

Sekcja 9: Kosmos

1. Porównanie gęstości

Zamiast tylko stwierdzać różnicę, oblicz średnią gęstość Układu Słonecznego (masa $\approx M_{\text{Słońca}}$, objętość wewnątrz orbity Plutona $\approx 40 \text{ JA}$) w porównaniu z Droga Mleczną (masa $\approx 10^{12} M_{\text{Słońca}}$, objętość \approx dysk $100 \text{ kly} \times 1 \text{ kly}$). Porównaj rzędy wielkości.

2. Geometria galaktyczna

Droga Mleczna ma średnicę około 100 000 lat świetlnych i grubość około 1 000 lat świetlnych. Jaki jest stosunek jej średnicy do grubości?

3. Kosmiczna oś czasu

Jak długo po Wielkim Wybuchu powstało mikrofale promieniowanie tła (CMB)? Do jakiej temperatury ostygł wszechświat w tym momencie (w przybliżeniu)?

4. Szacowanie Fermiego

Droga Mleczna zawiera około 200 miliardów gwiazd. Gdyby rozdzielić je równo między 8 miliardów ludzi na Ziemi, ile gwiazd otrzymałaby każda osoba?

5. Kinetyka podróży kosmicznych

Maksymalna odległość z Ziemi na Marsa wynosi około 55 milionów km. Jak długo zajęłoby statkowi kosmicznemu podróżującemu ze stałą prędkością 40 000 km/h dotarcie na Marsa?

6. Kolizja galaktyczna

Galaktyka Andromedy znajduje się około 2,5 miliona lat świetlnych stąd i porusza się w kierunku naszej Drogi Mlecznej z prędkością około 110 km/s. Oszacuj, za ile czasu obie galaktyki się zderzą.

7. Opóźnienie światła

Wiadomość jest wysyłana z Ziemi do sondy orbitującej wokół Jowisza, który jest oddalony o 600 milionów km. Jak długo wiadomość dociera na miejsce? (Użyj prędkości światła, $c \approx 3 \times 10^8 \text{ m/s}$).

8. Jednostki astronomiczne

Co to jest “Jednostka Astronomiczna” (JA / AU)? Wyraż średnią odległość Ziemi od Słońca w kilometrach i minutach świetlnych.

9. Dowód ekspansji

Jaka konkretna obserwacja odległych galaktyk (przesunięcie ku czerwieni) dokonana przez Edwina Hubble’a doprowadziła do wniosku, że wszechświat się rozszerza?

10. Czas światła słonecznego

Jak długo zajmuje światłu słonecznemu dotarcie do Ziemi?