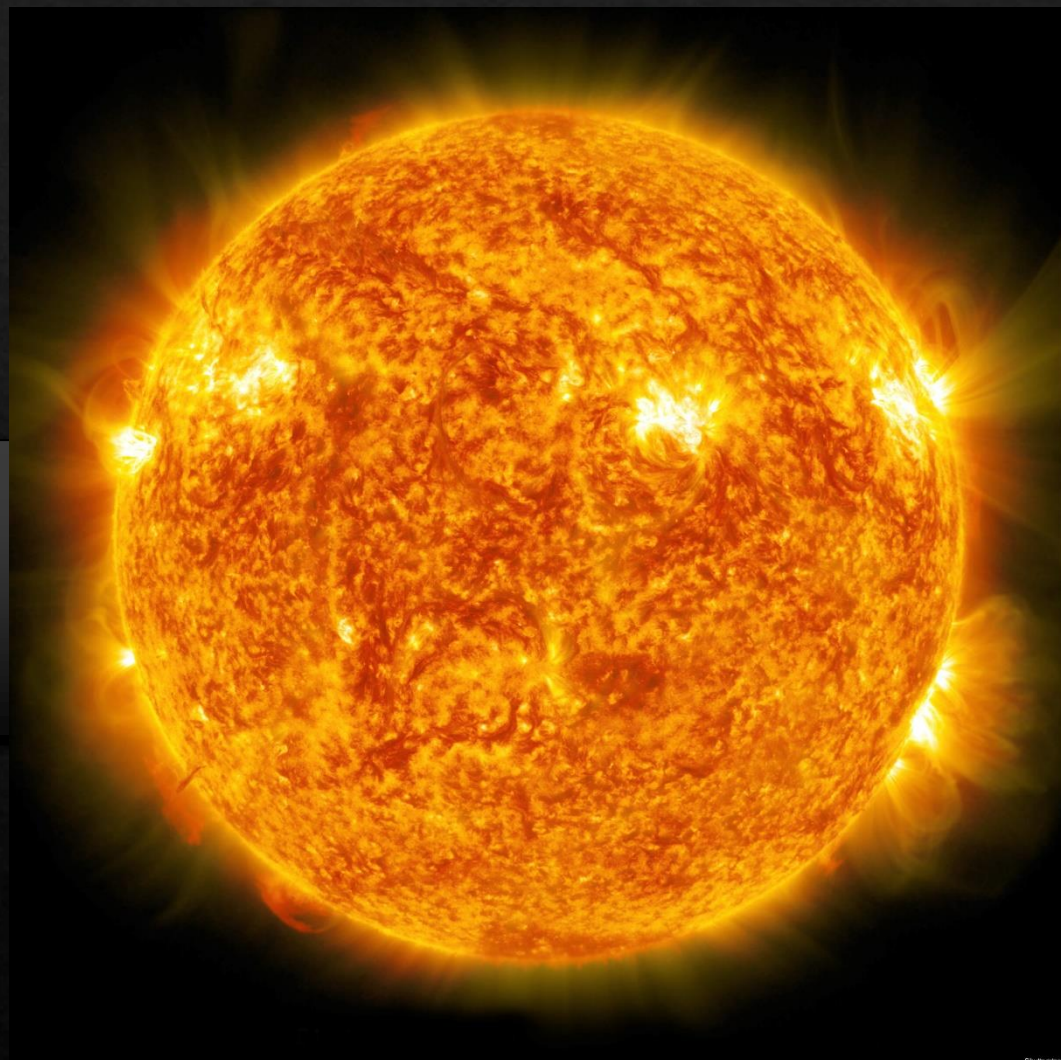




SŁOŃCE

Podróż fotonów

Alicja Sielska

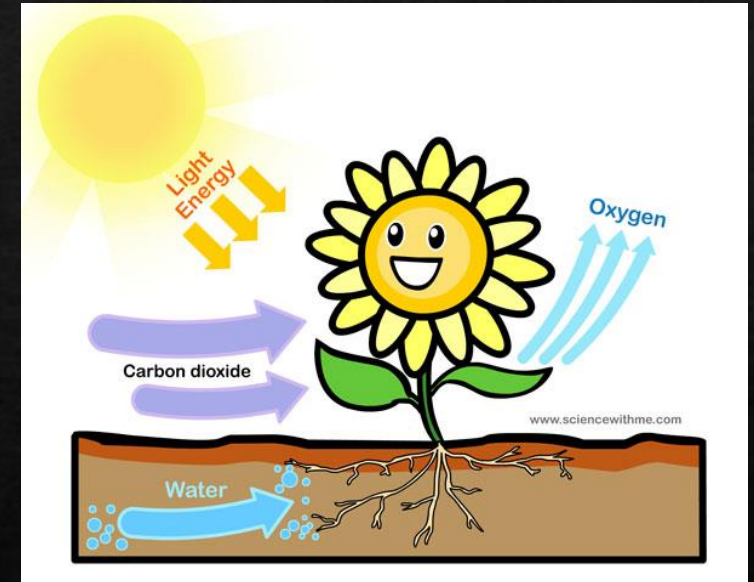
251797



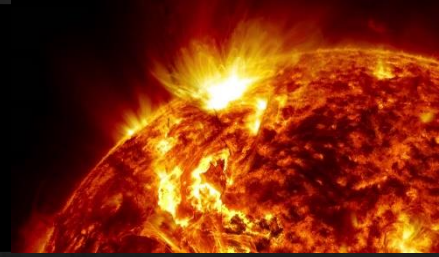
Światło



- ◊ Światło jest źródłem życia na Ziemi.
- ◊ To dzięki energii pochodzącej z fotonów istnieją rośliny, w których zachodzi proces fotosyntezy.
- ◊ Dzięki niej istnieją zwierzęta i ludzie.
- ◊ JEST WSZYSTKIM!!!

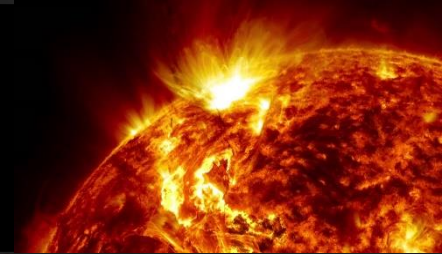


<http://sciencewithme.com/learn-about-photo-synthesis/>



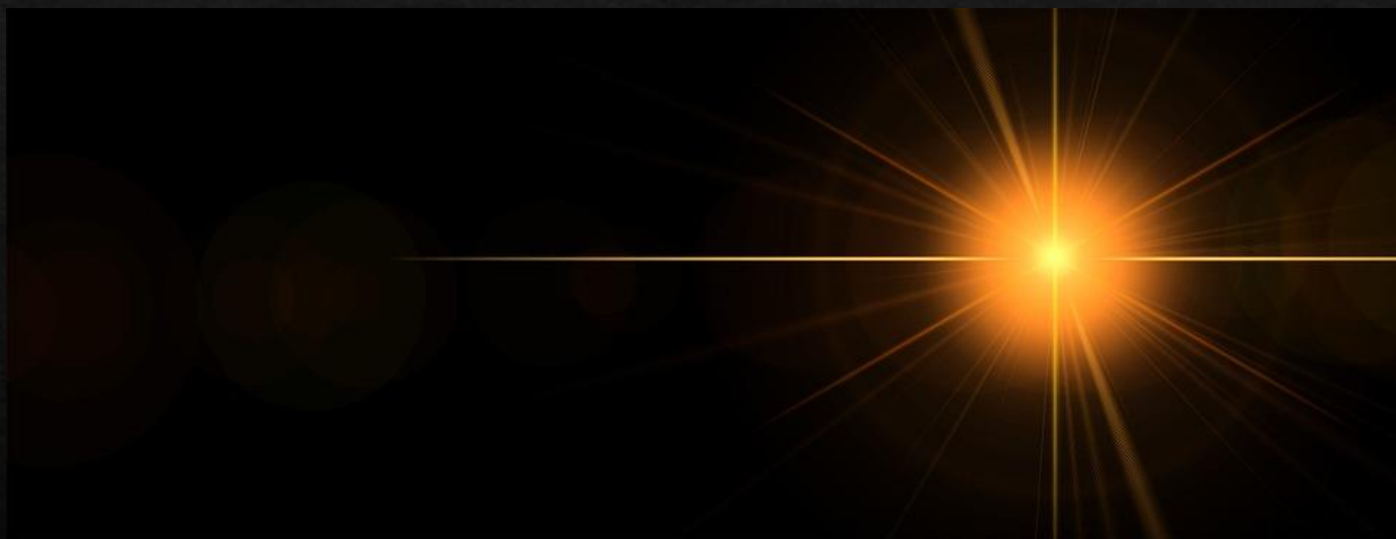
Jaką drogę musi przebyć foton od
narodzin w jądrze Słońca do ucieczki z
jego powierzchni...?

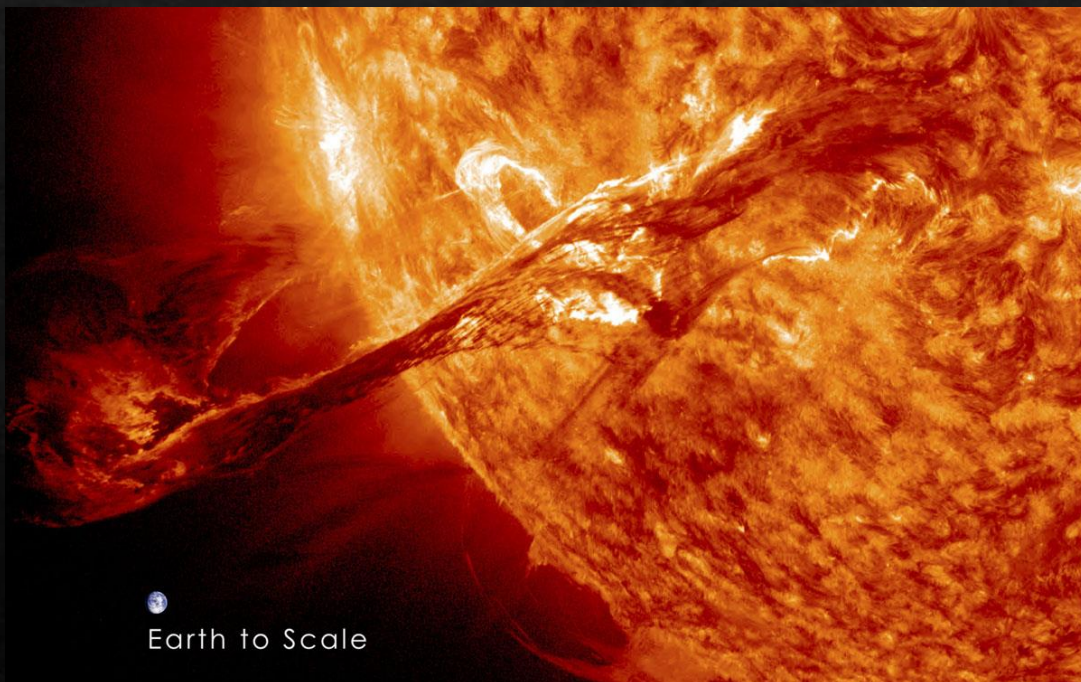
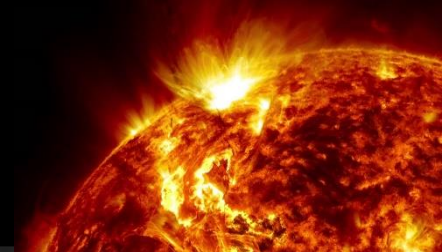
FOTON



◇ POJEDYŃCZA CZĄSTKA ŚWIATŁA

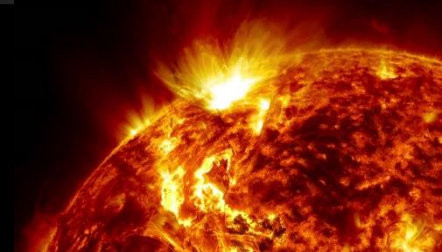
- ◇ Jest cząstką elementarną, nieposiadającą ładunku elektrycznego ani momentu magnetycznego, o masie spoczynkowej równej zero.
- ◇ Fotony są nośnikami oddziaływań elektromagnetycznych, niosą energię.



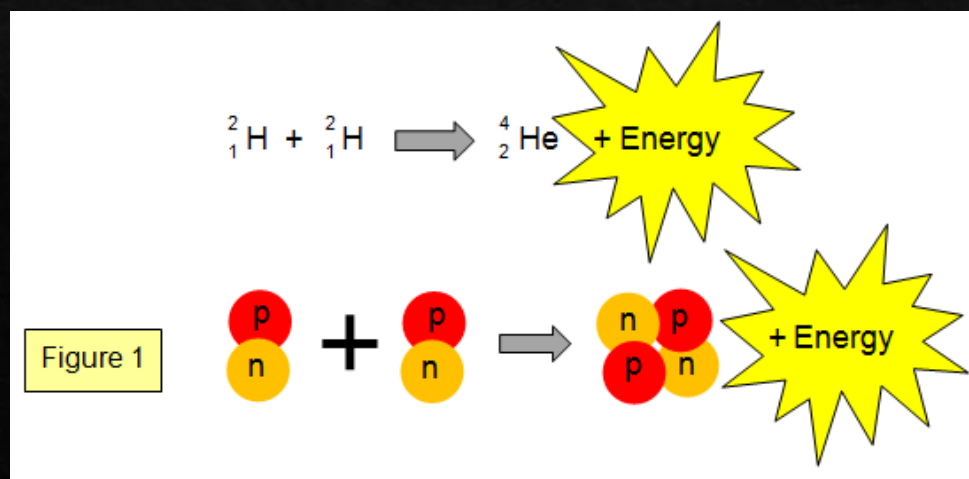


- ◇ By wydostać się z niespokojnego wnętrza Słońca, światło potrzebuje kilku milionów lat.
- ◇ Promienie Słońca, których doświadczamy powstały na długo przed ludzką cywilizacją.
- ◇ Gdy jednak promienie przebiją się na powierzchnię Słońca docierają do Ziemi w ciągu 8 minut.

Wielka podróż- początek



- ✧ Podróż fotonów rozpoczyna się głęboko we wnętrzu gwiazdy, gdzie znajdują się gęste warstwy wodoru o długości setek tysięcy kilometrów.
- ✧ Światło rodzi się w centrum Słońca zwanym jądrem, w którym to zachodzi gwałtowny proces zwany fuzją jądrową.
- ✧ Energia Słońca powstaje w wyniku przemiany wodoru w hel.

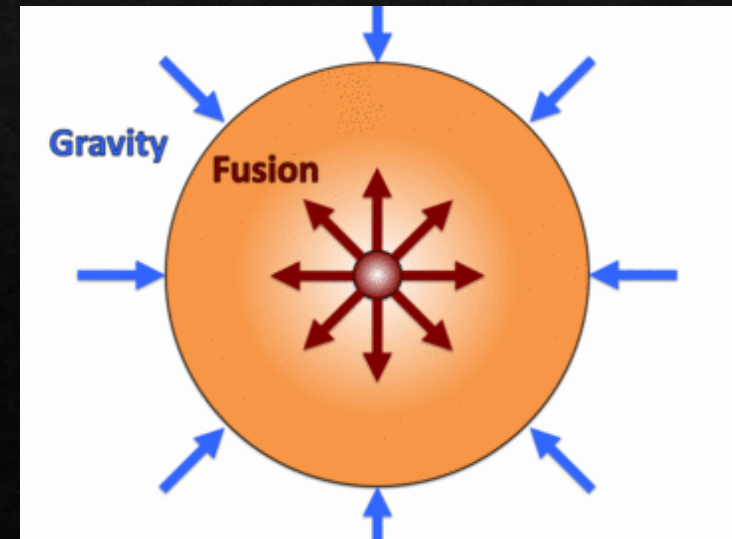


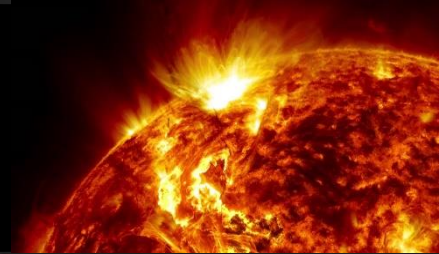
**W wyniku zderzenia 2 jąder deuteru
powstaje atom helu**

Fuzja jądrowa



- ❖ Trudno jednak doprowadzić do fuzji jądrowej, ponieważ protony nie mogą przebywać blisko siebie, ze względu na identyczny ładunek dodatni, który powoduje ich odpychanie.
- ❖ Potrzeba więc ogromnej ilości energii, prędkości i ciśnienia, żeby doprowadzić do fuzji. Zapewnia je grawitacja.
- ❖ Grawitacja ścieśnia materię do takiego stopnia, że protony muszą się do siebie zbliżyć.
- ❖ Atomy wodoru zderzają się ze sobą 100 milionów kwadrylionów kwadrylionów razy na sekundę.





- ◈ Choć liczba tych zderzeń jest niewyobrażalnie duża, większość kolizji protonów nie daje żadnego rezultatu.

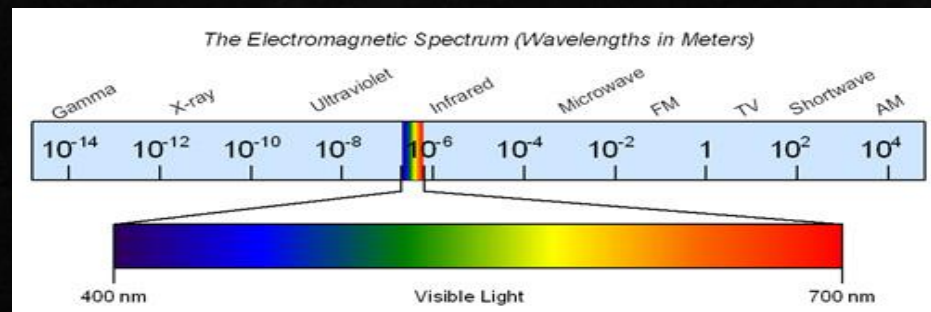
Jest to bardzo rzadkie zjawisko

- ◈ Przeciętnie do fuzji jądrowej dochodzi po miliardzie lat odbijania się od innych protonów.
- ◈ Dla nas ludzi jest to dobra wiadomość, ponieważ dzięki temu nasze Słońce ma przed sobą jeszcze miliardy lat istnienia.

Promieniowanie gamma



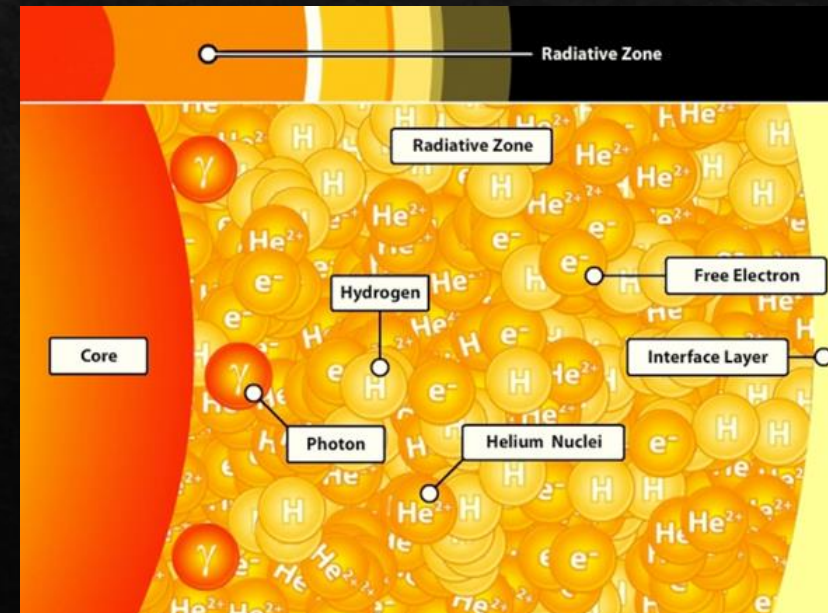
- ✧ W jądrze Słońca atomy wodoru zderzając się ze sobą tworzą ogromną eksplozję uwalniając przy tym kwanty energii- będące światłem.
- ✧ Nie jest to jednak światło jakie znamy, ponieważ foton powstający w jądrze Słońca przyjmuje powstać promieniowania gamma.
- ✧ Foton w postaci promieniowania gamma ma ogromną ilość energii i jest dla nas śmiertelny.
- ✧ Jednak zanim trafi na Ziemię w postaci światła widzialnego musi pokonać drogę około 600 tys. km w czasie milionów lat.



Strefa promienista



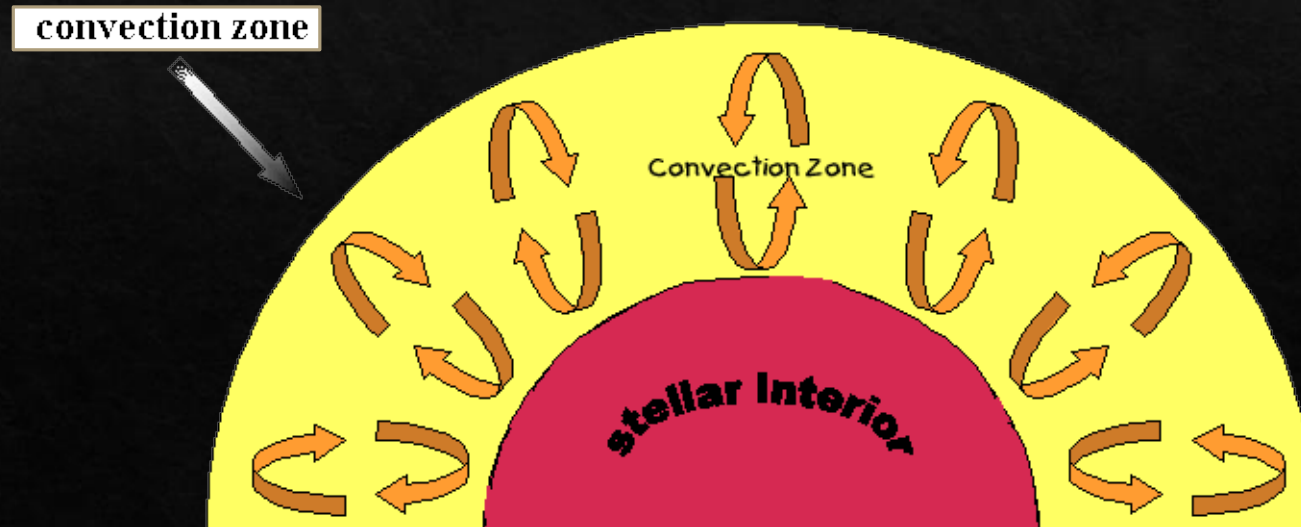
- ◊ Wodór w formie gazowej tworzy poza jądrem Słońca strefę promieniowania. (2/3 Słońca)
- ◊ Gęsty i rozgrzany do temperatury 700 milionów stopni Celsjusza tworzy plazmę na obszarze promieniowania.
- ◊ Strefa promieniowania rozciąga się na głębokość 320 tys. km.
- ◊ Plazma jest naładowana elektrycznie, dlatego stanowi dla fotonów pułapkę.
- ◊ Cząstki plazmy na sekundy absorbują foton, potem go odrzucają i tak dalej.
- ◊ Foton błędząc między cząstkami plazmy oddaje im część swojej energii przyjmując postać promieniowania rentgenowskiego.



Strefa konwekcji



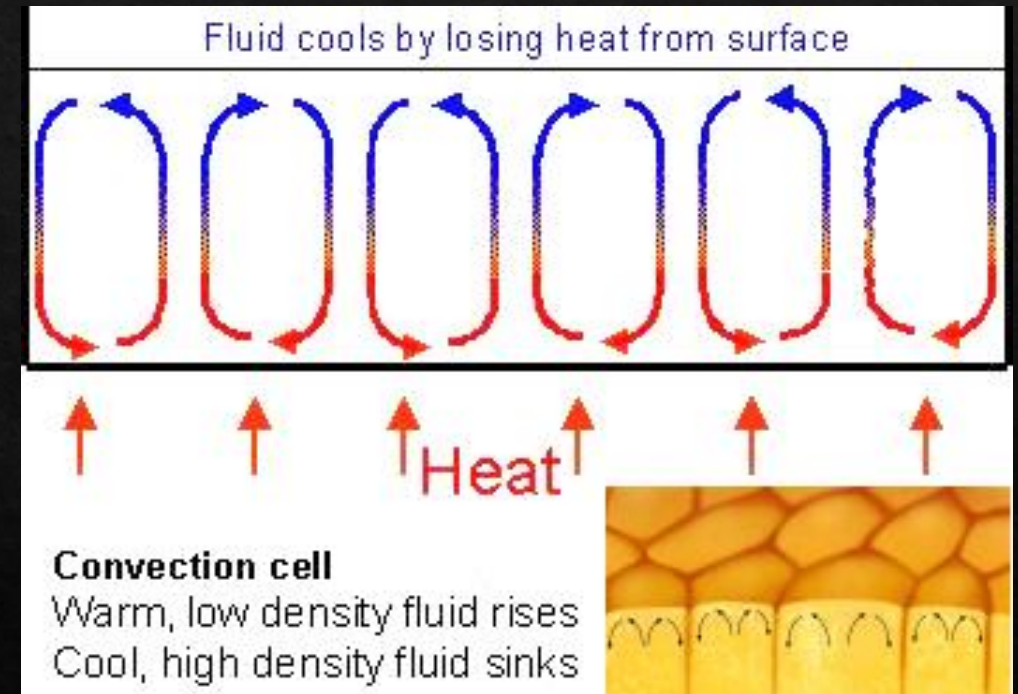
- ❖ Po strefie promieniowania foton trafia na strefę konwekcji. Ma ona głębokość 2 tys. km. (1/3 Słońca)
- ❖ Na dnie strefy konwekcji fotony uderzają w atomy plazmy i podgrzewają je do temperatury wrzenia.
- ❖ Cząstki plazmy absorbują fotony i unoszą je ku powierzchni Słońca podróżując gorącymi prądami.



Strefa konwekcji

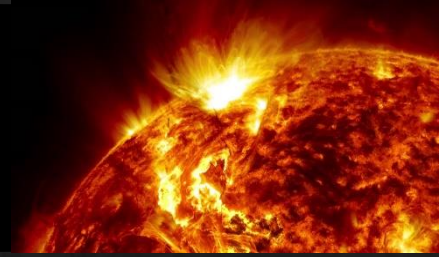


- ◈ Podróż ta trwa szybciej, ponieważ zaledwie tydzień. Fotony unoszone się prosto ku górze.
- ◈ Podczas podróży foton stygnie i traci energię, stając się widzialnym światłem.
- ◈ Po wyemitowaniu fotonów na powierzchnię Słońca atomy stygną i opadają na dno strefy konwekcji, gdzie cały proces się powtarza.



<https://universe-review.ca/F08-star05a.htm>

Fotosfera



- ◈ Powłoka Słońca, którą widzimy zwana jest fotosferą.
- ◈ Na powierzchni Słońca tworzą się plamy słoneczne, w których światło jest uwięzione. Są to chłodniejsze rejony na fotosferze.
- ◈ Fotony trafiają jeszcze na jedną pułapkę uniemożliwiającą im opuszczenie Słońca.



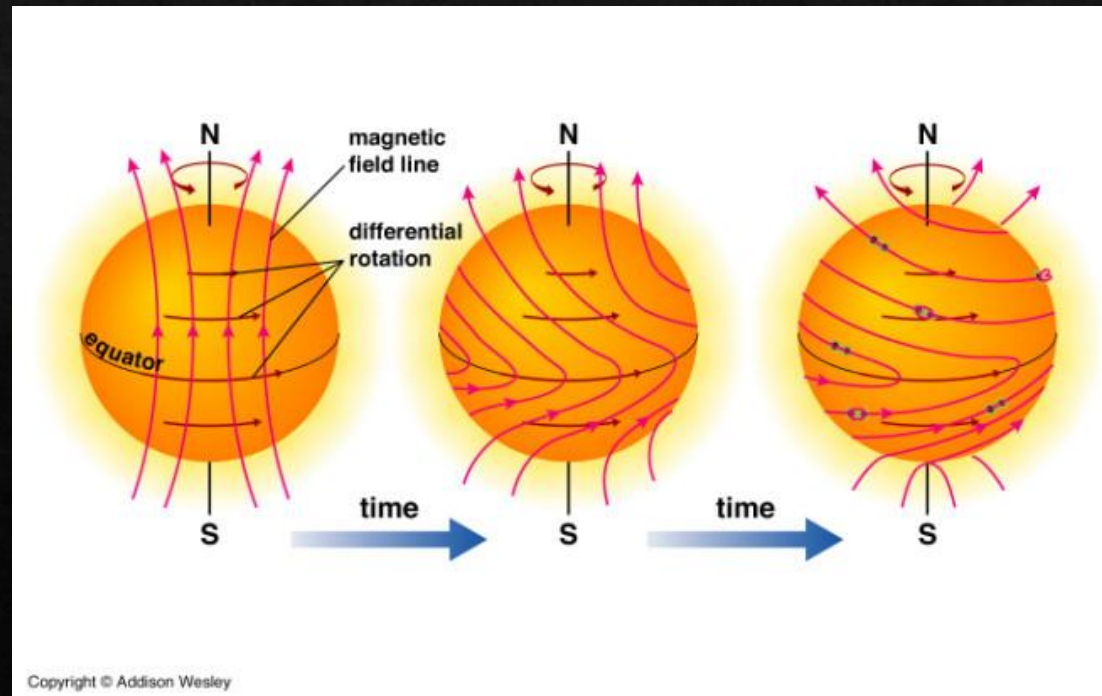
Jest to siła magnetyczna

- ◈ Plamy słoneczne formują się tam gdzie siły magnetyczne z wnętrza Słońca przebijają się przez fotosferę.

Fotosfera



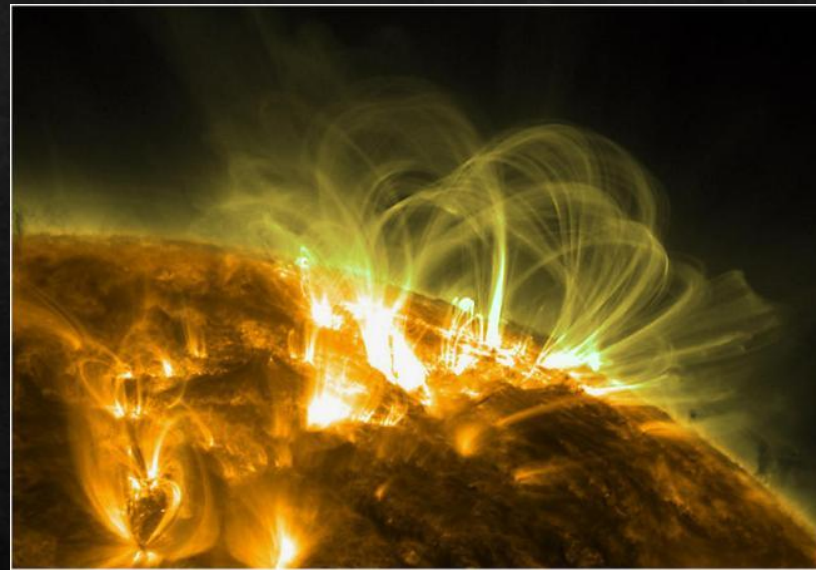
- ❖ Siły magnetyczne powodujące powstawanie plam słonecznych tworzą linie opasujące gwiazdę.
- ❖ Słońce obraca się wokół własnej osi, ale równik porusza się szybciej niż bieguny.



Fotosfera



- ◊ Każdy obrót co raz bardziej płące lineie pola magnetycznego.



<https://champagnewhisky.com/tag/sun/>

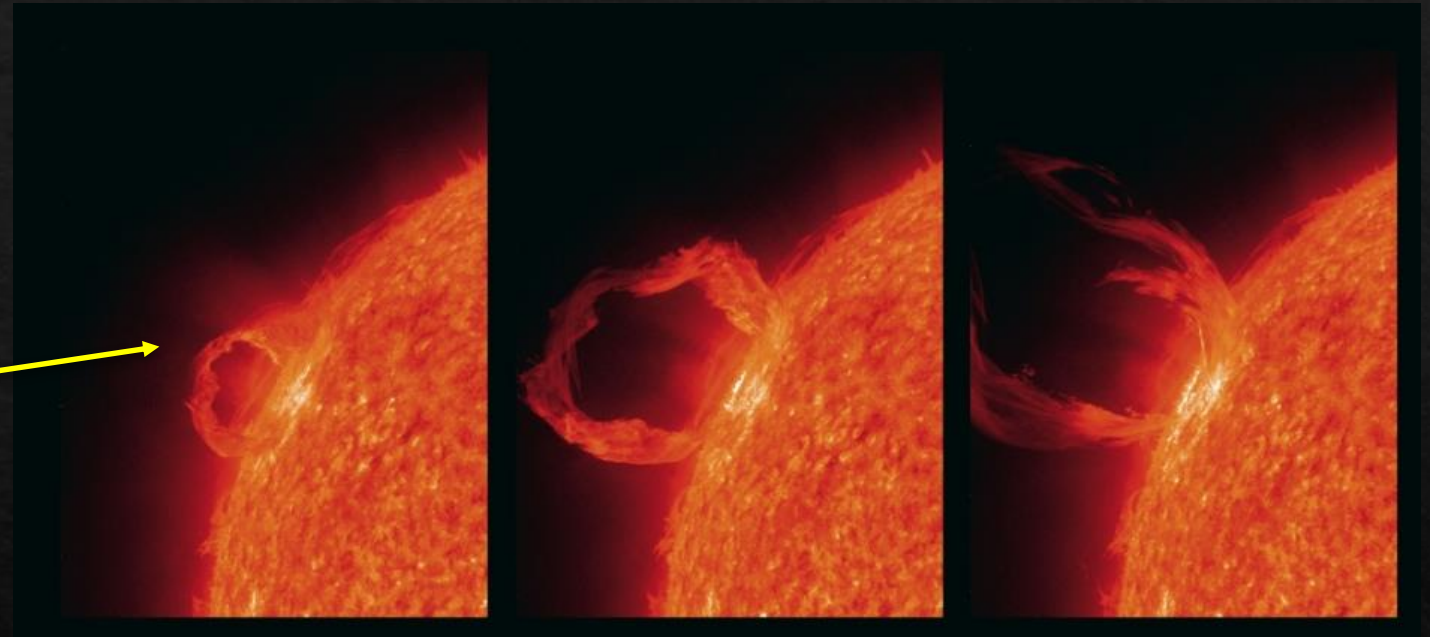
- ◊ Gdy dochodzi do eksplozji lineie pola magnetycznego prostują się uwalniając przy tym ogromną ilość energii.
- ◊ Te eksplozje zwane są rozbłyskami słonecznymi.

Koniec podróży



♦ Pola magnetyczne wyrzucają ogromne ilości plazmy.

♦ Nagle tworzy się strumień światła.

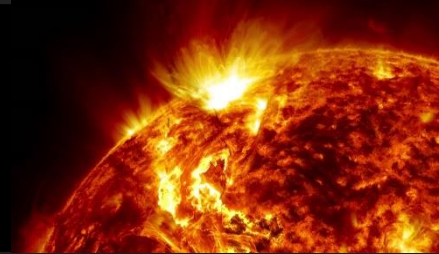


<http://www.focus.pl/kosmos/slonce-nas-wylaczy-grozne-eksplozje-sloneczne-9173>

♦ Milion lat po powstaniu cząsteczka światła wreszcie opuszcza słońce.

♦ Po 8 minutach fotony docierają na ziemię.

Podsumowanie



Jądro Słońca



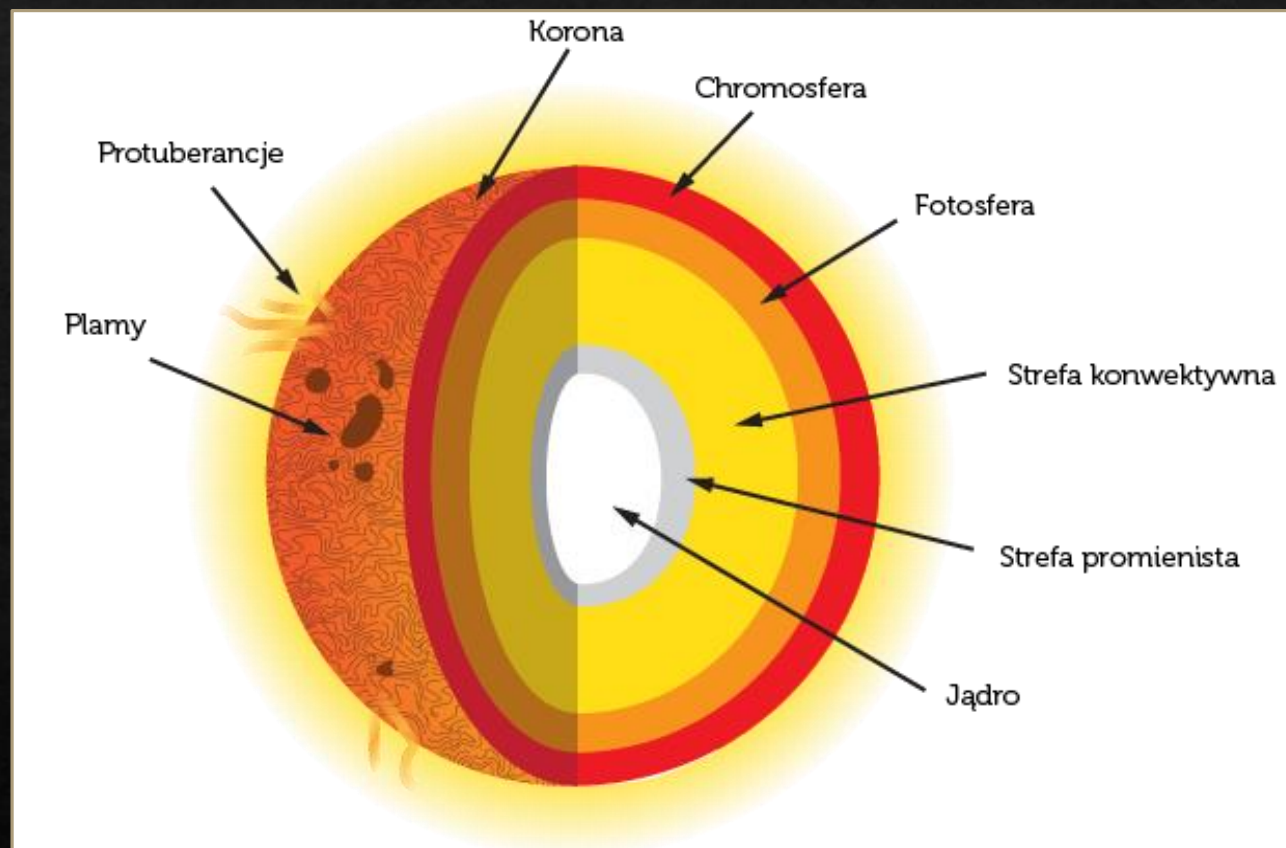
**Strefa
promienista**



**Strefa
konwekcji**



Fotosfera



Bibliografia

- ◇ <https://www.mindmeister.com/520025900/sun>,
- ◇ <http://www.documentarymania.com>, (Journey from the Center of the Sun 2014)
- ◇ https://www.cora.nwra.com/~werne/eos/text/convection_zone.html,
- ◇ <https://universe-review.ca/F08-star05a.htm>,
- ◇ http://daisy.astro.umass.edu/~myun/teaching/a100_old/longlecture10.html,
- ◇ <http://north-star.weebly.com/main-sequence.html>,
- ◇ https://www.nasa.gov/mission_pages/iris/multimedia/layerzoo.html,
- ◇ <https://www.universetoday.com/16338/the-sun/>

Dziękuję za uwagę!!