

TEMATY PRAC MAGISTERSKICH z ASTRONOMII w ROKU 2013/2014

1. Poszukiwanie i klasyfikacja gwiazd zmiennych w pobliżu źródeł rentgenowskich.

Opiekun: dr Marcin Kiraga

Celem pracy byłoby poszukiwanie gwiazd zmiennych w pobliżu źródeł rentgenowskich i ich klasyfikacja.

Najczęściej spotykanymi gwiazdowymi źródłami promieniowania rentgenowskiego są gwiazdy wykazujące aktywność magnetyczną i posiadające gorące korony.

Powierzchnie tych gwiazd mogą pokryte być plamami i na skutek rotacji powinniśmy obserwować zmiany ich jasności. Oprócz gwiazd z plamami powinny zostać odkryte również gwiazdy zaćmieniowe oraz gwiazdy, które mogą mieć nietypowe własności.

2. Badanie zależności wpływu środowiska wybuchu supernowej od jej typu

Opiekun: dr hab. Łukasz Wyrzykowski, dr Szymon Kozłowski

Supernowe są obecnie wykrywane w dużych ilościach, jednakże ciągle mało wiadomo na temat ich pochodzenia. W szczególności ciekawym jest jaki wpływ na typ supernowej ma środowisko, w którym wybucha.

Projekt OGLE ma już na swoim koncie około 200 znalezionych supernowych różnych typów. W pracy magisterskiej należy zbadać zależność typu supernowych z OGLE od ich położenia w galaktyce, w których wybuchły.

Dostrzeżenie preferencji pewnych typów supernowych do wybuchania np. w dużych odległościach od centrum (w halo), lub w dysku galaktyki, może pomóc w zrozumieniu mechanizmów ewolucyjnych w powstawaniu warunków do wybuchu supernowej.

3. Tematy dotyczące badania gwiazd zmiennych w oparciu o dane zgromadzone w bazach OGLE II i OGLE III

Opiekun: dr hab. Igor Soszyński, prof. UW

Proponuję serię tematów prac magisterskich związanych z wyszukiwaniem i badaniem gwiazd zmiennych należących do Drogi Mlecznej oraz sąsiednich galaktyk. Prace te opierałaby się na analizie unikalnych danych zebranych w ciągu dziesięciu lat trwania drugiej i trzeciej fazy projektu Optical Gravitational Lensing Experiment (OGLE). Wśród ponad stu milionów obiektów, których jasność monitorowana jest w ramach projektu OGLE, można znaleźć gwiazdy zmienne wszystkich możliwych typów, wśród nich obiekty niezwykle rzadkie lub wręcz wcześniej nieznane.

Szczegółowy opis pracy będzie zależał od tego jaki typ gwiazd zmiennych

zostanie wybrany przez magistranta oraz jakie zagadnienie dotyczące tych obiektów będzie opracowywane. Możliwe jest badanie gwiazd zmiennych pulsujących (cefeidy klasyczne, cefeidy II populacji, gwiazdy typu RR Lyrae, delta Scuti, beta Cephei, zmienne długookresowe), zaćmieniowych i elipsoidalnych, kataklizmicznych, itd.

Od magistranta wymagane będą:

- umiejętność programowania na poziomie umożliwiającym operowanie dużą ilością danych
- korzystanie z angielskojęzycznej literatury dotyczącej wybranego tematu
- możliwość poświęcenia czasu na niekiedy czasochłonne czynności
- zaangażowanie i zainteresowanie tematem

Nie będzie wymagane:

- prowadzenie własnych obserwacji
- pisanie programów zawierających skomplikowane algorytmy, modele, itd.

Ze swojej strony oferuje:

- dostęp do unikatowych w skali światowej danych fotometrycznych OGLE
- specjalistyczne oprogramowanie służące do badania gwiazd zmiennych
- porady praktyczne

Oto kilka przykładowych tematów prac magisterskich:

- analiza przestrzennego rozkładu gwiazd zmiennych różnych typów (np. cefeid klasycznych, gwiazd RR Lyrae) w Obłokach Magellana lub w centrum Galaktyki.
- poszukiwanie gwiazd zmiennych o ekstremalnych parametrach, np. układów zaćmieniowych o bardzo krótkich okresach (wyznaczenie dolnej granicy rozmiarów gwiazd) albo cefeid o ultra-małych amplitudach zmian blasku (wchodzące lub wychodzące z pasa niestabilności).
- badania porównawcze gwiazd zmiennych w różnych środowiskach, np. porównanie parametrów gwiazd typu RR Lyrae w centrum Galaktyki oraz w Wielkim i Małym Obłoku Magellana.
- pomiary zależności okres-jasność dla różnych typów gwiazd zmiennych: cefeid klasycznych, gwiazd typu RR Lyrae, gwiazd typu delta Scuti, cefeid II typu, zmiennych długookresowych, zmiennych zaćmieniowych, itd.
- analiza współczynników Fouriera krzywych blasku różnych typów gwiazd zmiennych

- pomiary zmian okresów gwiazd zmiennych
- wybór i analiza gwiazd RR Lyrae z Drogi Mlecznej na tle Obłoków Magellana i w Moście Magellana. Jak halo naszej Galaktyki przenika się z halo Obłoków Magellana?

4. Electromagnetic counterparts of gravitational wave signals **Opiekun: dr hab. Krzysztof Belczyński**

New gravitational wave detectors will start observations in 2 years and are expected to detect mergers of double neutron star binaries. In this project we will estimate probability that such mergers are associated with isotropic electromagnetic signal caused by interaction of merger products with surrounding gas. First step will involve computing NS-NS properties with the StarTrack population synthesis code. In second step the NS-NS distribution in host galaxies will be calculated. The position in host galaxy within its disk (lots of gas) may generate a bright isotropic electromagnetic counterpart, that will not be present for ejected NS-NS systems that merge outside host galaxies.

Required skills: fluent English (collaboration with USA institutions), programming (C preferred), running large numerical simulations and processing synthetic data.