

20 000 lat. Zwykle jest to około

12

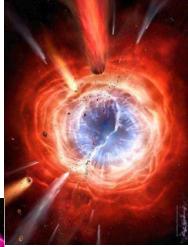


Obrazek po lewej:
Autor:
DETLEV VANN
RAVENSWAAY /
SCIENCE PHOTO
LIBRARY



Z prawej:
Prawa: Joe Tuccillo/Stone

Obrazek powyżej:
Prawa: Feguluo56/
deviantart,
skorygowany przez
DM, aby ułagodzić
efekty kompresji.

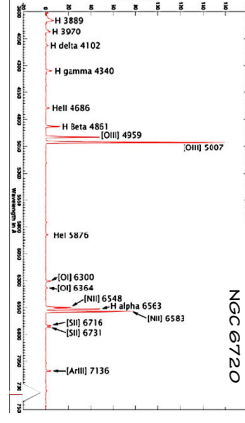


Kilka wyobrażeń artystycznych przedstawiających koniec życia Słońca jako mgławica planetarna.

Wykorzystanie mgławic planetarnych
Mgławice planetarne, nawet jeśli nie są sferyczne, to mają prostą geometrię niż inne rodzaje mgławic, co czyni je łatwiejszymi w analizie, w szczególności jeśli chodzi o ich dynamikę.
Wykorzystując ich widma (patrz: TUIMP 30), astronomowie mogą określić, z jakich pierwiastków są zbudowane. Pozwała to na określenie składu chemicznego ośrodka międzygwiazdowego w momencie narodzin gwiazd macierzystych. Umożliwia to również astronomom pomiar ilości pierwiastków, takich jak węgiel, krypton lub keon, które są wytwarzane przez te gwiazdy.
Metody pomiaru orbity ci związków chemicznych zostały opracowane około 80 lat temu. Opierają się na wynikach uzyskiwanych przez fizyków atomowych i są nadal udoskonalane.

9

Widmo Mgławicy Płarceń wskazuje na obecność wodoru, helu, tlenu, azotu, siarki i argonu.



NGC 6720

Zdjęcie z Kosmicznego Teleskopu Hubble'a dwubiegunowej mgławicy planetarnej M 2-9, czasami nazywanej „mgławicą motyli”. Zdjęcie to skloniło do bardzo szczegółowych badań hydrodynamicznych mających na celu odtworzenie ewolucji płatów mgławicowych i węzłów emisyjnych w tych płatach.



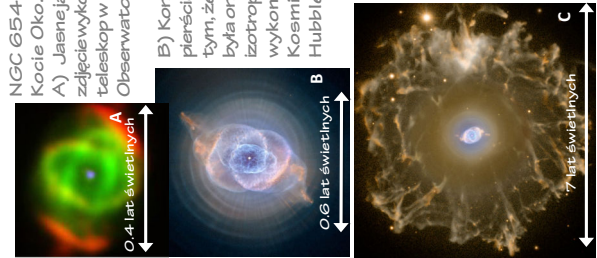
M 2-9

NGC 6543, Mgławica Kocie Oko.

A) Jasne jądro mgławicy, zdjęcie wykonane przez 2,1 m Teleskop w Narodowym Obserwatorium Kitt Peak

B) Koncentryczne pierścienie świadczą o tym, że utrata masy była ongiś periotyczna i izotropowa. Zdjęcie wykonane przez Kosmiczny Teleskop Hubble'a.

C) Zdjęcie wykonane przez R. Corradi z użyciem Nordyckiego Teleskopu Optycznego. Obraz sześokątny z długim czasem ekspozycji ukazuje słabe nieregularne masywne halo.



Czy Słońce utworzy mgławicę planetarną?

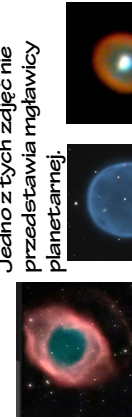
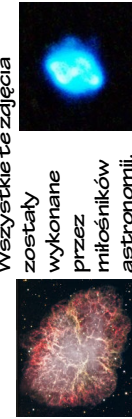
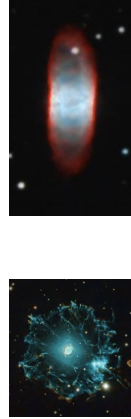
Słońce jest normalną gwiazdą. Jego masa jest podobna do masy przodków czerwonych obrzymów i białych karłów. Czy utworzy własną mgławicę planetarną? Niektórzy astronomowie tak myślą, a nawet przypuszczają, że ta mgławica planetarna byłaby eliptyczna, a nie kulista, ze względu na przyciąganie grawitacyjne Jowisza.

Jednak utworzenie mgławicy planetarnej wymaga dostrzeżenia międzytemper, w jakim zewnętrzne warstwy gwiazdy są wyrzucane, a czasem wymagamy, aby gwiazda pozostała była wystarczająco gorąca, aby zjonizować utraconą otoczkę. To precyzyjne dostrzeżenie nie koniecznie nastąpi w przypadku Słońca.

W każdym razie nie miałyby to miejsca wcześniej, niż za 5 miliardów lat, po tym, jak zimna atmosfera słonecznego czerwonego obrzyma pochłonie wszystkie wewnętrzne planety.

13

Wszystkie te zdjęcia zostały wykonane przez młodszych astronomów.



Które?

Rozwiązanie na odwrocie

Wszechświat w mojej kieszeni



Mgławice planetarne

TUIIMP
Nr. 36
THE UNIVERSE IN MY POCKET

Grażyna Stasińska
Obserwatorium Paryskie

13

3

3

4

1

Na pewno widziałeś takie zdjęcia na okładkach magazynów: Są to zdjęcia bodaj najpiękniejszych diamentów niebieskich. Kolory, podobnie jak na wielu obrazach astronomicznych, są w rzeczywistości „faktycznymi kolorami”, które pomagają naukowcom dostrzec interesujące ich szczegóły. Obecnie miliońcy astronomów tworzą również obrazy, które ostrzeżenie, szczerze barwione przez teleskop wyglądają na zielonkawe. Pierwsze, które zaobserwowano, przypomniały astronomom planety. Stąd nazwa mgławicy planetarnej.

3

Aby się dowiedzieć o tej serii! tematycznych odwiędz poruszanych odwiędz <http://www.tuimp.org>



Tłumaczenie: Anna Wójtowicz
TUIMP Creative Commons

NGC 2366
Bill McLaughlin
Stany
Zjednoczone

IC 418
Luis
Aniama
Dominikana

Abell 39
Roberto
Marioni
Włochy

NGC 7293
Günther
Eder
Austria

NGC 5307
Paulo Casella
Brazylia

Mgławica Krab
Jim Matzger
Hiszpania
po supernowej
(zobacz TUIMP 10)

IC 4406
Gary Ilnm
Alaska

NGC 6543
Alessandro
Bianconi
Włochy

Abell 33

Dwie mgławice planetarne o złożonej strukturze

NGC 5918
NGC 5307

Diametrowy pierścionek na niebie. Sferyczna mgławica planetarna przy packowo ustawiona na jednej linii z gwiazdą pierwszego planu. (Prawa ESA)

IC 4406
(Źródło HST)

Dwie słynne dwubiegunowe mgławice planetarne

Dwie najbardziej znane mgławice planetarne (źródło HST)

NGC 7293 · Helix
NGC 6720 · Piersiecia



Tę mgławicę planetarną odkryto około stu lat temu. Po opublikowaniu zdjęcia z Kosmicznego Teleskopu Hubble'a stała się znana jako mgławica „klepsydła”. Podwójna gwiazda centralna jest prawdopodobnie przyczyną spektakularnego dwubiegunowego kształtu mgławicy.

MyC18
Ta dwubiegunowa mgławica ma również dwie centralne gwiazdy. Tylko jedna z nich jest wystarczająco gorąca aby zjonizować mgławicę, ale kształt mgławicy wynika z działania obu.



NGC 2346
Mgławica ta została nazwana „mgławicą spiralniczną” po tym, jak Kosmiczny Teleskop Hubble'a ujawnił jej wspaniałą strukturę. Prawdopodobnie to pole magnetyczne odpowiada za tę strukturę.

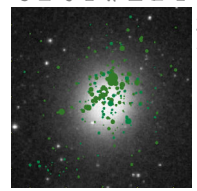
Mgławice planetarne w innych galaktykach

Widma mgławic planetarnych bardzo różni się od widm innych obiektów, (patrz: TUIMP 30). Głównie zaledwie kilka bardzo wyraźnych i łatwych do zidentyfikowania linii. Dzięki temu możemy je rozpoznać w mgławicach planetarnych w odległych galaktykach, nawet jeśli ich kształtów nie da się rozróżnić.

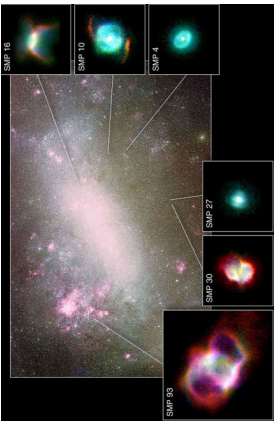
Mgławice planetarne są łatwo wykrywane w halo galaktyk, a ich prędkości można zmierzyć wykorzystując efekt Dopplera (patrz: TUIMP 15). Służą one jako znaczniki dynamiki halo galaktyk i pozwalają nam określić ich masę.

Zauważ, że światło pochodzące z galaktyk potrzebuje czasu, aby dotrzeć do Ziemi. Z Obłoków Magellana, naszych najbliższych sąsiadów, potrzebuje ono 150 000 lat. Oznacza to, że mgławice planetarne są już martwe, kiedy astronomowie je obserwują!

11



Galaktyka eliptyczna NGC 3379. Zielone kropki oznaczają pozycję mgławic planetarnych zidentyfikowanych przez spektrograf MP. Pomiar ich prędkości radialnych pozwalają na oszacowanie kinematyki galaktycznego halo daleko poza obszarem pokazanym na zdjęciu.



Wielki Obłok Magellana z zaznaczonym położeniem różnych typów mgławic planetarnych.

10

Bardziej szczegółowe spojrzenie

W rzeczywistości, gdy szybki wiatr pochodzący ze starszej gwiazdy centralnej dogania wolniejszy wiatr z poprzedniej fazy czernionego olbrzyma, wtedy dopiero powstaje gęsta powłoka, która stanie się mgławicą planetarną. Jednak wiele mgławic planetarnych jest dalekich od kulistych, co sugeruje, że nie mogły powstać w wyniku ewolucji pojedynczej gwiazdy.

Niektóre „centralne” gwiazdy są w rzeczywistości gwiazdami podwójnymi, krążącymi wokół siebie. Gdy jedna gwiazda zaczyna zrzucać swoje zewnętrzne warstwy, siły grawitacyjne wywierane przez jej towarzyszkę zniekształcają mgławicę, tworząc asferyczne kształty. Ponadto transfer masy między gwiazdami może prowadzić do powstania struktur podobnych do diamentów. Pole magnetyczne może również wpływać na kształty mgławic planetarnych.

7