

Projekt 5.1 Kosmiczne laboratorium barionów i ciemnej materii (COLAB)

Promotor: dr hab. Wojciech Hellwing

Instytut: Centrum Fizyki Teoretycznej PAN

Pracownia: Grupa Kosmologii Obliczeniowej

www: <https://whellwing.weebly.com/>

Opis

Fizyczna natura ciemnej materii jest jedną z największych zagadek w fizyce. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat rozpoczęto szeroko zakrojony program badawczy, którego celem jest określenie kosmologicznego pochodzenia, podstawowych składników i mechanizmów oddziaływania ciemnej materii. Jak dotąd eksperymenty laboratoryjne nie zdołały wykryć nieuchwytnych cząstek ciemnej materii, a jedyne bezpośrednie empiryczne pomiary własności ciemnej materii pochodzą jak dotąd z obserwacji astrofizycznych i kosmologicznych. W nadchodzącej dekadzie wiele wielkich projektów obserwacyjnych, takich jak LSST, Euclid, DESI, 4HS, SKA, dostarczy zalewu nowych danych o niespotykanej dotąd skali i precyzji. To sprawia, że cel poszukiwania obserwabli astrofizycznych optymalnych do ograniczenia natury i fizyki ciemnej materii staje się pilny i naglący. Proponujemy ambitny program nowatorskich, systematycznych badań teoretycznego związku między mikroskopową fizyką ciemnej materii a makroskopowymi własnościami galaktyk halo. Będziemy poszukiwać obserwabli dających możliwość rozróżnienia pomiędzy trzema głównymi modelami cząsteczkowej ciemnej materii: zimnej (CDM), ciepłej (WDM) i samo-oddziałującej (SIDM).

W trakcie realizacji tego projektu doktorant zdobędzie nowe, niezbędne umiejętności i wiedzę. Głównym zadaniem tej osoby będzie budowa i rozwój kosmologicznych kodów symulacyjnych oraz pomoc w przeprowadzaniu, postprocessingu i udział w analizie symulacji numerycznych.

Cel projektu:

Stanowisko jest w ramach projektu "COLAB", w którym zastosujemy różne algorytmy identyfikacji Sieci Kosmicznej do nowych symulacji wysokiej rozdzielczości trzech wariantów ciemnej materii. Użyjemy najnowocześniejszych schematów N-ciałowych i hydrodynamicznych do wygenerowania sztucznych katalogów galaktyk. Wyniki będą użyte do badania modeli ciemnej materii, a ostatecznym celem jest znalezienie najlepszych próbek środowiskowych i obserwabli dla uzyskania astrofizycznej detekcji ciemnej materii.

Wymagania:

Poszukujemy silnie zmotywowanego studenta. Idealnym kandydatem będzie:

- osoba z dobrym przygotowaniem w zakresie fizyki teoretycznej i/lub nauk obliczeniowych, posiadająca odpowiedni tytuł magistra fizyki, astronomii lub nauk komputerowych,
- wymagana jest biegła znajomość języka angielskiego w mowie i piśmie,
- dodatkowym atutem będzie udokumentowany udział w poprzednich projektach badawczych.

Nasz zespół jest grupą działającą na zasadzie afirmatywnej akcji/równych szans i ceni sobie równość szans, godność ludzką i różnorodność, dlatego kobiety i mniejszości są szczególnie zachęcane do aplikowania.