Ćwiczenia z Astronomii Pozagalaktycznej
Lata IV i V astronomii
Lista nr 3

1. W 1920 r. odbyła się 'debata' między Shapleyem i Curtisem na temat kształtu Drogi Mlecznej i natury mgławic spiralnych. Omówić dokładnie argumenty obu stron. [Patrz np. Shu, 'Galaktyki, gwiazdy, życie'.]

2. Jaki byłby ruch własny gwiazd galaktyki M101, gdyby jej okres rotacji wynosił $P = 10^8$ yr. Potrzebne dane znaleźć samodzielnie. Czy ruch ten można było zaobserwować na początku XX w.?

3. Omówić różnice między galaktykami spiralnym i galaktykami eliptycznymi.

4. Opisać wygląd galaktyk o oznaczeniach 'Sc I' i 'SAB(rs)cd'.

5. Wyjaśnić obserwowaną zależność między klasą jasności van den Bergha a masą galaktyk spiralnych oraz zależność między klasą jasności a stopniem wyrazistości i regularności struktury spiralnej.

6. Rozkład jasności powierzchniowej L galaktyk można opisać wyrażeniem

$$L(r) = L_0 \exp\left[-\left(\frac{r}{r_0}\right)^\alpha\right],$$

gdzie r to odległość od środka galaktyki, a r_0 to swoista skala zmian. Z obserwacji wynika, że $\alpha = 1/4$ dla galaktyk eliptycznych i zgrubień centralnych galaktyk spiralnych oraz $\alpha = 1$ w przypadku dysków. Obliczyć stosunek jasności dysku pewnej galaktyki spiralnej do jasności jej zgrubienia centralnego, zakładając, że skale zmian oraz jasności centralne obu części galaktyki są takie same. Na ile założenia takie są poprawne? Wyszukać w literaturze bardziej realne dane dla znanej galaktyki spiralnej i wykonać obliczenia jeszcze raz.

7. Wyznaczyć średnicę liniową D pierścienia wokół supernowej SN 1978 A oraz odległość d do Wielkiego Obłoku Magellana wiedząc, że opóźnienie czasowe Δt pomiędzy pojaśnieniem części najbliższej i najdalszej pierścienia wynosi 340 d, obserwowany stosunek b/a osi małej do osi dużej rzutu pierścienia na sferę niebieską jest równy 0.71, a rozmiar kątowy ϑ pierścienia to 1.66 arcsec. Założyć, że pierścień ma kształt okręgu.

8. Omówić metodę wyznaczania odległości za pomocą supernowych typu II. Założyć, że otoczka supernowej rozszerza się sferycznie symetrycznie ze stałą prędkością liniową v oraz że promieniuje jak ciało doskonale czarne. Wyznaczyć promień R_0 otoczki w chwili t_0 z pomiarów strumienia obserwowanego (f_0, f_1) i temperatury (T_0, T_1) w chwilach t_0 i t_1 oraz prędkości v.

Grzegorz Kopacki