

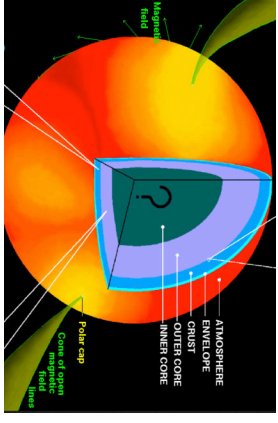


Grażyna Stasińska  
Obserwatorium paryskie

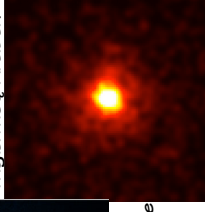


### Wszechświat w mojej kieszeni

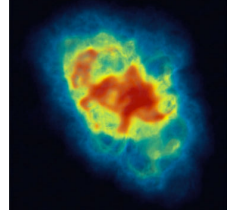
Anatomia gwiazdy neutronowej przedstawiona przez Dany'ego Fagela (Meksyk)



Idąc od zewnętrznej napowietrzki mamy najpierw gorącą atmosferę, której temperatura wynosi ok. 100 milionów stopni, potem chłodniejszą otoczkę, po tym skryształizowaną otoczkę żelaznego jądra, dalej jądro zewnętrzne złożone z neutronów, protonów i elektronów w stanie stałym; i w końcu jądro wewnętrzne złożone z tych samych cząstek, ale w stanie płynnym, oraz być może z wolnych kwarków, cząstek elementarnych budujących protony i neutrony.



Czy wszystkie te obrazy przedstawiają mgławicę Kraba?

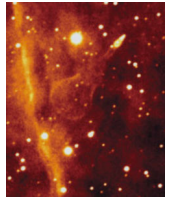


### Quiz

Odpowiedzi na odwrócić

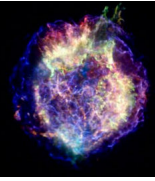
### Inne 'Kraby' we Wszechświecie

Biorąc pod uwagę liczbę gwiazd, które już umarły w naszej Galaktyce, powinna ona zawierać miliardy gwiazd neutronowych. Jednak większość z nich jest stara, zimna i niewykrywalna. Nawet gorące gwiazdy neutronowe mogą zostać wykryte tylko gdy wiązka pulsara jest skierowana w stronę Ziemi, lub gdy znajdują się w układzie podwójnym. W tym drugim przypadku promieniowanie rentgenowskie jest często emitowane przez gorący gaz spadający na powierzchnię gwiazdy neutronowej. Obecnie w Drodze Mlecznej znanych jest prawie 3000 gwiazd neutronowych, z których większość została wykryta jako pulsary radiowe. Na wcześniejszej stronie znajdują się obrazy niektórych z nich.



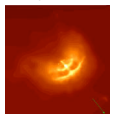
Mgławica Głtarra w świetle widzialnym. Jest produkowana przez zwykłą gwiazdę neutronową poruszającą się z dużą prędkością.

Obrazek rentgenowski źródła Cas A. Oszacowano, że światło z eksplozji gwiazdy dobiega do Ziemi ok. 300 lat temu, ale niema zapisań dotychczasowych tego wydarzenia.

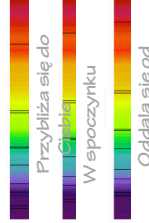


Obraz optyczny pozostawiający po supernowej Vela wykonany przez astronoma amatora Marco Lorenzi.

Obrazek rentgenowski z wnętrza mgławicy wokół pulsara Vela. Struktury podobne do łuku są produkowane przez wyskoenergetyczne cząstki emitowane przez gwiazdę neutronową.

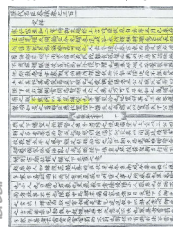


### 4



Przybliży się do W spoczynku Oddala się od Ciebie

Wydarzenie to zaobserwowano w innych częściach świata, na przykład w Japonii, w Europie i w Arabii. Poniżej, jak widma ukazują ruch obiektów astronomicznych.



Zdarzenie to zarejestrowano w starożytnych chińskich kronikach jak Lidai mingchen zouyi (po lewej). Znaznaczony fragment odnosi się do WYWARZĘDZĘ

W 1054 roku, chiński cesarski astronom Yang Wde zobaczył na niebie nową gwiazdę. Ta 'gwiazda-gość', jak ją nazwał, była widoczna w ciągu dnia przez całe 2,3 dni i pozostawała widoczna na nocnym niebie przez ponad 2 lata.

### Krab i gwiazda-gość

We wczesnych latach dwudziestych XXw. astronomowie zdali sobie sprawę, że położenie mgławicy Kraba pokrywa się z położeniem 'gwiazdy-gości obserwowanej przez chińskich astronomów w 1054 roku. Zauważyli także, że rozmiar kątowy Kraba powiększa się z czasem, a widmal jego woklien pokazały, że poruszają się one z prędkością 1500 kilometrów na sekundę\*. Stwierdzili zatem, że mgławica powstała i zaczęła się rozszerzać około 1000 lat wcześniej!

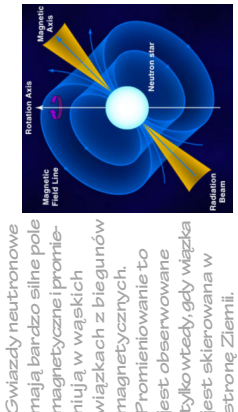
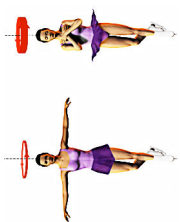
W 1928 roku Edwin Hubble zasugerował, że Krab jest pozostałością po gwiazdzie, której wybuch obserwowano w 1054. Ale w tym czasie nie znano mechanizmu takiego wybuchu i na początku taka hipoteza została odrzucona.

### Pulsar w Krabie

W latach sześćdziesiątych XXw. radioastronomowie zaobserwowali na niebie dziwne, regularnie przychodzące pulsy radiowe. Pokazali, że te pulsy pochodzą od źródeł astronomicznych. Te radioźródła nazwano pulsarami. Pulsar w Krabie był jednym z pierwszych odkrytych pulsarów.

Wkrótce jednak zrozumiano, że emisja radiowa nie pochodzi od pulsującego obiektu, ale od szybko wirującej gwiazdy neutronowej emitującej promieniowanie w dwóch wąskich wiązkach. Gdy gwiazda wiruje wiązki te omiatają przestrzeń, podobnie jak robi to światło z latarni morskiej.

Podczas zapadania się grawitacyjnego, w wyniku którego powstaje gwiazda neutronowa, prędkość obrotowa gwiazdy bardzo wzrasta, ponieważ maleje jej rozmiar. Podobnie się staje gdy łyżwiarka kręca się z rozłożonymi ramionami przyciągnie je do siebie: kręci się wtedy dużo szybciej.



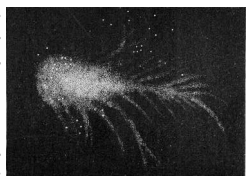
Gwiazdy neutronowe mają bardzo silne pole magnetyczne i promieniują w wąskich wiązkach z biegunów magnetycznych. Promieniowanie to jest obserwowane tylko wtedy, gdy wiązka jest skierowana w stronę Ziemi. Gdy gwiazda neutronowa wiruje a wiązka omiata Ziemię, obserwowane są równo odległe w czasie pulsy promieniowania.

### Supernowa

W 1934 roku Baade i Zwicky zasugerowali, że takie wybuchy gwiazd – które oni nazwali supernowymi – mogą się zdarzyć podczas przejścia od normalnej gwiazdy do gwiazdy o małym promieniu i bardzo dużej gęstości.

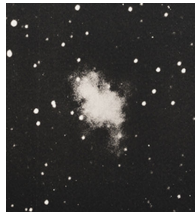
Jednak nadal nie rozumiano przyczyny takiego przejścia.

W 1957, Burbidge z mężem, razem z Fowlerem i Hoylem wytłumaczyli w kluczowym artykule jak w bardzo gorącym sercu masywnej gwiazdy, pierwiastki chemiczne stopniowo przekształcają się w coraz cięższe, aż serce w całości jest złożone z żelaza. Wtedy serce się zapada podczas gdy zewnętrzne warstwy eksplodują i wyrzucają nowo powstałe pierwiastki w przestrzeń



Fierwszy szkic tego obiektu wykonany przez Lorda Rosse w 1844, przy pomocy 90cm teleskopu. Na podstawie tego szkicu zaczęto nazywać ten obiekt 'mgławicą Kraba' (chociaż wygląda bardziej jak plisikwa). Nazwa 'Krab' jednak pozostała i jest używana do dzisiaj!

**Porzeje:** Pierwsze zdjęcie mgławicy Kraba zrobione w 1892 przez Isaaca Roberta, walijskiego astronoma amatora, podczas 3 godzinnej ekspozycji na 50cm teleskopie. Obraz mało przy/pomina rysunek Lorda Rosse. Można natomiast zauważyć podobieństwo do zdjęcia wykonanego Kosmicznym Teleskopem Hubble'a pokazanym na okładce.



Obraz w promieniowaniu gamma z Fermiego

Obraz rentgenowski wykonany przez Chandrę

Obraz w podczerwieni z teleskopu Spitzera

Obraz w VLA

Obraz radiowy z VLA

Wszystkie obrazki przedstawiają mgławicę Kraba

### Wszehświat w mojej kieszeni Nr 10

Ta książeczka została napisana w 2018 roku przez Grzyńkę Stasińską z Obserwatorium paryskiego (Francia) i poprawiona przez Fabrice Mottez, Nikołaę Oerteli Silvano Bonazzole (wzyscy z Obserwatorium paryskiego).

Na okładce: Mgławica Kraba obserwowana przez Kosmiczny Teleskop Hubble'a. Własność: NASA, ESA, J. Hester, i A. Loll (ASU). Imię obrazki w tej książeczce zostało wykonane przez HST, VLA, Spitzera, ALMA, Chandrę i Fermiego.



Aby dowiedzieć się więcej tej serii i tamacie przedstawionym w książeczce, proszę odwiedzić <http://www.tulimip.org>

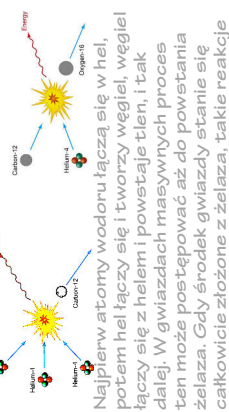
Tł.: Dorota Kozłak-Wierzbowska  
TULIMP Creative Commons



### Odkrycie

Obiekt ten odkrył w 1731 roku angielski astronom amator John Bevis. Francuski astronom Charles Messier odkrył go na nowo w trakcie szukania komety Halley'a, której powrót był przewidziany na rok 1758. Ponieważ obiekt się nie poruszał, nie mógł być kometą. Wtedy Messier postanowił sporządzić katalog mgławic i gromad gwiazd, aby nie mylić ich z kometami, i nadał temu obiektowi numer 1.

Okolo roku 1800 William Herschel obserwował go wielokrotnie używając dłużego teleskopu i stwierdził, że jest to gromada gwiazd. Ponad wiek później, widno tego obiektu pozwoliło astronomom zbadać naturę jego promieniowania i pokazało, że nie było to skupisko gwiazd, ale prawdziwa mgławica złożona z rozciągnięto, zjonizowanego gazu.



Zycie gwiazdy to ciągła walka pomiędzy dwiema przeciwnymi siłami: **grawitacją**, która powoduje kurczenie się rozszerzanie się. W środkowym obszarze gwiazdy, który jest bardzo gorący, jądra atomowe łączą się w cięższe. W procesie tym uwalniana jest energia i wzrasta ciśnienie. Gdy wyczerpie się paliwo, grawitacja powoduje zapadanie się środkowych obszarów. Ich temperatura wzrasta, aż mogą nastąpić nowe reakcje jądrowe.