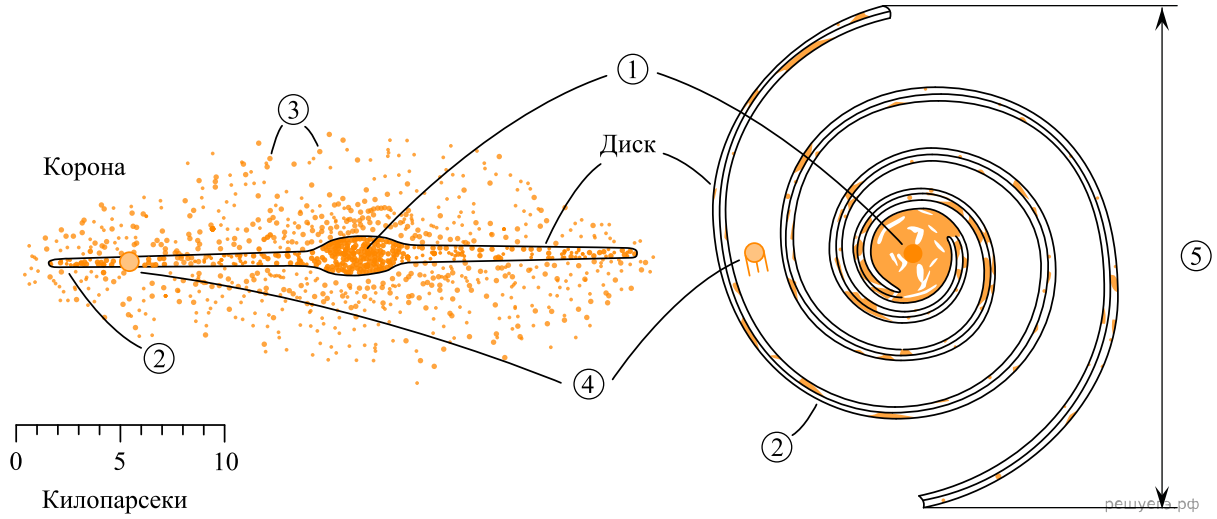
1. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
Альдебаран	3500	2,5	43	65
Альтаир	8000	1,7	1,7	17
Бетельгейзе	3600	15	1000	650
Вега	9600	2	3	25
Капелла	5000	3	12	42
Кастор	10400	2	2,5	50
Процион	6600	1,5	2	11
Спика	22000	11	8	260

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

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 примерно одинаковом расстоянии от Земли и, следовательно, относятся к одному созвездию.
4. Звезда Вега относится к белым звездам спектрального класса А.
5. Так как массы звезд Вега и Капелла одинаковы, то они относятся к одному и тому же спектральному классу.

2. Рассмотрите схему строения нашей спиральной Галактики (виды плашмя и с ребра).



Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют элементам, обозначенным цифрами 1-5.

1. Цифра 1 — ядро Галактики.
2. Цифра 2 — скопления белых карликов на краю Галактики.
3. Цифра 3 — шаровые скопления.
4. Цифра 4 — положение созвездия Телец в спиральном рукаве.
5. Цифра 5 — 10 000 световых лет.

3. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы.

Название спутника	Радиус спутника, км	радиус орбиты, тыс. км	Средняя плотность, г/см^3	Вторая космическая скорость, м/с	Планета
Луна	1737	384,4	3,35	2038	Земля
Фобос	~12	9,38	2,20	11	Марс
Европа	1569	670,9	2,97	2040	Юпитер
Каллисто	2400	1883	1,86	2420	Юпитер
Ио	1815	422,6	3,57	2560	Юпитер
Титан	2575	1221,9	1,88	2640	Сатурн
Оберон	761	587,0	1,50	770	Уран
Тритон	1350	355,0	2,08	1450	Нептун

Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1. Масса Луны больше массы Ио.
2. Ускорение свободного падения на Тритоне примерно равно 0,79 м/с^2.
3. Сила притяжения Ио к Юпитеру больше, чем сила притяжения Европы.
4. Первая космическая скорость для Фобоса составляет примерно 0,08 км/с.
5. Период обращения Каллисто меньше периода обращения Европы вокруг Юпитера.

4. 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
Менкалинана (β Возничего А)	9350	2,7	2,4	Возничий
Капелла	5200	3	2,5	Возничий
Садр	6500	12	255	Лебедь
Денеб	8550	21	210	Лебедь
Бетельгейзе	3100	20	900	Орион
Ригель	11200	40	138	Орион
Эльнат	14000	5	4,2	Телец
Альдебаран	3500	5	45	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.

5. Рассмотрите таблицу, содержащую некоторые характеристики планет Солнечной системы. Размеры и параметры орбит даны в сравнении с планетой Земля.

Имя	Диаметр	Масса	Орбитальный радиус (а. е.)	Период обращения (земных лет)	Период вращения (земных суток)
Нептун	3,9	17,2	30,1	165	0,67
Уран	4	14,6	19,2	84	0,72
Сатурн	9,5	95,2	9,5	29,5	0,43
Юпитер	11,2	318	5,2	11,9	0,41
Марс	0,53	0,11	1,5	1,9	1
Земля	1	1	1	1	1
Венера	0,95	0,82	0,72	0,62	243
Меркурий	0,38	0,06	0,39	0,24	58,6

Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1. Средняя плотность Венеры меньше средней плотности Земли.
2. Центростремительное ускорение Юпитера при его вращении вокруг Солнца больше центростремительного ускорения Марса.
3. Первая космическая скорость для Нептуна меньше, чем для Урана.
4. Ускорение свободного падения на Меркурии составляет примерно 4 м/с^2.
5. Сила притяжения Сатурна к Солнцу больше, чем у Юпитера.

6. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы.

Название спутника	Радиус спутника, км	Радиус орбиты, тыс. км	Средняя плотность, г/см^3	Вторая космическая скорость, м/с	Планета
Тритон	1350	355,0	2,08	1450	Нептун
Оберон	761	587,0	1,50	770	Уран
Титан	2575	1221,9	1,88	2640	Сатурн
Каллисто	2400	1883	1,86	2420	Юпитер
Ио	1815	422,6	3,57	2560	Юпитер
Европа	1569	670,9	2,97	2040	Юпитер
Фобос	~12	9,38	2,20	11	Марс
Луна	1737	384,4	3,35	2038	Земля

Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1. Ио находится дальше от поверхности Юпитера, чем Каллисто.
2. Объем Тритона почти в 2 раза меньше объема Титана.
3. Масса Титана больше массы Каллисто.
4. Ускорение свободного падения на Ио составляет примерно 1,82 м/с^2.
5. Первая космическая скорость для Европы примерно равна 1,64 км/с.

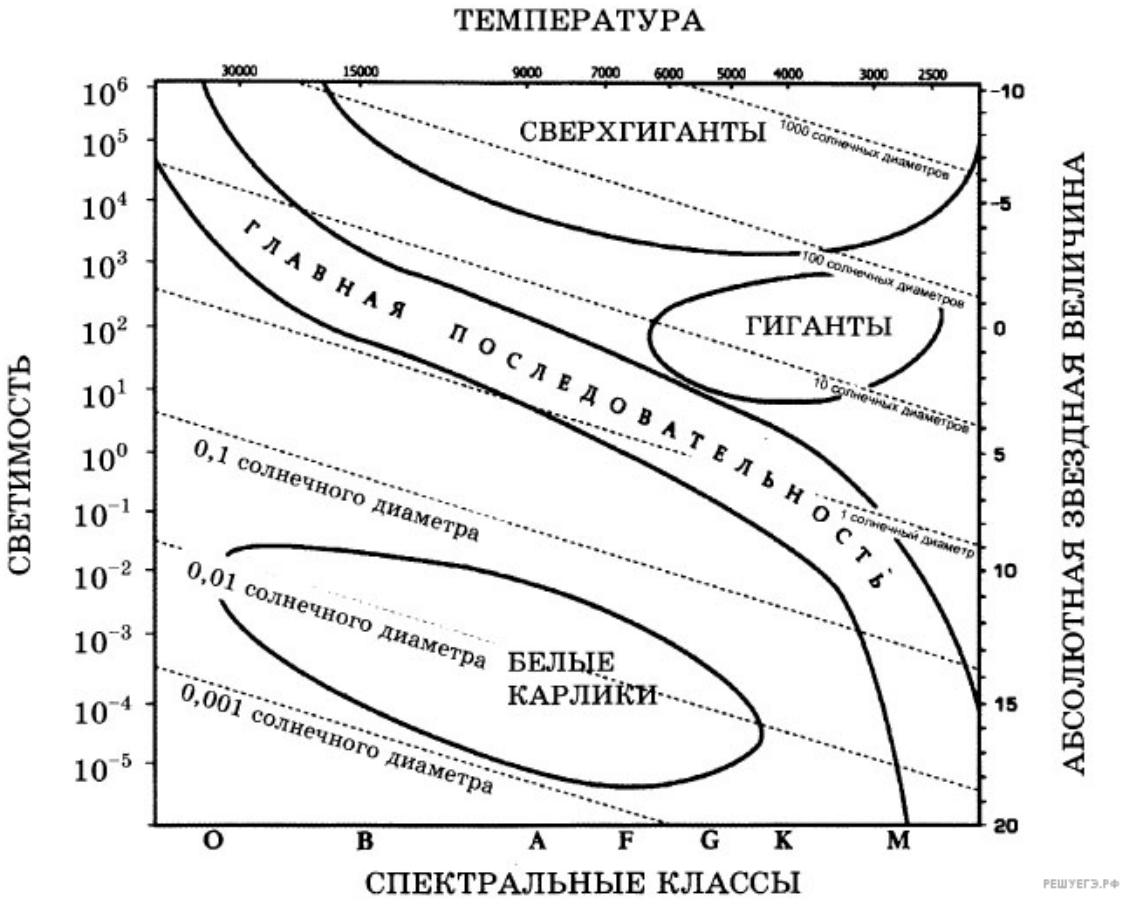
7. Используя таблицу, содержащую сведения о ярких звездах, выполните задание.

Наименование звезды	**Температура, К**	**Масса (в массах Солнца)**	**Радиус (в радиусах Солнца)**	**Созвездие, в котором находится звезда**
Менкалинан (β Возничего A)	9350	2,7	2,4	Возничий
Капелла	5200	3	2,5	Возничий
Бетельгейзе	3100	20	900	Орион
Ригель	11 200	40	74	Орион
Садр	6500	12	255	Лебедь
Денеб	8550	21	210	Лебедь
Эльнат	14 000	5	4,2	Телец
Альдебаран	3500	5	45	Телец

Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

1. Звезды Денеб и Садр относятся к одному созвездию, значит, находятся на одинаковом расстоянии от Солнца.
2. Звезда Ригель является сверхгигантом.
3. Температура на поверхности Солнца в 2 раза ниже, чем на поверхности Альдебарана.
4. Звезда Ригель относится к красным звездам спектрального класса M.
5. Звезды Садр и Ригель относятся к различным спектральным классам.

8. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга — Рассела.



Выберите ***два*** утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

1. Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов.
2. Звезда Канопус, поскольку ее радиус почти в 65 раз превышает радиус Солнца, может быть сверхгигантом.
3. Температура звезд спектрального класса G в 3 раза выше температуры звезд спектрального класса A.
4. Солнце относится к спектральному классу B.
5. Звезда Альтаир имеет температуру поверхности 8000 К и относится к звездам спектрального класса A.

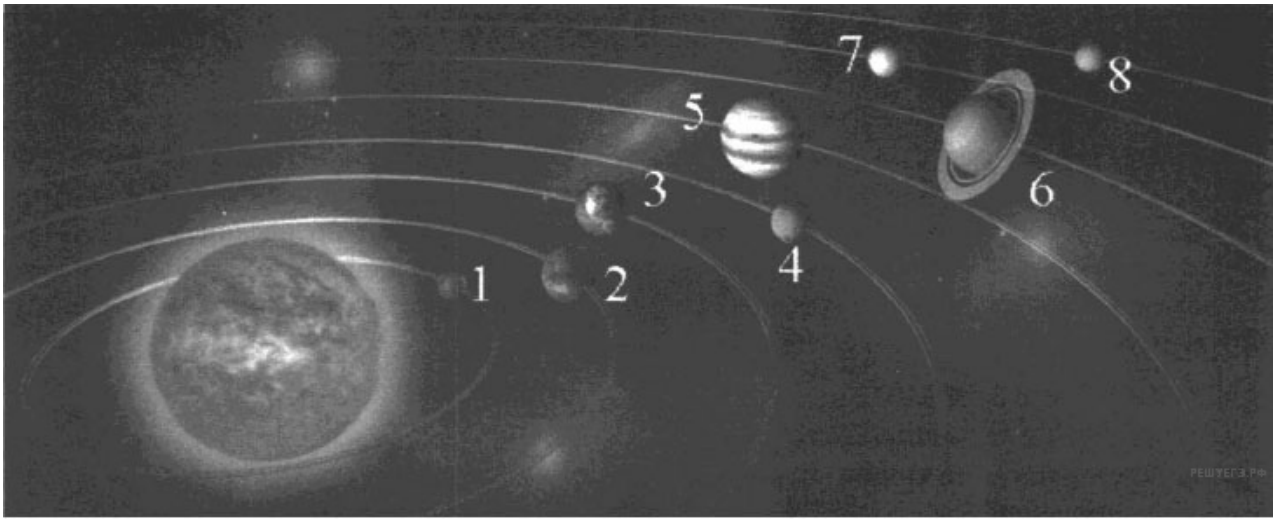
9. Рассмотрите таблицу, содержащую некоторые характеристики планет Солнечной системы. Размеры и параметры орбит даны в сравнении с планетой Земля.

Имя	Диаметр	Масса	Орбитальный радиус (а. е.)	Период обращения (земных лет)	Период вращения (земных суток)
Нептун	3,9	17,2	30,1	165	0,67
Уран	4	14,6	19,2	84	0,72
Сатурн	9,5	95,2	9,5	29,5	0,43
Юпитер	11,2	318	5,2	11,9	0,41
Марс	0,53	0,11	1,5	1,9	1
Земля	1	1	1	1	1
Венера	0,95	0,82	0,72	0,62	243
Меркурий	0,38	0,06	0,39	0,24	58,6

Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1. Линейная скорость вращения по орбите у Сатурна больше, чем у Урана.
2. Ускорение свободного падения на Венере составляет примерно 3,1 м/с^2.
3. Угловая скорость вращения Марса относительно собственной оси вращения больше, чем у Земли.
4. Средняя плотность Венеры почти в 10 раз меньше средней плотности Сатурна.
5. Вторая космическая скорость для Нептуна больше, чем для Урана.

10. На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведенных ниже утверждений ***два*** верных, и укажите их номера.



1. Планетой 2 является Венера.
2. Планета 5 относится к планетам земной группы.
3. Планета 3 имеет 1 спутник.
4. Планета 5 не имеет спутников.
5. Атмосфера планеты 1 состоит, в основном, из углекислого газа.

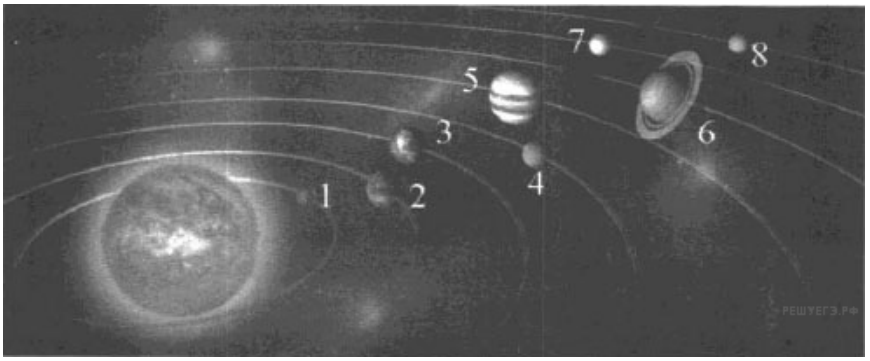
11. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
Альдебаран	3500	2,5	43	65
Альтаир	8000	1,7	1,7	17
Бетельгейзе	3600	15	1000	650
Вега	9600	2	3	25
Капелла	5000	3	12	42
Кастор	10400	2	2,5	50
Процион	6600	1,5	2	11
Спика	22000	11	8	260

Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

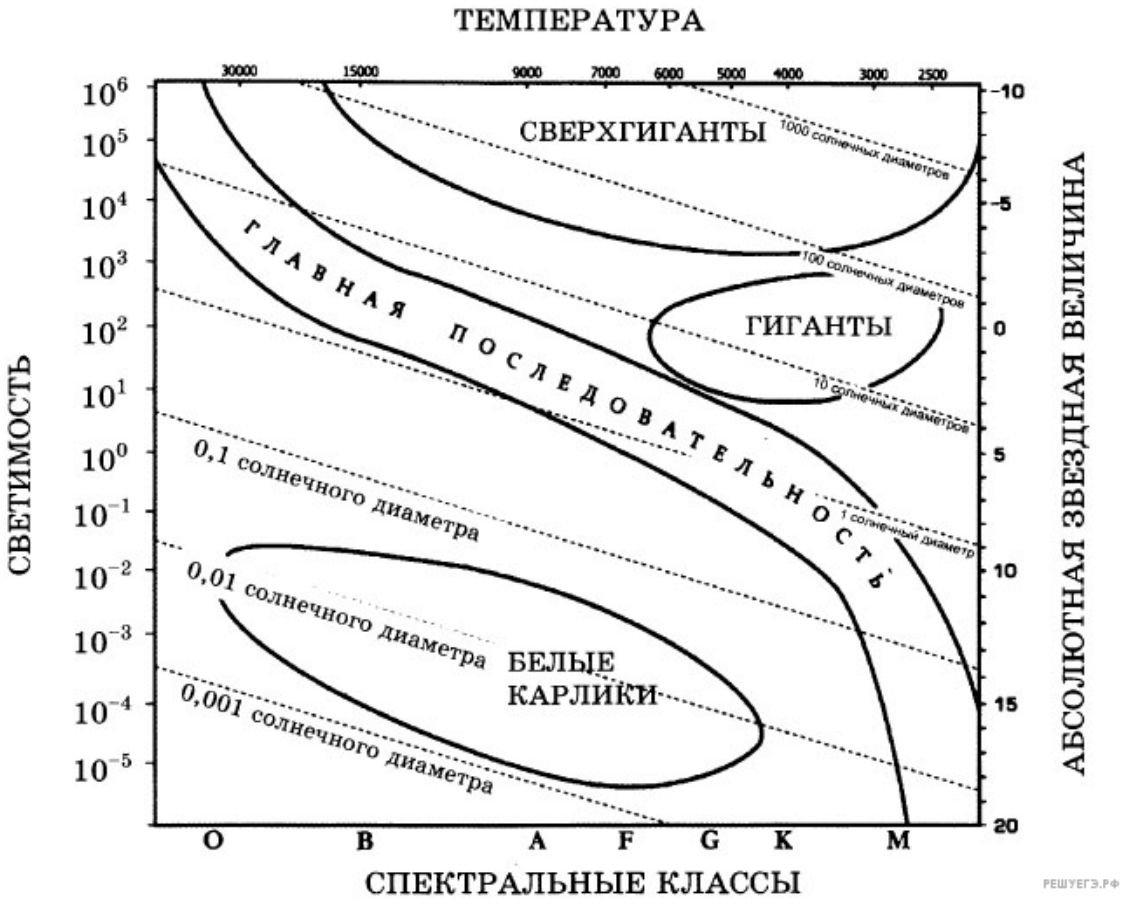
1. Звезда Спика относится к звездам спектрального класса F .
2. Плотность вещества звезды Вега составляет 1 г/см^3.
3. Звезда Альтаир находится дальше от Солнца, чем Процион.
4. Звезды Вега и Кастор имеют примерно одинаковую температуру и массу, следовательно, будет одинаковой и их видимая звездная величина.
5. Температура поверхности и радиус Альдебарана говорят о том, что эта звезда относится к гигантам.

12. На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведенных ниже утверждений ***два*** верных, и укажите их номера.



1. Сатурн на рисунке обозначен цифрой 4.
2. Атмосфера планеты 2 состоит, в основном, из углекислого газа.
3. Период обращения вокруг Солнца планет 3 и 4 практически одинаковы.
4. Планета 5 имеет большое количество спутников.
5. Планета 4 относится к планетам-гигантам.

13. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга — Рассела.



Выберите ***два*** утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

1) Звезда Бетельгейзе относится к сверхгигантам, поскольку ее радиус почти в 1000 раз превышает радиус Солнца.

2) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса К главной последовательности более короткий, чем звезды спектрального класса В главной последовательности.

3) Звезды-сверхгиганты имеют очень большую среднюю плотность.

4) Звезда Денеб имеет температуру поверхности 8550 К и относится к звездам спектрального класса М.

5) Звезда 40 Эридана В относится к белым карликам, поскольку ее диаметр составляет 0,014 диаметра Солнца и ее спектральный класс А.

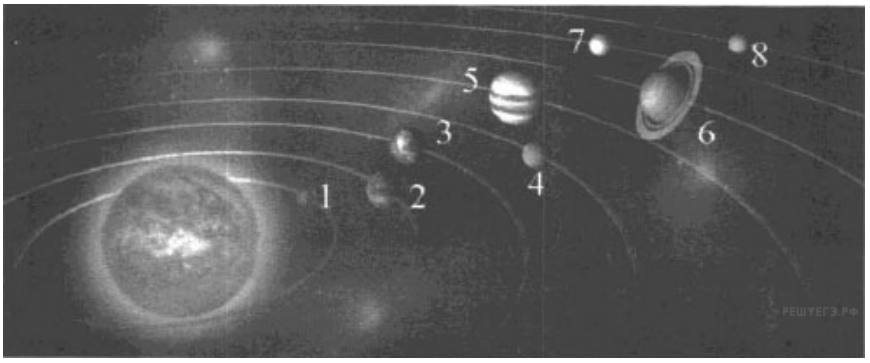
14. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
Альдебаран	3500	2,5	43	65
Альтаир	8000	1,7	1,7	17
Бетельгейзе	3600	15	1000	650
Вега	9600	2	3	25
Капелла	5000	3	12	42
Кастор	10400	2	2,5	50
Процион	6600	1,5	2	11
Спика	22000	11	8	260

Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

1. Звезда Процион относится к белым карликам.
2. Расстояние до Альтаира в 15 раз меньше расстояния до Спики.
3. Звезды Кастор и Вега принадлежат к одному спектральному классу.
4. Звезда Капелла является звездой типа Солнце.
5. Плотность звезды Альдебаран близка к плотности Солнца.

15. На рисунке приведено схематическое изображение солнечной системы. Планеты на этом рисунке обозначены цифрами. Выберите из приведенных ниже утверждений ***два*** верных, и укажите их номера.



1. Планета 5 состоит, в основном, из твердых веществ.
2. Температура на планете 4 может достигать значений –70 °С и 0 °С.
3. Планета 2 не имеет спутников.
4. Плотность планеты 7 близка к плотности Земли.
5. Планета 6 не имеет атмосферы.

16. Вам даны элементы орбит некоторых астероидов.

Название	Большая полуось, а. е.	Эксцентриситет	Наклонение орбиты, °
Дамокл	12	0,87	62
1992 QB1	44	0,066	2,2
Харикло	16	0,17	23
Гектор	5,2	0,022	18
Кибела	3.4	0,11	3,6
Астрея	2,6	0,19	5,4
Касталия	1,1	0,48	8,9

Выберите два утверждения, которые соответствуют приведенным астероидам.

1. Астероид Харикло движется между орбитами Сатурна и Урана.
2. Кибела, Касталия и Астрея — все астероиды главного пояса.
3. Дамокл выше всех поднимается над плоскостью эклиптики.
4. В перигелии своей орбиты Гектор более чем в два раза ближе к Солнцу, чем в афелии.
5. Период обращения 1992 QB1 вокруг Солнца более 300 лет.

17. Первая звезда излучает в 100 раз больше энергии, чем вторая. Они расположены на небе так близко друг от друга, что видны как одна звезда с видимой звездной величиной, равной 5.

Исходя из этого условия, выберите два верных утверждения.

1. Если вторая звезда расположена в 10 раз ближе к нам, чем первая, то их видимые звездные величины равны.
2. Если звезды расположены на одном расстоянии, то блеск первой равен 5 звездным величинам, а второй — 0 звездных величин.
3. Если эти звезды расположены в пространстве рядом друг с другом, то вторая звезда такая тусклая, что не видна невооруженным глазом, даже если бы этому не препятствовала яркая первая.
4. Первая звезда — белый сверхгигант, а вторая — красный сверхгигант.
5. Первая звезда обязательно горячее второй.

18. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Плотность по отношению к плотности воды
Альдебаран	3600	5,0	45	$77{,}7 \cdot 10^{-5}$
α Центавра А	5730	1,02	1,2	0,80
ε Возничего В	11000	10,2	3,5	0,33
Солнце	6000	1,0	1,0	1,4
Сириус В	8200	1	$2 \cdot 10^{-2}$	$1{,}75 \cdot 10^{6}$
Сириус А	9250	2,1	2,0	0,36
Капелла	5200	3,3	23	$4 \cdot 10^{-4}$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

1. Звезда Сириус А относится к звездам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга — Рассела.
2. Звезда Ригель относится к сверхгигантам.

3. Наше Солнце имеет максимальную массу для звезд главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга — Рассела.

4. Звезда Сириус В относится к звездам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга — Рассела.

5. Звезда α Центавра А относится к белым карликам.

19. Как известно, Эдвин Хаббл установил, что Вселенная расширяется. Выберите два утверждения, которые правильно описывают это явление.

1. Образовавшееся во время Большого взрыва жесткое гамма-излучение регистрируется орбитальными телескопами в виде гамма-вспышек.
2. Причиной расширения Вселенной является большое количество антиматерии в галактиках.
3. Расширение Вселенной происходит с ускорением.
4. Все звезды в нашей Галактике удаляются от Солнца.
5. Расстояние между достаточно удаленными друг от друга объектами Вселенной со временем увеличивается.

20. Как известно, звездные скопления содержат тысячи и даже миллионы звезд.

Выберите два утверждения, которые правильно описывают звезды одного скопления.

Под словом «одинаковый» понимается близость соответствующих значений для звезд данного скопления.

1. Все звезды скопления имеют одинаковую температуру.
2. Все звезды скопления имеют одинаковый параллакс.
3. Все звезды скопления имеют одинаковую массу.
4. Все звезды скопления имеют одинаковую светимость.
5. Все звезды скопления имеют одинаковый возраст.

21. Выберите два типа объектов, которые присутствуют главным образом в диске нашей Галактики.

1) Магеллановы Облака
2) рассеянные звездные скопления
3) квазары
4) шаровые звездные скопления
5) межзвездный газ

22. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

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

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

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

1) Температура звезды α Центавра A соответствует температуре звезд спектрального класса O.
2) Звезда Ригель является сверхгигантом.
3) Наше Солнце относится к гигантам спектрального класса B.
4) Средняя плотность звезды Сириус B больше, чем у Солнца.
5) Звезда Альдебаран относится к звездам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга — Рессела.

23. Вокруг звезды массой 0,512 масс Солнца обращаются по круговым орбитам 3 экзопланеты, некоторые характеристики которых даны в таблице. Все орбиты и луч зрения лежат в одной плоскости.

Планета	Большая полуось, а. е.	Радиус планеты, радиусы Земли	Масса планеты, массы Земли
b	0,5	0,5	0,1
c	0,8	0,6	0,4
d	1,0	3,5	15

Выберите два утверждения, которые соответствуют данным в условии.

1. Период обращения планеты *c* равен 1 году.
2. Орбитальная скорость планеты *c* равна средней орбитальной скорости Земли.
3. Планета *c* имеет наибольшую плотность.
4. При наблюдении прохождения планет по диску звезды продолжительность прохождения планеты *c* наибольшая.
5. При наблюдении прохождения планет по диску звезды глубина затмения планетой *c* (то есть уменьшение блеска звезды) максимальна.

24. Комета движется вокруг Солнца по орбите с большой полуосью 300 а. е. и эксцентриситетом 0,95. Выберите два утверждения, которые соответствуют характеру движения этой кометы.

1. Эта комета может столкнуться с Землей.
2. Эта комета никогда не бывает ближе к Солнцу, чем Юпитер.
3. В афелии комета удаляется от Солнца больше чем на 500 а. е.
4. Период обращения кометы вокруг Солнца меньше, чем у Нептуна.
5. Хвост этой кометы наибольший в афелии орбиты.

25. Из списка ниже выберите два типа галактик, которые приняты в современной классификации галактик.

1) овальные
2) неправильные
3) параболические
4) растянутые
5) спиральные

26. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых спутников планет Солнечной системы.

Название спутника	Радиус спутника, км	Радиус орбиты, тыс. км	Средняя плотность, г/см^3	Вторая космическая скорость, м/с	Планета
Луна	1737	384,4	3,35	2038	Земля
Фобос	~12	9,38	2,20	11	Марс
Ио	1815	422,6	3,57	2560	Юпитер
Европа	1569	670,9	2,97	2040	Юпитер
Каллисто	2400	1883	1,86	2420	Юпитер
Титан	2575	1221,9	1,88	2640	Сатурн
Оберон	761	587,0	1,50	770	Уран

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1. Ускорение свободного падения на Каллисто примерно 2,44 м/с^2.
2. Первая космическая скорость для Ио приблизительно 1810 м/с.
3. Первая космическая скорость для Европы примерно 1020 м/с.
4. Ускорение свободного падения на Титане составляет примерно 1,35 м/с^2.
5. Чем ближе планета к Солнцу, тем больше размеры ее спутников.

27. На небе две звезды главной последовательности наблюдаются рядом друг с другом. Одна из звезд имеет белый цвет, другая — красный. Звезды имеют одинаковый блеск.

Выберите два утверждения, которые справедливы для этой пары звезд.

1. Красная звезда ближе, чем белая.
2. Красная звезда горячее, чем белая.
3. Красная звезда больше, чем белая.
4. Светимость красной звезды меньше, чем белой.
5. Красная звезда массивнее, чем белая.

28. Рассмотрите таблицу, в которой указаны характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Среднее расстояние от Солнца, а. е.	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Вторая космическая скорость, км/с
Меркурий	0,39	4879	87,97 суток	4,25
Венера	0,72	12 104	224,7 суток	10,36
Земля	1,00	12 756	365,3 суток	11,18
Марс	1,52	6794	687 суток	5,02
Юпитер	5,20	142 984	11 лет 315 суток	59,54
Сатурн	9,58	120 536	29 лет 168 суток	35,49
Уран	19,19	51 118	84 года 5 суток	21,29
Нептун	30,02	49 528	164 года 290 суток	23,71

Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1. Ускорение свободного падения на Меркурии составляет 3,7 м/с^2.
2. Объем Марса примерно в 2 раза меньше объема Венеры.
3. Орбита Венеры находится на расстоянии примерно 108 млн км от Солнца.
4. Первая космическая скорость для спутника Нептуна составляет примерно 11,86 км/с.
5. Угловая скорость движения Сатурна по орбите вокруг Солнца примерно в 2,5 раза больше, чем угловая скорость Юпитера.

29. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

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

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

1) Температура звезды α Центавра A соответствует температуре звезд спектрального класса *O*.
2) Звезда Ригель является сверхгигантом.
3) Наше Солнце относится к гигантам спектрального класса *B*.
4) Средняя плотность звезды Сириус B больше, чем у Солнца.
5) Звезда ε Возничего B относится к звездам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рессела.

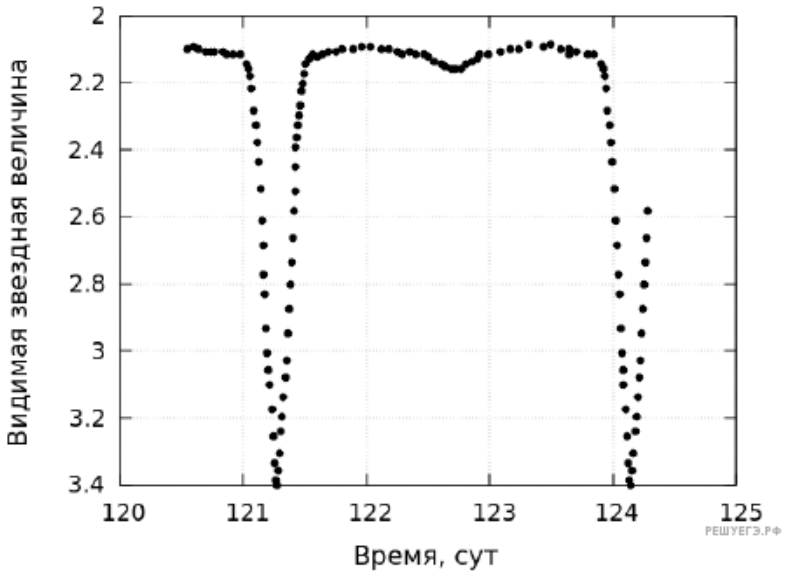
30. Гелиоцентрический годичный параллакс некоторой звезды равен 0,00625″. Выберите из приведенных вариантов расстояния до этой звезды все правильные.

Примечание: параллакс — это наблюдаемая характеристика звезды:

$$\pi'' = \frac{1}{d\ (\text{пк})}.$$

1) 160 световых лет
2) 160 парсек
3) 160 астрономических единиц
4) 49 парсек
5) 522 световых года

31. На рисунке представлена зависимость блеска некоторой переменной звезды от времени.



Выберите все верные утверждения, которые соответствуют этому графику.

1. Период этой звезды составляет 1 сутки и 10 часов.
2. Эту звезду можно увидеть невооруженным глазом.
3. В моменты времени 121,3 суток и 124,1 суток звезда наиболее яркая.
4. Температура фотосферы звезды изменяется на 1200 K за период.
5. Эта звезда находится в нашей Галактике.

32. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Период вращения вокруг оси	Вторая космическая скорость, км/с
Меркурий	4878	87,97 суток	58 суток 15 часов 30 минут	4,25
Венера	12 104	224,7 суток	243 суток 0 часов 27 минут	10,36
Земля	12 756	365,3 суток	23 часа 56 минут	11,18
Марс	6794	687 суток	24 часа 37 минут	5,02
Юпитер	142 800	11 лет 315 суток	9 часов 53,8 минут	59,54
Сатурн	120 660	29 лет 168 суток	10 часов 38 минут	35,49
Уран	51 118	84 года 5 суток	17 часов 12 минут	21,29
Нептун	49 528	164 года 290 суток	16 часов 4 минуты	23,71

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1. Ускорение свободного падения на Юпитере примерно равно 59,54 м/с^2.
2. Объем Нептуна в 10 раз меньше объема Урана.
3. Марс в 2 раза быстрее вращается вокруг своей оси, чем Земля.
4. За марсианский год на планете проходит примерно 670 марсианских суток.
5. Первая космическая скорость для спутника Сатурна составляет примерно 25,1 км/с.

33. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.

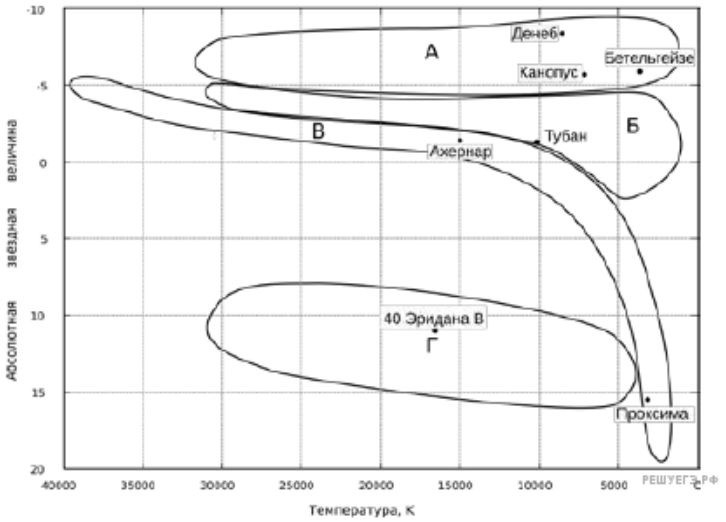
Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Период вращения вокруг оси	Вторая космическая скорость, км/с
Меркурий	4878	87,97 суток	58 суток 15 часов 30 минут	4,25
Венера	12 104	224,7 суток	243 суток 0 часов 27 минут	10,36
Земля	12 756	365,3 суток	23 часа 56 минут	11,18
Марс	6794	687 суток	24 часа 37 минут	5,02
Юпитер	142 800	11 лет 315 суток	9 часов 53,8 минут	59,54
Сатурн	120 660	29 лет 168 суток	10 часов 38 минут	35,49

Нептун	49 528	164 года 290 суток	16 часов 4 минуты	23,71

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1. Первая космическая скорость для спутника Венеры составляет примерно 7,33 км/с.
2. За один юпитерианский год на Венере проходит 19 венерианских лет.
3. Ускорение свободного падения на Нептуне примерно равно 23,71 м/с^2.
4. Объем Юпитера почти в 3 раза больше объема Урана.
5. Юпитер движется по орбите почти в 3 раза медленнее, чем Сатурн.

34. На рисунке изображена диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Контурами и буквами обозначены основные типы звезд. Отдельными точками показаны звезды. Их названия подписаны.



Исходя из данных диаграммы, выберите **все** верные утверждения, которые соответствуют этой диаграмме.

1. Буквой Б помечена область белых карликов.
2. Канопус — это красный карлик.
3. Солнце относится к звездам группы В.
4. Светимость звезд из группы Г, больше, чем звезд из группы А.
5. 40 Эридана В — самая горячая звезда, из тех, что отмечены на этой диаграмме.

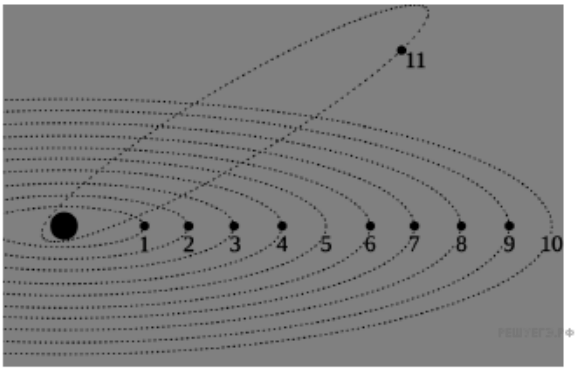
35. В таблице даны сведения о некоторых галактиках.

Галактика	Расстояние, Мпк	Видимый угловой размер	Видимая звездная величина
M31	0,77	3,3 · 1,2°	+3,4
M32	0,76	8 · 6,0'	+8,1
M33	0,89	60 · 35,0'	+5,7
Печь	0,14	27 · 27,0'	+7,4
WLM	0,93	11,5 · 4,0'	+11,1

Выберите **все** верные утверждения, которые соответствуют этим галактикам.

1. Расстояние до всех пяти галактик можно определить с помощью закона Хаббла.
2. Свет от галактики M32, принимаемый сейчас на Земле, был испущен примерно 2,5 млн лет назад.
3. Линейный размер галактики M33 больше, чем галактики Печь.
4. Галактика WLM самая яркая в этом списке.
5. Среди этих галактик M31 на небе занимает самую большую площадь.

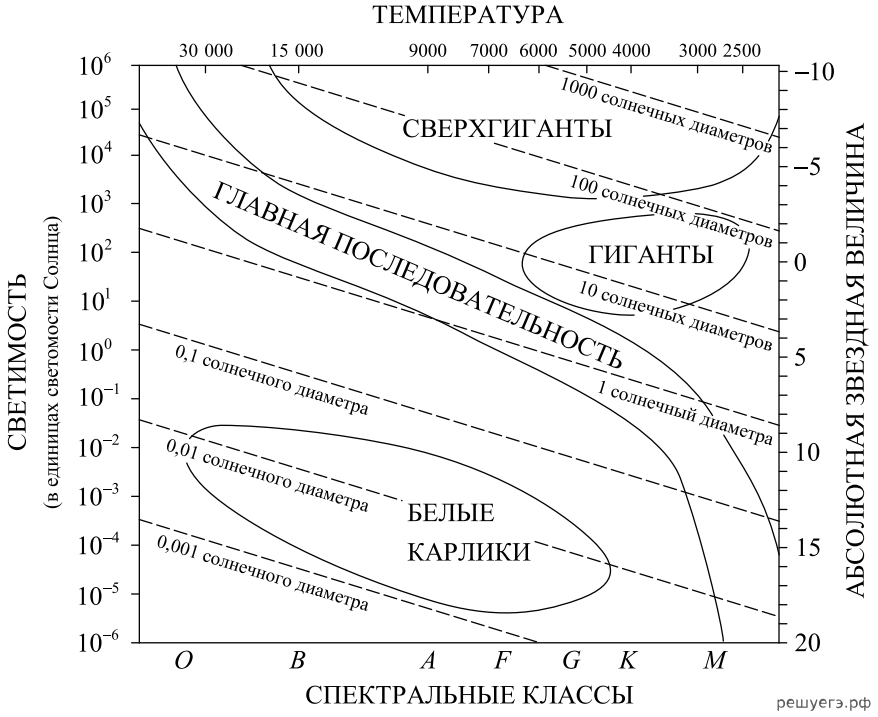
36. На рисунке изображена схема Солнечной системы. Цифрами 5 и 10 обозначены области пространства, в которых находятся объекты Солнечной системы, где 1–4 и 6–9 — планеты.



Выберите **все** правильные утверждения.

1. Цифрами 1–4 отмечены планеты-гиганты.
2. Объект, обозначенный цифрой 11, может быть как кометой, так и астероидом.
3. Цифрой 7 обозначена Земля.
4. Все карликовые планеты располагаются в области 5.
5. Цифрой 10 отмечен пояс Койпера.

37. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга–Рессела.



Выберите **все** верные утверждения о звездах.

1) Плотность белых карликов существенно больше средней плотности звезд главной последовательности.

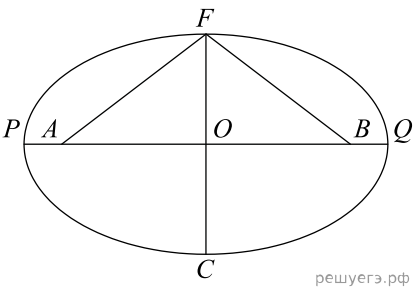
2) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса *O* главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса *M* главной последовательности.

3) Температура поверхности звезд спектрального класса *G* выше температуры поверхности звезд спектрального класса *O*.

4) Звезда Бетельгейзе относится к голубым звездам главной последовательности, поскольку ее радиус почти в 1000 раз превышает радиус Солнца.

5) Звезда Альтаир, имеющая радиус $1{,}9R_O$, относится к звездам главной последовательности.

38. На рисунке схематически показана эллиптическая орбита некоторого астероида, движущегося вокруг Солнца.



Выберите все правильные утверждения.

1. Отрезок *OF* — малая полуось орбиты.
2. Солнце находится в точке *O*.
3. Минимальное расстояние, на которое астероид подходит к Солнцу, равно *OF*.
4. Эксцентриситет орбиты равен отношению длин отрезков *OB* и *OP*.
5. Большая полуось орбиты равна длине отрезка *PQ*.

39. Вам предоставлена информация о некоторых спутниках Юпитера.

Имя	Диаметр, км*	Масса, кг	Радиус орбиты, км**	Орбитальный период, сут
Метида	60×40×34	$3{,}6 \cdot 10^{16}$	127 700	0,295
Адрастея	20×16×14	$2{,}0 \cdot 10^{15}$	128 700	0,298
Амальтея	250×146×128	$2{,}1 \cdot 10^{18}$	181 400	0,498
Фива	116×98×84	$4{,}3 \cdot 10^{17}$	221 900	0,674
Ио	3643	$8{,}9 \cdot 10^{22}$	421 700	1,770
Европа	3122	$4{,}8 \cdot 10^{22}$	671 000	3,550
Ганимед	5262	$1{,}5 \cdot 10^{23}$	1 070 400	7,150
Каллисто	4821	$1{,}1 \cdot 10^{23}$	1 882 700	16,690

* Для спутников неправильной формы даны размеры по трем осям.
** Орбиты этих спутников круговые и лежат в одной плоскости.

Выберите **все** верные утверждения, которые соответствуют данным в таблице характеристикам.

1. Орбитальная скорость Адрастеи выше, чем Амальтеи.
2. Ускорение свободного падения на Каллисто больше, чем земное.
3. Объем Метиды больше, чем объем Фивы.
4. Средняя плотность Ио выше, чем Ганимеда.
5. Расстояние между Ганимедом и Европой в процессе их движения меняется больше, чем в 4 раза.

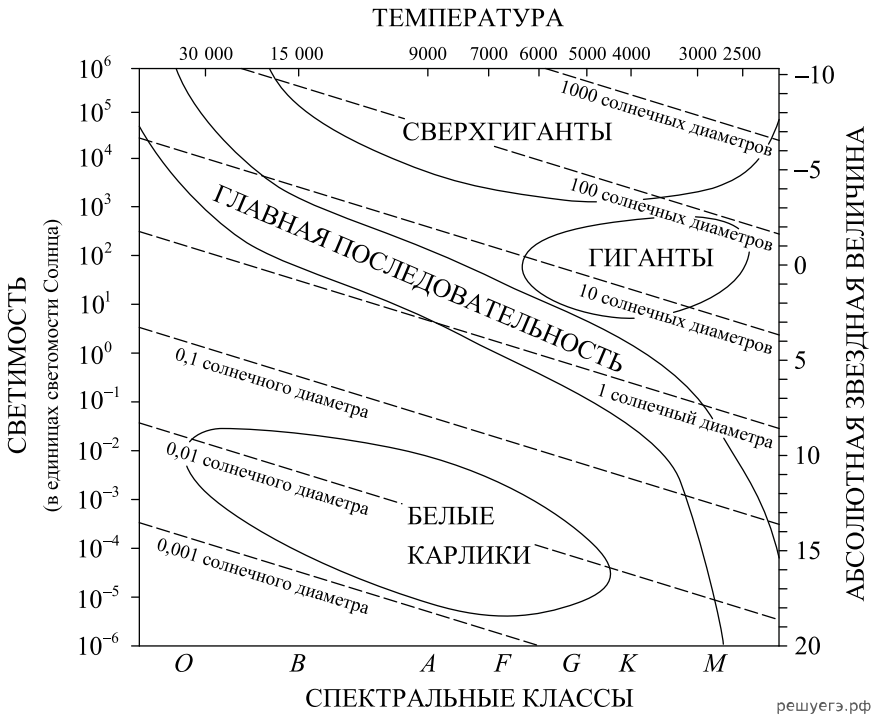
40. В таблице указаны данные о некоторых звездах.

Звезда	Масса, массы Солнца	Радиус, радиусы Солнца	Температура фотосферы, К
η Киля А	150	300	20 000
40 Эридана В	0,57	0,014	16 500
Глизе 229 В	0,033	0,047	650
Солнце	1	1	5700
RX J1856.5–3754	0,9	0,00002	400 000

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют данным в таблице характеристикам.

1) В недрах RX J1856.5–3754 происходят ядерные реакции синтеза водорода в гелий.
2) η Киля А на последнем этапе эволюции превратится в белый карлик.
3) Глизе 229 В — это коричневый карлик.
4) В недрах Солнца происходит превращение гелия в углерод в термоядерных реакциях.
5) 40 Эридана В светит за счет запасенного за долгую эволюцию тепла.

41. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга–Рессела.



Выберите **все** верные утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

1) Температура поверхности звезд спектрального класса *G* выше температуры звезд спектрального класса *O*.

2) «Жизненный цикл» звезды спектрального класса *K* главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса *B* главной последовательности.

3) Звезда Арктур имеет температуру поверхности 4100 К, следовательно, она относится к звездам спектрального класса *A*.

4) Средняя плотность сверхгигантов существенно больше средней плотности белых карликов.

5) Радиус звезды Бетельгейзе почти в 1000 раз превышает радиус Солнца, следовательно, она относится к сверхгигантам.

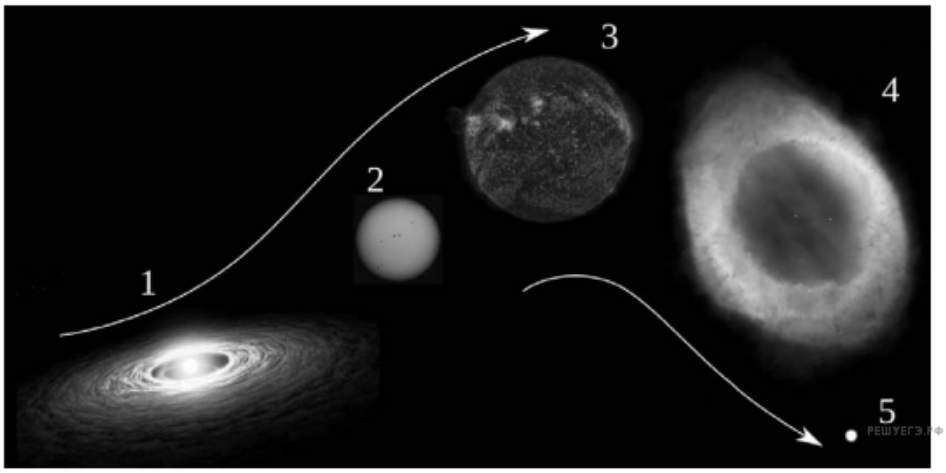
42. В таблице приведены некоторые характеристики планет Солнечной системы.

Название планеты	Диаметр в районе экватора, км	Период обращения вокруг Солнца	Период вращения вокруг собственной оси	Первая космическая скорость, км/с
Меркурий	4878	87,97 суток	58,6 суток	3,01
Венера	12 104	224,7 суток	243 суток 0 часов 27 минут	7,33
Земля	12 756	365,3 суток	23 часа 56 минут	7,91
Марс	6794	687 суток	24 часа 37 минут	3,55
Юпитер	142 800	11 лет 315 суток	9 часов 53,8 минут	42,1
Сатурн	120 660	29 лет 168 суток	10 часов 38 минут	25,1
Уран	51 118	84 года 5 суток	17 часов 12 минут	15,1
Нептун	49 528	164 года 290 суток	16 часов 4 минуты	16,8

Выберите все утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.

1. Угловая скорость обращения вокруг Солнца у Урана больше, чем у Сатурна.
2. Чем дальше планета от Солнца, тем выше угловая скорость ее вращения вокруг своей оси.
3. Объем Нептуна почти в 7 раз больше объема Марса.
4. Вторая космическая скорость для космического корабля вблизи Меркурия составляет примерно 4,26 км/с.
5. За один сатурнианский год Венера успевает совершить почти 48 оборотов вокруг Солнца.

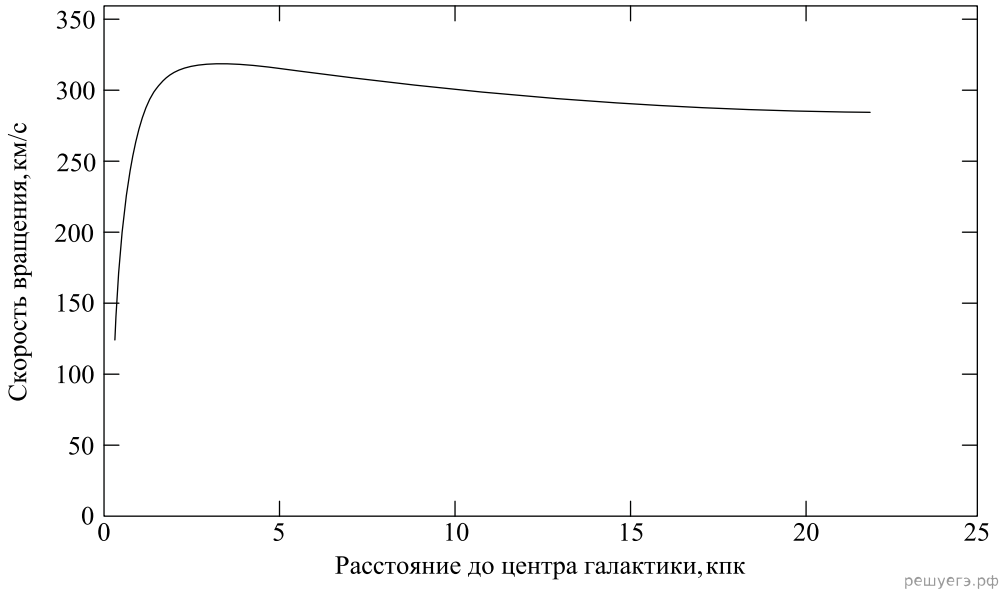
43. На рисунке схематично показана эволюция звезды типа Солнца. Масштабы изображений относительно друг друга не соблюдены. Стрелками показано направление эволюции от самой ранней (1), до последней (5. стадии.



Выберите все верные утверждения, которые соответствуют этому рисунку.

1. Изображение (1. иллюстрирует стадию протозвезды.
2. На стадии (2. светимость звезды со временем уменьшается.
3. На стадии (3. оболочка звезды многократно расширяется.
4. На стадии (4. изображен остаток вспышки сверхновой.
5. На стадии (5. звезда превращается в черную дыру.

44. На графике изображена кривая вращения — зависимость скорости вращения звезд вокруг центра от расстояния до центра — галактики NGC 4378.



Выберите все верные утверждения, которые соответствуют данному графику.

1. Галактика вращается, как твердое тело.
2. Вся масса галактики сосредоточена в ее центре.
3. На расстоянии 20 кпк от центра галактики звезды движутся со скоростью около 300 км/с.
4. Скорость звезд обратно пропорциональна корню из расстояния.
5. Во внешних областях галактики средняя плотность ее вещества падает.