

Sekcja 10: Astronomia i Astrofizyka

1. Porównanie skali

Ile razy dalej znajduje się Słońce od Ziemi w porównaniu do odległości Księżyca od Ziemi? (Odległość Słońce-Ziemia $\approx 150 \times 10^6$ km; odległość Księżyc-Ziemia $\approx 384,000$ km).

2. Rozmiar kątowy

Oblicz rozmiar kątowy (w stopniach) Słońca i Księżyca widzianych z Ziemi. Średnica Słońca $\approx 1.39 \times 10^6$ km; średnica Księżyca $\approx 3,474$ km. Dlaczego wydają się być mniej więcej tej samej wielkości?

3. Prędkość rotacji

Oblicz prędkość liniową (w km/s) punktu na równiku Ziemi wynikającą z jej obrotu. Promień Ziemi ≈ 6378 km.

4. Mechanika orbitalna

Oblicz prędkość orbitalną Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS), która orbituje na wysokości około 400 km nad powierzchnią Ziemi. (Masa Ziemi $M_E \approx 5.97 \times 10^{24}$ kg).

5. Mikrogravitacja

Jakie jest przyspieszenie ziemskie (g) na wysokości ISS (400 km)? Dlaczego astronauta doświadczają stanu “nieważkości” pomimo tej grawitacji?

6. Orbita geostacjonarna

Satelity na orbicie geostacjonarnej pozostają nad tym samym punktem na Ziemi. Jaki musi być ich okres orbitalny? Oblicz wysokość orbity geostacjonarnej nad powierzchnią Ziemi.

7. Prędkość ucieczki

Jaka jest prędkość ucieczki (II prędkość kosmiczna) z powierzchni Księżyca? (Masa Księżyca $M_M \approx 7.35 \times 10^{22}$ kg; Promień Księżyca $R_M \approx 1,737$ km).

8. Grawitacja słoneczna

Oblicz przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni Słońca. O jaki czynnik wzrósłby twój ciężar, gdybyś mógł stanąć na jego powierzchni? (Masa Słońca $M_S \approx 2 \times 10^{30}$ kg; Promień Słońca $R_S \approx 6.96 \times 10^8$ m).

9. Gęstość gwiazdowa

Biały karzeł ma masę w przybliżeniu równą masie Słońca, ale promień podobny do promienia Ziemi (~ 6371 km). Jaka jest średnia gęstość takiego białego karła?

10. Megastruktury

“Sfera Dysona” to hipotetyczna megastruktura, która całkowicie otacza gwiazdę, aby przechwycić jej energię. Gdyby masa Merkurego (3.3×10^{23} kg) została użyta do zbudowania sfery paneli słonecznych o gęstości powierzchniowej 10 kg/m², jaki byłby promień sfery?