

## Wstęp do Fizyki Słońca – Lista zadań numer 2

1. Gęstość Słońca  $\rho$  maleje w miarę wzrostu odległości  $R$  od jego centrum. Zależność ta jest przedstawiona na wykresie obok. Na podstawie powyższego wykresu należy obliczyć szacunkową masę Słońca zawartą w kuli o promieniu 0.2 oraz 0.25  $R_{\odot}$ .

(Należy wyprowadzić zależność na masę. W obliczeniach należy wykorzystać całkowanie.)

2. Co to jest paradoks młodego ciemnego Słońca? Należy wyjaśnić i opisać to zjawisko.

3. O ile zmieni się promień orbity Ziemi za 5 miliardów lat. Przyjmujemy, że masa Ziemi się nie zmienia, natomiast Słońce:

a) traci masę jedynie na skutek emisji promieniowania elektromagnetycznego (a energia produkowana jest w reakcjach termojądrowych)

b) traci masę na skutek emisji promieniowania elektromagnetycznego oraz wiatru słonecznego (w przypadku wiatru słonecznego należy przyjąć utratę masy rzędu 1 miliona ton na sekundę).

4. Co to jest cykl PP i czym się różni od cyklu CNO? Jaki proces dominuje w procesach produkcji energii w Słońcu i dlaczego (należy podać kryteria determinujące występowania/dominowania danego procesu)?

Przedstawić i porównać bilans energetyczny dla cykli PP i CNO. Omówić znaczenie różnic.

5. Scharakteryzować plamy słoneczne - czym są plamy, w jaki sposób powstają plamy słoneczne, gdzie (na Słońcu) występują plamy i jak długo żyją. Jak można opisać występowanie plam? Za pomocą jakich wykresów możemy przedstawić występowanie plam na Słońcu?

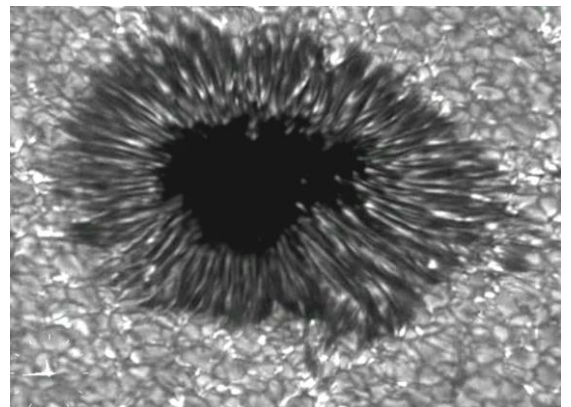
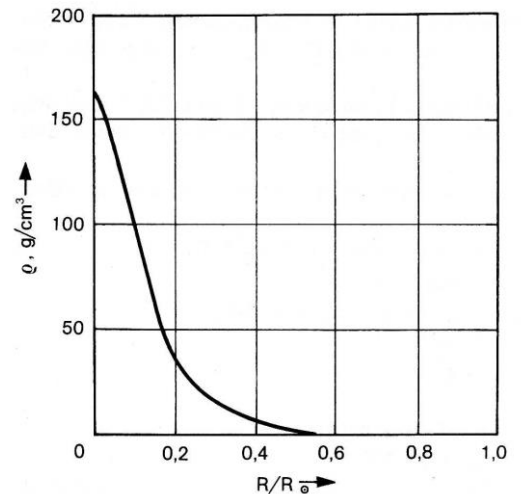
6. Jaką barwę mają: fotosfera słoneczna, półcień plamy słonecznej i cień plamy słonecznej (jej centralna część), przy założeniu, że Słońce świeci jak ciało doskonale czarne. Ich temperatury efektywne (w przybliżeniu) wynoszą odpowiednio:

5800 K – fotosfera

5400 K – półcień plamy

4500 K – plama

Czy barwy te (obliczone) zgadzają się z obserwowanymi barwami?



Plama słoneczna (zdjęcie czarno-białe)

7. Czasami plamy słoneczne można dostrzec okiem nieuzbrojonym (np. podczas zachodu Słońca). Jakie rozmiary (w km) musi mieć plama, aby można ją było dostrzec zdrowym okiem bez teleskopu? Jaka jest różnica wielkości takiej plamy obserwowanej 5 lipca i 3 stycznia?