

Wstęp do Fizyki Słońca – Lista zadań numer 4

1. Na podstawie wykresu zmian wysokości protuberancji eruptywnych nad powierzchnią Słońca w czasie (znajdującego się obok) należy wyznaczyć prędkości początkowe i końcowe erupcji protuberancji oznaczonych literami: A, B, C i D. W jaki sposób można to najprościej wykonać?

2. Węzeł protuberancji znajduje się 50000 km nad powierzchnią Słońca (nad fotosferą).

Jak duży fragment powierzchni Słońca oświetla tę strukturę?

Ile procent całkowitej powierzchni Słońca stanowi fragment fotosfery oświetlający węzeł protuberancji? [$R_{\odot} = 6,96 \times 10^5$ km]

3. Co to są Bomby Ellermana? (należy podać definicję, opisać występowanie, powstawanie i sposoby obserwacji).

Czym Bomby Ellermana różnią się od rozbłysków słonecznych?

4. Przyjmijmy, że całe niebo świeci równomiernie z natężeniem takim, jak światło Księżyca (odbite od Księżyca). Czy w takim przypadku byłoby jaśniej niż w dzień?
 - wielkość gwiazdowa Księżyca w pełni (jasność widoma, obserwowana) = $-12^m,3$
 - wielkość gwiazdowa Słońca (jasność widoma, obserwowana) = $-26^m,7$

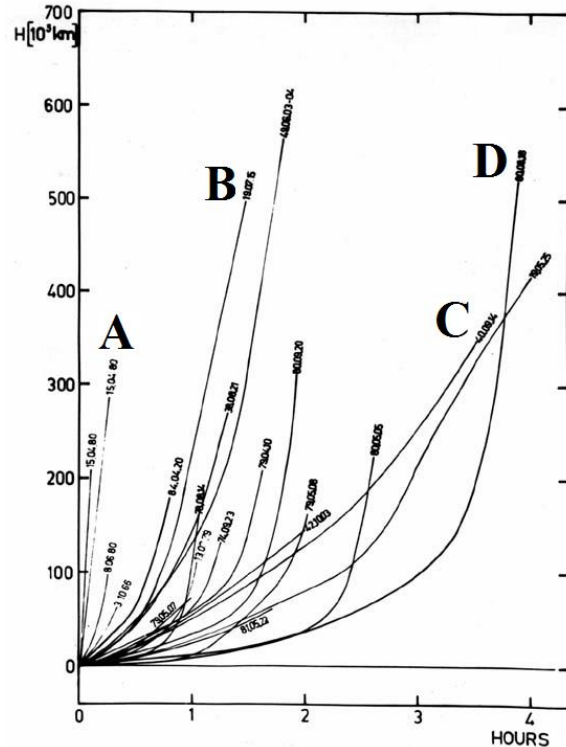
5. Obliczyć obserwowane rozmiary kątowe (w sekundach łuku) tarczy słonecznej mierzone od bieguna do bieguna i na równiku dla obserwatora znajdującego się na Ziemi, w dniach: 22 grudnia, 21 marca i 22 czerwca. Przyjmujemy, że różnica promienia Słońca mierzona na równiku i na biegunie wynosi 12 km.

a) Czy różnica w rozmiarach kątowych tarczy słonecznej (biegunowych i równikowych) jest możliwa do zaobserwowania w zakresie widzialnym przy obserwacjach okiem nieuzbrojonym (z powierzchni Ziemi)? Odpowiedź uzasadnić obliczeniami.

b) Jeśli niezbędny będzie do tego celu teleskop, to jaki (najmniejszy) teleskop byłby potrzebny do takich pomiarów (obserwacje w zakresie widzialnym). Odpowiedź uzasadnić obliczeniami.

Odległości pomiędzy Ziemią i Słońcem we wskazanych dniach należy znaleźć samodzielnie (podając jednocześnie źródło tej informacji).

6. Scharakteryzować i omówić następujące prawa dotyczące aktywności słonecznej:
 Prawo Hala polaryzacji obszarów aktywnych
 Prawo Joy'a nachylenia osi obszarów aktywnych
 Prawo Waldmeier'a
 Prawo Gnewyszew'a-Ohl'a (odd-even effect).



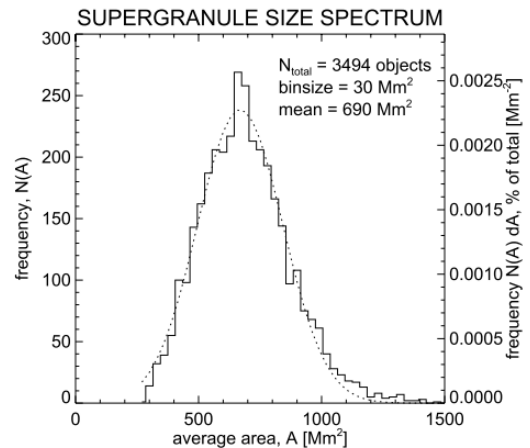
7. Narysować (na wykresie H-R) i omówić ścieżkę ewolucji dla gwiazdy typu słonecznego. Czym różni się od ścieżek ewolucyjnych gwiazd masywnych - porównać z gwiazdą o masie 20 mas Słońca (szczególną uwagę należy zwrócić na czas przebywania ww. gwiazd na poszczególnych etapach ewolucji).

8. Co to są supergranule? Czym różnią się od granul? Jaka jest struktura trójwymiarowa supergranul i granul (należy wykonać rysunek przekroju Słońca).

Jakie rozmiary przyjmują supergranule (minimalne, średnie, maksymalne)?

Na podstawie rysunku znajdującego się obok należy porównać wielkość supergranul (minimalną, średnią oraz maksymalną wielkość) z rozmiarami Ziemi.

Uwaga! Na wykresie błędnie podane są jednostki powierzchni supergranul - zamiast Mm^2 powinny być Mkm^2 .



9. Co to są spikule? Należy scharakteryzować jak najdokładniej to zjawisko (opisać budowę, powstawanie, rozmieszczenie, liczebność, fizyczną charakterystykę, czas życia, itp.). Czym różnią się spikule I typu od spikul II typu?

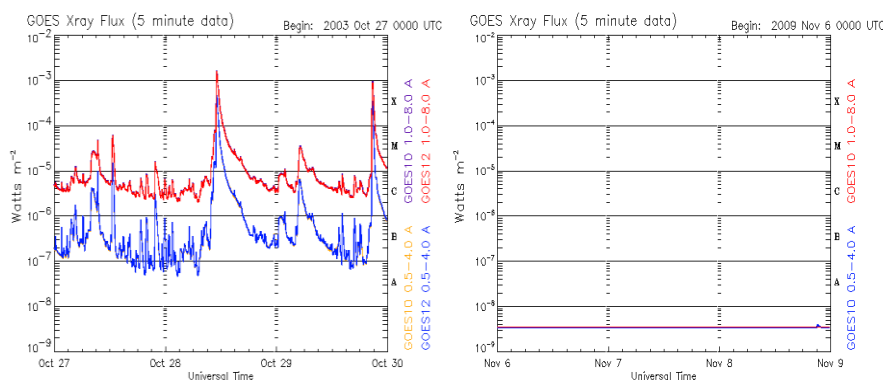
10. Co to jest klasyfikacja rentgenowska (GOES) rozbłysków słonecznych?

Jak definiowane i oznaczane są poszczególne klasy rozbłysków?

Dlaczego właśnie ten zakres promieniowania elektromagnetycznego został wybrany dla klasyfikacji rozbłysków?

Największy zaobserwowany w obserwatorium astronomicznym w Białkowie rozbłysk słoneczny został sklasyfikowany jako X17+ (w rentgenowskiej klasyfikacji GOES). Miało to miejsce w dniu 28 października 2003 roku. Poniżej znajdują się wykresy promieniowania rentgenowskiego zarejestrowane przez satelity GOES: z lewej z dni 27-30 października 2003 roku, z prawej z dni 6-9 listopada 2009 r.).

a) Ile sekund musiałaby świecić cała korona słoneczna w zakresie 1-8 Å na poziomie emisji z dnia 7 listopada 2009, aby zrównoważyć jedną sekundę emisji (w tym samym zakresie energetycznym) rejestrowaną podczas maksimum rozbłysku klasy X17+ z dnia 28 października 2003 roku?



b) Dlaczego wykresy (prezentowane obok) w dniach 6-7 listopada 2009 roku są zupełnie „płaskie”?

Krzysztof Radziszewski