

Звезды.

«Посмотрите на звезды! Посмотрите, посмотрите на небеса! О, посмотрите на этих огненных жителей неба»!

Жерард Мэнли Хопкинс «Звездная ночь».

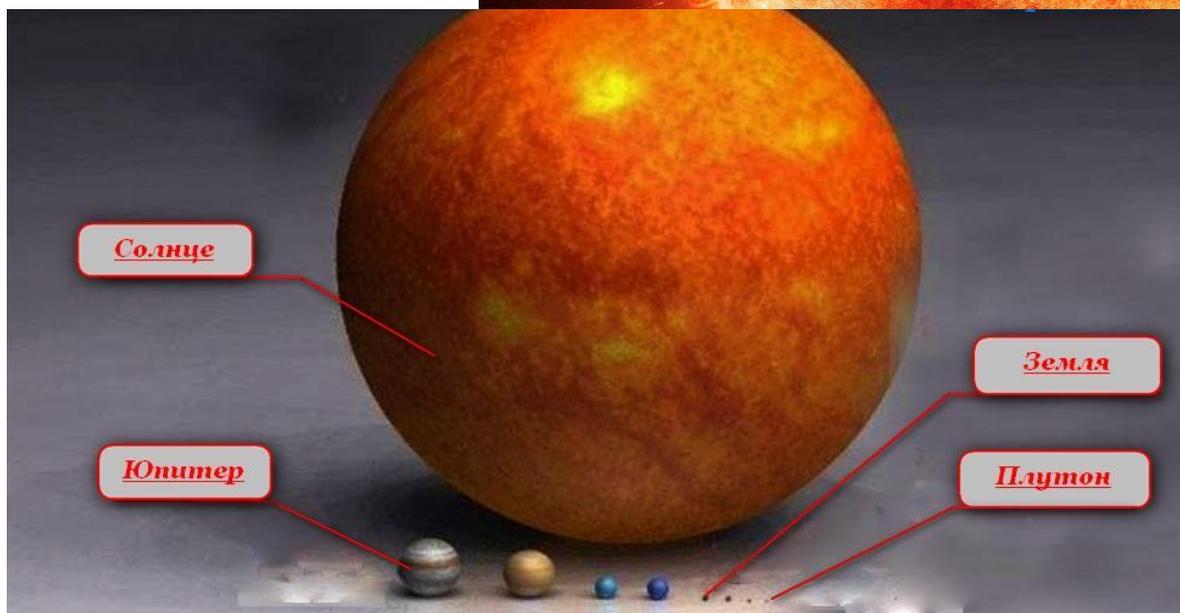
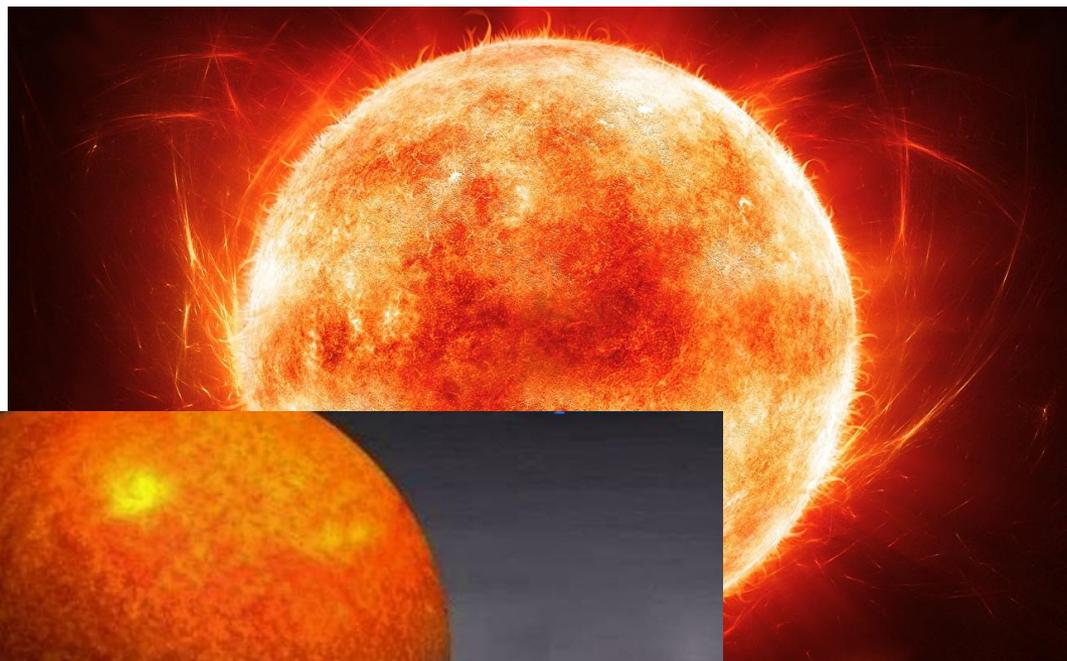


Звезда — массивный газовый шар, излучающий свет и удерживаемый в состоянии равновесия силами собственной гравитации и внутренним давлением, в недрах которого происходят (или происходили ранее) реакции термоядерного синтеза.

Температура вещества в недрах звёзд измеряется миллионами кельвинов, а на их поверхности — тысячами кельвинов.



Ближайшей к Земле звездой является Солнце — типичный представитель спектрального класса G.



Звёзды образуются из газовой-пылевой среды (главным образом из водорода и гелия) в результате гравитационного сжатия.

Этапы рождения звезды



1. Большое облако газа и пыли сжимается



2. В результате вращения и сжатия газового облака происходит его уплотнение



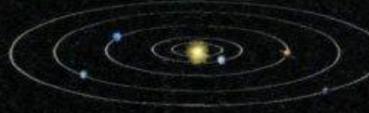
3. Формирующаяся звезда окружена газопылевым диском, в котором медленно устанавливается равновесие между силой гравитации и давлением газа



4. Внутренняя температура звезды увеличивается и запускает процесс термоядерного синтеза, после чего она «зажигается». Одновременно в диске формируются первые небольшие протопланеты



5. Теперь звезда полностью сформирована, а из диска постепенно улетучиваются газ и пыль, превращаясь в тысячи мелких протопланет



6. Солнечная система сформирована. С течением времени в результате столкновения протопланет и образования сферических тел больших размеров возникают планеты

Диаграмма Герцшпрунга - Рассела.

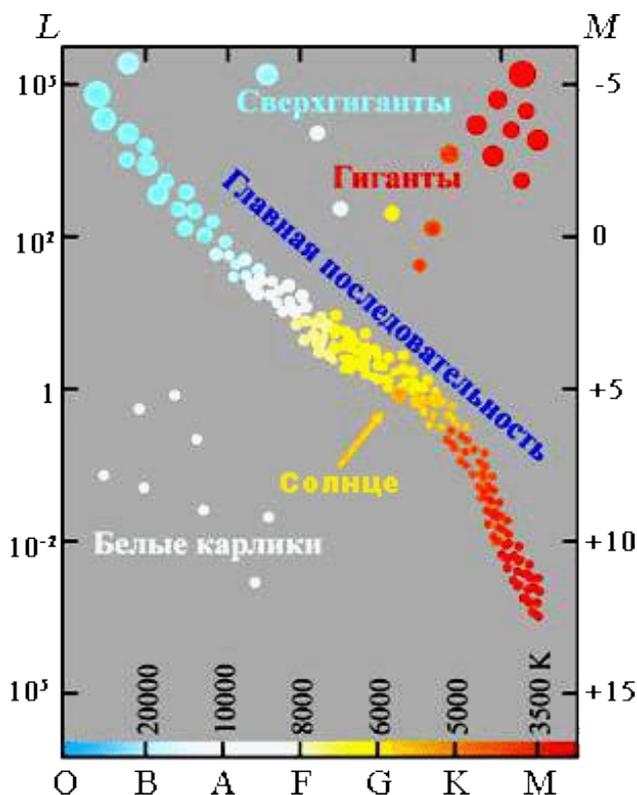


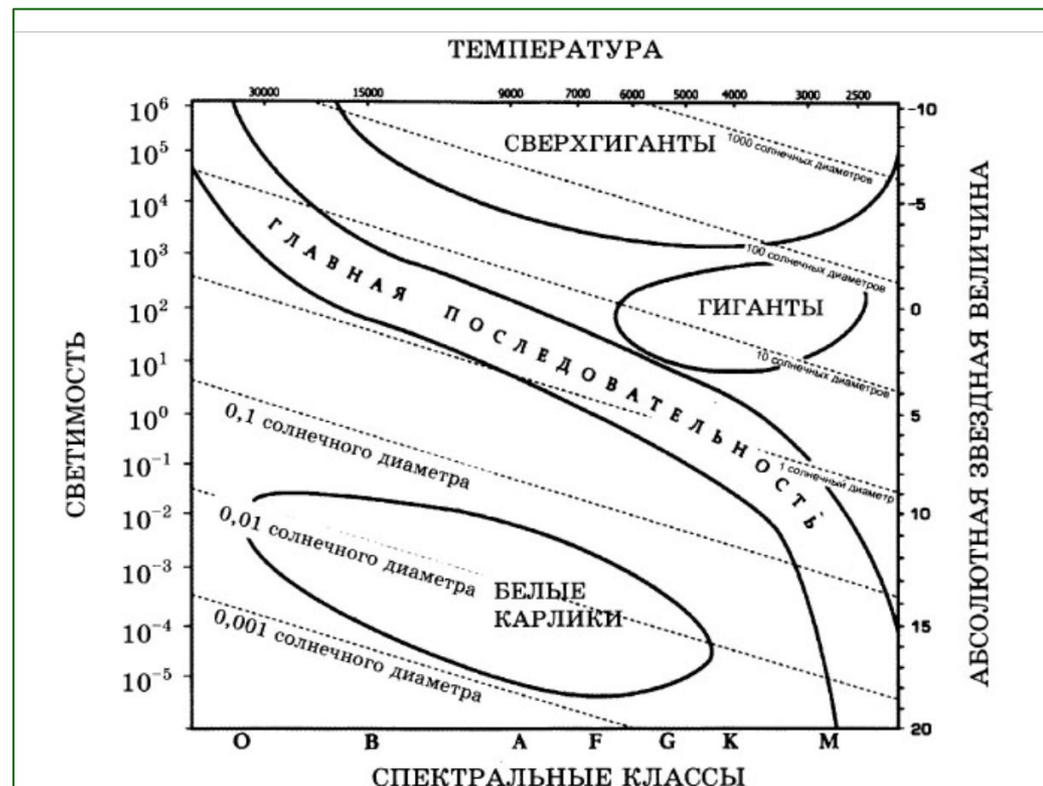
Диаграмма Г-Р показывает зависимость между абсолютной звёздной величиной, светимостью, спектральным классом и температурой поверхности звезды. Была предложена в 1910 году независимо Эйнаром Герцшпрунгом и Генри Расселом. Диаграмма используется для классификации звёзд и соответствует современным представлениям о звёздной эволюции.

Спектральные классы звезд.

Класс	Цвет	Поверхностная температура	Пример
O	Фиолетово-белый	30 000 °K и выше	λ Ориона
B	Бело-голубой	12 000–30 000 °K	Ригель
A	Белый	8000–12 000 °K	Сириус
F	Желто-белый	6000–8000 °K	Процион
G	Желтый	5000–6000 °K	Солнце
K	Оранжевый	3000–5000 °K	Арктур
M	Красный	ниже 3000 °K	Антарес



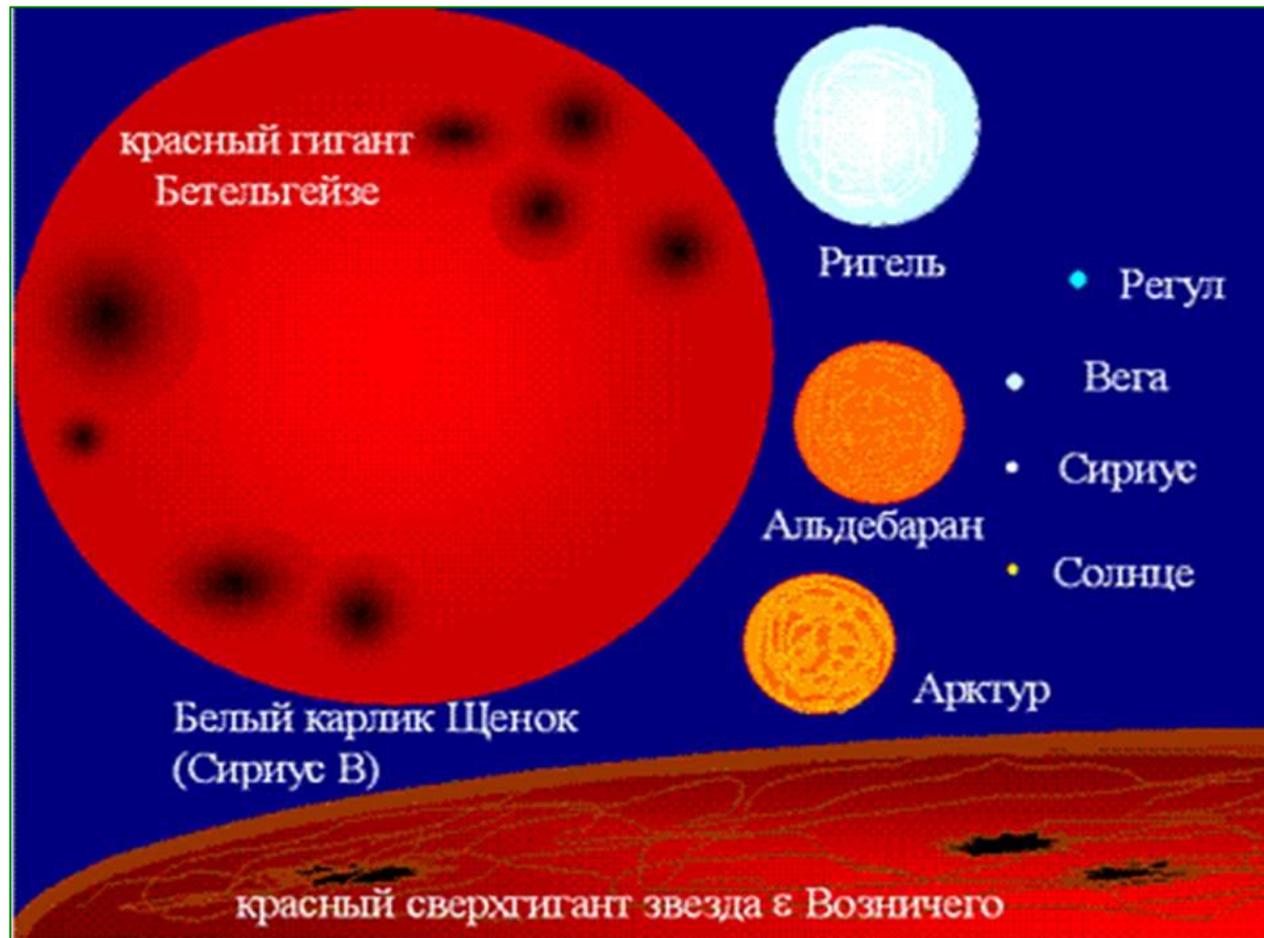
Около 90 % звёзд находятся на главной последовательности. Их светимость обусловлена термоядерными реакциями превращения водорода в гелий. Выделяется также несколько ветвей звёзд — гигантов, в которых происходит горение гелия и более тяжёлых элементов. В левой нижней части диаграммы находятся белые карлики. Размер белых карликов примерно равен размеру Земли.



Гигант — тип звёзд со значительно большим радиусом и высокой светимостью, чем у звёзд главной последовательности. Обычно звёзды-гиганты имеют радиусы от 10 до 100 солнечных радиусов и светимость от 10 до 1000 светимостей Солнца. Звёзды со светимостью большей, чем у гигантов, называются сверхгигантами.



Сверхгиганты - самые большие звезды. Такие как Бетельгейзе из созвездия Ориона, радиус которой в 400 раз больше солнечного. Внутри Бетельгейзе можно поместить более миллиона таких звезд, как Солнце.



Выберите два утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

1. Белые карлики – горячие звезды сильной светимости.
2. Плотность вещества в атмосфере звезды влияет на ширину спектральных линий.
3. Звезда Бетельгейзе относится к сверхгигантам, поскольку ее радиус почти в 1000 раз превышает радиус Солнца..
4. На главной последовательности находится около 20% звезд.
5. Солнце относится к звездам – гигантам.

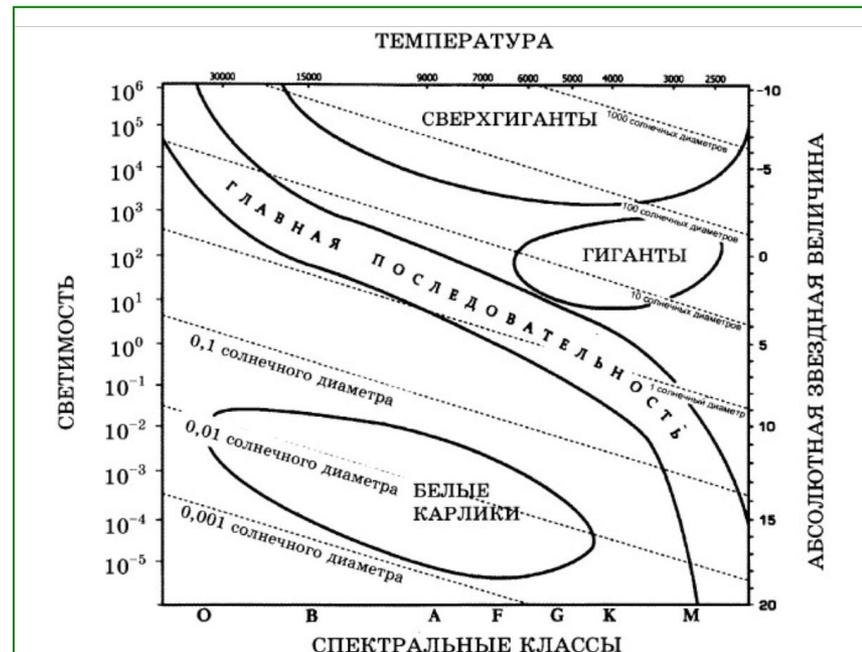
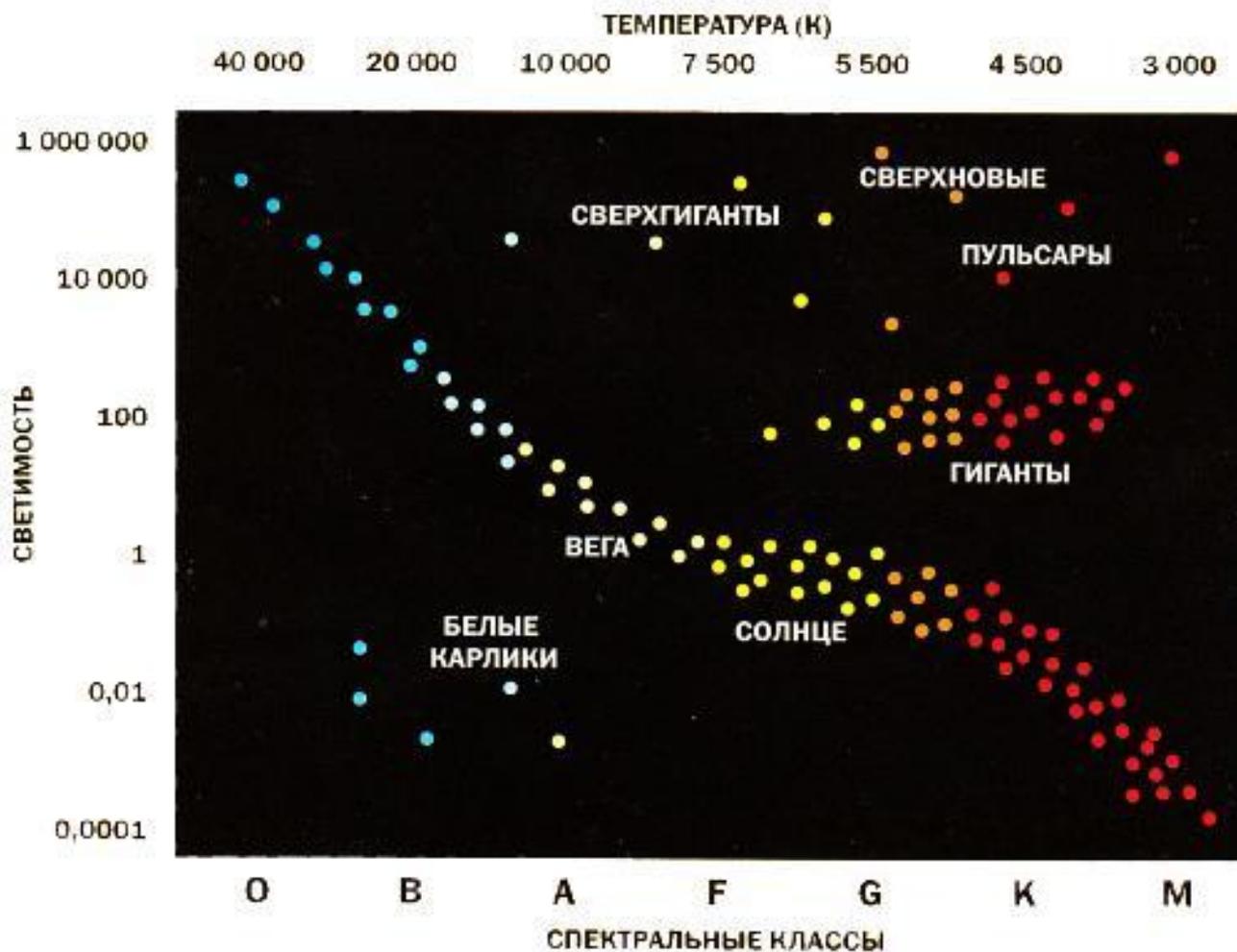


Диаграмма Г- Р



Готовимся к ЕГЭ по теме «Звезды».

24. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
Альтаир	8000	1,7	1,7	360
Антарес	3100	19	750	360
Бетельгейзе	3100	20	900	650
Денеб	9800	15	50	820
Капелла	5200	3	2,5	45
Полярная	6200	10	70	650
Ригель	12800	20	90	1100
Сириус	10400	3	1,7	8,7

Выберите *два* утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд и запишите их номера.

- 1) Полярная звезда относится к белым карликам.
- 2) Звезды Альтаир и Антарес находятся на одинаковом расстоянии от Солнца, поэтому их видимые размеры одинаковы.
- 3) Звезды Ригель и Бетельгейзе принадлежат к одному спектральному классу.
- 4) Звезда Антарес является красным гигантом.
- 5) Плотность звезды Альтаир близка к плотности Солнца.

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

Готовимся к ЕГЭ.

24. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
Альтаир	8000	1,7	1,7	360
Антарес	3100	19	750	360
Бетельгейзе	3100	20	900	650
Денеб	9800	15	50	820
Капелла	5200	3	2,5	45
Полярная	6200	10	70	650
Ригель	12800	20	90	1100
Сириус	10400	3	1,7	8,7

Выберите *два* утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд и запишите их номера.

- 1) Полярная звезда относится к сверхгигантам.
- 2) Звёзды Антарес и Бетельгейзе относятся к одному спектральному классу.
- 3) Размер Полярной звезды в 2 раза меньше, чем звезды Ригель.
- 4) Звезда Ригель, самая удаленная звезда от Солнца (из звёзд, представленных в таблице).
- 5) Плотность звезды Альтаир в 1,7 раза больше, чем плотность Солнца.

Ответ:

--	--

Готовимся к ЕГЭ по теме «Звезды».

24. Используя таблицу, содержащую сведения о ярких звездах, выполните задание.

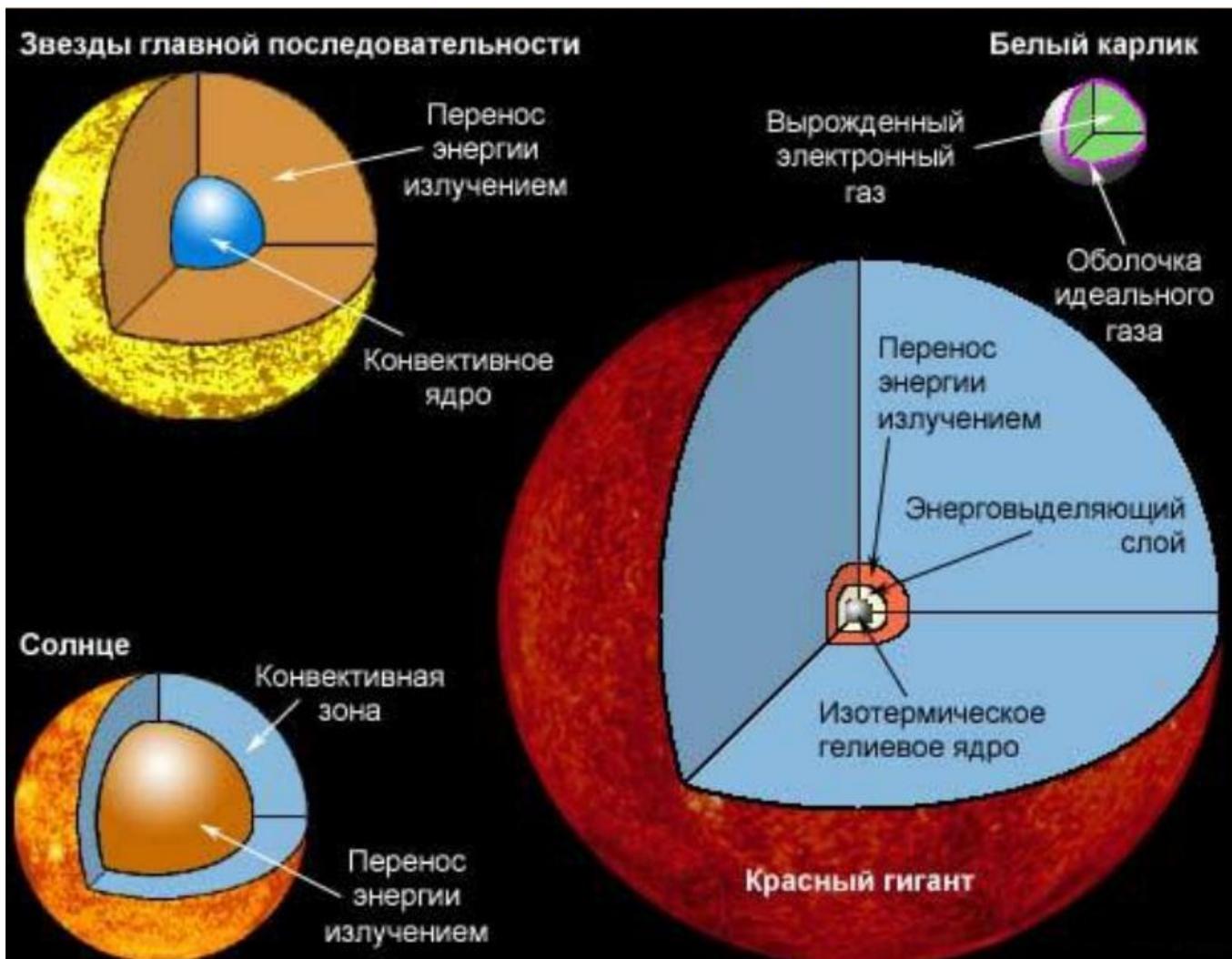
Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Созвездие, в котором находится звезда
Капелла	5200	3	2,5	Возничий
Менкалинан (β Возничего А)	9350	2,7	2,4	Возничий
Денеб	8550	21	210	Лебедь
Садр	6500	12	255	Лебедь
Бетельгейзе	3100	20	900	Орион
Ригель	11 200	40	138	Орион
Альдебаран	3500	5	45	Телец
Эльнат	14 000	5	4,2	Телец

Выберите *два* утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

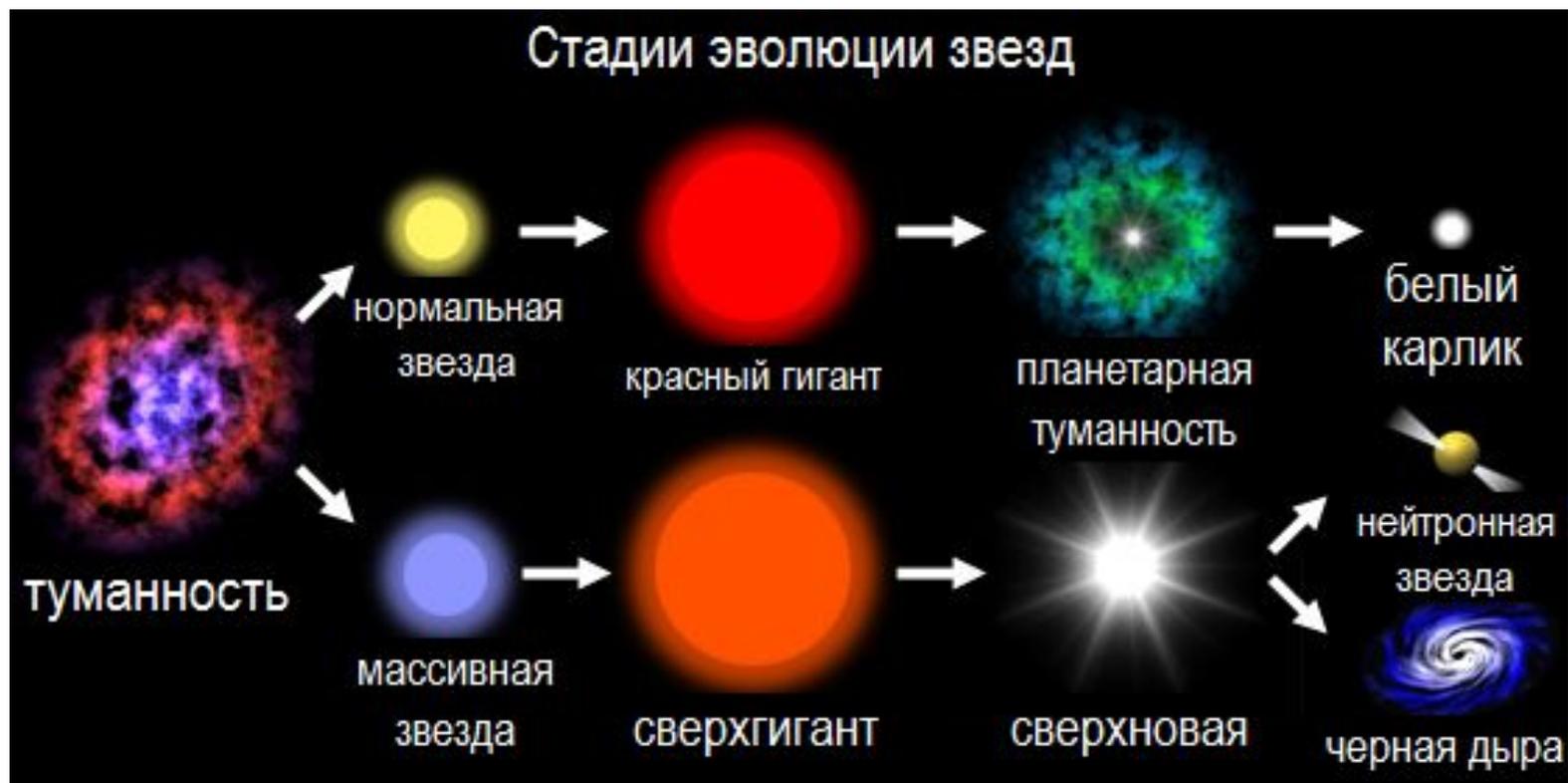
- 1) Звезда Альдебаран является сверхгигантом.
- 2) Звезды Альдебаран и Эльнат имеют одинаковую массу, значит они относятся к одному и тому же спектральному классу.
- 3) Звезда Бетельгейзе относится к красным звездам спектрального класса М.
- 4) Звезды Альдебаран и Эльнат относятся к одному созвездию, значит находятся на одинаковом расстоянии от Солнца.
- 5) Температура на поверхности Солнца больше, чем температура на поверхности звезды Капелла.

Ответ:

Структура звезд различного типа.

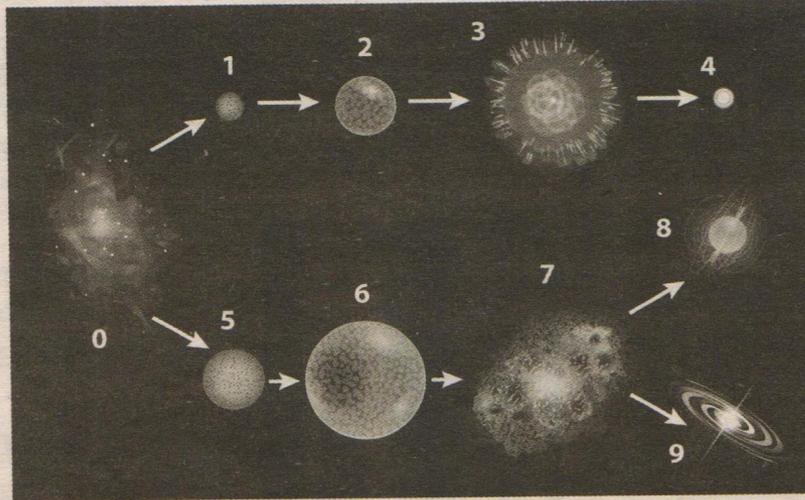


Эволюция звезд.



Готовимся к ЕГЭ по теме «Эволюция звезд».

24. На рисунке приведена эволюция средних по размеру (масса близка к массе Солнца) больших звезд. Цифрами обозначены основные этапы этой эволюции. Выберите *два* верных утверждения из пяти приведенных ниже, и запишите их номера.

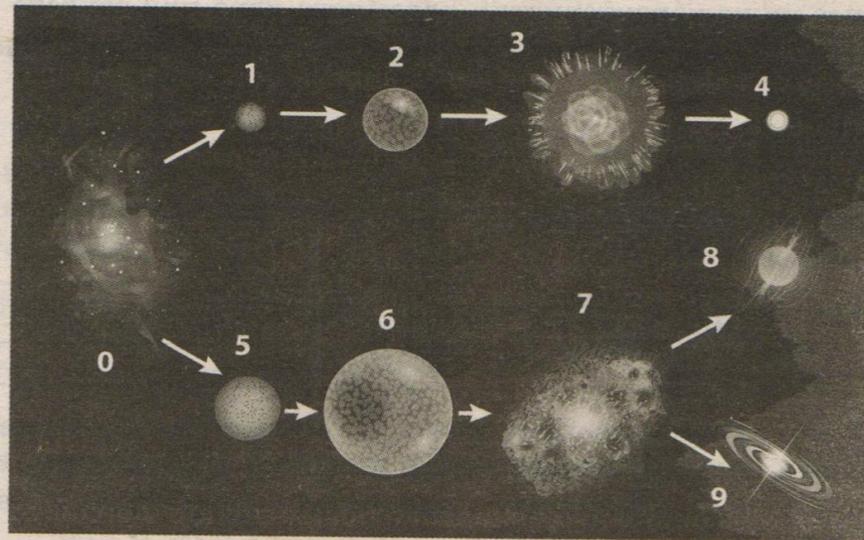


- 1) Цифрой 1 отмечена стационарная стадия развития звезды средних размеров, на которой происходит выгорание водорода.
- 2) Цифрой 8 отмечена начальная стадия развития звезды.
- 3) Цифрой 5 отмечено превращение обычной звезды в красного гиганта.
- 4) Цифрой 4 отмечена черная дыра, в которую превращается массивная звезда в конечной стадии своей эволюции.
- 5) Цифрой 7 отмечен взрыв звезды больших размеров, и превращение её в сверхновую звезду.

Ответ:

--	--

24. На рисунке приведена эволюция средних по размеру (масса близка к массе Солнца) и больших звёзд. Цифрами обозначены основные этапы этой эволюции. Выберите *два* верных утверждения из пяти приведённых ниже, и запишите их номера.



- 1) Цифрой 9 отмечена стационарная стадия развития звезды средних размеров, на которой происходит выгорание водорода.
- 2) Цифрой 0 отмечена начальная стадия развития звезды.
- 3) Цифрой 2 отмечено превращение массивной звезды в красного сверхгиганта.
- 4) Цифрой 8 отмечена нейтронная звезда, в которую может превратиться массивная звезда в конечной стадии своей эволюции.
- 5) Цифрой 7 отмечено превращение обычной звезды в красного гиганта.

Ответ:

--	--

Пора делать выводы.

+ Я сам _____

? Самым трудным было _____

! Есть предложение _____