

TEMATY PRAC LICENCJACKICH z ASTRONOMII w roku 2009/2010

1. Badanie rozkładu przestrzennego błysków gamma.

Opiekun: prof. dr hab. Tomasz Bulik

Temat wymaga zapoznania się z literaturą dotyczącą błysków gamma, znalezienia własności błysków dla których została wyznaczona odległość. Znalezione obserwacje należy dopasować do sparametryzowanego modelu rozkładu błysków w przestrzeni.

2. Natura ciemnej materii w świetle obserwacji mikrosoczewkowania

Opiekun: prof. dr hab. Michał Jaroszyński

Zbadanie natury ciemnej materii w halo Galaktyki było głównym motywem zapoczątkowania masowych przeglądów nieba w celu wykrycia zjawisk mikrosoczewkowania przez grupy OGLE, MACHO i EROS w latach 90. XX wieku. Obecnie poszukiwanie zjawisk mikrosoczewkowania ma już inne cele, natomiast zebrane dane i ich opracowania przez poszczególne grupy pozwoliły ocenić jaka część masy halo może mieć postać gwiazd i produktów ich ewolucji lub planet.

Celem pracy licencjackiej będzie opisanie metody badania halo z użyciem mikrosoczewkowania oraz przytoczenie i porównanie rezultatów otrzymanych przez różnych badaczy. Dyskusja może zostać rozszerzona przez podanie argumentów dotyczących natury halo Galaktyki nie wynikających z badania mikrosoczewkowania.

3. Obserwacyjne przesłanki obecności ciemnej materii

Opiekun: prof. dr hab. Michał Jaroszyński

Obecność w różnych obiektach astronomicznych składnika nie będącego źródłem obserwowalnego promieniowania, a jednocześnie będącego (niekiedy dominującym) źródłem pola grawitacyjnego, tzw. *ciemnej materii*, przejawia się w obserwacjach od lat 30. XX wieku. Istnieje wiele przykładów takich obiektów i wiele metod pomiarowych wskazujących na istnienie ciemnej materii.

Celem pracy będzie zestawienie obserwacyjnych przesłanek istnienia ciemnej materii, omówienie różnych metod pomiaru jej parametrów i zwarty przegląd hipotez dotyczących jej natury.

4. Kalibracja astrometryczna wybranych pól projektu OGLE

Opiekun: prof. dr hab. Michał Szymański

Tworzenie katalogów obiektów różnych typów, obserwowanych przez projekt OGLE, wymaga precyzyjnej kalibracji astrometrycznej - transformacji współrzędnych X,Y na obrazach referencyjnych do standardowego układu współrzędnych równikowych (RA, Dec, J2000.0). Kalibrację taką wykonuje się zazwyczaj przez identyfikację obiektów w dostępnych istniejących już katalogach gwiazd (2MASS, UCAC itp.)

Celem pracy będzie analiza kalibracji astrometrycznej w wybranych polach projektu OGLE m.in. poprzez porównanie wyników otrzymywanych przy zastosowaniu różnych katalogów referencyjnych, dyskusję błędów transformacji. Możliwym, choć nie wymaganym, wynikiem pracy byłoby stworzenie automatycznej procedury znajdowania kalibracji.

Wymagania:

- znajomość angielskiego w stopniu pozwalającym na posługiwanie się anglojęzyczną literaturą przedmiotu, opisów katalogów i programów komputerowych
- znajomość dowolnego języka programowania wystarczająca do samodzielnego pisania programów.

5. Klasyfikacja gwiazd zmiennych.

Opiekun: prof dr hab. Grzegorz Pojmański

Celem pracy jest zebranie i uporządkowanie obserwacyjnych własności wszystkich rodzajów gwiazd zmiennych - pozwalające na opracowanie kryteriów i algorytmów klasyfikacyjnych.

Chodzi np. o ustalenie okresów zmienności, amplitud, kolorów, współczynników Fouriera krzywych blasku, przynależności do populacji galaktycznych itp, w oparciu o starsze dane jak i najnowsze badania z masowych przeglądów fotometrycznych.

6 Analiza gwiazd zmiennych w bazie danych OGLE

Opiekun: dr hab. Igor Soszyński

Projekt Optical Gravitational Lensing Experiment (OGLE) zgromadził największą na świecie bazę danych fotometrycznych, zawierającą ponad sto miliardów obserwacji dla 400 milionów gwiazd. Baza ta idealnie nadaje się do wyszukiwania i analizy gwiazd zmiennych wszelkich typów i jest podstawą powstającego właśnie największego w historii astronomii katalogu gwiazd zmiennych.

Praca licencjacka napisana pod moim kierunkiem dotyczyłaby wybranego typu gwiazd zmiennych, na przykład cefeid, gwiazd typu RR Lyrae, zmiennych długookresowych, układów zaćmieniowych, gwiazd typu R Coronae Borealis, itd. Praca składałaby się z części opisowej przygotowanej w oparciu o istniejącą literaturę oraz z części prezentującej wyniki uzyskane przez studenta. Praca własna mogłaby polegać na samodzielnym wyszukiwaniu w bazach danych OGLE jakiegoś typu gwiazd zmiennych lub na analizie już wybranych próbek obiektów.

Od studenta 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
 -

7. Poszukiwania gwiazd zmiennych w gromadach otwartych

Opiekun: dr hab. Grzegorz Pietrzyński

W oparciu o dane zgromadzone przy użyciu teleskopu 60 cm w Ostrowiku wyszukać należy gwiazdy zmienne w 1-2 wybranych gromadach otwartych. Wyniki analizy własnych obserwacji trzeba będzie zaprezentować na tle naszej obecnej wiedzy o gwiazdach zmiennych i gromadach otwartych.

8. Wyznaczanie odległości do Wielkiego Obłoku Magellana (LMC) na podstawie fotometrii podczerwonej gwiazd red clump

Opiekun: dr hab. Grzegorz Pietrzyński

Na podstawie pozyskanych już obserwacji wykonanych na teleskopie 3.5 m w bliskiej podczerwieni należy wyznaczyć średnią jasność gwiazd red clump w LMC a następnie, w oparciu o istniejące kalibracje jasności absolutnej tych gwiazd, wyznaczyć odległość. Wyniki należy porównać z innymi wyznaczeniami odległości do tej galaktyki.

9. Obserwacyjne fundamenty modelu pierwotnej nukleosyntezy.

Opiekun: prof. dr hab. M. Jaroszyński

Standardowy model gorącego Wszechświata przewiduje, iż w pierwszych ~3 minutach od początku jego ewolucji doszło do wytworzenia (z obecnych wcześniej protonów i neutronów) jąder atomów helu i kilku innych pierwiastków o małych masach atomowych. Ta hipoteza znajduje potwierdzenie w obserwacjach widm niektórych obiektów astronomicznych.

Celem pracy będzie prześledzenie literatury dotyczącej obserwacyjnego wyznaczania zawartości produktów pierwotnej nukleosyntezy i dyskusja ich wyników. Konieczne będzie tu przedyskutowanie możliwej roli gwiazd oraz promieni kosmicznych w wytwarzaniu lekkich jąder atomowych.