

## Podstawy Astronomii II - Lista 0 (Słońce)

1. Na Słońcu zaobserwowano protuberancję, która uległa erupcji. Masa protuberancji wynosiła  $5 \times 10^{14}$  kg. Erupcja nastąpiła z prędkością 600 km/s i była skierowana w stronę Ziemi.

- Po jakim czasie plazma z protuberancji dotrze w okolice Ziemi?
- Jaka energia była potrzebna, aby rozpędzić taką protuberancję do prędkości 600 km/s?
- Co może spowodować dotarcie w okolice Ziemi takiego bąbla plazmy słonecznej?

2. Budowa i masa Słońca.

- Opisać budowę wewnętrzną Słońca (wykonać rysunek).
- Jaką masę ma jądro Słoneczne?
- Obliczyć masę jądra słonecznego, jeśli założymy, że promień jądra wynosi około 25% wartości promienia Słońca. Masa Słońca wynosi  $1.99 \times 10^{30}$  kg, a w centralnej części Słońca gęstość plazmy dochodzi do  $1.5 \times 10^5$  kg/m<sup>3</sup>. Proszę skomentować otrzymany wynik obliczeń.

3. W każdej sekundzie Słońce emituje energię o mocy  $3.85 \times 10^{26}$  W. W jądrze słonecznym energia jest produkowana podczas zachodzenia reakcji termojądrowych. W skutek tych reakcji część materii (biorąca udział w tych procesach) zostaje zamieniona na energię. Ile czasu musiałoby świecić Słońce, aby utracić 10% swojej masy? Zakładamy, że Słońce świeciłoby cały czas z taką samą mocą (czyli pomijamy kwestię ewolucji Słońca w czasie). Należy dokonać odpowiednich obliczeń.

4. Na powierzchni Słońca można obserwować pojawianie się plam. Plamy słoneczne mogą mieć różne rozmiary - od kilku tysięcy km do nawet 50000 km. Rozdzielczość przestrzenna zdrowego ludzkiego oka wynosi około 60 sekund łuku.

- Czy plamy słoneczne można zatem dostrzec okiem nieuzbrojonym na powierzchni słońca (np. podczas wschodu lub zachodu Słońca, lub podczas lekkiej mgły)? Jeśli tak, to jakie rozmiary musi mieć plama, aby dostrzec ją bez użycia teleskopu?
- Czy można okiem nieuzbrojonym dostrzec Wenus i Merkurego podczas tranzytu tych planet przed tarczą słoneczną? *(niezbędne do obliczeń wartości należy znaleźć samodzielnie)*

5. Aktywność słoneczna.

- Co to jest liczba Wolfa? Proszę podać definicję i wzór.
- Po co została wymyślona liczba Wolfa?
- Wyznaczyć liczbę Wolfa dla Słońca w dniach: 1 stycznia, 1 lutego i 1 marca 2017 roku. Należy posłużyć się obrazami Słońca z satelity SDO (instrument HMI). Obrazy Słońca można pobrać z linków znajdujących się poniżej listy zadań (HMI 1, HMI 2, HMI 3), lub ze strony WWW satelity SDO.