Ćwiczenia z Astronomii Galaktycznej
Lata III i IV astronomii
Lista nr 3

1. Mając podane dla gwiazd gromady ruchomej Hiady prędkości radialne oraz paralaksy i ruchy własne z HIPPARCOS'a wyznaczyć
(i) współrzędne równikowe i galaktyczne punktu zbieżności,
(ii) wartość prędkości przestrzennej gromady,
(iii) odległości do poszczególnych gwiazd oraz ich średnią,
(iv) średnią odległość do gromady z indywidualnych paralaks HIPPARCOS'a.
Dane liczbowe można pobrać ze strony WWW podanej u dołu.

2. Mając podane dla gromad kulistych naszej Galaktyki to i owo (patrz odpowiedni plik z danymi na stronie WWW podanej u dołu) wyznaczyć
(i) środek geometryczny układu gromad oraz jego współrzędne w prostokątnym układzie galaktycznym,
(ii) odległość Słońca od powyższego środka,
(iii) ruch Słońca ku apeksowi względem centroidu gromad opartego na prędkościach radialnych; podać składowe prędkości Słońca zarówno w równikowym jak i galaktycznym układach prostokątnych.
Narysować rozkład gromad w rzutach na płaszczyznę Galaktyki, na płaszczyznę prostopadłą do płaszczyzny Galaktyki i kierunku Słońce – środek Galaktyki oraz na płaszczyznę prostopadłą do płaszczyzny Galaktyki i zawierającą kierunk Słońce – środek Galaktyki. Narysować histogram gromad względem długości galaktycznej.

3. Wyprowadzić zależności pozwalające przeliczać ruchy własne w rektascensji i deklinacji, (μ_α, μ_δ), na ruchy własne w długości i szerokości galaktycznej, (μ_l, μ_b).

4. Rozważyć uproszczony model rotacji Galaktyki, w którym wszystkie obiekty obiegają środek Galaktyki (GC) wokół wspólnej osi prostopadłej do płaszczyzny dysku i przechodzącej przez GC. Niech

$$\Delta\vec{v} = \vec{r}_\star \times \vec{\omega}_\star + \vec{r}_\odot \times (\vec{\omega}_\star - \vec{\omega}_\odot)$$

(znaczenie wszystkich symboli takie samo jak na wykładzie). Obliczyć składowe radialną oraz tangencjalne w układzie współrzędnych galaktycznych wektora $\Delta\vec{v}$, czyli $(\Delta v_r, \Delta v_l, \Delta v_b)$.

5. Wychodząc z równań podstawowych na Δv_r, Δv_l i Δv_b w uproszczonym modelu rotacji Galaktyki wyprowadzić wzory Oorta na rotację różnicową Galaktyki.

6. Zakładając następujące wartości stałych Oorta, $A = 15$ km s^{-1}kpc^{-1} oraz $B = -12$ km s^{-1}kpc^{-1}, narysować oczekiwane ze wzorów Oorta przebiegi $\Delta v_r/r_\star$, $\Delta v_l/r_\star$ i $\Delta v_b/r_\star$ w funkcji długości galaktycznej l dla gwiazd leżących w płaszczyźnie dysku Galaktyki. Podać interpretację geometryczną uzyskanych wykresów. O jakim charakterze rotacji Galaktyki ona świadczy?

Grzegorz Kopacki
http://www.astro.uni.wroc.pl/ludzie/kopacki/kopacki.html