Ćwiczenia z Astronomii Galaktycznej
Lata III i IV astronomii
Lista nr 8

1. Pokazać, że w przypadku jednorodnego rozmieszczenia gwiazd w przestrzeni (zakładając, że ośrodek międzygwiazdowy jest całkowicie przezroczysty), dla dowolnego kierunku (l, b) spełniona jest zależność

$$\frac{N(m+1; l, b)}{N(m; l, b)} = 10^{0.6} \approx 4$$

Wyjaśnić dlaczego obserwowane stosunki całkowitych ilości gwiazd są zawsze mniejsze od powyższej wartości. Dlaczego rozmieszczenie gwiazd najjaśniejszych na sferze niebieskiej jest znacznie bardziej jednorodne niż rozkład gwiazd słabych?

2. Pozorna sprzeczność Olbersa. Korzystając z wyniku poprzedniego zadania obliczyć jasność sfery niebieskiej w przypadku nieskończonego jednorodnie zapełnionego gwiazdami wszechświata. O czym świadczy uzyskany wynik w odniesieniu do Galaktyki?

3. Używając danych z katalogu HIPPARCOS'a (do ściągnięcia ze strony podanej u dołu) wyznaczyć (i oczywiście zrobić odpowiednie rysunki):
(i) ilości różnicowe A(m) i całkowite N(m) gwiazd dla obszaru w pobliżu równika galaktycznego ($|b| < 20^\circ$) oraz obszaru w pobliżu biegunów galaktycznych ($|b| > 60^\circ$),
(ii) rozkłady $n(b)$ gwiazd względem szerokości galaktycznej b dla każdego typu widmowego BAFGKM oddzielnie.

4. Rozważyć gwiazdę o jasności obserwowanej m leżącą w odległości r od Słońca. Niech całkowita absorpcja na drodze od gwiazdy do Słońca wynosi $a(r)$ (w magnitudo). Wyprowadzić zależność między (prawdziwą) odległością do gwiazdy r, a odległością obserwowaną ϱ, czyli taką jaką dostaniemy nie uwzględniając efektu ekstynkcji międzygwiazdowej. Wyjaśnić jaki wpływ na wyznaczony rozkład przestrzennej gęstości gwiazd ma uwzględnienie absorpcji.

5. Pokazać, że zdefiniowana na wykładzie funkcja rozkładu jasności absolutnych LF spełnia zależność

$$\int dM\, \mathsf{LF}(M; r, l, b) = 1$$

6. Niech $\mathsf{MF}(M)$ oznacza funkcję mas M dla pewnej próbki gwiazd ciągu głównego, a $\mathsf{LF}(L)$ jest znaną funkcją rozkładu względem mocy promieniowania L dla tej samej próbki. Wiedząc, że

$$L = \alpha M^\beta$$

wyznaczyć $\mathsf{MF}(M)$.

7. Zakładając, że wszystkie gromady otwarte w Galaktyce mają taki sam rozmiar liniowy D oraz taką samą całkowitą jasność absolutną M, wyznaczyć i naszkicować zależność jasności widomej m gromady od jej średnicy kątowej φ. Rozważyć dwa przypadki: pierwszy, bez uwzględnienia ekstynkcji międzygwiazdowej oraz drugi, z absorpcją całkowitą A zależną liniowo od odległości d, $A = \alpha\, d$, $\alpha > 0$.

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