

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «РУНГИНСКАЯ СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА БУИНСКОГО РАЙОНА  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»**

# **ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ТЕМЕ «ЗВЕЗДЫ»**

**РАЗРАБОТАЛА УЧИТЕЛЬНИЦА  
ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ РСОШ  
ЗАЙЦЕВА Е.Л.**

# ФИЗИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ЗВЕЗД



- Цвет и температура звезд.
- Спектры и химический состав звезд
- Светимости звезд
- Радиусы звезд.
- Массы звезд
- Средние плотности звезд.
- Диаграмма «спектр-светимость»
- Общие сведения о СОЛНЦЕ.
- Данные о СОЛНЦЕ

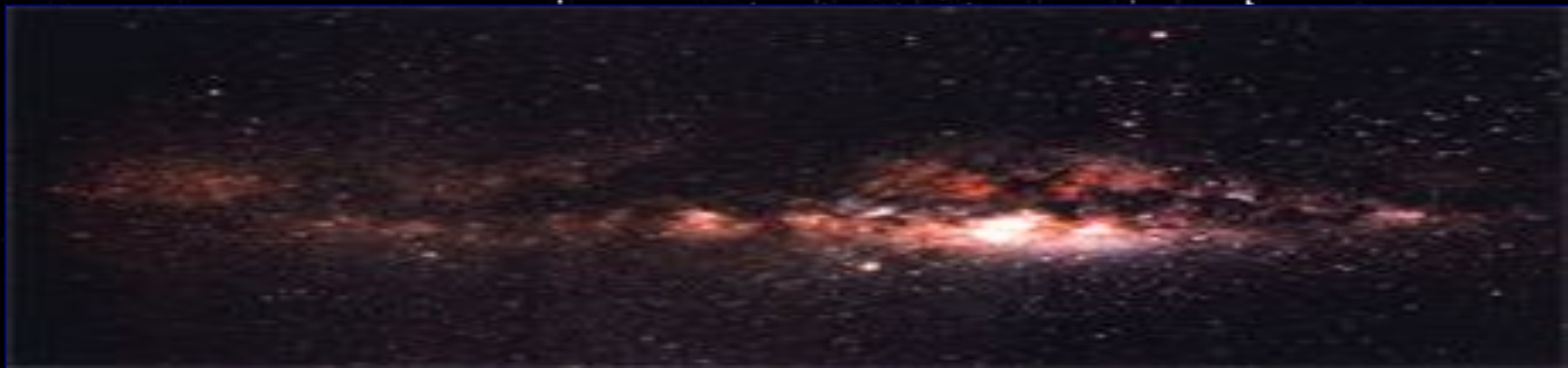
# Цвет и температура звезд.



- ВО ВРЕМЯ НАБЛЮДЕНИЙ ЗВЕЗДНОГО НЕБА МОЖНО ЗАМЕТИТЬ, ЧТО ЦВЕТ ЗВЕЗД РАЗЛИЧЕН. Цвет звезды свидетельствует о температуре ее фотосферы. У различных звезд максимум излучения приходится на разные длины волн. НАШЕ СОЛНЦЕ – ЖЕЛТАЯ ЗВЕЗДА, ТЕМПЕРАТУРА КОТОРОЙ ОКОЛО 6000 К. Звезды, имеющие температуру 3500-4000 К, красноватого цвета. Температура красных звезд примерно 3000 К. Самые холодные звезды имеют температуру менее 2000 К. Известно много звезд более горячих, чем СОЛНЦЕ. К ним относятся белые звезды. Их температура порядка  $10^4$ - $2 \cdot 10^4$  К. Реже встречаются голубовато-белые, температура фотосферы которых  $3 \cdot 10^4$ - $5 \cdot 10^4$  К. В недрах звезд температура не менее  $10^7$  К.

# Спектры и химический состав звезд

- Важнейшие сведения о природе звезд астрономы получают, расшифровывая их спектры. Спектры большинства звезд, как и спектр СОЛНЦА, представляют собой спектры поглощения. Сходные между собой спектры звезд сгруппированы в семь основных спектральных классов. Они обозначаются прописными буквами латинского алфавита:
- O-B-A-F-G-K-M и располагаются в такой последовательности, что при переходе слева направо цвет звезд меняется от близкого к голубому (класс O), белому (класс A), желтому (класс G), красному (класс M). Следовательно, в этом же направлении от класса к классу происходит убывание температуры звезд. В каждом классе существует деление еще на 10 подклассов. СОЛНЦЕ относится к спектральному классу G2.
  - ❖ В основном атмосферы звезд имеют сходный химический состав: самыми распространенными элементами в них, как и на СОЛНЦЕ, оказались водород и гелий.



# Светимости звезд



- Звезды, как и СОЛНЦЕ, излучают энергию в диапазоне всех длин волн электромагнитных колебаний. Светимость ( $L$ ) характеризует общую мощность излучения звезды и представляет одну из важнейших ее характеристик. Светимость пропорциональна площади поверхности звезды (или квадрату радиуса) и четвертой степени эффективной температуры фотосферы.
- $L=4\pi R^2 T^4$

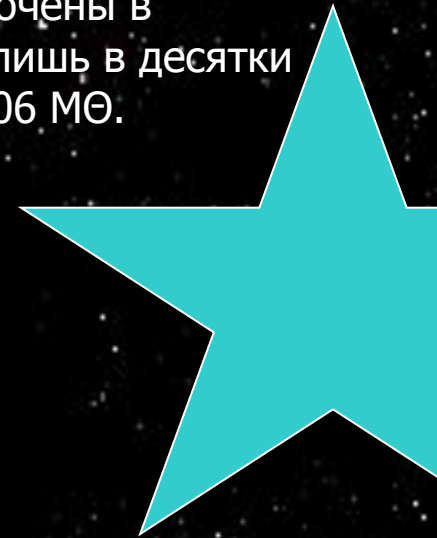


# РАДИУСЫ ЗВЕЗД.

- Радиусы звезд можно определить из формулы для определения светимости звезд.. Определив радиусы многих многих звезд, астрономы убедились в том, что существуют звезды, размеры которых резко отличаются от размеров СОЛНЦА.. Наибольшие размеры у сверхгигантов. Их радиусы в сотни раз превосходят радиус СОЛНЦА. Звезды, радиусы которых в десятки раз превосходят радиус СОЛНЦА, называются гигантами. Звезды, по размерам близкие к СОЛНЦУ или меньшие, чем СОЛНЦЕ, относятся к карликам. Среди карликов есть звезды, которые меньше ЗЕМЛИ или даже ЛУНЫ. Открыты звезды и еще меньших размеров.

# Массы звезд.

- Масса звезды-одна из важнейших ее характеристик. Массы звезд различны. Однако, в отличие от светимостей и размеров, массы звезд заключены в сравнительно узких пределах: самые массивные звезды обычно лишь в десятки раз превосходят СОЛНЦЕ, а наименьшие массы звезд порядка 0,06 М<sub>☉</sub>.



# Средние плотности звезд.

- Так как размеры звезд различаются значительно больше, чем их массы, то и средние плотности звезд сильно отличаются друг от друга, У гигантов и сверхгигантов плотность очень мала. Вместе с тем существуют чрезвычайно плотные звезды. К ним относятся небольшие по размерам белые карлики. Огромные плотности белых карликов объясняются особыми свойствами вещества этих звезд, которое представляет собой атомные ядра и оторванные от них электроны. Расстояния между атомными ядрами в веществе белых карликов должны быть в десятки раз и даже сотни раз меньше, чем в обычных твердых и жидких телах. Агрегатное состояние, котором находится это вещество, нельзя назвать ни жидким, ни твердым, так как атомы белых карликов разрушены. Мало похоже это вещество на газ или плазму. И все-таки его принято считать «газом».



# Диаграмма «спектр-светимость»»

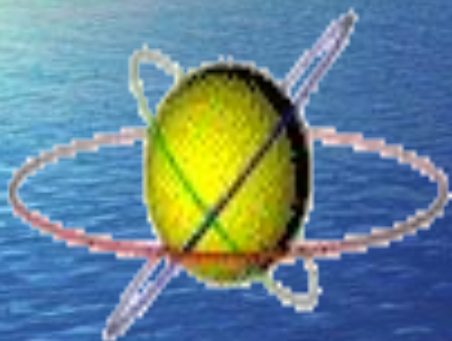
- В начале нынешнего века голландский астроном Э.Герцшпрунг (1873-1967) и американский астроном Г.Рассел (1877-1957) независимо друг от друга обнаружили, что существует связь между спектрами звезд и их светимостями. Эта зависимость, полученная путем сопоставления данных наблюдений, представлена диаграммой. Каждой звезде соответствует точка диаграммы, получивший название диаграммы Герцшпрунга-Рессела. Подавляющее большинство звезд принадлежит главной последовательности, простирающейся от горячих сверхгигантов до холодных красных карликов. Рассматривая главную последовательность можно заметить, что, чем горячее относящиеся к ней звезды, тем большую светимость они имеют. От главной последовательности в разных частях диаграммы сгруппированы гиганты, сверхгиганты и белые карлики.



# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СОЛНЦЕ

- СОЛНЦЕ играет исключительную роль в жизни Земли. Весь органический мир нашей планеты обязан СОЛНЦУ своим существованием.
- СОЛНЦЕ- единственная звезда в Солнечной системе, источник энергии на Земле. Это довольно обычная звезда Вселенной, которая не является уникальной по своим физическим характеристикам (массе, размерам, температуре, химическому составу).
- СОЛНЦЕ - излучает энергию в различных диапазонах электромагнитных волн.
- Источник энергии СОЛНЦА и звезд - термоядерные реакции, происходящие в их недрах.

# ДАННЫЕ О СОЛНЦЕ




Горизонтальный параллакс – 8,794 сек  
Среднее расстояние от ЗЕМЛИ  $1,496 \cdot 10^8$  км  
Линейный диаметр  $1,39 \cdot 10^6$  км  
Масса  $2 \cdot 10^{30}$  кг  
Средняя плотность  $1,4 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>  
Ускорение свободного падения 274 м/с  
Светимость  $3,8 \cdot 10^{26}$  Вт  
Видимая звездная величина  $-26,8^m$   
Абсолютная звездная величина  $+4,8^m$   
Спектральный класс G2  
Расстояние от СОЛНЦА до центра ГАЛАКТИКИ  
 $10^4$  пк

## ВСПОМНИМ СТИХОТВОРЕНИЕ В.ХОДАСЕВИЧА

ГОРИТ ЗВЕЗДА, ДРОЖИТ ЭФИР,  
ТАИТСЯ НОЧЬ В ПРОЛЕТЕ АРОК,  
КАК НЕ ЛЮБИТЬ ВСЬ ЭТОТ МИР,  
НЕВЕРОЯТНЫЙ ТВОЙ ПОДАРОК ?  
ТЫ ДАЛ МНЕ ПЯТЬ НЕВЕРНЫХ ЧУВСТВ,  
ТЫ ДАЛ МНЕ ВРЕМЯ И ПРОСТРАНСТВО,  
ИГРАЕТ В МАРЕВЕ ИСКУССТВ  
МОЕЙ ДУШИ НЕПОСТОЯНСТВО.



И Я ТВОРЮ ИЗ НИЧЕГО  
ТВОИ МОРЯ, ПУСТЫНИ, ГОРЫ,  
ВСЮ СЛАВУ СОЛНЦА ТВОЕГО,  
ТАК ОСЛЕПЛЯЮЩЕГО ВЗОРЫ.  
И РАЗРУШАЮ ВДРУГ ШУТЯ  
ВСЮ ЭТУ ПЫШНУЮ НЕЛЕПОСТЬ,  
КАК РУШИТ МАЛОЕ ДИТЯ  
ИЗ КАРТ ПОСТРОЕННУЮ КРЕПОСТЬ.



**ЖЕЛАЮ УСПЕХА В  
ПОСТИЖЕНИИ ТАЙН  
ВСЕЛЕННОЙ !**