

Основные характеристики звёзд

Презентацию составила учитель
физики и астрономии МОУ
«Каркалайская СОШ» Обатнина Л.
А. для учащихся 10 класса . Автор
учебника В.М.Чаругин
«Астрономия», базовый уровень

Повторение домашнего задания по теме «Солнце»

1. Какую освещённость создает Солнце на поверхности Земли?
2. Что указывает на существование конвекции внутри Солнца?
3. Чему равен период солнечной активности и как она себя ведёт?
4. Что такое протуберанцы?
5. Сколько длится цикл солнечной активности?
6. Закон Стефана – Больцмана формулировка и формула.
7. Закон Вина формулировка и математическая запись закона
8. Что такое грануляция?
9. Что такое светимость?
10. Что такое фотосфера?

Как и Солнце, звёзды освещают Землю, но из — за огромного расстояния до них освещённость, которую они создают на Земле, на много порядков меньше солнечной. Измерения показали, что, например Полярная звезда создаёт освещённость на поверхности Земли $E = 3,8 \times 10^{-9}$ Вт /м², что в 370 млрд. раз меньше освещённости, создаваемой Солнцем . Расстояние до Полярной звезды составляет 200пк., или около 650 св. лет. ($r = 6 \times 10^{18}$ м). Поэтому Светимость Полярной звезды

$$L = 4r^2\pi E = 4600L_{\odot}$$

По температуре, цвету и
виду спектра все звёзды
разбили на спектральные
классы, которые
обозначаются буквами O,
B, A, F, G, K, M.

Спектральная классификация звёзд

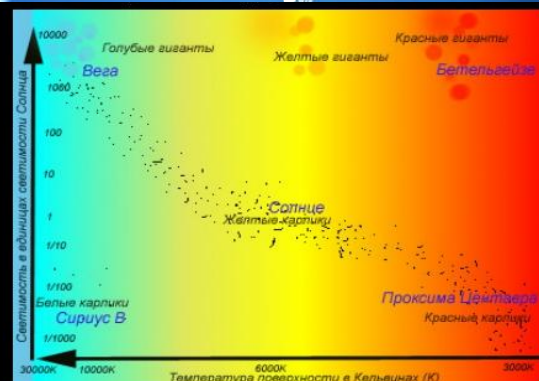
Спектральный класс	Цвет	Температура, К	Примеры звёзд
O	Голубой	30 000	Беллатрикс (γ – Ориона)
B	Бело - голубой	20 000	Регул (α – Льва)
A	Белый	10 000	Сириус
F	Жёлто - белый	8000	Альтаир (α Орла)
G	Жёлтый	6000	Солнце
R	Оранжевый	5000	Альдебаран (α Тельца)
M	Красный	3500	Бетельгейзе (α Ориона)

Между спектральным классом и светимостями звёзд имеется связь, которая представлена в виде диаграммы «спектр – светимость (светимостях Солнца)» Эту диаграмму называют диаграммой Герцшпрунга – Рассела в честь двух астрономов, пост
чётко выделяютс

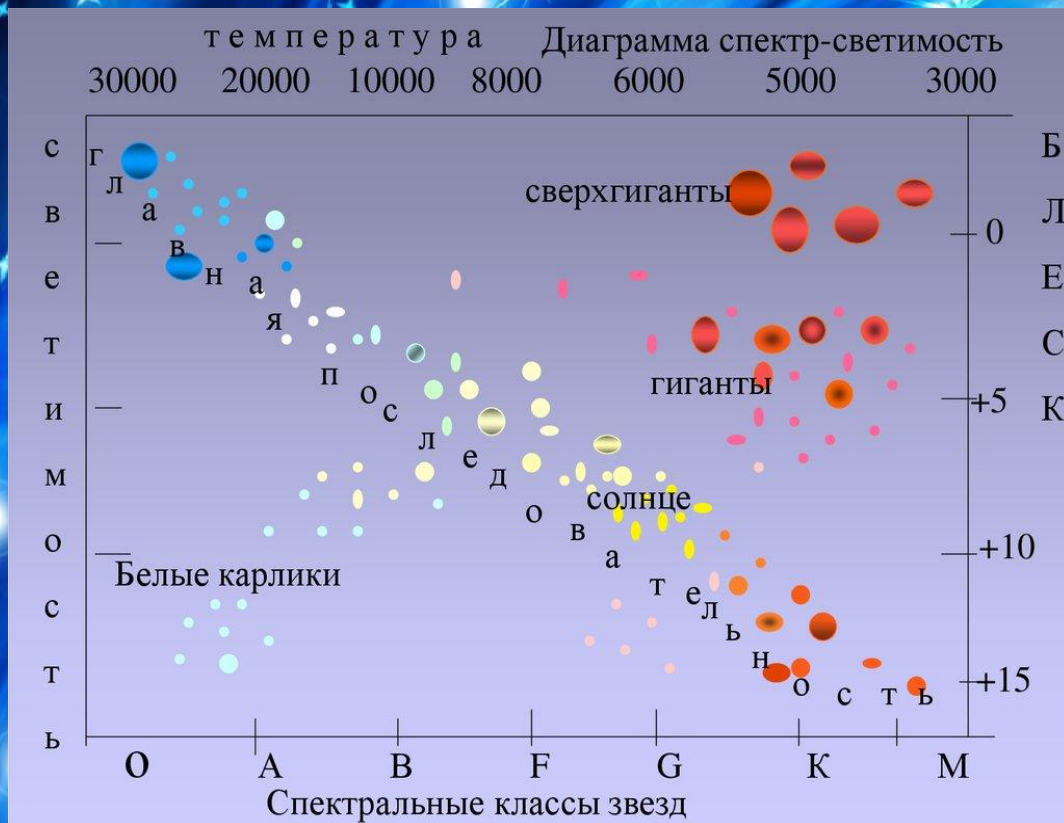


В 1905 г
Эйнар Герцшпрунг
(1873-1967, Голландия)
установил зависимость
светимости звезд с их спектральными
классами, сопоставляя данные наблюдений

**Зависимость
«спектр-светимость»
носит название диаграммы
Герцшпрунга-Рессела.**



В 1913
Генри Норрис Рессе
(1877-1957, США)
также установил данную зависимость
представил ее графически



Сверхгигант

Это звёзды со светимостями, в десятки и сотни тысяч раз превышающими солнечную. Радиусы этих звёзд в сотни раз превышают радиус Солнца. К сверхгигантам красного цвета относится Бетельгейзе (α Ориона). Средняя плотность этой звезды составляет всего 2×10^{-11} кг/м³, что более чем в 1 000 000 раз меньше плотности воздуха.

Главная

Последовательность.

Эта группа входит большинство звёзд. К звёздам главной последовательности относится и наше Солнце. Плотности звёзд главной последовательности сравнимы с солнечной плотностью.

Красные гиганты

К этой группе в основном относятся звёзды красного цвета с радиусами, в десятки раз превышающими солнечный, например звезда Арктур (α Волопаса), радиус которой превышает солнечный в 25 раз, а светимость – в 140 раз

Белые карлики.

Это группа звёзд в основном белого цвета со светимостями в сотни и тысячи раз меньше солнечной. Они расположены слева внизу диаграммы.

Массы

звёзд

Массы звёзд удалось измерить только у звёзд, входящих в состав двойных систем. Они определялись по параметрам орбит звёзд и периоду их обращения вокруг друг друга с использованием третьего обобщённого закона Кеплера. Оказалось, что массы звёзд лежат в пределах $0,05 M_{\odot} \leq M \leq 80 M_{\odot}$

Для звёзд главной последовательности имеется связь между массой звезды и светимостью, т.е. чем больше масса звезды, тем больше её светимость

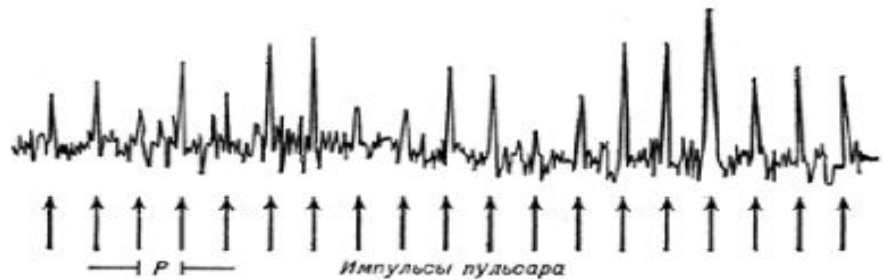
$$L \approx L_{\odot} (M/M_{\odot})^4$$

$M_{\odot}$ - масса Солнца. $L_{\odot}$ - светимость Солнца.

Пульсары и

нейтронные звёзды.

В 1967г. астрономы с помощью радиотелескопов обнаружили удивительные радиоисточники, которые испускали периодические импульсы радиоизлучения. Эти астрономические объекты назвали пульсарами. Периоды импульсов пульсаров заключены в пределах от нескольких секунд до $0,001\text{с}$. А звёзды, вещество которых состоит из плотно упакованных нейтронов называются нейтронными звёздами.



Источники энергии звёзд

Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд.

Газопылевое облако на стадии сжатия получило название
протозвезда

Протозвезда
(Водород превращается
в гелий)

Звезда главной
последовательнос
ти
После выгорания водорода

Красный гигант
или
сверхгигант

Звёзды типа Солнца становятся белыми карликами, а звёзды с большими массами взрываются и становятся либо нейтронными звёздами, либо чёрными дырами

Сверхновая звезда- это взрыв, которым ознаменована смерть старой звезды и в течение которого её яркость увеличивается в сотни миллионов и миллиарды раз.

МИНИ ТЕСТ

A1. Самую низкую температуру поверхности имеют

- 1) Голубые звёзды
- 2) Жёлтые звёзды
- 3) красные звёзды
- 4) белые звёзды

A2. Жёлтые звёзды типа Солнца имеют температуру поверхности около

- 1) 3000K
- 2) 6000K
- 3) 20000 K
- 4) 10800K

A3. К какой группе звёзд относится Капелла, если её светимость $L = 220L_{\odot}$

- 1) К главной последовательности
- 2) К красным гигантам
- 3) К сверхгигантам
- 4) К белым карликам

A4. Пульсар – это

- 1) Быстро вращающаяся звезда типа Солнца
- 2) Быстро вращающийся красный гигант
- 3) Быстро вращающаяся нейтронная звезда
- 4) Быстро вращающийся белый карлик

A5. Источниками энергии Солнца и звёзд главной последовательности является

- 1) Термоядерные реакции синтеза гелия из водорода
- 2) Ядерные реакции тяжёлых элементов.

A6. В каких звёздах образуются химические элементы вплоть до железа?

- 1) В звёздах спектральных классов O и B главной последовательности.
- 2) В красных гигантах и сверхгигантах
- 3) В нейтронных звёздах.
- 4) в белых карликах

A7. Какие наблюдения подтвердили протекание термоядерных реакций синтеза из водорода в солнечном ядре

- 1) наблюдение солнечного ветра.
- 2) наблюдение солнечных пятен
- 3) наблюдение рентгеновского излучения Солнца
- 4) наблюдение потока солнечных нейтрино

Ответы к тесту

1. 3

2. 2

3. 2

4. 3

5. 1

6. 2

7. 4