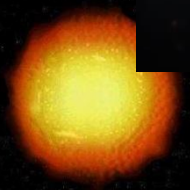
НЕЙТРОННЫЕ ЗВЕЗДЫ

Подготовил:
Огнев Владимир

Во Вселенной есть множество разных звезд, от крошечных красных карликов массой 0,1 солнечной до огромных голубых сверхгигантов, масса которых может доходить до 400 масс солнца

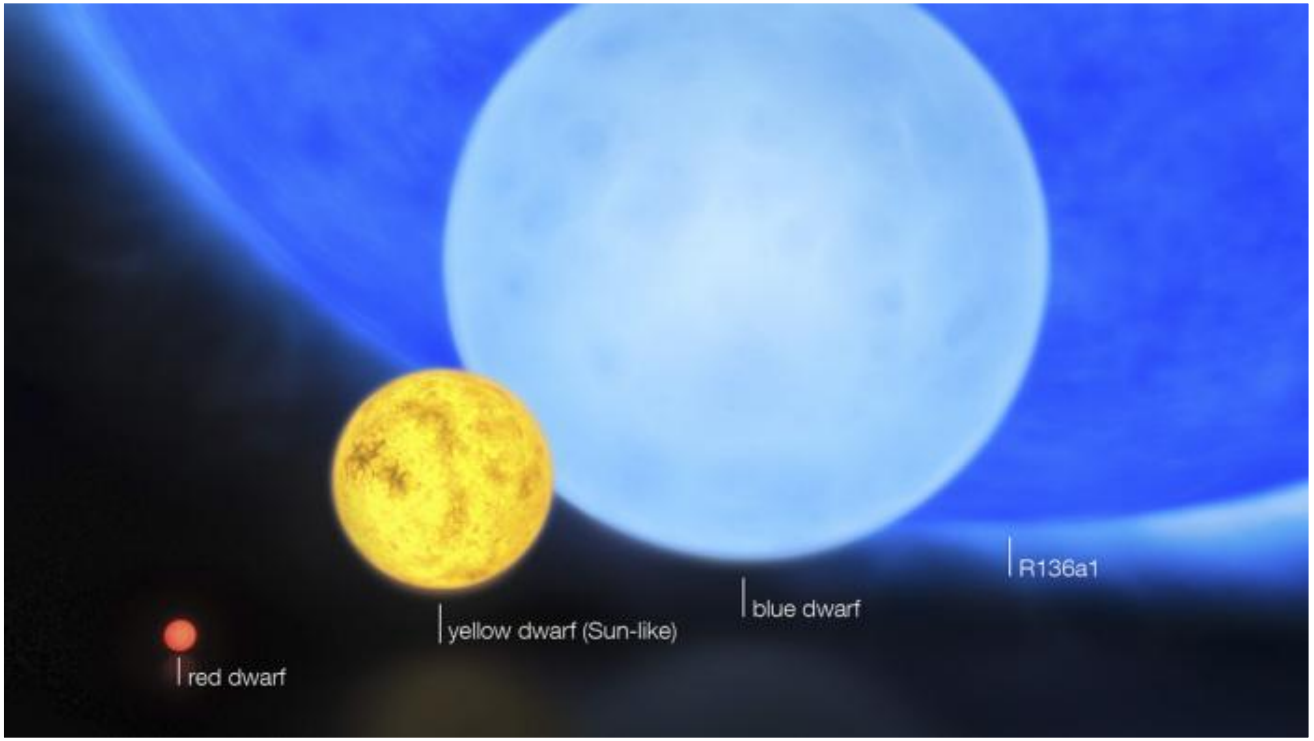
- Если масса зарождающейся звезды невелика, и не превышает 0,5 от массы солнца, то она становится красным карликом-холодной маленькой звездой.

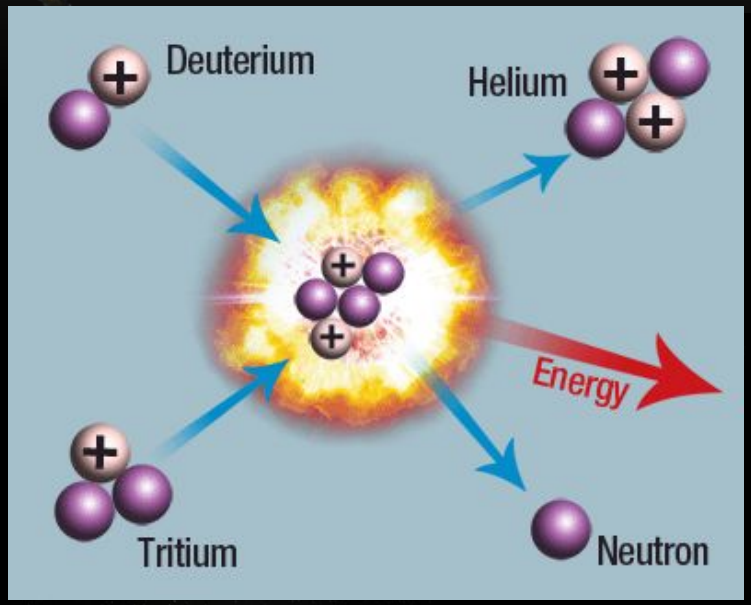
- Если ее масса составляет от 0,5 до 1,2 массы Солнца то это звезда Главной последовательности-желтая небольшая звезда.



- Звезды от 10 масс солнца имеют голубоватый цвет, очень высокую температуру, светимость, и маленькую продолжительность жизни

Ниже представлено изображение с размерами звезд(слева направо):
красного карлика,
Солнца, голубого карлика и голубого сверхгиганта

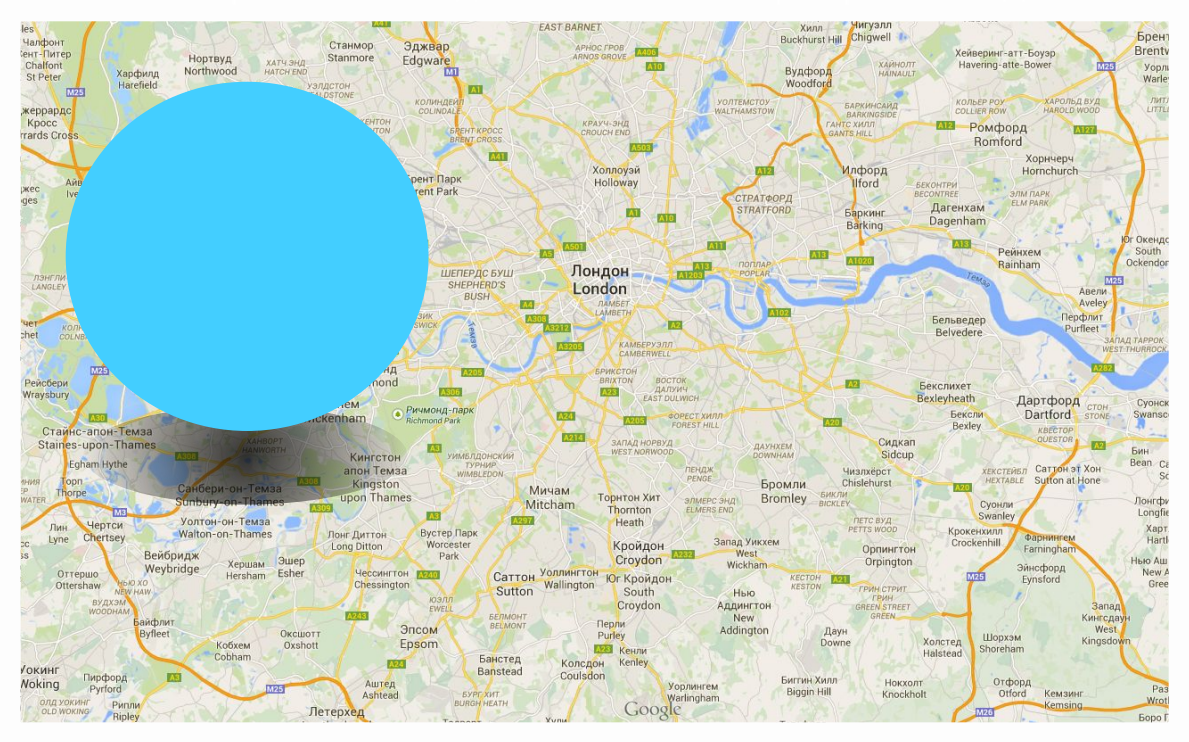




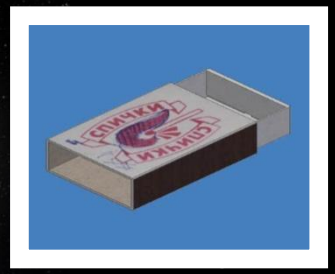
Большие, горячие звезды в процессе ядерного горения очень быстро расходуют свой запас водорода и других элементов и всего лишь через несколько миллионов лет после образования звезды, в ядре запасы всех элементов перегорают в железо, которое не способно на необходимые звезде ядерные реакции

Как только в ядре заканчиваются все запасы горючего, оно не в силах сопротивляться огромной силе тяжести и стремительно сжимается, за считанные секунды достигая размеров мегаполиса(ок. 20 км в диаметре) (до этого размеры ядра могли достигать сотен тысяч километров)

Нейтронная Звезда в масштабах центра г. Лондона



=



Вещество образовавшегося в результате тела обладает невероятной плотностью (порядка 2,8 000 000 000 т на $м^3$). Это примерно как гора Эверест в объёме спичечного коробка. При такой плотности протоны атомов вжимаются в электроны и образуют нейтроны.

Образуется нейтронная звезда. В результате такого
быстрого сжатия-коллапса-звезда имеет очень высокую
скорость вращения(в среднем
100 оборотов в секунду). Масса нейтронной звезды колеблется
от 1, 22 до примерно 3 масс Солнца, при радиусе 10-20 км.

Строение нейтронной звезды

В июне 1967 году британские ученые открыли в космосе странный, повторяющийся с точным интервалом времени радиосигнал. Вначале ученые всерьез считали, что пойман сигнал от внеземных цивилизаций, и эта информация была засекречена. Но потом было установлено что источником данных сигналов является быстро вращающаяся нейтронная звезда, из полюсов которой исходит радиоизлучение и заряженные частицы. Т.к. ось звезды слегка наклонена по отношению к Земле, то и наблюдается строго переменный периодичный сигнал. Источник такого сигнала был назван пульсаром.

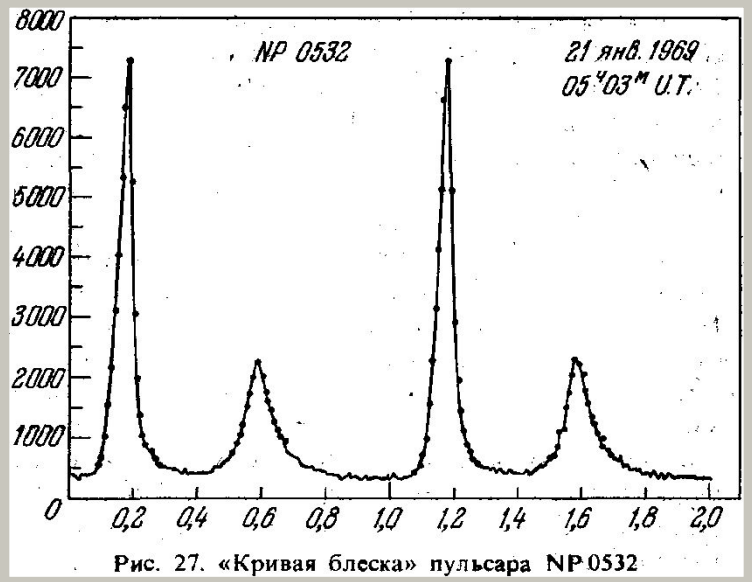


Рис. 27. «Кривая блеска» пульсара NP 0532

- *Колебания первого пульсара*

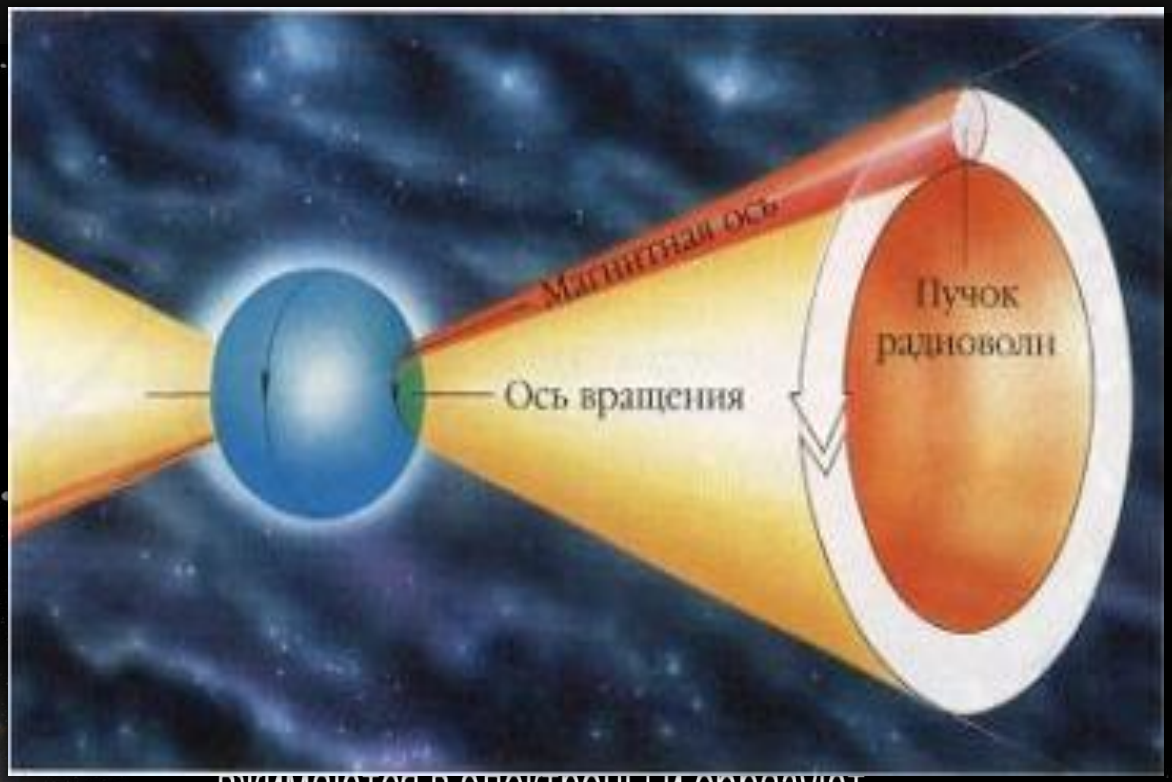
В результате невероятно быстрого сжатия образовавшаяся нейтронная звезда очень быстро вращается (бывает что до тысячи оборотов в секунду). Такое сильное вращение такой огромной массы вещества приводит к образованию сильнейшего магнитного поля (достигает 10^{12}—10^{13} Гс)

В зависимости от этих двух параметров нейтронные звезды делят на четыре типа:

В зависимости от этих двух параметров нейтронные звезды делят на четыре типа:

Вещество образовавшегося в результате тела обладает невероятной плотностью (порядка 2,8 000 000 000 т на $м^3$). Это примерно как гора Эверест в объёме спичечного коробка. При такой плотности протоны атомов вжимаются в электроны и образуют нейтроны.

Радиопульсар в представлении художника



вжимаются в электроны и образуют нейтроны.

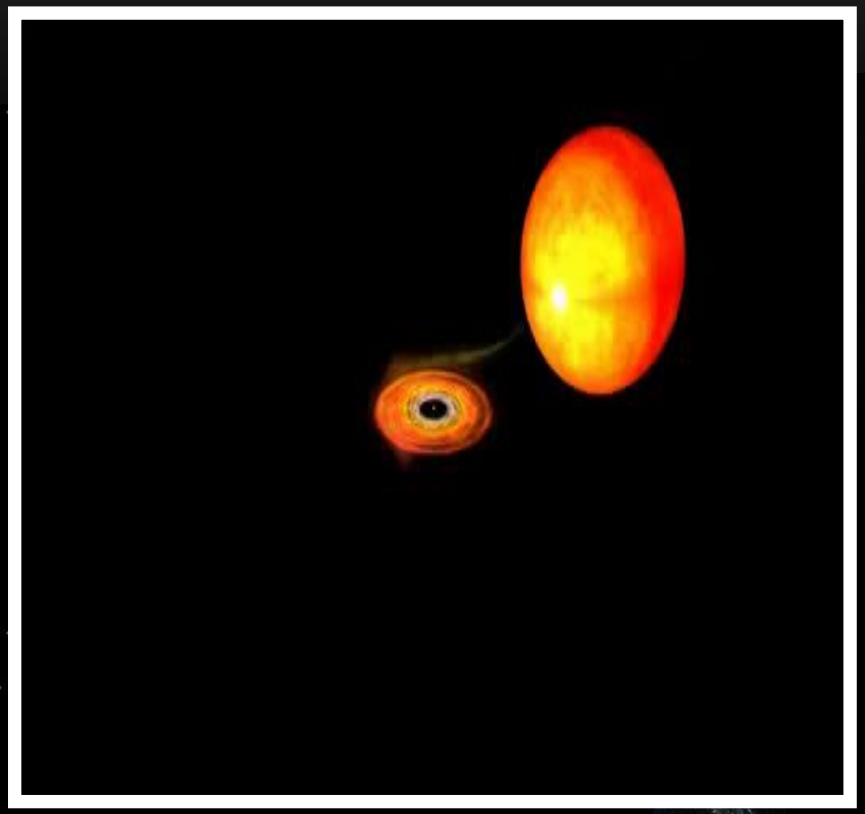
Пропеллер- *Скорость вращения уже недостаточна для эжекции частиц, поэтому такая звезда не может быть радиопульсаром. Однако она всё ещё велика, и захваченная магнитным полем окружающая нейтронную звезду материя не может упасть на нее.*

Нейтронная звезда – пропеллер в представлении художника

***Пропеллер**- Скорость вращения уже недостаточна для эжекции частиц, поэтому такая звезда не может быть радиопульсаром. Однако она всё ещё велика, и захваченная магнитным полем окружающая нейтронную звезду материя не может упасть на нее*

Аккретор (рентгеновский пульсар) – Скорость вращения снижается до такой степени, что веществу теперь ничего не мешает падать на такую нейтронную звезду. Плазма, падая, движется по линиям магнитного поля и ударяется о твёрдую поверхность в районе полюсов нейтронной звезды, разогреваясь до десятков миллионов градусов. Вещество, нагретое до столь высоких температур, светится в рентгеновском диапазоне. Область, в которой происходит столкновение падающего вещества с поверхностью звезды, очень мала — всего около 100 метров. Это горячее пятно из-за вращения звезды периодически пропадает из вида, что наблюдатель воспринимает как пульсации

Механизм работы рентгеновского пульсара

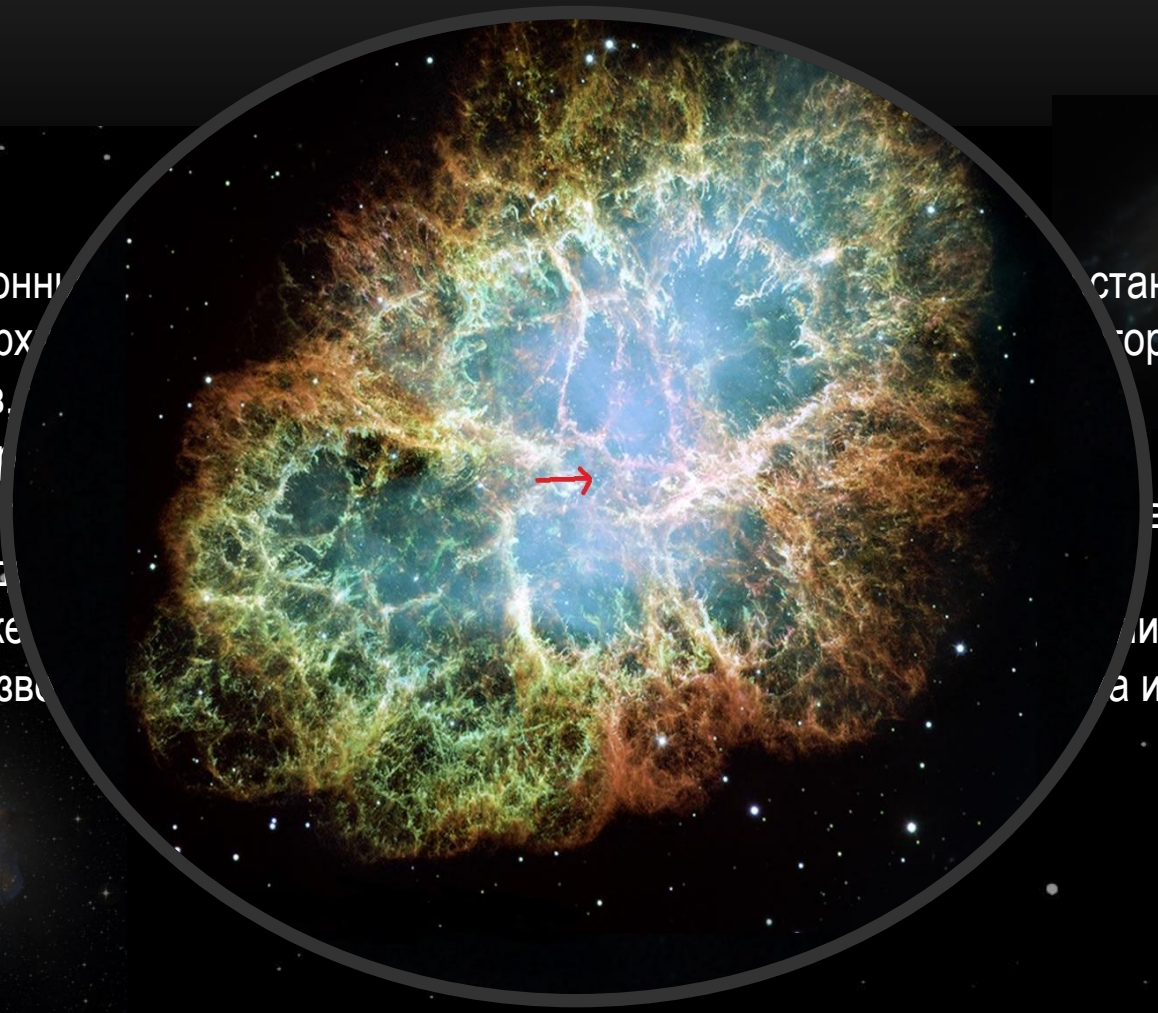


Вещество образовавшегося в результате тела обладает невероятной плотностью (порядка 2,8 000 000 000 т на $м^3$). Это примерно как гора Эверест в объёме спичечного коробка. При такой плотности протоны атомов вжимаются в электроны и образуют нейтроны.

Магнетар в представлении художника

Вещество образовавшегося в результате тела обладает невероятной плотностью (порядка 2,8 000 000 000 т на $м^3$). Это примерно как гора Эверест в объёме спичечного коробка. При такой плотности протоны атомов вжимаются в электроны и образуют нейтроны.

Крабовидная туманность с пульсаром в центре



Часто нейтронн станках
взрывов сверх оронам
звездный газ.
В качестве яр
Можно увиде в
центре наход
Бывают также и
нейтронных зв а и т.д..

Встречаются двойные системы, в которых две нейтронные звезды обращаются друг вокруг друга.
В такой системе рано или поздно одна звезда упадет на другую в следствии интенсивного излучения ими гравитационных волн и потери энергии.
В этот момент за доли секунды выделяется столько энергии, сколько звезда типа солнца излучает за всю свою жизнь, а светимость данного события превосходит светимость целой галактики.

Таким образом, нейтронные звезды, обладая такими характеристиками, как огромный вес в экстремально малом объеме, невероятным магнитным полем, большим моментом вращения, являются одними из самых интересных и загадочных объектов во Вселенной.

Спасибо за просмотр

Спасибо за просмотр

Списки интересной литературы :

Звезды: их рождение, жизнь и смерть. Шкловский И.С./ И. Наука – 1984г./ Гл. 19 – 23.

Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды. Шапиро С.Л., Тьюколски С.А./-1984г.

Списки интересных интернет-ресурсов по теме:

http://www.popmech.ru/

http://elementy.ru/

http://www.litmir.me/br/?b=19340&p=71

Списки интересных фильмов и медиа-презентаций по теме:

Вселенная Эвакуация с Земли. Нейтронная звезда. National Geografic Channel/ /2008г.

Вселенная (сериал) Сезон 4, серия 10. Пульсары и квазары./2009 г.

Автор презентации: Огнев В.В.

По всем вопросам обращаться: ***manawenuz@mail.ru***