

Projekt 5.3. Geometryczne zastosowania metody równoważności Elie Cartana.

Promotor: prof. dr hab. Paweł Nurowski

Instytut: Centrum Fizyki Teoretycznej PAN

Jednostka organizacyjna: Centrum Fizyki Teoretycznej PAN

WWW jednostki/projektu: <http://www.cft.edu.pl/>

Opis projektu:

Przez dziesiątki lat główną taką strukturą badaną w wielu kierunkach była geometria riemanowska, wraz geometrią lorentzowską. Okazuje się, że oprócz tych dobrze zbadanych struktur, istnieje mnóstwo innych geometrii opartych na pojęciach innych niż, właściwe dla geometrii euklidesowej, pojęcie odległości. Geometrie te noszą wspólną nazwę geometrii Cartana. Niektóre z tych geometrii znajdują zastosowanie w alternatywnych teoriach grawitacji i innych teoriach fizycznych, ale większość z nich istniała dotychczas jako matematyczna abstrakcja.

W matematyce istnieje pewne dość po macoszemu traktowane narzędzie, opracowane ponad sto lat temu przez Elie Cartana, które w sposób algorytmiczny, pozwala na wyznaczenie wszystkich niezmienników różniczkowych takich geometrii i ich wszystkich modeli jednorodnych. Narzędzie to nazywa się metodą równoważności Cartana (w zakresie wyznaczania niezmienników) lub metodą redukcji Cartana (wyznaczania modeli jednorodnych).

W projekcie odświeżymy i zmodernizujemy całkowicie zapomniane metody równoważności i redukcji Cartana, i użyjemy ich, przy pomocy najnowszych komputerów, w celu rozwiązania klasycznych i nowych problemów lokalnej geometrii. Nawet w przypadku konforemnym, projektywnym i CR, i nawet w najniższych wymiarach (odpowiednio 3, 2 i 3) jest jeszcze bardzo dużo do zrobienia!

Cel:

Celem projektu jest zastosowanie metody równoważności Cartana do wyznaczenia wszystkich niezmienników i znalezienia wszystkich modeli jednorodnych dla dużej klasy struktur geometrycznych na rozmaitościach. W szczególności badane będą pod tym kątem geometrie paraboliczne, ze szczególnym uwzględnieniem geometrii parabolicznych, których płaskie modele są przestrzeniami jednorodnymi dla rzeczywistych *wyjatkowych* prostych grup Liego.

Wymagania:

- Tytuł magistra w dziedzinie matematyki bądź fizyki matematycznej/teoretycznej