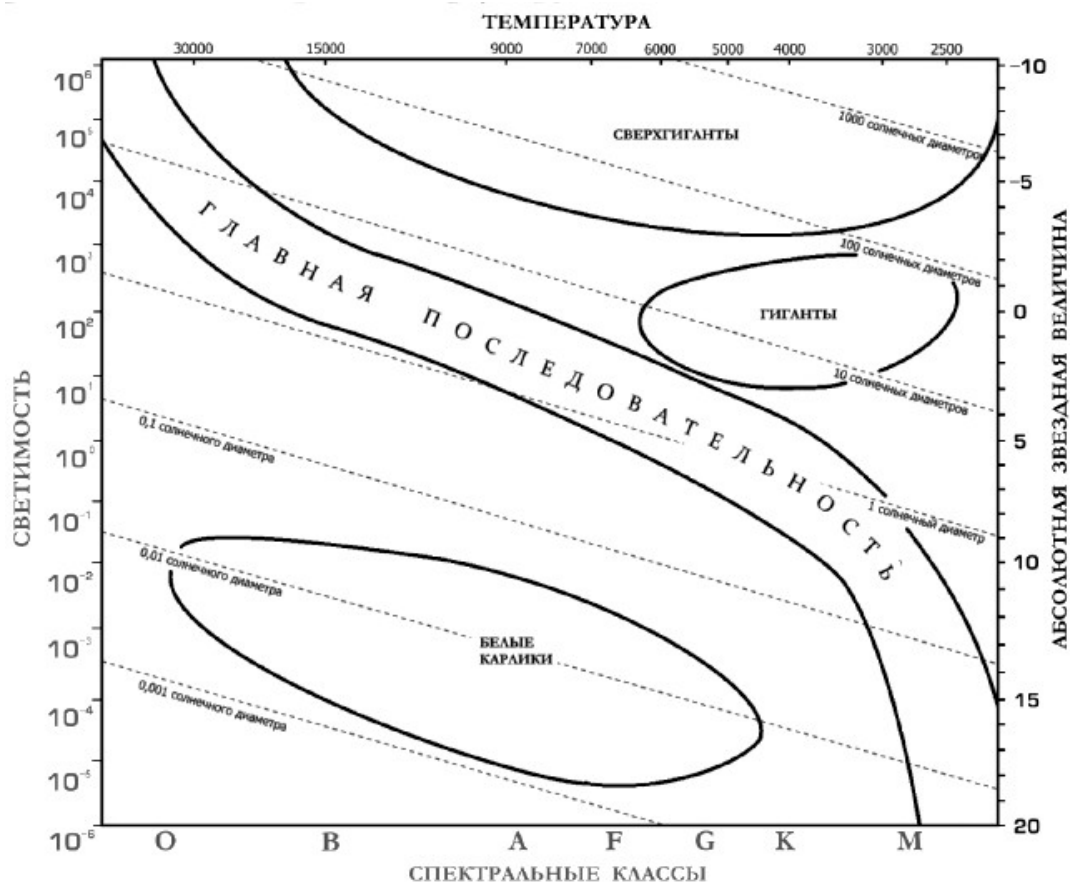


Спектральные классы звезд :

Обозначение	Цвет	Температура
O	Голубой	30 000 - 80 000
B	Голубовато-белый	12 000 - 30 000
A	Белый	8 000 - 11 000
F	Желтовато-белый	6 500 - 7 500
G	Желтый	5 000 - 6 000
K	Оранжевый	4 000 - 5 000
M	Красный	2 000 - 3 500

Классы звезд	Массы M_{\odot}	Размеры R_{\odot}	Плотность $\rho/\text{см}^3$	Светимость L_{\odot}	Время жизни, лет	% общего числа звезд
Ярчайшие сверхгиганты	до 100	10^3-10^4	$<0,000001$	$>10^5$	10^5	$<0,000001$
Сверхгиганты	50-100	10^2-10^3	0,000001	10^4-10^5	10^6	0,001
Яркие гиганты	10-100	> 100	0,00001	> 1000	10^7	0,01
Нормальные гиганты	до 50	> 10	0,0001	> 100	10^7-10^8	0,1 - 1
Субгиганты	до 10	до 10	0,001	до 100	10^8-10^9	
Нормальные звезды	0,005-5	0,1-5	0,1-10	0,0001-10	10^9-10^{11}	до 90
- белые	до 5	3-5	0,1	10	10^9	
- желтые	1	1	1,5	1	10^{10}	
- красные	0,005	0,1	10	0,0001	$10^{11}-10^{13}$	
Белые карлики	0,01-1,5	до 0,007	10^3	0,0001	до 10^{17}	до 10



1. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.

Выберите два утверждения о звёздах, используя данные диаграммы.

- 1) Температура звёзд спектрального класса К в 2 раза выше температуры звёзд спектрального класса А.
- 2) Если радиус звезды в 1000 раз превышает радиус Солнца, то она относится к сверхгигантам.
- 3) Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов.
- 4) Если звезда имеет температуру поверхности 3300 К, то она относится к звёздам спектрального класса А.
- 5) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса G главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса O главной последовательности.

2. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.

Выберите два утверждения о звёздах, которые соответствуют диаграмме.

- 1) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса B главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса G главной последовательности.
- 2) Температура поверхности звёзд спектрального класса F ниже температуры звёзд спектрального класса A.
- 3) Звезда Арктур имеет температуру поверхности 4100 К, следовательно, она относится к звёздам спектрального класса B.
- 4) Радиус звезды Бетельгейзе почти в 1000 раз превышает радиус Солнца, следовательно, она относится к сверхгигантам.
- 5) Средняя плотность сверхгигантов существенно больше средней плотности белых карликов.

3. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.

Выберите два утверждения о звёздах, которые соответствуют диаграмме.

- 1) Температура поверхности звёзд спектрального класса G выше температуры звёзд спектрального класса B.
- 2) Звезда Альтаир имеет радиус $1,9R_{\odot}$, следовательно, она относится к сверхгигантам.
- 3) Звезда Антарес A имеет температуру поверхности 3300 К, следовательно, она относится к звёздам спектрального класса A.
- 4) Средняя плотность белых карликов существенно больше средней плотности звёзд главной последовательности.
- 5) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса K главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса O главной последовательности.

4. Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
Альдебаран	3500	5	45	68
Альтаир	8000	1.7	1.7	360
Бетельгейзе	3100	20	900	650
Вега	10600	3	3	27
Капелла	5200	3	2.5	45
Кастор	10400	3	2.5	45
Процион	6900	1.5	2	11
Спика	16800	15	7	160

1. Температура поверхности и радиус Бетельгейзе говорят о том, что эта звезда относится к красным сверхгигантам.
2. Температура на поверхности Проциона в 2 раза ниже, чем на поверхности Солнца.
3. Звезды Кастор и Капелла находятся на одинаковом расстоянии от Земли и, следовательно, относятся к одному созвездию.
4. Звезда Вега относится к белым звездам спектрального класса A.
5. Так как массы звезд Вега и Капелла одинаковы, то они относятся к одному и тому же спектральному классу.

5. Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

1. Звезда Спика относится к звёздам спектрального класса F
2. Плотность вещества звезды Вега составляет 1 г/см^3
3. Звёзды Кастор и Капелла находятся на одинаковом расстоянии от Солнца
4. Звёзды Кастор и Вега имеют \approx одинаковую температуру, массу и, значит, одинаковую видимую звёздную величину
5. Температура поверхности и радиус Альдебарана говорят о том, что эта звезда - гигант

6. Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

1. Температура поверхности и радиус Бетельгейзе говорят о том, что эта звезда относится к красным сверхгигантам
2. Температура на поверхности Проциона в 2 раза ниже, чем на поверхности Солнца
3. Звёзды Кастор и Капелла находятся на одинаковом расстоянии от Земли, относятся к одному созвездию.
- 4) Вега относится к белым звездам спектрального класса A.
- 5) Так как массы звезд Вега и Капелла одинаковы, то они относятся к одному и тому же спектральному классу.

7. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. лет)
Альгаир	8000	1,7	1,7	360
Антарес	4000	10	880	600
Арктур	4300	1,25	26	37
Беллатрикс	22000	8,4	6	240
Гакрукс	3400	3	113	88
Вега	10600	3	3	27
Полярная	7000	6	30	430
Ригель	11000	18	75	864
Спика	16800	15	7	160
Сириус	9900	2	1,7	8,6
Фомальгаут	8600	1,9	1,8	25

1. Средняя плотность Сириуса больше средней плотности Альгаира.
2. Температура поверхности и радиус Антареса говорят о том, что эта звезда относится к сверхгигантам.
3. Сириус относится к тому же спектральному классу, что и Солнце.
4. Звезда Фомальгаут относится к белым звёздам спектрального класса M.
5. Так как массы звёзд Веги и Гакрукса одинаковы, то они имеют одинаковый цвет.

8. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
Альгаир	8000	1,7	1,7	360
Антарес	4000	10	880	600
Арктур	4300	1,25	26	37
Беллатрикс	22000	8,4	6	240
Гакрукс	3400	3	113	88
Вега	10600	3	3	27
Полярная	7000	6	30	430
Ригель	11000	18	75	864
Спика	16800	15	7	160
Сириус	9900	2	1,7	8,6

1. Температура на поверхности Полярной звезды в 2 раза выше, чем на поверхности Солнца.
2. Температура поверхности и радиус Гакрукса говорят о том, что эта звезда относится к красным гигантам.
3. Температура поверхности и радиус Сириуса говорят о том, что эта звезда относится к сверхгигантам.
4. Полярная звезда относится к звёздам спектрального класса F.
5. Так как массы звёзд Вега и Гакрукса одинаковы, то они относятся к одному и тому же спектральному классу.

9. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Созвездие
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
Эль-Нат	14 000	5	4,2	Телец

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

1. Звёзды Альдебаран и Эль-Нат имеют одинаковую массу, следовательно, относятся к одному спектральному классу.
2. Звезда Ригель является сверхгигантом.
3. Температура поверхности звезды Менкалинан почти в 1,5 раза ниже, чем поверхности Солнца.
4. Звезда Бетельгейзе относится к красным звёздам спектрального класса M.
5. Звёзды Денеб и Садр относятся к одному созвездию, следовательно, находятся на одинаковом расстоянии от Земли

10. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Средняя плотность по отношению к плотности воды
Альдебаран	3600	5,0	45	$7,7 \cdot 10^{-5}$
ε Возничего В	11 000	10,2	3,5	0,33
Капелла	5200	3,3	23	$4 \cdot 10^{-4}$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
Сириус А	9250	2,1	2,0	0,36
Сириус В	8200	1,0	0,01	$1,75 \cdot 10^6$
Солнце	6000	1,0	1,0	1,4
α Центавра А	5730	1,02	1,2	0,80

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

1. Звезда ε Возничего В относится к спектральному классу G.
- 2) Солнце относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга – Рассела.
- 3) Звезда Сириус В относится к белым карликам.
- 4) Звезда Сириус В и наше Солнце имеют одинаковые массы, значит относятся к одному спектральному классу.
- 5) Звезда Сириус А является сверхгигантом.

11. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Название звезды	Температура, К	Масса звезды	Радиус	Созвездие
Капелла	5200	3	2,5	Возничий
Менкалинан	9350	2,7	2,4	Возничий
Денеб	8550	21	210	Лебедь
Садр	6500	12	255	Лебедь
Бетельгейзе	3100	20	900	Орион
Ригель	11200	40	138	Орион
Альдебаран	3500	5	45	Телец
Эльнат	14000	5	4,2	Телец

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

1. Звезда Ригель является сверхгигантом
2. Температура на поверхности Солнца в 2 раза ниже, чем на поверхности Альдебарана
3. Звезда Ригель относится к красным звёздам класса М
4. Звёзды Садр и Ригель относятся к разным спектральным классам
5. Денеб и Садр относятся к одному созвездию. На одинаковом ли расстоянии они от Солнца?

12.

1. Звезда Альдебаран является сверхгигантом
2. Звёзды Альдебаран и Эльнат имеют одинаковую массу, значит относятся к одному спектральному классу
3. Бетельгейзе относится к красным звёздам класса М
4. Альдебаран и Эльнат относятся к одному созвездию, значит одинаково удалены от Солнца
5. Температура на поверхности Солнца больше, чем на поверхности звезды Капелла

13. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Средняя плотность по отношению к плотности воды
Альдебаран	3600	5,0	45	$7,7 \cdot 10^{-5}$
ϵ Возничего В	11 000	10,2	3,5	0,33
Капелла	5200	3,3	23	$4 \cdot 10^{-4}$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
Сириус А	9250	2,1	2,0	0,36
Сириус В	8200	1	0,01	$1,75 \cdot 10^6$
Солнце	6000	1,0	1,0	1,4
α Центавра А	5730	1,02	1,2	0,80

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

- 1) Температура поверхности Ригеля соответствует температурам звёзд спектрального класса В.
- 2) Звезда Альдебаран относится к белым карликам.
- 3) Средняя плотность звезды Капелла больше, чем средняя плотность Солнца.
- 4) Солнце относится к красным звёздам спектрального класса М.
- 5) Звезда α Центавра А относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга – Рассела.

№14

1. Плотность белых карликов меньше средней плотности гигантов
2. Звезда Канопус относится к сверхгигантам, т.к. её радиус \approx в 65 раз больше радиуса Солнца
3. Температура звёзд класса G в 3 раза выше температуры звёзд класса А
4. Солнце относится к спектральному классу В
5. Альтаир имеет температуру поверхности 8000 К и относится к звёздам класса А

№15

1. Плотность белых карликов меньше средней плотности гигантов
2. Звезда Канопус относится к сверхгигантам, т.к. её радиус \approx в 65 раз больше радиуса Солнца
3. Температура звёзд класса G в 3 раза выше температуры звёзд класса A
4. Солнце относится к спектральному классу B
5. Альтаир имеет температуру поверхности 8000 K и относится к звёздам класса A

16. Если вся масса галактики сосредоточена в её ядре, то движение периферийных звёзд галактического диска подчиняется вполне определённым закономерностям.

Выберите два верных утверждения и укажите их номера.

1. Чем ближе периферийная звезда к ядру галактики, тем больше период её обращения.
2. Чем ближе периферийная звезда к ядру галактики, тем меньше период её обращения.
3. Зависимость скорости орбитального движения (V) от расстояния до центра галактики (R) имела бы вид $V \propto R^{1/2}$.
4. Зависимость скорости орбитального движения (V) от расстояния до центра галактики (R) имела бы вид $V \propto R^{-1/2}$.
5. Зависимость скорости орбитального движения (V) от расстояния до центра галактики (R) имела бы вид $V \propto R^{-1}$.

17. Выберите два утверждения, которые являются правильными, и запишите их номера.

1. Звёзды на небе неподвижны.
2. Солнечная система движется в направлении созвездий Лиры и Геркулеса.
3. Звёзды движутся с одинаковыми скоростями.
4. Звёзды движутся с различными скоростями.
5. Вид созвездий не меняется с течением времени.

18. Выберите два утверждения, которые являются правильными.

1. Звёзды Млечного Пути являются небольшой частью нашей звёздной системы.
2. Наша Галактика — сильно сплюснутая звёздная система.
3. Наша Галактика — сферически симметрична в пространстве.
4. Млечным Путём называется видимое нами на небе светлое кольцо.
5. Млечный Путь — это вся Вселенная.

№19

1. Самыми старыми образованиями в Галактике являются шаровые звёздные скопления.
2. Мир галактик открыл Э. Хаббл.
3. Самой яркой звездой северной полушария является Ригель.
4. Земля вращается быстрее всех других планет.
5. Ядра звезд можно наблюдать у сверхгигантов.

№20

1. Красные звёзды — самые горячие.
2. Звёзды продолжают формироваться в нашей Галактике и в настоящее время.
3. В декабре Солнце удаляется на максимальное расстояние от Земли.
4. При одинаковой светимости горячая звезда имеет меньший размер, нежели холодная.
5. Диапазон значений масс существующих звёзд намного шире, чем диапазон светимостей

№21

Цифра 1 — ядро Галактики

Цифра 2 — скопления белых карликов на краю Галактики

Цифра 3 — шаровые скопления

Цифра 4 — положение созвездия Телец в рукаве

Цифра 5 — диаметр Галактики примерно 10 000 световых лет

