placówce. Staże trwają 1 miesiąc z możliwością przedłużenia do 3 miesięcy.

Centrum Fizyki Teoretycznej PAN prowadzi badania naukowe w zakresie klasycznej i kwantowej teorii pola, klasycznego i kwantowego chaosu, informatyki kwantowej, inżynierii kwantowej zimnych gazów atomowych i molekuł, fizyki ciała stałego oraz zjawisk kosmicznych w różnych skalach czasowych. Stażyści wezmą udział w rozwiązywaniu aktualnych problemów naukowych pod kierunkiem pracowników CFT PAN.

Lista tematów i opiekunów staży:

1. „*Pola Trkala w elektrodynamice*”
prof. dr hab. Iwo Białynicki-Birula
2. „*Dynamika spinu w teorii względności*”
prof. dr hab. Jerzy Kijowski
3. „*Geometryczny opis splątania stanów kwantowych*”
prof. dr hab. Marek Kuś
4. „*Analiza podczerwonych danych zebranych przez satelitę AKARI*”
dr hab. Lech Mankiewicz, dr Agnieszka Pollo (IPJ)
5. „*Badanie statystyki zimnych bozonów*”
prof. dr hab. Kazimierz Rządowski
6. „*Faza Berry'ego w kinetyce nośników ładunku w ciele stałym*”
prof. dr hab. Łukasz Turski

Szczegółowy opis zadań badawczych w załączniku.

Osoby zainteresowane prosimy o kontakt z sekretariatem Centrum pod numerem telefonu **022 847 09 20** lub bezpośrednio z pracownikiem CFT PAN zajmującym się tematyką odpowiadającą zainteresowaniom kandydata.

Warszawa, dn. 03.03.2009 r.

dr hab. Lech Mankiewicz
dyrektor CFT PAN

1. „Pola Trkala w elektrodynamice”

prof. dr hab. Iwo Białynicki-Birula

Polami Trkala nazywa się pola wektorowe $\vec{F}(\vec{r})$ spełniające warunki

$$\nabla \times \vec{F}(\vec{r}) = \pm \vec{F}(\vec{r})$$

Każde pole elektromagnetyczne można rozłożyć na pola Trkala.

Tematem stażu jest geometryczna i fizyczna interpretacja takiego rozkładu.

Celem stażu jest uogólnienie pojęcia polaryzacji fali przy wykorzystaniu pól Trkala.

2. „Dynamika spinu w teorii względności”

prof. dr hab. Jerzy Kijowski

Poprawne równania ruchu dla klasycznych obiektów niosących wewnętrzny moment pędu (spin) podał wybitny polski fizyk matematyczny Myron Mathisson w latach 30-tych XX wieku. Podejście Mathissona, bardzo wysoko cenione przez A. Einsteina i P.A.M. Diraca, zostało później prawie zapomniane. 20 lat później odkrył je na nowo w kontekście Ogólnej Teorii Względności A. Papapetrou. Okazuje się, że podejście to prowadzi do bardzo pięknej, geometrycznej teorii, którą można opisać zarówno w języku zasady wariacyjnej jak i zbudować na tej podstawie opis Hamiltonowski odpowiadającej mu dynamiki. Proponowany staż byłby poświęcony badaniom różnych aspektów: matematycznych i fizycznych, tej teorii.

3. „Geometryczny opis splątania stanów kwantowych”

prof. dr hab. Marek Kuś

Stany złożonych układów kwantowych wykazują korelacje niespotykane na poziomie klasycznym. Korelacje tego typu są jednym z głównych efektów, na których opierają się próby (już wdrożone, ale także projektowane) zastosowania mechaniki kwantowej do efektywniejszego przetwarzania i przesyłania informacji.

Opis takich korelacji prowadzi do szeregu interesujących problemów fizyki matematycznej związanych z geometrią różniczkową, geometrią symplektyczną, działaniami grup Liego na rozmaitościach, geometrią algebraiczną i teorią niezmienników. Proponuję zaatakowanie dwóch konkretnych problemów:

- Sformułowanie i badanie opisu korelacji (splątania) kwantowych dla układów złożonych fermionów i bozonów w terminach tzw. uogólnionych stanów koherentnych.

- Konstrukcja i badanie miar korelacji, które, z jednej strony, mogą być mierzone doświadczalnie, z drugiej zaś dają możliwie pełny opis splątania w terminach niezmienników transformacji grupowych

4. „Analiza podczerwonych danych zebranych przez satelitę AKARI”

dr hab. Lech Mankiewicz, dr Agnieszka Pollo (IPJ)

Dzięki współpracy z japońskim projektem AKARI, mamy dostęp do unikalnych obserwacji nieba, prowadzonych przez tego satelitę w podczerwieni.

- Obrazy gwiazd i galaktyk w podczerwieni

Tematem pracy będzie analiza wielkości i kształtu obserwowanych w podczerwieni galaktyk i gwiazd i próba statystycznej klasyfikacji obiektów na podstawie wielkości i kształtu ich obrazów w podczerwieni.

- Analiza kolorów gwiazd i galaktyk podczerwieni

Tematem pracy będzie analiza podczerwonych “kolorów” obserwowanych obiektów i próba przeprowadzenia ich klasyfikacji na tej podstawie. Podstawowym zadaniem będzie oddzielenie – na podstawie analizy kolorów – gwiazd od galaktyk.

5. „Badanie statystyki zimnych bozonów”

prof. dr hab. Kazimierz Rządowski

Posługując się metodą Monte Carlo opracować algorytm do badania statystycznych własności bozonów w przybliżeniu pól klasycznych.

6. „Faza Berry'ego w kinetyce nośników ładunku w ciele stałym”

prof. dr hab. Łukasz Turski