

# PODSTAWY ASTRONOMII

## LISTA 6

---

1. Korzystając z bazy danych WEBDA skonstruuj wykres HR dla gromady M67 i policz jej wiek. Wszystkie potrzebne dane znajdź samodzielnie.
2. W widmie Nowej Łabędzia (Nova Cyni 1975) zaobserwowano, że linia  $H_{\beta}$  ( $\lambda_1=486,1$  nm) jest przesunięta w kierunku fioletowej części o  $\Delta\lambda_1=4,05$  nm, natomiast linia  $H_{\gamma}$  ( $\lambda_2=434,0$  nm) o  $\Delta\lambda_2=3,62$  nm. Z jaką prędkością poruszały się zewnętrzne warstwy gwiazdy?
3. Przypuśćmy, że średnia gęstość jądra komety wynosi  $2\text{g/cm}^3$ . Jaka jest masa typowego jądra, jeśli założymy, że jest ono kulą o promieniu 1 km? Jaka jest łączna masa wszystkich komet, jeśli istnieje miliard takich obiektów? Wyniki skomentuj.
4. Odległość Słońca od środka galaktyki wynosi  $D=10$  kps, a jego prędkość liniowa w ruchu kołowym wokół galaktycznego jądra wynosi  $v_o=250$  km/s. W tej odległości od centrum Galaktyki ramiona spiralne poruszają się w tym samym kierunku z prędkością liniową  $v_r=130$  km/s. Ile obiegów wokół centrum Galaktyki wykonało Słońce w czasie swego istnienia? Co ile lat Słońce przechodzi przez to samo ramię spiralne?
5. Na wykresie (odległość od centrum Galaktyki – prędkość ruchu obiegowego) przedstaw następujące modele rotacji Galaktyki: **(A)** rotację ze stałą prędkością kątową, **(B)** ze stałą prędkością liniową i **(C)** zakładając, że masa Galaktyki jest skupiona w jej centrum. Wszystkie trzy krzywe powinny przechodzić przez punkt o współrzędnych (odległość Słońca od centrum Galaktyki – 8.5 kpc, prędkość ruchu obiegowego Słońca).
6. Spośród pięciu galaktyk tzw. "Kwintetu Stephana" cztery mają przesunięcia ku czerwieni o następujących wartościach: 0.0203, 0.0200, 0.0167, 0.0201. Przyjmując stałą Hubble'a  $H=55$  km/s/Mps, oszacuj odległość od tej grupy galaktyk.
7. Oblicz średnią odległość pomiędzy gwiazdami w gromadach Arches i Quintuplet.
8. Jeden z najbliższych kwazarów 3C 273, który wykazuje przesunięcie ku czerwieni  $\Delta\lambda/\lambda = 0,158$ , udało się zidentyfikować z obiektem optycznym o jasności obserwowanej  $m=12m,6$ . Oszacuj jasność absolutną tego kwazara i porównaj z jasnością absolutną galaktyk. Należy pominąć wpływ absorpcji. Stała Hubble'a  $H=55$  km/s/Mps.
9. W jakiej odległości od obserwatora powinien znajdować się kwazar, aby w jego widmie linia  $L_{\alpha}$  z serii Lymana miała taką samą długość fali, jak linia  $H_{\alpha}$  z serii Balmera w widmie laboratoryjnym? Potrzebne dane znajdź samodzielnie.