

# Wyznaczenie prędkości rotacji Jowisza lub pierścieni Saturna

Celem ćwiczenia jest uzyskanie widma optycznego Jowisza lub Saturna oraz wyznaczenie prędkości rotacji planety (lub jej pierścieni) w oparciu o efekt Dopplera i metodę korelacji wzajemnej (cross-correlation). W tym celu należy wykonać obserwacje spektroskopowe za pomocą 35-cm teleskopu Maksutowa oraz spektrografu szczelinowego 10C, a następnie zredukować i przeanalizować otrzymane dane.

**Obserwacje** (należy skorzystać z siatki 1200 l/mm oraz szczeliny 50  $\mu\text{m}$ )

1. Zogniskować obraz szczeliny w okularze/na detektorze CCD podglądu,
2. Zogniskować obraz gwiazd na module szczeliny,
3. Zogniskować obraz widma na detektorze CCD,
4. Ustawić teleskop na wybrany obiekt tak, aby równik planety ustawiony był wzdłuż szczeliny spektrografu,
5. Wykonać zdjęcie widma lamp kalibracyjnych,
6. Wykonać zdjęcie widma obiektu,
7. Ponownie wykonać zdjęcie widma lamp kalibracyjnych,
8. Ustawić teleskop na ekran oświetlony światłem lampy o ciągłym widmie oraz wykonać serię zdjęć flatfield,
9. Wykonać serie zdjęć bias oraz dark (w przypadku kamery SBIG serie zdjęć dark z czasami naświetlania odpowiadającymi zdjęciom obiektu i zdjęciom flatfield).

## Redukcja danych

1. Utworzyć średnie zdjęcia bias, dark oraz flatfield,
2. Dla średniego zdjęcia flatfield dopasować funkcję do przebiegu widma lampy oraz je znormalizować,
3. Zredukować zdjęcia obiektu na średnie zdjęcia bias, dark oraz znormalizowany flatfield,
4. Dobrać odpowiednie apertury dla środka oraz brzegów tarczy planety (lub centrum oraz pierścieni planety) i wyodrębnić jednowymiarowe widma,
5. Wyodrębnić widma lamp kalibracyjnych,
6. Zidentyfikować linie widmowe lamp kalibracyjnych,
7. Wykonać kalibrację długości fali widma obiektu,
8. Znormalizować kontinuum widma obiektu.

## **Analiza danych**

1. Wyznaczyć położenia paru linii widmowych dla centrum oraz brzegów tarczy planety,
2. W oparciu o efekt Dopplera przeliczyć położenia linii na prędkość radialną obu brzegów planety (za wartość laboratoryjną długości fali można przyjąć wartość zmierzoną dla centrum planety),
3. Wyznaczyć prędkość radialną obu brzegów planety za pomocą metody korelacji wzajemnej (cross-correlation), za widmo "template" biorąc widmo z centrum tarczy planety,
4. Przedyskutować otrzymane wyniki oraz porównać je z wartościami z literatury.