

fizyka gwiazd i galaktyk

lista 4

1. Oblicz maksymalny względny wzrost mocy promieniowania gwiazdy typu Słońca (G2V) i typu Proximy Centauri (M5V) wynikający z wystąpienia w koronach tych gwiazd rozbłysku klasy rentgenowskiej X10 (strumień pochodzący do samego rozbłysku X10 w maksimum jego blasku, mierzony w odległości 1AU od gwiazdy, wynosi 10^{-3} W/m^2).
2. Plamy występujące w fotosferach gwiazd typu słonecznego dają, wskutek obrotu gwiazd, efekt podobny do tranzytu egzoplanety, czyli niewielki, chwilowy spadek jasności gwiazdy. Jak odróżnić te dwa zjawiska od siebie, aby móc na podstawie obserwacji wskazać czy mamy do czynienia z planetą czy plamą?
3. Na podstawie wykresów barwa-jasność dla gromad: Plejady, Hiady, M67 i M3 oszacować wiek tych gromad.
4. Wybuch V603 Aql (Nova Aquilae) nastąpił w czerwcu 1918 r. Nowa osiągnęła jasność maksymalną -1.1 mag. W widmie nowej obserwowano w przesunięcie linii absorpcyjnych odpowiadające prędkości radialnej wynoszącej 1700 km/s. W roku 1926 zaobserwowano słabą otoczkę wokół nowej o średnicy kątowej 16". Wyznacz odległość i jasność absolutną w maksimum dla V603 Aql.
5. Oblicz efektywność akrecji (w jednostkach mc^2) dla następujących obiektów o masie Słońca: gwiazda neutronowa, biały karzeł, gwiazda ciągu głównego.
6. Standardowy model dysku akrecyjnego przewiduje, że całkowity strumień promieniowania z elementu powierzchni dysku zmienia się z odległością r od obiektu centralnego o masie M wg wzoru:

$$F_d(r) = \frac{3GM\dot{M}}{8\pi r^3} \left[1 - \left(\frac{r}{r_i} \right)^{-1/2} \right]$$

gdzie r_i jest wewnętrznym promieniem dysku, a $\dot{M}$ – tempem akrecji. Oblicz całkowitą moc promieniowania dysku opisanego powyższym równaniem.

7. Gwiazda neutronowa o promieniu 10 km na jasność rentgenowską $L_x = 10^{31} \text{ J/s}$. Jakie tempo akrecji niezbędne jest do uzyskania takiej jasności?
8. Jeśli zasięg obserwacji wynosi 30 mag., to jakie są maksymalne odległości, z których możemy dostrzec następujące obiekty: gwiazdy RR Lyrae, cefeidy klasyczne, cefeidy typu II, nowe, nowe karłowate, supernowe? Porównaj wyznaczone odległości z rozmiarami Galaktyki i z charakterystycznymi odległościami we Wszechświecie.