Astrofizyka współczesna

Gwiazdy – obserwacje a teoria

Wykład 5. 17.XI.2009

Przypomnienie: Dokończyliśmy rozdz. II "Masy gwiazd". Przerobiliśmy §8 "Dwie metody pośrednie". Przedstawiłem (1) wyznaczanie tzw. masy ewolucyjnej, otrzymywanej z porównania pozycji gwiazdy na wkresie H-R z ścieżkami ewolucyjnymi i (2) wnioskowanie o masie mikrosoczewki grawitacyjnej z analizy krzywej jasności i średnicy kątowej źródła; średnicę kątową źródła wyznaczamy pośrednio z jasności i wskaźnika barwy.

Zaczęliśmy rozdz. 3 "Odleglości gwiazd". §1 "Wstęp" zawierał dawa stwierdzenia; pierwsze, raczej banalne, że odległości gwiazd od Słońca nie są ich atrybutami i drugie, że względne odległości między sąsiednimi gwiazdami w galaktyce są dużo większe niż względne odległości między sąsiednimi galaktykami (pomijam tzw. pustki, ang. voids). §2 dotyczył odległości Słońca. Przypomniałem, że obecnie wyznacza się ją z radarowych pomiarów odległości Wenus. Zaczęliśmy paragraf § 3 "Paralaksy trygonometryczne". Przypomniałem definicję i jednostki. Wyjaśniłem, co to jest *Iternational Celestial Reference System* (ICRS). Wspomniałem o *The General Catalogue of Trigonometric Stellar Parallaxes* (van Altena et al. 1995). Przedstawiłem wykres obrazujący historię dokładności obserwacji pozycyjnych. Omówiłem dwie prace z 2007 r. dot. wyznaczania paralaksy układu podwójnego M8+L$\sim$7 z obserwacji naziemnych.

III. Odległości gwiazd (c.d.)

3. Paralaksy trygonometryczne (dok.)

- Misja Hipparcos (High Precision PARallax COllecting Satellite)
  - Satelita i aparatura.
  - Katalogi Hipparcos i Tycho.
  - Dokładność pozycji, ruchów własnych i paralaks.
  - Odległość Plejad i błędy systematyczne paralaks Hipparcosa (Pinsonneault et al. 1998).
  - Fotmetria: Hp, B_{T} i V_{T}.
  - Identyfikacja gwiazdy: Nazwa —> HIP, HR —> HIP itd.
- Nowe redukcje surowych danych Hipparcosa (van Leeuwen 2007a, b).
- *Fine Guidance Sensor 3* teleskopu Hubble'a
  - paralaksa absolutna δ Cephei (Benedict et al. 2002),
  - paralaksa absolutna gwiazdy w mgławicy planetarnej M27 (Benedict et al. 2003).

4. Gwiazdy wizualnie podwójne z orbitą względną i krzywymi prędkości radialnych obu składników (SB2)

- Odległości α Vir i 64 Psc – patrz §4 poprzedniego rozdziału.

Zadanie 12: Porównać odległości α Vir i 64 Psc wyznaczone przez Herbison-Evansa et al. (1971) i Konackiego (2005) z odległościami, wynikającymi z paralaks Hipparcosa (starych i nowych).

- Atlas i odległość Plejad: potwierdzenie wyniku otrzymanego metodą dopasowywania ciągów głównych (Zwahlen et al. 2004).

- Wyznaczenie odległości Słońce – środek Galaktyki (R_0)
  - H. Shapley, układ gromad kulistych, środek Galaktyki i paralaksy statystyczne.
  - Zwarte źródło radiowe Sgr A* i supermasywna czarna dziura.
  - Pomysł: Salim & Gould (1999).
  - Wykonanie: Eisenhauer et al. (2003)
    * gwiazda S2 (Ghez et al. 2003),
    * pomiary pozycji i prędkości radialnej gwiazdy S2,
    * orbita względna i orbita spekroskopowa tej gwiazdy,
    * odległość Słońca od środka Galaktyki, $\mathrm{R}_0 = 7,94 \pm 0,42$ kpc,
    * kołowa prędkość rotacji G. w odległości R_0 od środka, $\theta_0 = 220,7 \pm 12,7\ \mathrm{km\,s^{-1}}$,
    * masa czarnej dziury w centrum Galaktyki.

Zadanie 13: Eisenhauer et al. (2003) oszacowali masę czarnej dziury w centrum Galaktyki na $(3.59 \pm 0.59) \times 10^6\ \mathrm{M}_\odot$. Sprawdzić ten wynik używając danych z Table 1 wspomnianej pracy.