

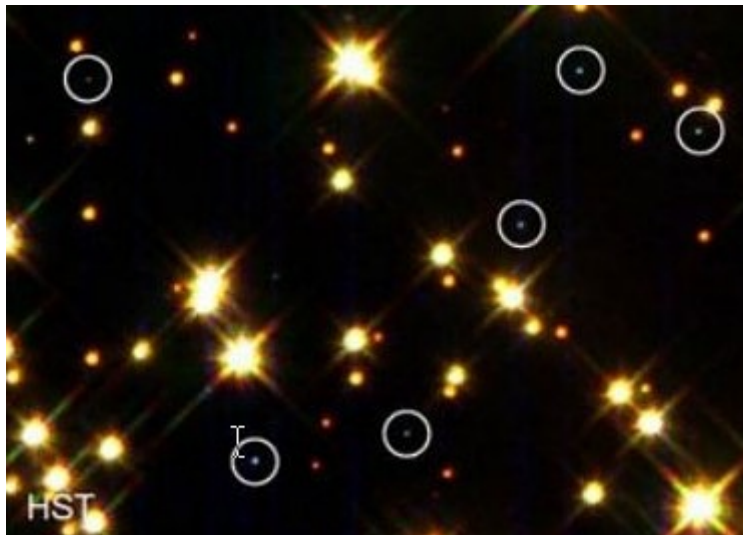
Jak wygląda koniec gwiazd masywnych

Głęboko w ogromie przestrzeni, poza naszym układem słonecznym, gwiazdy rodzą się w mgławicach, w lotnych chmurach molekularnych w spiralnych ramionach galaktyk.

Głęboko w ogromie przestrzeni, poza naszym układem słonecznym, gwiazdy rodzą się w mgławicach, w lotnych chmurach molekularnych w spiralnych ramionach galaktyk. Intensywne siły grawitacyjne ściskają chmury molekularne powodując ogromne powiększenie temperatury i ciśnienia. W tych krytycznych temperaturach i ciśnieniach dokonuje się cud życia w mgławicy. Wybuchowe reakcje termojądrowe powodują łączenie wodoru z helem. W lotnym łonie protogwiazd rodzi się załążek nowej gwiazdy, ale ponieważ we wszechświecie istnieje życie, istnieje także drugi biegun zjawiska czyli śmierć ...

Gwiazdy mniejsze niż 1.4 słońc czyli mało lub średnio masywne, umierają śmiercią spokojną, gdy wyczerpie się paliwo jądrowe. Po śmierci mało lub średnio masywnej gwiazdy, której jądro nie osiągnęło temperatury wystarczającej do zapłonu węgla w reakcjach syntezy termojądrowej powstaje biały karzeł.

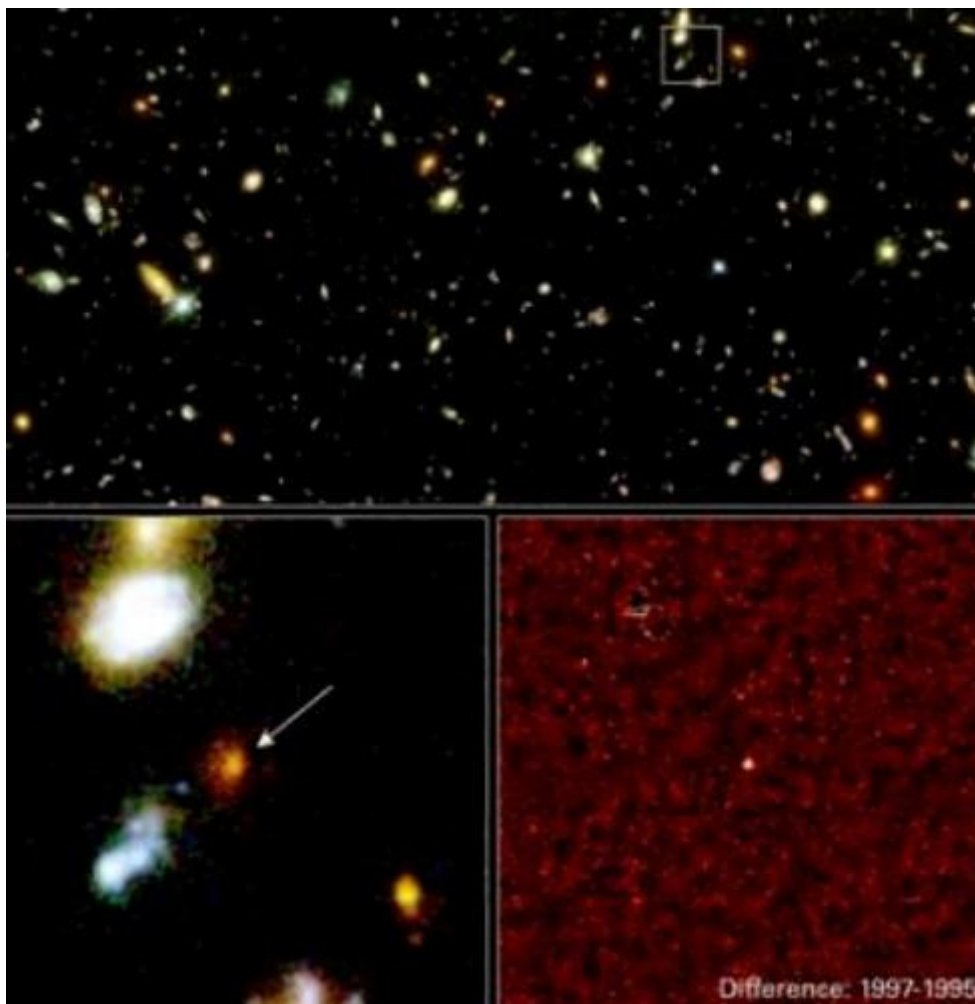
Po kilkuset miliardach lat temperatura białego karła obniża się. Biały karzeł przestaje być widoczny i staje się czarnym karłem. Znany nam wszechświat istnieje zbyt krótko abyśmy mogli zaobserwować powstanie czarnych karłów nawet z najstarszych białych karłów.



Zdjęcie z teleskopu Hubble'a przedstawiające mały obszar blisko centrum gromady gwiazd M4 w naszej Galaktyce z dużą koncentracją białych karłów (w kółkach).

Gwiazdy masywne czyli o masach większych niż 3 masy słońca czeka o wiele bardziej gwałtowna śmierć. Nukleosynteza nie kończy się na węglu, jak dla gwiazd mniejszych. Gdy wyczerpią się zapasy helu, jądro gwiazdy kurczy się i osiąga temperaturę ($T > 600$ mln K), przy której dochodzi do zapalenia węgla. Nukleosynteza w przypadku gwiazdy masywnej kończy się na żelazie ^{56}Fe a synteza żelaza jest już procesem endotermicznym. Synteza coraz cięższych jąder trwa coraz krócej, podczas syntezy żelaza jądro traci energię, zaczyna się zapadać i ogrzewać. Podczas zapadania jądro przechodzi przez fazę białego karła (zdegenerowany gaz elektronowy), jednak masa jest większa niż $1,44 \times M_{\odot}$ i ciśnienie zdegenerowanego gazu nie może powstrzymać grawitacji. Jądro staje się gwiazdą neutronową.

Największa masa gwiazdy neutronowej to prawdopodobnie 2 - 3 masy Słońca (masa Oppenheimera-Volkoffa). Zewnętrzne warstwy zapadają się i odbijają się od jądra. Wytworzona fala uderzeniowa przechodzi przez materię wytwarzając pierwiastki cięższe od Fe. W końcu gwiazda odrzuca najbardziej zewnętrzne części, tak dochodzi do wybuchu supernowej. Nastaje gwałtowny koniec.



Trzy zdjęcia wykonane za pomocą HST ukazują: (u góry) Głębokie Pole Hubble'a z licznymi odległymi galaktykami; (u dołu z lewej) strzałka wskazuje galaktykę eliptyczną, w której wybuchła supernowa - obszar ten to powiększony kwadracik na górnym zdjęciu; (u dołu z prawej) sama eksplodująca gwiazda. Fot. NASA/Adam Riess/STScI.

Autor: Agnieszka Zawada

Przedruk ze strony: http://www.astro-czemierniki.pl/readarticle.php?article_id=105

Artykuł pobrano ze strony eioba.pl