Школьный этап по астрономии

Астрономия. 11 класс. Ограничение по времени: 60 мин.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Я соглашаюсь с условиями

Ближайшие звезды. Вариант № 1

#1242344

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. В качестве разделителя целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3,14.

Любитель астрономии в научно-популярной книге нашел информацию о пяти ближайших звездах. Используя эти сведения, определите параллактическое смещение и угловой размер звезды №4.



Ближайшие к Земле звезды

1. Значение параллактического смещения звезды с точностью до тысячных долей угловой секунды.

Правильный ответ:

1.492

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Значение расстояния до звезды в парсеках с точностью до сотых долей парсека.

Правильный ответ:

1.34

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

3. Значение углового радиуса звезды до тысячных долей угловой секунды.

Правильный ответ:

0.003

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

По информации из книги звезда № 4 - это Альфа Центавра B, $D = 1201600$ км, расстояние $\Delta = 4.37$ **св.год** $= \frac{4.37}{3.26} \approx 1.34$ **пк**.

Найдем значение параллактического смещения:

$$\theta = 2\pi = 2\frac{1}{\Delta} = \frac{2}{\frac{4.37}{3.26}} = 1.492''$$

Угловой радиус звезды будет:

$$\alpha = 206265''\frac{D}{2 \cdot \Delta} = 206265''\frac{1201600}{2 \cdot 4.37 \cdot 3 \cdot 10^5 \cdot 365.26 \cdot 24 \cdot 3600} \approx 0.003''$$

За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Ближайшие звезды. Вариант № 2

#1242345

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. В качестве разделителя целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3,14.

Любитель астрономии в научно-популярной книге нашел информацию о пяти ближайших звездах. Используя эти сведения, определите параллактическое смещение и угловой размер звезды №5.



Ближайшие к Земле звезды

1. Значение параллактического смещения звезды с точностью до тысячных долей угловой секунды.

Правильный ответ:

1.091

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Значение расстояния до звезды в парсеках с точностью до сотых долей парсека.

Правильный ответ:

1.83

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

3. Значение углового радиуса звезды до десятитысячной доли угловой секунды.

Правильный ответ:

0.0005

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

По информации из книги звезда № 5 - это звезда Барнарда, $D = 272710$ км, расстояние $\Delta = 5.978$ **св.год** $= \frac{5.978}{3.26} \approx 1.83$ **пк**.

Найдем значение параллактического смещения:

$$\theta = 2\pi = 2\frac{1}{\Delta} = \frac{2}{\frac{4.37}{3.26}} = 1.091''$$

Угловой радиус звезды будет:

$$\alpha = 206265''\frac{D}{2 \cdot \Delta} = 206265''\frac{272710}{2 \cdot 5.978 \cdot 3 \cdot 10^5 \cdot 365.26 \cdot 24 \cdot 3600} \approx 0.0005''$$

За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Астрономические объекты. Вариант № 1

#1242372

Перед вами фотография с астрономическими объектами.



Ответьте на следующие вопросы о них:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Какой из объектов принадлежит солнечной системе? Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [x] 4
- [ ] 5
- [ ] 6
- [ ] Таких объектов нет.

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Какие из объектов не имеют непрерывной части спектра, а излучают только в отдельных длинах волн? В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными. Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [ ] 4
- [ ] 5
- [ ] 6
- [ ] Таких объектов нет.

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

3. Расположите объекты в порядке возрастания их линейных размеров, ответ запишите в виде числа без пробелов. Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

Правильный ответ:

421365

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Какие объекты состоят из звезд? В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены и/или отмечен неверный вариант, балл снижается.

- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [ ] 4
- [ ] 5
- [ ] 6
- [ ] Таких объектов нет.

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1 2-0

2 балла

5. К какому типу объектов относится объект №6? В качестве ответа укажите НЕ БОЛЕЕ 3 слов в именительном падеже ЧЕРЕЗ пробел, БЕЗ знаков препинания и дополнительных символов, например, летняя база отдыха.

Правильный ответ:

рассеянное звездное скопление

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

6. Расположите объекты в порядке удаления их от наблюдателя, ответ запишите в виде числа без пробелов. Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

Правильный ответ:

426135

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

7. Какой из объектов имеет самую высокую температуру фотосферы?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- Таких объектов нет.

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Вопрос 1. Объект №4 - Метеор, явление в атмосфере Земли. Принадлежит Солнечной системе.

Вопрос 2. Не имеет непрерывной части спектра эмиссионные туманности - объект №5.

Вопрос 3. Линейные размеры 421365. №4 - Метеор, сгорающая пылинка, №2 - Сириус звезда главной последовательности, №1 - Бетельгейзе красный сверхгигант, №3 и №6 рассеянные звездные скопления "Плеяды при этом большего линейного размера, №1 - Эмиссионная туманность "Калифорния"

Вопрос 4. Из звезд состоят звездные скопления и сами звезды - объекты №1,2,3,6.

Вопрос 5. Объект №6 - "Плеяды" рассеянное звездное скопление.

Вопрос 6. Самый близкий объект №4 метеор в атмосфере Земли. Объект №2 - Сириус одна из близких звезд 8.1 св.лет.. Объект №6 - <<Плеяды>> второе по расстоянию рассеянное звездное скопление 440 св.лет. Объект №1 - Бетельгейзе красный сверхгигант одна из самых ярких звезд Млечного пути 500 св.лет. Объект №3 - <<Ясли>> самое дальнее видимое невооруженным глазом рассеянное звездное скопление 580 св.лет. Объект №5 - Эмиссионная туманность Калифорния 1300 св.лет.

Вопрос 7. Самую высокую температуру поверхности имеет из звезд объект №6

За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Астрономические объекты. Вариант № 2

#1242373

Перед вами фотография с астрономическими объектами.



Фотография

Ответьте на следующие вопросы о них:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Какие из объектов принадлежат солнечной системе? В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными. Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [ ] 1
- [ ] 2
- [x] 3
- [ ] 4
- [ ] 5
- [ ] 6
- [ ] Таких объектов нет.

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Какие из объектов не имеют непрерывной части спектра, а излучают только в отдельных длинах волн? В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными. Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [x] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [ ] 4
- [ ] 5
- [ ] 6
- [ ] Таких объектов нет.

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

3. Расположите объекты в порядке возрастания их линейных размеров, ответ запишите в виде числа без пробелов. Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

Правильный ответ:

365421

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Какие объекты состоят из звезд? В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены и/или отмечен неверный вариант, балл снижается.

- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [ ] 4
- [ ] 5
- [ ] 6
- [ ] Таких объектов нет.

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1 2-0

2 балла

5. К какому типу объектов относится объект №4? В качестве ответа укажите НЕ БОЛЕЕ 3 слов в именительном падеже ЧЕРЕЗ пробел, БЕЗ знаков препинания и дополнительных символов, например, летняя база отдыха.

Правильный ответ:

рассеянное звездное скопление

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

6. Расположите объекты в порядке удаления их от наблюдателя, ответ запишите в виде числа без пробелов. Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

Правильный ответ:

365241

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

7. Какой из объектов имеет самую высокую температуру фотосферы?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- Таких объектов нет.

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Вопрос 1. Объект №3 - Метеор, явление в атмосфере Земли. Принадлежит Солнечной системе.

Вопрос 2. Не имеет непрерывной части спектра эмиссионные туманности - объект №1.

Вопрос 3. Линейные размеры 365421. №3 - Метеор, сгорающая пылинка, №6 - Процион звезда главной последовательности, №5 - Альдебаран красный гигант, №4 и №2 рассеянные звездные скопления "Плеяды" при этом большего линейного размера, №1 - Эмиссионная туманность "Розетка"

Вопрос 4. Из звезд состоят звездные скопления и сами звезды - объекты №2,4,5,6.

Вопрос 5. Объект №4 - "Ясли" рассеянное звездное скопление.

Вопрос 6. Самый близкий объект №3 метеор в атмосфере Земли. Объект №6 - Процион одна из близких звезд 11.5 св.лет. Объект №5 - Альдебаран красный гигант 65 св.лет. Объект №2 - "Плеяды" второе по расстоянию рассеянное звездное скопление 440 св.лет. Объект №4 - "Ясли" самое дальнее видимое невооруженным глазом рассеянное звездное скопление 580 св.лет. Объект №1 - Эмиссионная туманность <<Розетка>> 1630 св.лет.

Вопрос 7. Самую высокую температуру поверхности имеет из звезд имеют звезды объекта №2

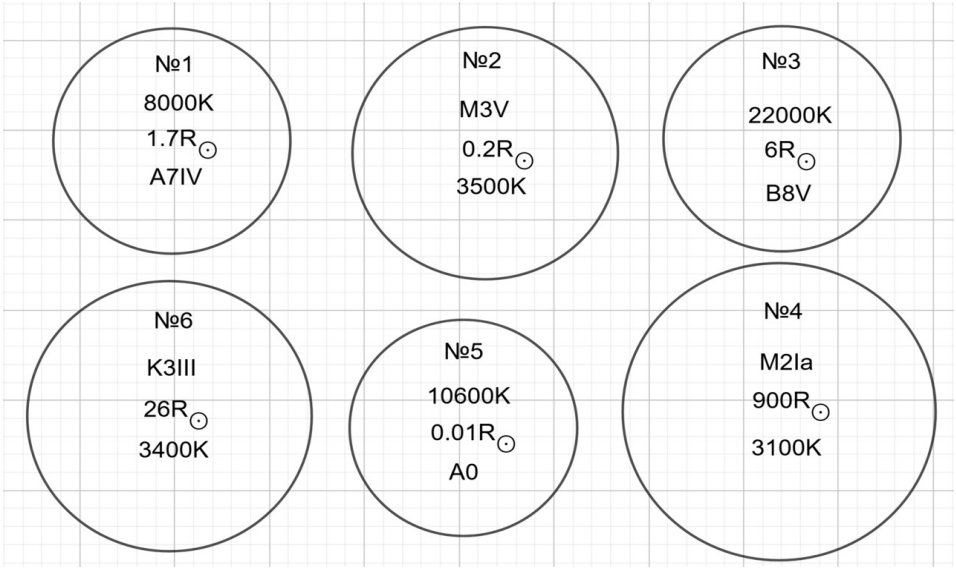
За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Звездный мир. Вариант № 1

#1242374

Юный любитель астрономии записал параметры звезд, упоминаемых в прочитанной книге. Ниже представлена схематическая запись параметров этих звезд.



Выписки из книги

Определите:

1. Расположите звезды по порядку возрастания светимости. В ответе укажите номера звезд подряд, без пробелов или запятых. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 314256.

Правильный ответ:

521634

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Укажите звезду с самой большой светимостью.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

1 балл

3. Какая из звезд - белый карлик?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

1 балл

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Укажите светимость звезды красного гиганта в светимостях Солнца ($T_{\odot} = 5800K$). В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

80

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

5. Укажите, у какой звезды самая низкая средняя плотность.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

1 балл

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

6. В каких из этих звезд протекают преимущественно термоядерные реакции из рисунка №2 конспекта? В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены и/или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

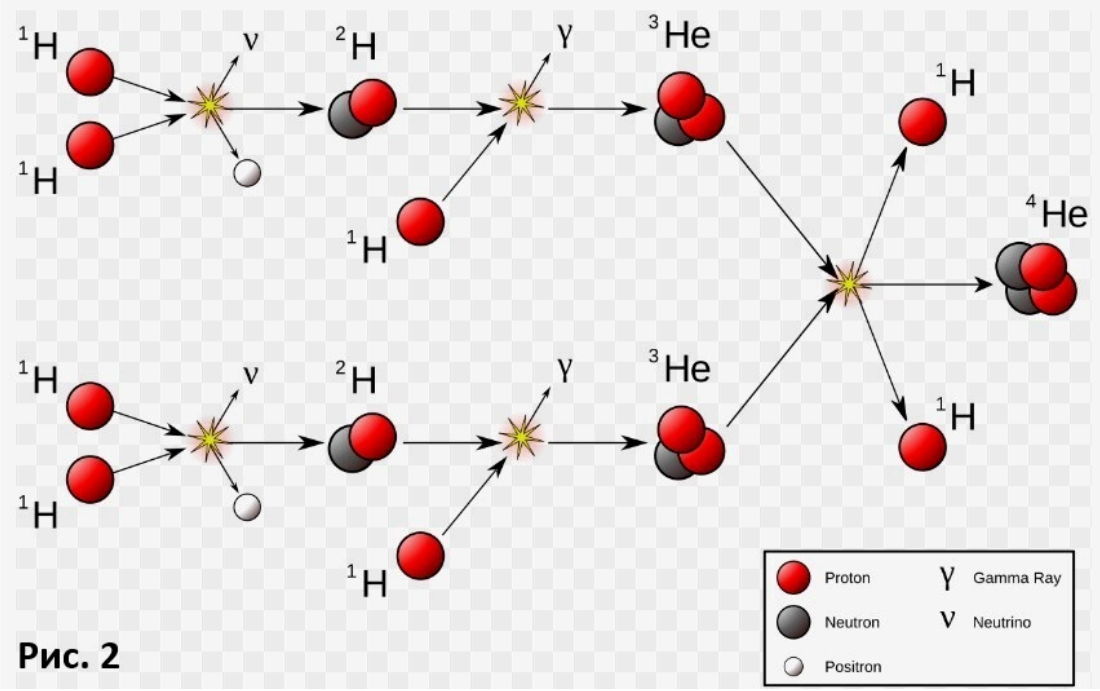


Рис. 2

- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [ ] 4
- [ ] 5
- [ ] 6

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

7. В каких из этих звезд протекают преимущественно термоядерные реакции из рисунка №3 конспекта? В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

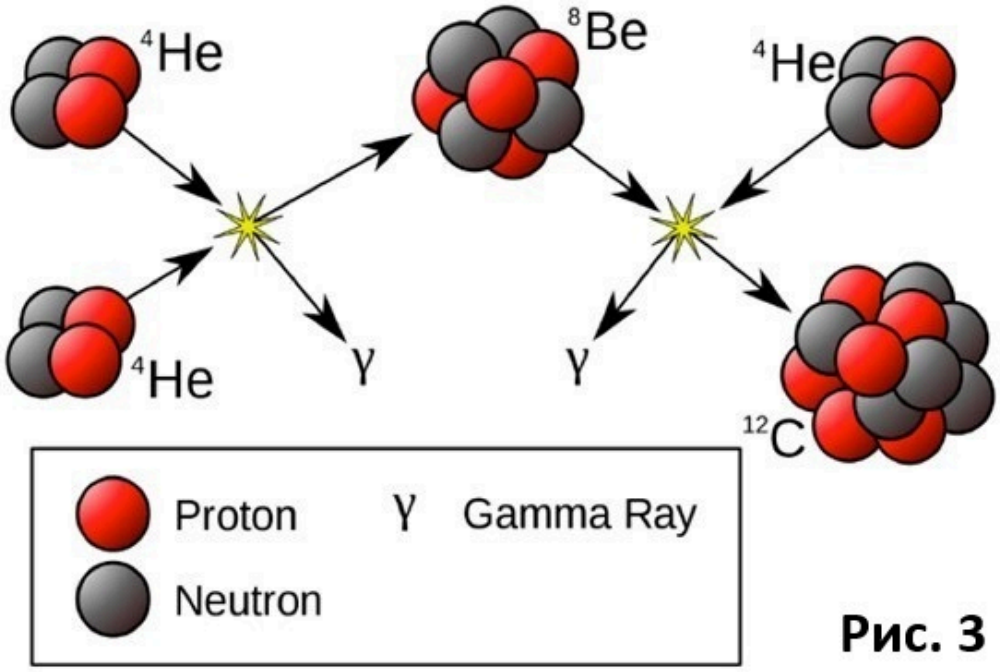


Рис. 3

- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [x] 4
- [ ] 5
- [x] 6

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Определим светимости объектов. Для этого воспользуемся законом Стефана-Больцмана $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$:

	R ($R_\odot$)	T (K)	L ($L_\odot$)
1	1.7	8000	10.5
2	0.2	3500	0.005
3	6	22000	7452
4	900	3100	66103
5	0.01	10600	0.001
6	26	3400	80

Вопрос 2. Звезда с самой большой светимостью №4.

Вопрос 3. Белый карлик - звезда радиусом порядка земного $0.01 R_\odot$ - это звезда №5.

Вопрос 4. Светимость красного гиганта ($R \approx 100 R_\odot$) это звезда №6 - $80 L_\odot$.

Вопрос 5. Звезды с самой низкой средней плотностью - красные сверхгиганты, это звезда №4.

Вопрос 6. Звезды главной последовательности - Класса V и субгиганты IV, звезды в которых протекает реакция №1 (Превращение водорода в гелий). Звезды №1,2,3

Вопрос 7. Звезды красные гиганты (III) и красные сверхгиганты (Ia и Ib, II) в которых протекают реакции №2 (Превращения гелия в углерод) Звезды №4,6

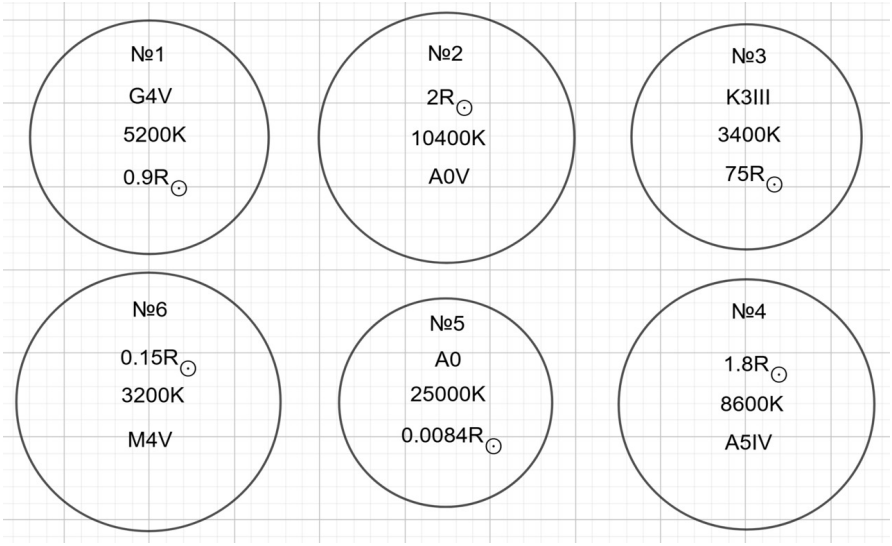
За решение задачи 15 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Звездный мир. Вариант № 2

#1242376

Юный любитель астрономии записал параметры звезд, упоминаемых в прочитанной книге. Ниже представлена схематическая запись параметров этих звезд.



Выписки из книги

Определите:

1. Расположите звезды по порядку возрастания светимости. В ответе укажите номера звезд подряд, без пробелов или запятых. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 314256.

Правильный ответ:

651423

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Укажите звезду с самой большой светимостью.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

1 балл

3. Какая из звезд - белый карлик?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

1 балл

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Укажите светимость звезды красного карлика в светимостях Солнца ($T_{\odot} = 5800K$).В качестве ответа вводите число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

Правильный ответ:

0.002

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

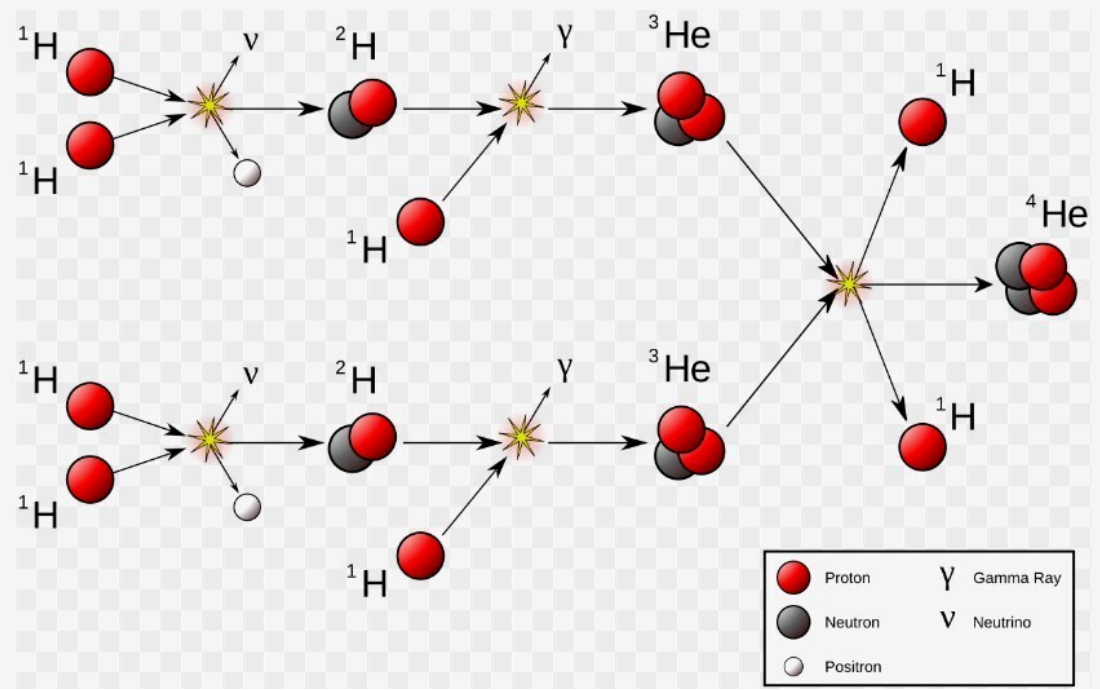
5. Укажите, у какой звезды самая низкая средняя плотность.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

1 балл

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

6. В каких из этих звезд протекают преимущественно термоядерные реакции из рисунка №2 конспекта? В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены и/или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.



- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [ ] 4
- [ ] 5
- [ ] 6

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

7. В каких из этих звезд протекают преимущественно термоядерные реакции из рисунка №3 конспекта? В данном задании несколько верных ответов. Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

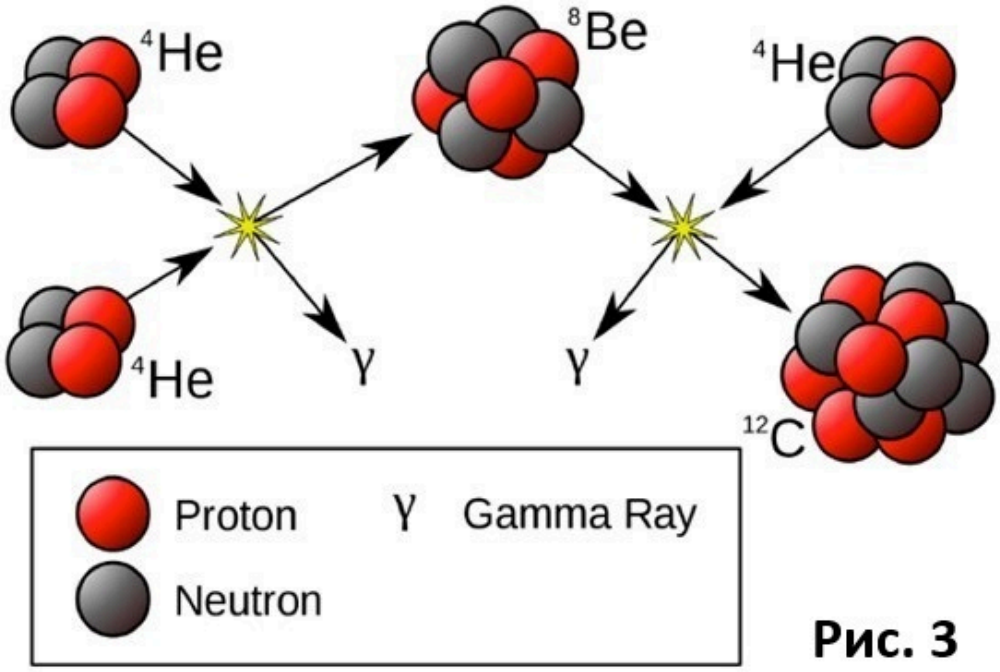


Рис. 3

- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [ ] 4
- [ ] 5
- [ ] 6

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Определим светимости объектов. Для этого воспользуемся законом Стефана-Больцмана $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$:

	R ($R_\odot$)	T (K)	L ($L_\odot$)
1	0.9	5200	0.5
2	2	10400	41.3
3	75	3400	664
4	1.8	8600	15.7
5	0.0084	25000	0.02
6	0.15	3200	0.002

Вопрос 2. Звезда с самой большой светимостью $\mathbf{№3}$.

Вопрос 3. Белый карлик - звезда радиусом порядка земного $\mathbf{0.01}R_\odot$ - это звезда $\mathbf{№5}$.

Вопрос 4. Светимость красного карлика ($R \approx \mathbf{0.1}R_\odot, T \approx \mathbf{3500}K$) это звезда $\mathbf{№6}$ - $\mathbf{664}L_\odot$.

Вопрос 5. Звезды с самой низкой средней плотностью - красные сверхгиганты и гиганты, это звезда $\mathbf{№3}$.

Вопрос 6. Звезды главной последовательности - Класса V и субгиганты IV, звезды в которых протекает реакция № 1 (Превращение водорода в гелий). Звезды $\mathbf{№1,2,4,6}$

Вопрос 7. Звезды красные гиганты (III) и красные сверхгиганты (Ia и Ib, II) в которых протекают реакции № 2 (Превращения гелия в углерод) Звезды $\mathbf{№3}$

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Объект А. Вариант № 1

#1242378

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. В качестве разделителя целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3,14.

Перед вами схема расположения объекта солнечной системы, вокруг которого вращается межпланетная станция, и наблюдателя. Обращение объекта вокруг Солнца прямое.

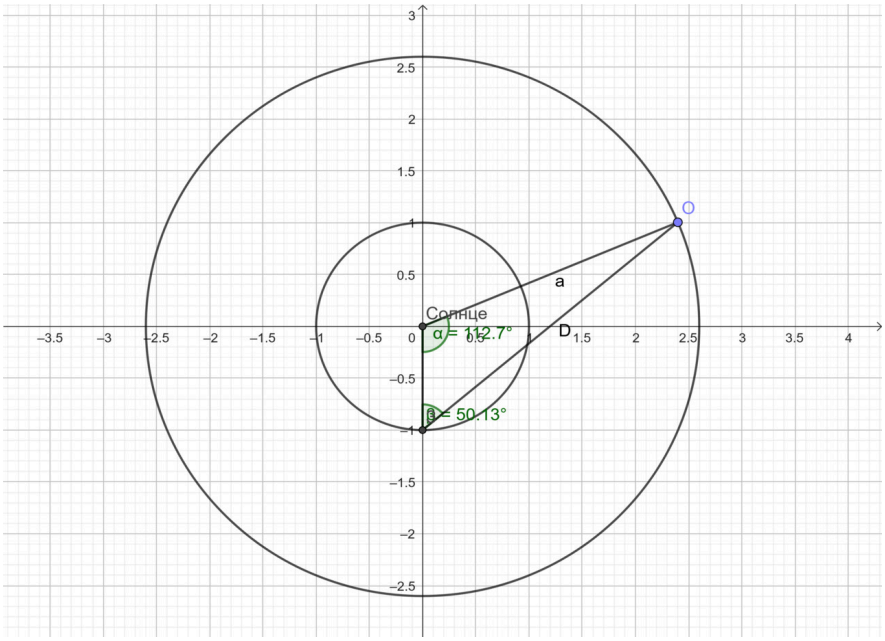


Схема расположения наблюдателя и объекта, единицы измерения - а.е.

Определите:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Время необходимое сигналу управления, чтобы дойти до межпланетной станции от наблюдателя в целых минутах.

Правильный ответ:

26

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Сидерический период объекта, в годах с точностью до десятых долей.

Правильный ответ:

4.2

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Период повторения такого взаимного расположения наблюдателя и объекта, в годах с точностью до сотых долей.

Правильный ответ:

1.31

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Эксцентриситет орбиты объекта. С точностью до десятых долей.

Правильный ответ:

0

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

5. Какая из конфигураций наступит раньше?

- соединение
- верхнее соединение
- нижнее соединение
- противостояние
- восточная квадратура
- западная квадратура
- восточная элонгация
- западная элонгация

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Определим расстояние до объекта. Из схемы расположения $a_\oplus = 1$ а.е., $a_o = 2.6$ а.е.. Треугольник Солнце-Земля-Объект тупоугольный, следовательно:

$$D = \sqrt{a_o^2 + a_\oplus^2 - 2a_o a_\oplus \cos\alpha} = \sqrt{2.6^2 + 1^2 - 2 \cdot 2.6 \cdot 1 \cos 112.7^\circ} \approx 3.13 \text{ а.е.}$$

$$\tau_o = \frac{D}{c} = 1563 \text{ сек} \approx 26 \text{ мин}$$

Сидерический период обращения:

$$\left(\frac{T_o}{T_\oplus}\right)^2 = \left(\frac{a_o}{a_\oplus}\right)^3$$

$$T_o = T_\oplus \left(\frac{a_o}{a_\oplus}\right)^{\frac{3}{2}} = 1\left(\frac{2.6}{1}\right)^{\frac{3}{2}} \approx 4.19 \text{ лет}$$

Откуда $T_o \approx 4.2$ года. Объект внешний, следовательно,период повторения положений будет равен синодическому:

$$S = \frac{T_\oplus T_o}{T_o - T_\oplus} = \frac{1 \cdot 4.19}{4.19 - 1} = 1.313 \approx 1.31 \text{ года}$$

Значит $S = 1.31$ года.
Эксцентриситет круговой орбиты по определению $e = 0$.
Последующая конфигурация западная квадратура.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Объект А. Вариант № 2

#1242379

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. В качестве разделителя целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3,14.

Перед вами схема расположения объекта солнечной системы, вокруг которого вращается межпланетная станция, и наблюдателя. Обращение объекта вокруг Солнца прямое.

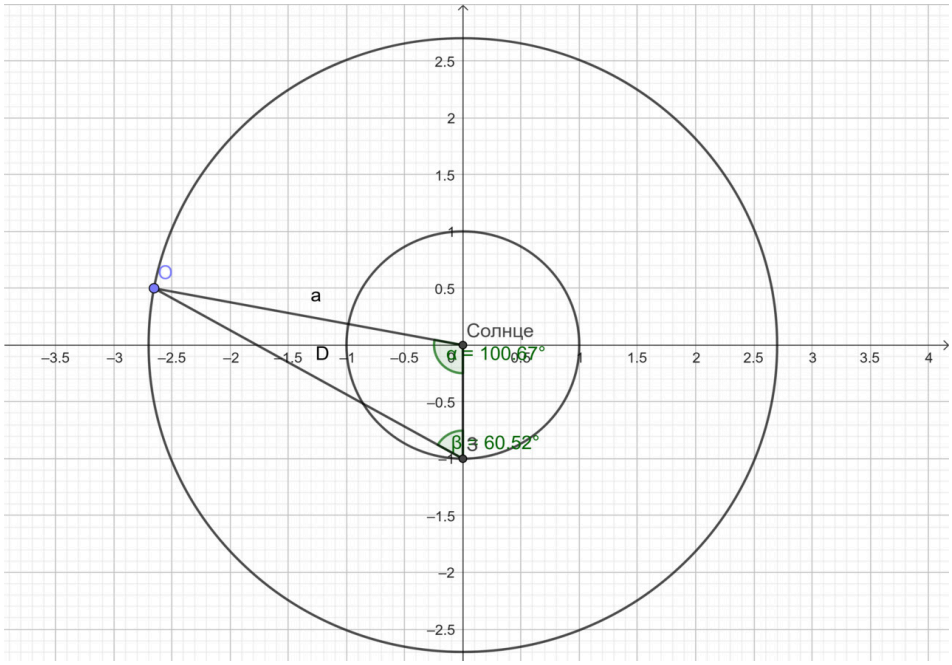


Схема расположения наблюдателя и объекта, единицы измерения - а.е.

Определите:

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Время, необходимое сигналу управления, чтобы дойти до межпланетной станции от наблюдателя в целых минутах.

Правильный ответ:

25

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Сидерический период объекта, в годах с точностью до десятых долей.

Правильный ответ:

4.4

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Период повторения такого взаимного расположения наблюдателя и объекта, в годах с точностью до сотых долей.

Правильный ответ:

1.29

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Эксцентриситет орбиты объекта. С точностью до десятых долей.

Правильный ответ:

0

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

1 балл

5. Какая из конфигураций наступит раньше?

- соединение
- верхнее соединение
- нижнее соединение
- противостояние
- восточная квадратура
- западная квадратура
- восточная элонгация
- западная элонгация

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Определим расстояние до объекта. Из схемы расположения $a_\oplus = 1$ а.е., $a_o = 2.7$ а.е.. Треугольник Солнце-Земля-Объект тупоугольный, следовательно:

$$D = \sqrt{a_o^2 + a_\oplus^2 - 2a_o a_\oplus \cos\alpha} = \sqrt{2.7^2 + 1^2 - 2 \cdot 2.7 \cdot 1 \cos 100.67^\circ} \approx 3.05 \text{ а.е.}$$

$$\tau_o = \frac{D}{c} = 1524 \text{ сек} \approx 25 \text{ мин}$$

Сидерический период обращения:

$$\left(\frac{T_o}{T_\oplus}\right)^2 = \left(\frac{a_o}{a_\oplus}\right)^3$$

$$T_o = T_\oplus \left(\frac{a_o}{a_\oplus}\right)^{\frac{3}{2}} = 1\left(\frac{2.7}{1}\right)^{\frac{3}{2}} \approx 4.44 \text{ лет}$$

Откуда $T_o \approx 4.4$ года. Объект внешний, следовательно,период повторения положений будет равен синодическому:

$$S = \frac{T_\oplus T_o}{T_o - T_\oplus} = \frac{1 \cdot 4.44}{4.44 - 1} = 1.291 \approx 1.29 \text{ года}$$

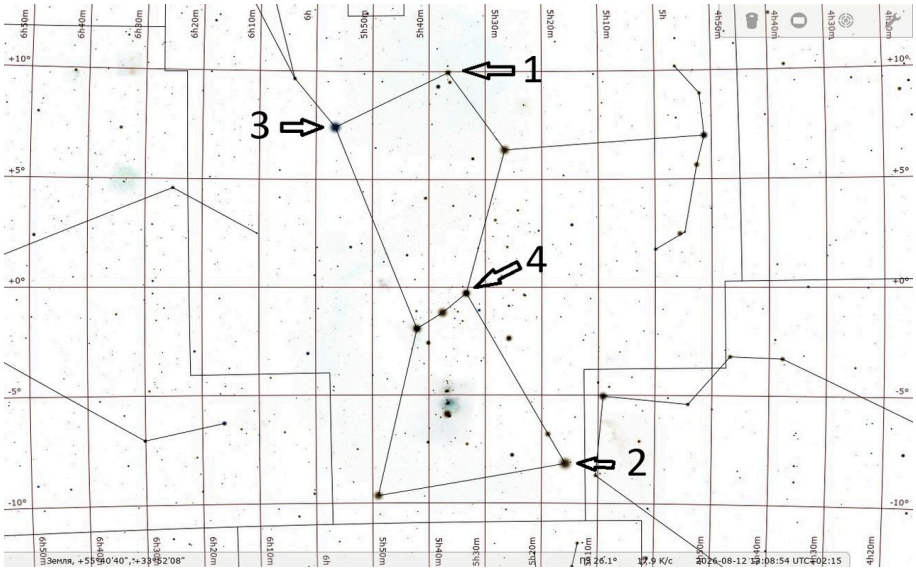
Значит $S = 1.29$ года.
Эксцентриситет круговой орбиты по определению $e = 0$.
Последующая конфигурация соединение

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Избранные звезды. Вариант № 1

#1242382

Перед вами карта одного из созвездий.



Звездная карта

Ответьте на следующие вопросы о них:

1. Какая из звезд дольше всего видна над горизонтом на широте г. Москвы $\varphi = 55°$?

- 1
- 2
- 3
- 4
- Таких объектов нет

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Расположите звезды в порядке уменьшения высоты их верхней кульминации для наблюдателя на широте $\varphi = 5^\circ$ с.ш. Ответ укажите в виде цифры без запятых и пробелов.

Правильный ответ:

3142

Формула вычисления баллов: 0-7 1-0

7 баллов

3. Какая из звезд ближе всего к небесному экватору?

- 1
- 2
- 3
- 4
- Таких объектов нет

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Какая из звезд ближе всего к точке весеннего равноденствия?

- 1
- 2
- 3
- 4
- Таких объектов нет

2 балла

5. Звезды какого созвездия указаны в задании? В качестве ответа укажите ОДНО слово в именительном падеже БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов. Например, олимпиада

Правильные ответы:

Ориона

Орион

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Дольше всего видна для широт северного полушария самая северная звезда -
λ Ориона - №1.
Используя линии сетки небесных координат можно определить округленное склонение отмеченных звезд и найти их зенитное расстояние в верхней кульминации $z = |\varphi - \delta|$:

№	$\approx \delta$	z
1	$10°$	$4.9°$
2	$-8°$	$13°$
3	$7°$	$2°$
4	$0°$	$5.2°$

Возьмем точные координаты:

№	$\approx \delta$	z
1 - λ Ориона	$9°56$	$4°56$
2 - β Ориона	$-8°12'$	$13°12'$
3 - α Ориона	$7°24'$	$2°24'$
4 - δ Ориона	$-0°18'$	$5°18'$

К небесному экватору $\delta = 0°$ ближе всего звезда - №4 - δ Ориона

К точке весеннего равноденствия $\alpha = 0^h, \delta = 0°$ ближе всего звезда - №2 - β Ориона.

Самая яркая звезда на карте - Ригель и Бетельгейзе, это созвездие Ориона (Орион)

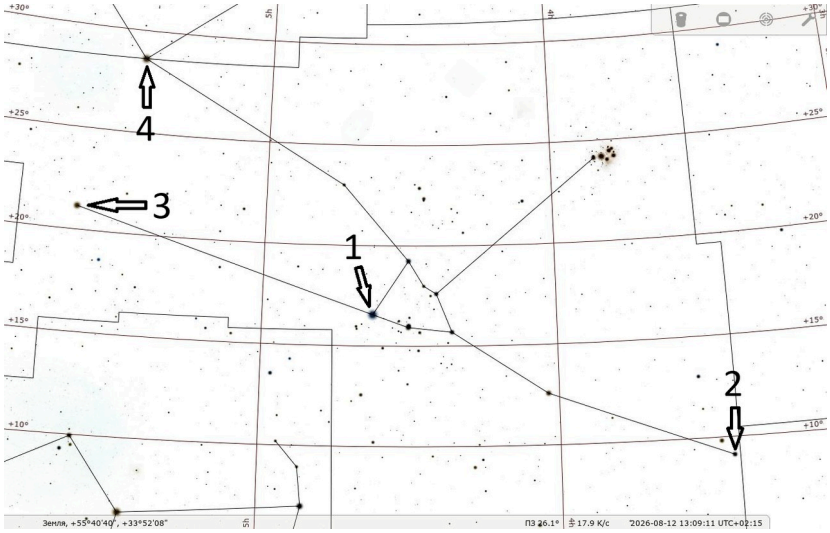
За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Избранные звезды. Вариант № 2

#1242384

Перед вами карта одного из созвездий.



Звездная карта

Ответьте на следующие вопросы о них:

1. Какая из звезд дольше всего видна над горизонтом на широте г. Москва $\varphi = 55°$?

- 1
- 2
- 3
- 4
- Таких объектов нет

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Расположите звезды в порядке уменьшения высоты их верхней кульминации для наблюдателя на широте $\varphi = 20^\circ$ с.ш. Ответ укажите в виде цифры без запятых и пробелов.

Правильный ответ:

3142

Формула вычисления баллов: 0-7 1-0

7 баллов

3. Какая из звезд ближе всего к небесному экватору?

- 1
- 2
- 3
- 4
- Таких объектов нет

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Какая из звезд ближе всего к точке весеннего равноденствия?

- 1
- 2
- 3
- 4
- Таких объектов нет

2 балла

5. Звезды какого созвездия указаны в задании? В качестве ответа укажите ОДНО слово в именительном падеже БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов. Например, олимпиада

Правильные ответы:

Тельца

Телец

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Решение задачи:

Дольше всего видна самая северная звезда для широт северного полушария -
β Тельца - №4.

Используя линии сетки небесных координат можно определить округленное склонение отмеченных звезд и найти их зенитное расстояние в верхней кульминации $z = |\varphi - \delta|$:

№	$\approx \delta$	z
1	17°	3°
2	9°	11°
3	22°	2°
4	28°	8°

Возьмем точные координаты:

№	$\approx \delta$	z
1 - α Тельца	$27^\circ 57'$	$7^\circ 57'$
2 - o Тельца	$9^\circ 02'$	$10^\circ 58'$
3 - ζ Тельца	$21^\circ 09'$	$18^\circ 51'$
4 - β Тельца	$28^\circ 36'$	$11^\circ 24'$

К небесному экватору $\delta = 0^\circ$ ближе всего звезда - $\mathbf{№2}$ - Тельца

К точке весеннего равноденствия $\alpha = 0^h, \delta = 0^\circ$ ближе всего звезда - $\mathbf{№2}$ - Тельца.

Самая яркая звезда на карте - Альдебаран, видны звездные скопления Плеяды и Гиады, это созвездие Тельца (Телец)

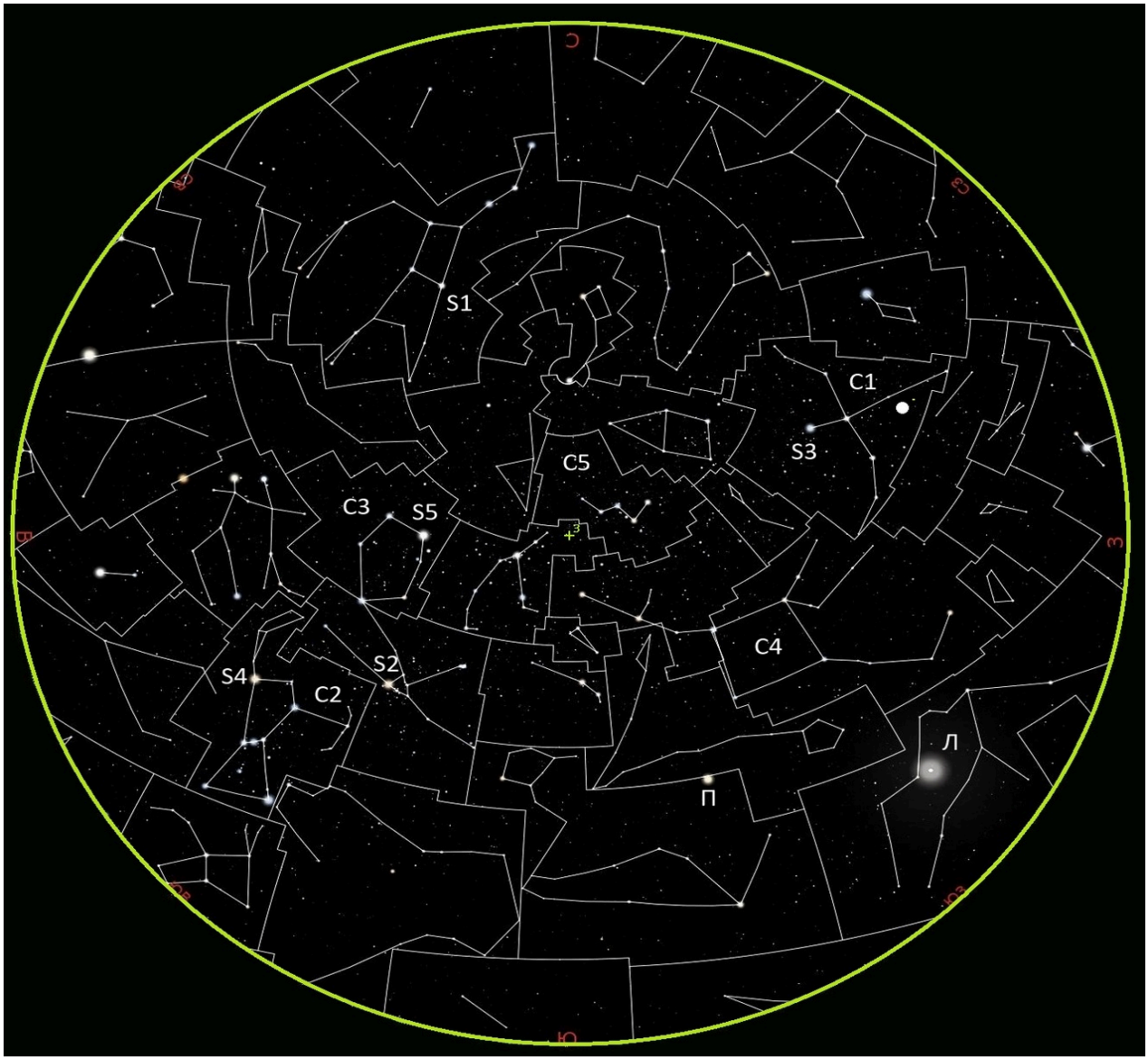
За решение задачи **15 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Звездное небо. Вариант № 1

#1248120

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.



Вид звездного неба

Перед вами вид всего звездного неба с центром в зенитной области при наблюдении из некоторого пункта на Земле.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Укажите соответствие названий созвездий и номера на карте

C1	Лебедь
C2	Орион
C3	Возничий
C4	Пегас
C5	Кассиопея

Доступные варианты ответов (каждый может быть использован несколько раз):

Малая Медведица	Скульптор	Стрела
Геркулес	Рыбы	Малый Пес
Цефей	Орел	Лебедь
Водолей	Заяц	Треугольник

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Персей	Печь	Близнецы
Овен	Ящерица	Большая Медведица
Дельфин	Телец	Гончие Псы
Малый конь	Южная рыба	Щит
Волопас	Рысь	Жираф
Орион	Лисичка	Кит
Дракон	Кассиопея	Возничий
Пегас	Эридан	Змееносец

Формула вычисления баллов: 0-4 1-3 2-2 3-1 4-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Укажите соответствие номеров звезд и их названий.

S1	Дубхе
S2	Альдебаран
S3	Денеб
S4	Бетельгейзе
S5	Капелла

Доступные варианты ответов (каждый может быть использован несколько раз):

Процион	Дубхе	Аркутр
Шедар	Этамин	Альдебаран
Мицар	Альдерамин	Ригель
Бенетнаш	Фомальгаут	Поллукс

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Вега

Бетельгейзе

Мирфак

Гемма

Альтаир

Кастор

Капелла

Формула вычисления баллов: 0-4 1-3 2-2 3-1 4-0

4 балла

3. Напишите название созвездия, в котором находится зенит. В качестве ответа укажите ОДНО слово БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов, например, Пушкин.

Правильный ответ:

Персей

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Укажите, какие созвездия, из присутствующих на карте, целиком незаходящие? Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [ ] Близнецы
- [ ] Возничий
- [ ] Телец
- [ ] Орион
- [ ] Заяц
- [x] Жираф
- [ ] Персей
- [ ] Овен
- [ ] Кит
- [ ] Эридан
- [ ] Печь
- [ ] Андромеда
- [ ] Треугольник
- [x] Цефей
- [ ] Ящерица
- [ ] Пегас
- [ ] Рыбы
- [ ] Скульптор
- [ ] Лебедь
- [ ] Малый конь
- [ ] Водолей
- [ ] Дельфин
- [ ] Лисичка

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

- [ ] Южная рыба
- [ ] Орел
- [ ] Щит
- [ ] Стрела
- [ ] Геркулес
- [x] Дракон
- [ ] Большая Медведица
- [x] Малая Медведица
- [ ] Рысь
- [ ] Гончие Псы
- [ ] Малый Пес
- [ ] Волопас
- [ ] Змееносец
- [ ] Северная Корона
- [x] Кассиопея

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

5. Напишите название созвездия в котором находится Луна (обозначена Л)? В качестве ответа укажите ОДНО слово БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов, например, Пушкин.

Правильный ответ:

Водолей

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

6. Напишите название созвездия в котором находится планета (обозначена П)? В качестве ответа укажите ОДНО слово БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов, например, Пушкин.

Правильный ответ:

Кит

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

7. Какая из больших планет Солнечной системы может быть обозначена П? Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [ ] Меркурий
- [ ] Венера
- [x] Марс
- [x] Юпитер
- [x] Сатурн
- [ ] Уран
- [ ] Нептун

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

8. Звезды из каких созвездий из указанных ниже проходят нижнюю кульминацию? Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [ ] Близнецы
- [ ] Возничий
- [ ] Телец
- [ ] Орион
- [ ] Заяц
- [x] Жираф
- [ ] Персей
- [ ] Овен
- [ ] Кит
- [ ] Эридан
- [ ] Печь
- [ ] Кассиопея
- [ ] Андромеда
- [ ] Треугольник
- [ ] Цефей
- [ ] Ящерица
- [ ] Пегас
- [ ] Рыбы
- [ ] Скульптор
- [ ] Лебедь
- [ ] Малый конь
- [ ] Водолей
- [ ] Дельфин

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

- [ ] Козерог
- [ ] Южная рыба
- [ ] Орел
- [ ] Щит
- [ ] Стрела
- [ ] Геркулес
- [x] Дракон
- [x] Большая Медведица
- [x] Малая Медведица
- [ ] Рысь
- [ ] Гончие Псы
- [ ] Малый Пес
- [x] Волопас
- [ ] Змееносец
- [ ] Северная Корона

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

---

9. На карте присутствует вспыхнувшая сверхновая звезда, в каком созвездии она находится? В качестве ответа укажите ОДНО слово в именительном падеже БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов. Например, олимпиада

Правильный ответ:

Лебедь

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

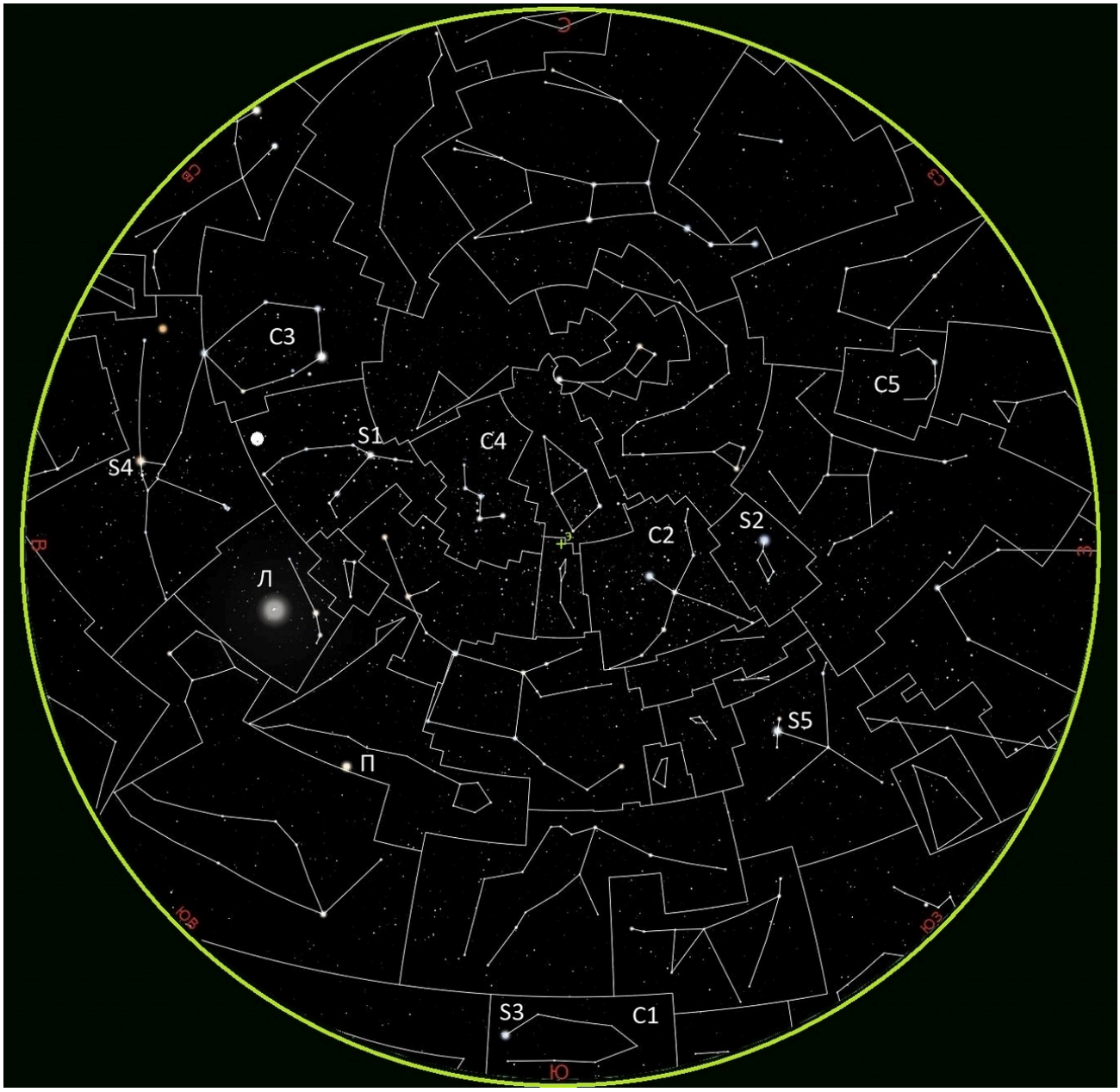
За решение задачи **25 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Звездное небо. Вариант № 2

#1248142

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.



Вид звездного неба

Перед вами вид всего звездного неба с центром в зенитной области при наблюдении из некоторого пункта на Земле.

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

1. Укажите соответствие названий созвездий и номера на карте

C1	Южная Рыба
C2	Лебедь
C3	Возничий
C4	Кассиопея
C5	Северная Корона

Доступные варианты ответов:

Треугольник	Щит	Персей
Жираф	Волопас	Орел
Лисичка	Большая Медведица	Малый Пес
Рысь	Печь	Геркулес

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Эридан	Водолей	Южная Рыба
Кит	Возничий	Скульптор
Змееносец	Малый Конь	Цефей
Рыбы	Северная Корона	Малая Медведица
Дракон	Гончие Псы	Телец
Заяц	Козерог	Лебедь
Ящерица	Андромеда	Дельфин
Кассиопея	Овен	Пегас

Формула вычисления баллов: 0-4 1-3 2-2 3-1 4-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

2. Укажите соответствие номеров звезд и их названий.

S1	Мирфак
S2	Вега
S3	Фомальгаут
S4	Альдебаран
S5	Альтаир

Доступные варианты ответов (каждый может быть использован несколько раз):

Мирфак	Дубхе	Полярная
Капелла	Бетельгейзе	Альтаир
Рас-Альхаг	Поллукс	Денеб
Бенетнаш	Шедар	Этамин

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

Альдерамин

Кастор

Мицар

Альдебаран

Гемма

Ригель

Процион

Формула вычисления баллов: 0-4 1-3 2-2 3-1 4-0

4 балла

3. Напишите название созвездия, в котором находится зенит. В качестве ответа укажите ОДНО слово БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов, например, Пушкин.

Правильный ответ:

Ящерица

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

4. Укажите, какие созвездия, из присутствующих на карте, целиком незаходящие? Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [ ] Близнецы
- [ ] Возничий
- [ ] Телец
- [ ] Орион
- [ ] Заяц
- [x] Жираф
- [ ] Персей
- [ ] Овен
- [ ] Кит
- [ ] Эридан
- [ ] Печь
- [ ] Андромеда
- [ ] Треугольник
- [x] Цефей
- [ ] Ящерица
- [ ] Пегас
- [ ] Рыбы
- [ ] Скульптор
- [ ] Лебедь
- [ ] Малый Конь
- [ ] Водолей
- [ ] Дельфин
- [ ] Лисичка

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

- [ ] Южная Рыба
- [ ] Орел
- [ ] Щит
- [ ] Стрела
- [ ] Геркулес
- [x] Дракон
- [ ] Большая Медведица
- [x] Малая Медведица
- [ ] Рысь
- [ ] Гончие Псы
- [ ] Малый Пес
- [ ] Волопас
- [ ] Змееносец
- [ ] Северная Корона
- [x] Кассиопея

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

5. Напишите название созвездия в котором находится Луна (обозначена Л)? В качестве ответа укажите ОДНО слово БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов, например, Пушкин.

Правильный ответ:

Овен

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

6. Напишите название созвездия в котором находится планета (обозначена П)? В качестве ответа укажите ОДНО слово БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов, например, Пушкин.

Правильный ответ:

Рыбы

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

7. Какая из больших планет Солнечной системы может быть обозначена П? Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [ ] Меркурий
- [ ] Венера
- [x] Марс
- [x] Юпитер
- [x] Сатурн
- [ ] Уран
- [ ] Нептун

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

8. Звезды из каких созвездий из указанных ниже проходят нижнюю кульминацию? Обратите внимание, что баллы выставляются только за ПОЛНОСТЬЮ верный ответ.

- [ ] Близнецы
- [ ] Возничий
- [ ] Телец
- [ ] Орион
- [ ] Заяц
- [x] Жираф
- [ ] Персей
- [ ] Овен
- [ ] Кит
- [ ] Эридан
- [ ] Печь
- [ ] Кассиопея
- [ ] Андромеда
- [ ] Треугольник
- [ ] Цефей
- [ ] Ящерица
- [ ] Пегас
- [ ] Рыбы
- [ ] Скульптор
- [ ] Лебедь
- [ ] Малый конь
- [ ] Водолей
- [ ] Дельфин

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

- [ ] Козерог
- [ ] Южная рыба
- [ ] Орел
- [ ] Щит
- [ ] Стрела
- [ ] Геркулес
- [x] Дракон
- [x] Большая Медведица
- [x] Малая Медведица
- [ ] Рысь
- [ ] Гончие Псы
- [ ] Малый Пес
- [ ] Волопас
- [ ] Змееносец
- [ ] Северная Корона

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

---

9. На карте присутствует вспыхнувшая сверхновая звезда, в каком созвездии она находится? В качестве ответа укажите ОДНО слово в именительном падеже БЕЗ пробелов, знаков препинания и дополнительных символов. Например, олимпиада

Правильный ответ:

Персей

Формула вычисления баллов: 0-1 1-0

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера

За решение задачи **25 баллов**

Продолжая пользоваться сайтом, вы соглашаетесь с условиями использования служебных файлов браузера