

Школьный этап по астрономии

Астрономия. 10 класс. Ограничение по времени 120 минут

Термины. Вариант №1

#1185990

Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш **ctrl** и **(-)** (**cmd** и **(-)** для **Mac**) для уменьшения масштаба окна

Перед Вами списки астрономических терминов и объектов. Сопоставьте вопрос и ответ:

Как называется черная дыра в центре Млечного Пути?

Стрелец А

Как называется процесс слияния нейтронных звезд?

Килоновая

Как называется гипотетический объект, испускающий радиоволны из ранней Вселенной?

Квазар

Как называется эффект, вызывающий смещение спектра галактик в красную сторону?

Красное смещение

Как называется область Солнечной системы за орбитой Нептуна, где расположены множество малых тел?

Пояс Койпера

Доступные варианты ответов:

Красное смещение

Стрелец А

Килоновая

Пояс Койпера

Квазар

Формула вычисления баллов: 0-5 1-4 2-3 3-2 4-1 5-0

Решение задачи:

Решение. Ответы:

1. Как называется черная дыра в центре Млечного Пути? - Стрелец А^{*}
2. Как называется процесс слияния нейтронных звезд? - Килоновая
3. Как называется гипотетический объект, испускающий радиоволны из ранней Вселенной? - Квазар
4. Как называется эффект, вызывающий смещение спектра галактик в красную сторону? - Красное смещение
5. Как называется область Солнечной системы за орбитой Нептуна, где расположены множество малых тел? - Пояс Койпера

За решение задачи **5 баллов**

Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш `ctrl` и `(-)` (`cmd` и `(-)` для Mac) для уменьшения масштаба окна

Перед Вами списки астрономических терминов и объектов. Сопоставьте вопрос и ответ:

Как называется явление, при котором свет от далекого объекта усиливается гравитацией промежуточной массы?

Гравитационное линзирование

Как называется теория, описывающая расширение Вселенной после Большого Взрыва?

Теория инфляции

Как называется тип звезды, используемый для измерения расстояний во Вселенной?

Цефеида

Как называется область пространства-времени, из которой ничто не может выйти?

Черная дыра

Как называется процесс, при котором звезда теряет свои внешние слои?

Планетарная туманность

Доступные варианты ответов:

Черная дыра

Гравитационное линзирование

Теория инфляции

Планетарная туманность

Цефеида

Формула вычисления баллов: 0-5 1-4 2-3 3-2 4-1 5-0

Решение задачи:

Решение. Ответы:

1. Как называется явление, при котором свет от далекого объекта усиливается гравитацией промежуточной массы? - Гравитационное линзирование
2. Как называется теория, описывающая расширение Вселенной после Большого Взрыва? - Теория инфляции
3. Как называется тип звезды, используемый для измерения расстояний во Вселенной? - Цефеида
4. Как называется область пространства-времени, из которой ничто не может выйти? - Черная дыра
5. Как называется процесс, при котором звезда теряет свои внешние слои? - Планетарная туманность

За решение задачи **5 баллов**

Каталог Мессье — список из **110** астрономических объектов, составленный французским астрономом Шарлем Мессье и впервые изданный в **1774** году. Перед вами фотографии двух объектов этого каталога: **M82** (Созвездие Большая Медведица) и **M15** (Созвездие Пегас).



Фотография №1 объекта Мессье



Фотография №2 объекта Мессье

1. Укажите, какой объект является галактикой.

- ☒ Фотография №1
- ☐ Фотография №2
- ☐ оба объекта
- ☐ ни один из них

1 балл

2. Какой из объектов демонстрирует активное звёздообразование?

- ☒ Фотография №1
- ☐ Фотография №2
- ☐ оба объекта
- ☐ ни один из них

1 балл

3. Какой из объектов содержит преимущественно старые звёзды?

- ☐ Фотография №1
- ☒ Фотография №2
- ☐ оба объекта содержат
- ☐ таких звезд в них нет

1 балл

4. Какой из объектов имеет большие размеры?

- ☒ Фотография №1
- ☐ Фотография №2
- ☐ имеют равные размеры

1 балл

5. Какой из объектов ближе к Земле?

- ☐ Фотография №1
- ☒ Фотография №2
- ☐ расстояние до объектов одинаковое

1 балл

Решение задачи:

1 - Фотография №1

2 - Фотография №1

3 - Фотография №2

4 - Фотография №1

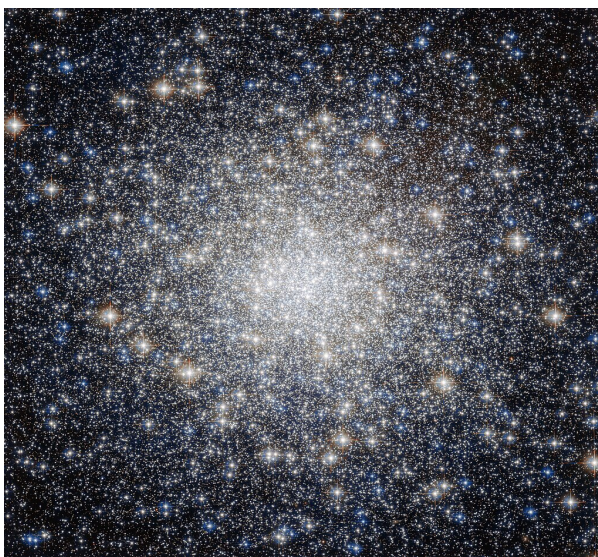
5 - Фотография №2

За решение задачи 5 баллов

Каталог Мессье — список из **110** астрономических объектов, составленный французским астрономом Шарлем Мессье и впервые изданный в **1774** году. Перед вами фотографии двух объектов этого каталога: **M51** (Созвездие Гончие Псы) и **M92** (Созвездие Геркулес).



Фотография №1 объекта Мессье



Фотография №2 объекта Мессье

1. Укажите, какой объект является спиральной галактикой.

- ☒ Фотография №1
- ☐ Фотография №2
- ☐ оба объекта
- ☐ ни один из них

1 балл

2. Какой из объектов взаимодействует с соседней галактикой?

- ☒ Фотография №1
- ☐ Фотография №2
- ☐ оба объекта
- ☐ ни один из них

1 балл

3. Какой из объектов содержит преимущественно старые звёзды?

- ☐ Фотография №1
- ☒ Фотография №2
- ☐ оба объекта
- ☐ таких звезд в них нет

1 балл

4. Какой из объектов имеет большие размеры?

- ☒ Фотография №1
- ☐ Фотография №2
- ☐ имеют равные размеры

1 балл

5. Какой из объектов расположен дальше от Земли?

- ☒ Фотография №1
- ☐ Фотография №2
- ☐ расстояние до объектов одинаковое

1 балл

Решение задачи:

1 - Фотография №1

2 - Фотография №1

3 - Фотография №2

4 - Фотография №1

5 - Фотография №1

За решение задачи 5 баллов

Диски звезд. Вариант №1

#1185971

Астроном Борис Сергеевич проводил наблюдения системы звезд α Большого Пса Сириус, состоящей из обычной звезды и белого карлика. Он определил угловые размеры дисков звезд А, В - $0.0043''$ и $30\mu as$.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какая из звезд может закрыть вторую целиком, если они будут лежать на одном луче зрения?

- ☒ Сириус А
- ☐ Сириус В
- ☐ Ни одна из них
- ☐ Обе

2 балла

2. Укажите, сколько целых микросекунд дуги составляет размер обычной звезды, округлив до целого. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

Правильный ответ:

4300

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Во сколько раз одна звезда больше чем другая, ответ округлить до целого? В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

Правильный ответ:

143

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Решение задачи:

1. Угловой размер Сириуса А ($0.0043''$) больше, чем у Сириуса В ($0.00003''$).

Следовательно, Сириус А может полностью закрыть Сириус В.

Ответ: Сириус А

2. $0.0043'' = 4300\mu as$. Округляем до целого: 4300.

Ответ: 4300

3. Отношение угловых размеров: $\frac{0.0043}{0.00003} \approx 143$. Округляем до целого: 143.

Ответ: 143

Диски звезд. Вариант №2

#1185973

Астроном Борис Сергеевич проводил наблюдения системы звезд α Малого Пса Процион, состоящей из обычной звезды и белого карлика. Он определил угловые размеры дисков звезд А, В - $0.0056''$ и $11\mu as$.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какая из звезд может закрыть вторую целиком, если они будут лежать на одном луче зрения?

- ☒ Процион А
- ☐ Процион В
- ☐ Ни одна из них
- ☐ Обе

2 балла

2. Укажите, сколько целых микросекунд дуги составляет размер обычной звезды, округлив до целого. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

Правильный ответ:

5600

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Во сколько раз одна звезда больше чем другая, ответ округлить до целого? В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3.

Правильный ответ:

509

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

Решение задачи:

1. Угловой размер Проциона А ($0.0056''$) больше, чем у Проциона В ($0.000011''$). Следовательно, Процион А может полностью закрыть Процион В.

Ответ: Процион А

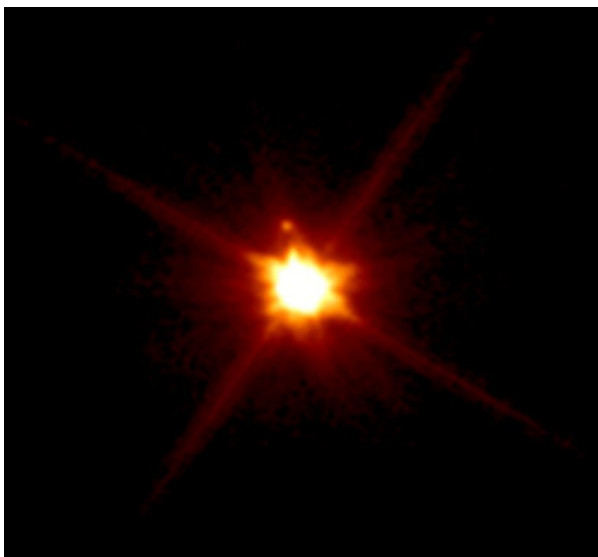
2. $0.0056'' = 5600\mu as$. Округляем до целого: 5600.

Ответ: 5600

3. Отношение угловых размеров: $\frac{0.0056}{0.000011} \approx 509$. Округляем до целого: 509.

Ответ: 509

Перед вами фотографии двух карликовых планет Солнечной системы.



Карликовая планета №1



Карликовая планета №2

Ответьте на следующие вопросы:

1. Как называется карликовая планета №2

- ☐ Церера
- ☒ Плутон
- ☐ Хаумеа
- ☐ Макемаке
- ☐ Эрида

2 балла

2. У какой из этих карликовых планет имеется наибольшее число открытых спутников?

- ☐ Церера
- ☒ Плутон
- ☐ Хаумеа
- ☐ Макемаке
- ☐ Эрида

2 балла

3. Какие из этих карликовых планет имеют атмосферу?

- ☐ Карликовая планета №1
- ☒ Карликовая планета №2
- ☐ Обе карликовые планеты
- ☐ Ни одна из представленных карликовых планет

2 балла

4. Карликовые планеты имеют следующие средние плотности: №1 - 1.764 г/см^3 , №2 - 1.996 кг/дм^3 . Укажите вокруг какой из них исследовательская станция облетит быстрее всего, если высота полета составляет 20 км?

- ☐ Карликовая планета №1
- ☒ Карликовая планета №2

2 балла

5. Каково значение периода обращения, ответ дайте в часах округлив до десятых долей. 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: 3,1

Правильный ответ:

0.9

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Решение задачи:

1. Карликовая планета №2 на фотографии - это Плутон.

Ответ: Плутон.

2. Наибольшее число спутников (5) имеет Плутон: Харон, Никта, Гидра, Кербер и Стикс.

Ответ: Плутон.

3. Атмосферу имеет только Плутон (№2). Макемаке (№1) атмосферы не имеет.

Ответ: Карликовая планета №2

4. Приведём все плотности к г/см^3 :

№1: 1.764 г/см^3

№2: $1.996 \text{ кг/дм}^3 = 1.996 \text{ г/см}^3$

Используем приближение $h \ll R$: $T = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}} = 2\pi\sqrt{\frac{3}{4\pi G\rho}} \approx \frac{1.33}{\sqrt{\rho}} \text{ ч}$

Вычисляем:

Для №1: $T \approx \frac{1.33}{\sqrt{1.764}} \approx 1.002 \text{ ч}$

Для №2: $T \approx \frac{1.33}{\sqrt{1.996}} \approx 0.943 \text{ ч}$

Быстрее облетит вокруг планеты №2 (Плутона).

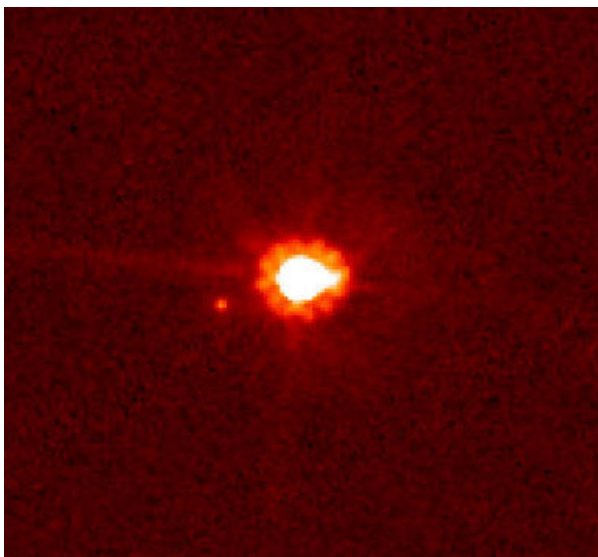
Ответ: Карликовая планета №2

5. Период обращения для планеты №2 составляет **0.943** часа (округляем до **0.9** ч).

Ответ: Период для Плутона: **0.9** ч

За решение задачи **10 баллов**

Перед вами фотографии двух карликовых планет Солнечной системы.



Карликовая планета №1



Карликовая планета №2

Ответьте на следующие вопросы:

1. Как называется карликовая планета №2

- ☒ Церера
- ☐ Плутон
- ☐ Хаумеа
- ☐ Макемаке
- ☐ Эрида

2 балла

2. У какой из этих карликовых планет имеется наибольшее число открытых спутников?

- ☐ Церера
- ☒ Плутон
- ☐ Хаумеа
- ☐ Макемаке
- ☐ Эрида

2 балла

3. Какие из этих карликовых планет имеют атмосферу?

- ☐ Карликовая планета №1
- ☐ Карликовая планета №2
- ☐ Обе карликовые планеты
- ☒ Ни одна из представленных карликовых планет

2 балла

4. Карликовые планеты имеют следующие средние плотности: №1 - 1.769 г/см^3 , №2 - 2.077 кг/дм^3 . Укажите вокруг какой из них исследовательская станция облетит быстрее всего, если высота полета составляет 20 км?

- ☐ Карликовая планета №1
- ☒ Карликовая планета №2

2 балла

5. Каково значение периода обращения, ответ дайте в часах округлив до десятых долей. 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: 3,1

Правильный ответ:

1

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

2 балла

Решение задачи:

1. Карликовая планета №2 на фотографии - это Церера.

Ответ: Церера.

2. Наибольшее число спутников (5) имеет Плутон: Харон, Никта, Гидра, Кербер и Стикс (хотя на фото его нет).

Ответ: Плутон.

3. Ни Эрида (№1), ни Церера (№2) не имеют устойчивой атмосферы.

Ответ: Ни одна из представленных карликовых планет

4. Приведём плотности к одинаковым единицам:

№1: 1.769 г/см^3

№2: $2.077 \text{ кг/дм}^3 = 2.077 \text{ г/см}^3$

Используем приближение $h \ll R$:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}} = 2\pi\sqrt{\frac{3}{4\pi G\rho}} \approx \frac{1.33}{\sqrt{\rho}} \text{ ч}$$

Рассчитываем периоды обращения:

$$\text{Для №1: } T \approx \frac{1.33}{\sqrt{1.769}} \approx 1.000 \text{ ч}$$

$$\text{Для №2: } T \approx \frac{1.33}{\sqrt{1.996}} \approx 0.943 \text{ ч}$$

$$\text{Быстрее о: } T \approx \frac{1.33}{\sqrt{2.077}} \approx 0.924 \text{ ч}$$

Период обращения для планеты №2

Ответ: Карликовая планета №2

5. Период обращения для планеты №1 составляет 1.000 часа (округляем до 1.0 ч).

Ответ: 1.0 ч

За решение задачи 10 баллов

Перед Вами параметры двух ярких звезд хорошо видимых невооруженным глазом.

Денеб (α Лебедя):

- Спектральный класс: A2Ia
- Класс светимости: I (сверхгигант)
- Видимая звёздная величина: $m_1 = +1.25^m$
- Абсолютная звёздная величина: $M_1 = -8.38^m$

Вега (α Лиры):

- Спектральный класс: A0V
- Класс светимости: V (карлик главной последовательности)
- Видимая звёздная величина: $m_2 = +0.03^m$
- Абсолютная звёздная величина: $M_2 = +0.58^m$

Ответьте на следующие вопросы:

1. Укажите, какая из звезд видна глазом как более яркая?

- ☐ Звезда Денеб
- ☒ Звезда Вега
- ☐ Примерно одинаковой яркости
- ☐ Не возможно определить

2 балла

2. Укажите, какая из звезд излучает в космос больше энергии?

- ☒ Звезда Денеб
- ☐ Звезда Вега
- ☐ Примерно одинаково
- ☐ Не возможно определить

2 балла

3. Укажите отношение светимостей Денеба и Веги, ответ округлите до сотен целых единиц. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: **1300**

Правильный ответ:

3800

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

Решение задачи:

1. Видимая яркость: Вега ($m_2 = +0.03^m$) ярче Денеба ($m_1 = +1.25^m$).

Ответ: Звезда Вега

2. Полная энергия излучения: Абсолютная звёздная величина Денеба ($M_1 = -8.38^m$) меньше, чем у Веги ($M_2 = +0.58^m$), значит Денеб излучает больше энергии.

Ответ: Звезда Денеб

3. Отношение светимостей через формулу Погсона:

$$\frac{L_1}{L_2} = 10^{0.4(M_2 - M_1)}$$

Для Денеба ($M_1 = -8.38^m$) и Веги ($M_2 = +0.58^m$):

$$\frac{L_{\text{Денеб}}}{L_{\text{Вега}}} = 10^{0.4(0.58 - (-8.38))} = 10^{0.4 \times 8.96} \approx 10^{3.584} \approx 3830$$

Округляем до сотен: **3800**

Ответ: **3800**

За решение задачи **10 баллов**

Перед Вами параметры двух ярких звезд хорошо видимых невооруженным глазом.

Альтаир (α Орла):

- Спектральный класс: A7V
- Класс светимости: V (карлик главной последовательности)
- Видимая звёздная величина: $m_1 = +0.77^m$
- Абсолютная звёздная величина: $M_1 = +2.21^m$

Арктур (α Волопаса):

- Спектральный класс: K1.5III
- Класс светимости: III (гигант)
- Видимая звёздная величина: $m_2 = -0.05^m$
- Абсолютная звёздная величина: $M_2 = -0.30^m$

Ответьте на следующие вопросы:

1. Укажите какая из звезд видна глазом как более яркая?

- ☐ Звезда Альтаир
- ☒ Звезда Арктур
- ☐ Примерно одинаковой яркости
- ☐ Не возможно определить

2 балла

2. Укажите какая из звезд излучает в космос больше энергии.

- ☐ Звезда Альтаир
- ☒ Звезда Арктур
- ☐ Примерно одинаково
- ☐ Не возможно определить

2 балла

3. Укажите отношение светимостей Арктура и Альтаира, ответ округлите до целых единиц В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

Пример: 13

Правильный ответ:

10

Формула вычисления баллов: 0-6 1-0

6 баллов

Решение задачи:

1. Арктур ($m_2 = -0.05^m$) ярче Альтаира ($m_1 = +0.77^m$).

Ответ: Звезда Арктур

2. Абсолютная звёздная величина Арктура ($M_2 = -0.30^m$) меньше, чем у Альтаира ($M_1 = +2.21^m$), значит Арктур излучает больше энергии.

Ответ: Звезда Арктур

3. $\frac{L_1}{L_2} = 10^{0.4(M_2 - M_1)}$

Для Альтаира ($M_1 = +2.21^m$) и Арктура $M_2 = -0.30^m$:

$$\frac{L_{\text{Арктур}}}{L_{\text{Альтаир}}} = 10^{0.4(2.21 - (-0.30))} = 10^{0.4 \times 2.51} \approx 10^{1.004} \approx 10.1$$

Округляем до целых: 10

Ответ: 10

За решение задачи **10 баллов**

Школьники астрономического кружка школы, находящейся на широте $\varphi = 45^\circ$ проводят наблюдения некоторого светила склонение которого составляет $\delta = 30^\circ$.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Плоскостью от которой проводятся измерение склонения светила является:

- ☐ Математический горизонт
- ☐ Вертикал светила
- ☐ Небесный меридиан
- ☐ Галактический экватор
- ☒ Небесный экватор
- ☐ Первый вертикал

5 баллов

2. Наибольшая возможная высота светила достигается...

- ☐ В момент восхода светила
- ☐ В момент захода светила
- ☐ В момент пересечения первого вертикала с запада
- ☒ В момент пересечения небесного меридиана со стороны зенита
- ☐ В момент пересечения небесного меридиана со стороны надира
- ☐ В момент пересечения первого вертикала с востока

5 баллов

3. Чему будет равна наибольшая возможная высота наблюдаемого ими светила над горизонтом в течении суток? Ответ выразите в градусах и в качестве ответа вводите натуральное число без единиц измерения. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 12.

Правильный ответ:

75

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Плоскость измерения склонения:

Склонение измеряется от небесного экватора.

Ответ: Небесный экватор

2. Момент наибольшей высоты:

Наибольшая высота достигается при верхней кульминации (пересечении небесного меридиана со стороны зенита).

Ответ: В момент пересечения небесного меридиана со стороны зенита

3. Наибольшая высота светила:

Формула для высоты в верхней кульминации:

$$h_{\max} = 90^\circ - |\varphi - \delta|$$

Подставляем значения:

$$h_{\max} = 90^\circ - |45^\circ - 30^\circ| = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$$

Ответ: $h_{\max} = 75^\circ$

За решение задачи **15 баллов**

Школьники астрономического кружка школы, находящейся на широте $\varphi = 54^\circ$ проводят наблюдения некоторого светила склонение которого составляет $\delta = 36^\circ$.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Плоскостью вдоль которой проводятся измерение прямого восхождения светила является:

- ☐ Математический горизонт
- ☐ Вертикал светила
- ☐ Небесный меридиан
- ☐ Галактический экватор
- ☒ Небесный экватор
- ☐ Первый вертикал

5 баллов

2. Наименьшая возможная высота светила достигается...

- ☐ В момент пересечения небесного меридиана со стороны зенита
- ☐ В момент пересечения первого вертикала с запада
- ☐ В момент захода светила
- ☐ В момент пересечения первого вертикала с востока
- ☐ В момент восхода светила
- ☒ В момент пересечения небесного меридиана со стороны надира

5 баллов

3. Чему будет равна наибольшая возможная высота наблюдаемого ими светила над горизонтом в течении суток? Ответ выразите в градусах и в качестве ответа вводите натуральное число без единиц измерения. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 12.

Правильный ответ:

72

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Плоскость измерения прямого восхождения:

Прямое восхождение измеряется вдоль небесного экватора.

Ответ: Небесный экватор

2. Момент наименьшей высоты:

Наименьшая высота достигается при нижней кульминации (пересечении небесного меридиана со стороны надира).

Ответ: В момент пересечения небесного меридиана со стороны надира

3. Наибольшая высота светила:

Формула для высоты в верхней кульминации:

$$h_{\max} = 90^\circ - |\varphi - \delta|$$

Подставляем значения:

$$h_{\max} = 90^\circ - |54^\circ - 36^\circ| = 90^\circ - 18^\circ = 72^\circ$$

Ответ: $h_{\max} = 72^\circ$

За решение задачи **15 баллов**

Перед вами схематическое расположение Земли и астероида Юнона ($a = 2.67 \text{ а.е.}$, $T = 4.37 \text{ года}$) в некоторый момент времени.

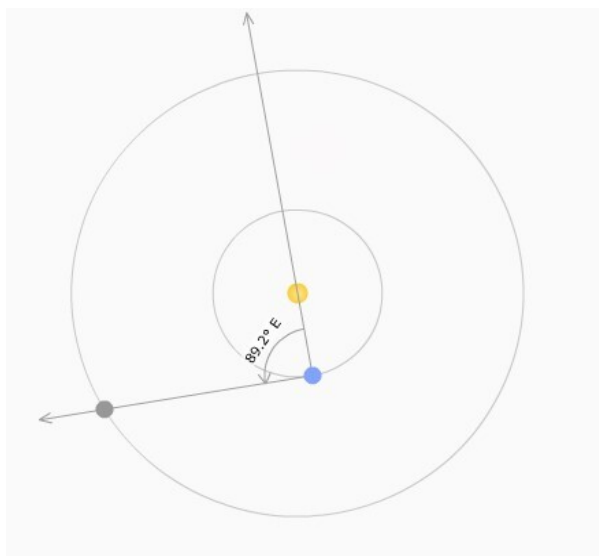


Рис. Положение астероида

Если считать орбиту астероида круговой и лежащей в плоскости эклиптики, ответьте на следующие вопросы:

1. В каком из указанных ниже положений окажется астероид после текущей конфигурации раньше всего?

- ☐ Нижнее соединение
- ☒ Соединение
- ☐ Верхнее соединение
- ☐ Максимальная восточная элонгация
- ☐ Максимальная западная элонгация
- ☐ Восточная квадратура
- ☐ Западная квадратура
- ☐ Противостояние

5 баллов

2. Чему равно расстояние в астрономических единицах между Землей и астероидом, с точностью до десятых долей а.е.? 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: **3,1**

Правильный ответ:

2.5

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Через какое время астероид вернется в то же самое положение на своей орбите относительно Земли? Ответ дайте в годах, округлив до десятых долей. 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: **3,1**

Правильный ответ:

1.3

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Следующая конфигурация:

Из рисунка видно, что угол между направлениями на Солнце и на астероид составляет **90°** следовательно это квадратура.

Земля вращается быстрее астероида вокруг Солнца, следовательно - это восточная квадратура

Последовательность конфигураций внешних тел:

Соединение → Западная квадратура → Противостояние → Восточная квадратура

После восточной квадратуры следующей будет **Соединение**.

Ответ: Противостояние

2. Расстояние Земля-Юнона:

В восточной квадратуре расстояние:

$$\Delta = \sqrt{a_{\text{Юнона}}^2 - a_{\text{Земля}}^2} = \sqrt{2.67^2 - 1^2} = \sqrt{6.1289} \approx 2.5 \text{ а.е.}$$

Ответ: $\Delta = 2.5$ а.е.

3. Одинаковые положения объекта относительно Земли происходят через синодический период:

Формула синодического периода:

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\text{Земли}}}$$

$$S = \frac{1}{\frac{1}{4.37} - \frac{1}{1}} \approx 1.3 \text{ года}$$

Ответ: $S = 1.3$ года

За решение задачи 15 баллов

Перед вами схематическое расположение Земли и астероида Астрея ($a = 2.57 \text{ а.е.}$, $T = 4.13 \text{ года}$) в некоторый момент времени.

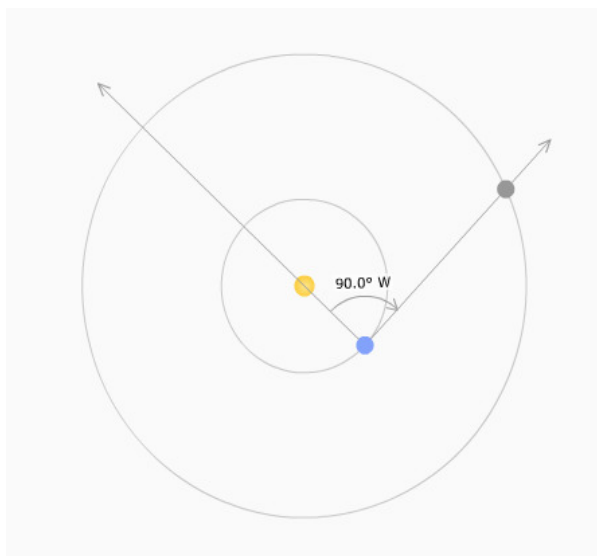


Рис. Положение астероида

Если считать орбиту астероида круговой и лежащей в плоскости эклиптики, ответьте на следующие вопросы:

1. В каком из указанных ниже положений окажется астероид после текущей конфигурации раньше всего?

- ☐ Нижнее соединение
- ☐ Соединение
- ☐ Верхнее соединение
- ☐ Максимальная восточная элонгация
- ☐ Максимальная западная элонгация
- ☐ Восточная квадратура
- ☐ Западная квадратура
- ☒ Противостояние

5 баллов

2. Чему равно расстояние в астрономических единицах между Землей и астероидом, с точностью до десятых долей а.е.? 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: **3,1**

Правильный ответ:

2.4

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Через какое время астероид вернется в то же самое положение на своей орбите относительно Земли? Ответ дайте в годах, округлив до десятых долей. 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: **3,1**

Правильный ответ:

1.3

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Следующая конфигурация:

Из рисунка видно, что угол между направлениями на Солнце и на астероид составляет **90°** следовательно это квадратура.

Земля вращается быстрее астероида вокруг Солнца, следовательно - это западная квадратура.

Последовательность конфигураций внешних тел:

Соединение → Западная квадратура → Противостояние → Восточная квадратура

После западной квадратуры следующей будет **Противостояние**.

Ответ: Противостояние

2. Расстояние Земля-Астрея:

В западной квадратуре расстояние:

$$d = \sqrt{a_{\text{Астрея}}^2 - a_{\text{Земля}}^2} = \sqrt{2.57^2 - 1^2} = \sqrt{5.6049} \approx 2.4 \text{ а.е.}$$

Ответ: $\Delta = 2.4$ а.е.

3. Синодический период:

Формула синодического периода:

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\text{Земли}}}$$

$$S = \frac{1}{\frac{1}{4.13} - \frac{1}{1}} \approx 1.3 \text{ года}$$

Ответ: $S = 1.3$ года

За решение задачи 15 баллов

Ученик Василий проводил наблюдения солнечного затмения. Во время этого затмения угловой размер Солнца составлял $\theta_{\odot} = 0.52^{\circ}$, а размер диска Луны $\alpha = 29'$. Скорость движения Лунного диска по небу относительно диска Солнца составила $\omega = 1.03''$ в секунду. Центр диска Луны прошел через центр диска Солнца.

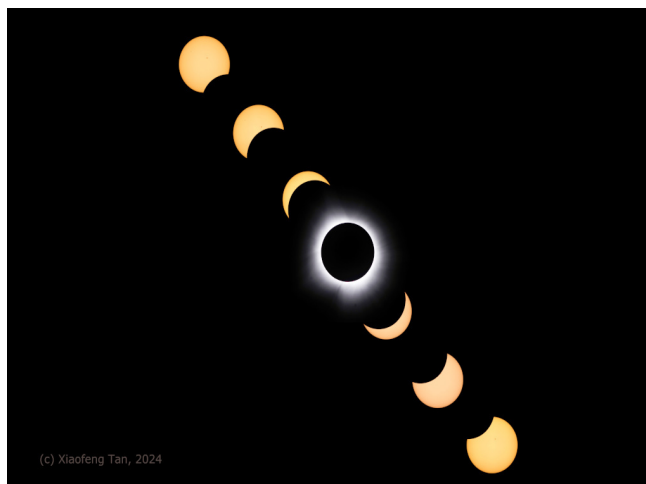


Рис. Лунное затмение

1. Какой край солнечного диска начинает закрывать Луна в начале затмения?

- ☐ Северный
- ☐ Южный
- ☐ Восточный
- ☒ Западный
- ☐ Центр солнечного диска

5 баллов

2. Сколько времени продолжалась полная фаза солнечного затмения? Ответ округлите до десятых долей и дайте в минутах. 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**

Правильный ответ:

2.1

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Сколько времени хотя бы часть диска Луны находилась на диске Солнца? Ответ округлите до десятых долей и дайте в минутах. 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**

Правильный ответ:

58.4

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Начало затмения:

Луна движется с запада на восток (в сторону восточного края).

В начале затмения Луна закрывает **западный** край Солнца.

Ответ: Западный

2. Длительность полной фазы:

Разница размеров: $31.2' - 29' = 2.2'$

Время: $t = \frac{2.2' \times 60''}{1.03''/\text{с}} = 128.2 \text{ с} \approx 2.1 \text{ мин}$

Ответ: 2.1 мин

3. Общее время затмения:

Сумма размеров: $31.2' + 29' = 60.2'$

Время: $t = \frac{60.2' \times 60''}{1.03''/\text{с}} = 3506.8 \text{ с} \approx 58.4 \text{ мин}$

Ответ: 58.4 мин

За решение задачи 15 баллов

Ученик Василий проводил наблюдения солнечного затмения. Во время этого затмения угловой размер Солнца составлял $\theta_{\odot} = 0.51^{\circ}$, а размер диска Луны $\alpha = 28'$. Скорость движения Лунного диска по небу относительно диска Солнца составила $\omega = 1.02''$ в секунду. Центр диска Луны прошел через центр диска тени Земли.

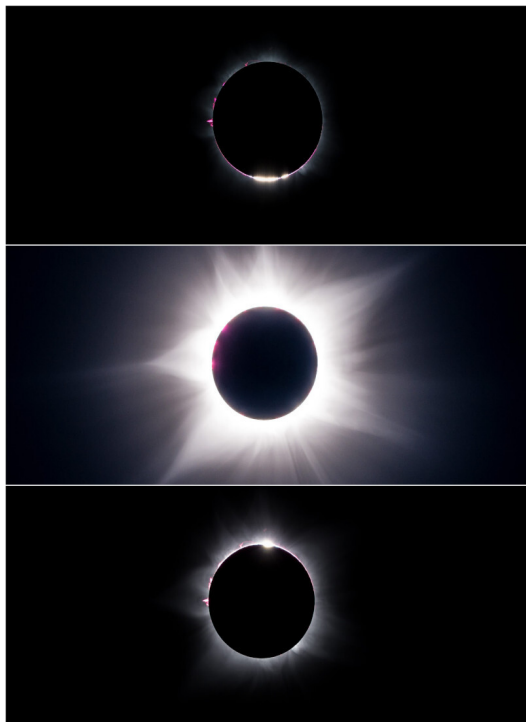


Рис. Лунное затмение

1. Какой край солнечного диска диск Луны открывает в конце затмения?

- ☐ Северный
- ☐ Южный
- ☒ Восточный
- ☐ Западный
- ☐ Центр солнечного диска

5 баллов

2. Сколько времени продолжалась полная фаза солнечного затмения? Ответ округлите до десятых долей и дайте в минутах. 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

Правильный ответ:

2.5

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Сколько времени хотя бы часть диска Луны находилась на диске Солнца? Ответ округлите до десятых долей и дайте в минутах. 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**

Правильный ответ:

57.5

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Конец затмения:

Луна движется с запада на восток.

В конце затмения Луна открывает **восточный** край Солнца.

Ответ: Восточный

2. Длительность полной фазы:

Разница размеров: $30.6' - 28' = 2.6'$

Время: $t = \frac{2.6' \times 60''}{1.02''/\text{с}} = 152.9 \text{ с} \approx 2.5 \text{ мин}$

Ответ: 2.5мин

3. Общее время затмения:

Сумма размеров: $30.6' + 28' = 58.6'$

Время: $t = \frac{58.6' \times 60''}{1.02''/\text{с}} = 3447.1 \text{ с} \approx 57.5 \text{ мин}$

Ответ: 57.5мин

За решение задачи 15 баллов

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

На рисунке вы видите Диаграмму Герцшпрунга — Рассела. Определите при помощи нее:

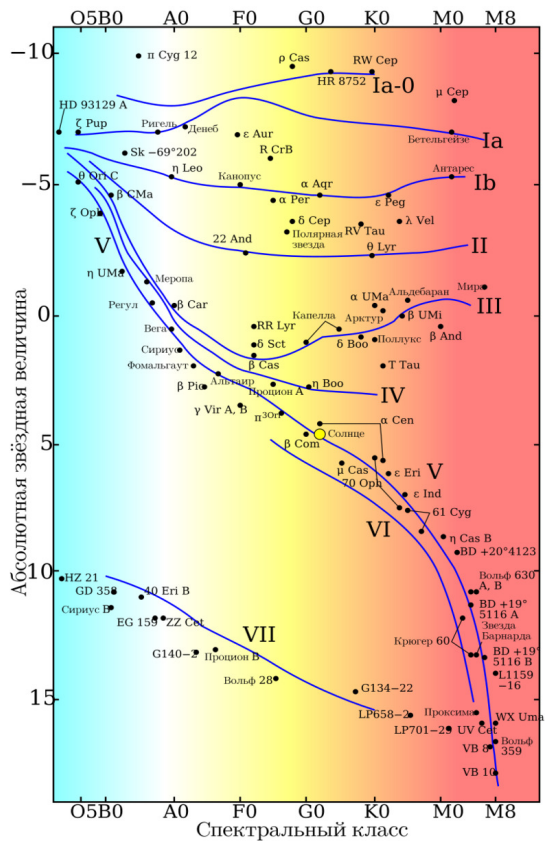


Диаграмма Герцшпрунга — Рассела

1. Класс светимости звезды Ригель:

- ☐ Ia - яркие сверхгиганты
- ☒ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☐ III - гиганты
- ☐ IV - субгиганты
- ☐ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

2. Класс светимости звезды Антарес:

- ☐ Ia - яркие сверхгиганты
- ☒ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☐ III - гиганты
- ☐ IV - субгиганты
- ☐ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

3. Класс светимости звезды Альдебаран:

- ☐ Ia - яркие сверхгиганты
- ☐ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☒ III - гиганты
- ☐ IV - субгиганты
- ☐ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

4. Класс светимости звезды Процион А:

- ☐ Ia - яркие сверхгиганты
- ☐ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☐ III - гиганты
- ☒ IV - субгиганты
- ☐ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

5. Класс светимости звезды Вольф 359:

- ☐ Ia - яркие сверхгиганты
- ☐ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☐ III - гиганты
- ☐ IV - субгиганты
- ☒ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

Решение задачи:

1. Ib - сверхгиганты
2. Ib - сверхгиганты
3. III - гиганты
4. IV - субгиганты
5. V - звёзды карлики

За решение задачи 15 баллов

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

На рисунке вы видите Диаграмму Герцшпрунга — Рассела. Определите при помощи нее:

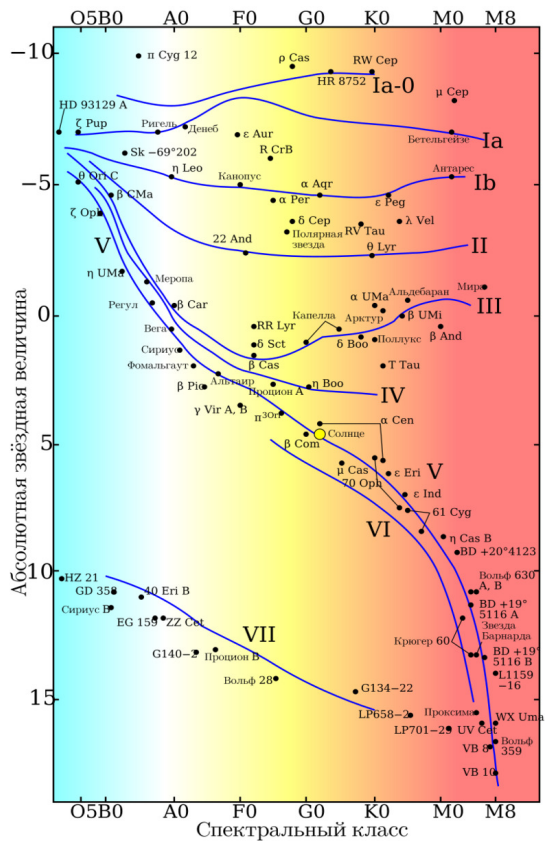


Диаграмма Герцшпрунга — Рассела

1. Класс светимости звезды Денеб:

- ☒ Ia - яркие сверхгиганты
- ☐ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☐ III - гиганты
- ☐ IV - субгиганты
- ☐ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

2. Класс светимости звезды Канопус:

- ☐ Ia - яркие сверхгиганты
- ☒ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☐ III - гиганты
- ☐ IV - субгиганты
- ☐ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

3. Класс светимости звезды Альдебаран:

- ☐ Ia - яркие сверхгиганты
- ☐ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☒ III - гиганты
- ☐ IV - субгиганты
- ☐ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

4. Класс светимости звезды Арктур:

- ☐ Ia - яркие сверхгиганты
- ☐ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☒ III - гиганты
- ☐ IV - субгиганты
- ☐ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

5. Класс светимости звезды Сириус:

- ☐ Ia - яркие сверхгиганты
- ☐ Ib - сверхгиганты
- ☐ II - яркие гиганты
- ☐ III - гиганты
- ☐ IV - субгиганты
- ☒ V - звёзды карлики
- ☐ VI - субкарлики

3 балла

Решение задачи:

1. Ia - яркие сверхгиганты
2. Ib - сверхгиганты
3. III - гиганты
4. IV - субгиганты
5. V - звёзды карлики

За решение задачи 15 баллов

Ученики проводили регулярные ночные наблюдения и в журнале наблюдений оставили следующую запись: "На восходе Солнца Луна наблюдалась в направлении на Юг, она была высоко в небе и была яркой, беловатой. Погода была хорошая, облачность переменная, кучевая. Рядом с Луной наблюдалась яркая планета белого цвета по яркости равная звезде Сириус. Скоро, в течении месяца, должно наступить лунное затмение."

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какова была фаза Луны?

- ☐ Новолуние
- ☐ Первая четверть
- ☐ Полнолуние
- ☒ Последняя четверть
- ☐ Невозможно определить

3 балла

2. Через какое время ученики смогут наблюдать лунное затмение?

- ☐ Завтра
- ☐ 7 дней
- ☐ 10 дней
- ☐ 14 дней
- ☐ 17 дней
- ☒ 21 день
- ☐ 29 дней

3 балла

3. Какая из планет могла наблюдаться?

- ☐ Нептун
- ☐ Марс
- ☐ Венера
- ☒ Юпитер
- ☐ Меркурий
- ☐ Уран
- ☐ Сатурн

3 балла

4. Какая эта планета внешняя или внутренняя?

- ☐ Внутренняя
- ☒ Внешняя
- ☐ Невозможно определить

3 балла

5. В какой конфигурации находилась наблюдаемая планета?

- ☐ Нижнее соединение
- ☐ Соединение
- ☐ Верхнее соединение
- ☐ Максимальная восточная элонгация
- ☐ Максимальная западная элонгация
- ☐ Восточная квадратура
- ☒ Западная квадратура
- ☐ Противостояние

3 балла

Решение задачи:

1. Луна видна на восходе Солнца в направлении на Юг и высоко в небе. Это соответствует фазе **последней четверти**, когда Луна освещена с левой стороны и находится в западной части неба.

Ответ: Последняя четверть

2. Лунные затмения случаются только в полнолуние. Лунный цикл длится примерно **29.5** дней. От последней четверти до новолуния проходит около **7** дней, а от новолуния до полнолуния — ещё **14** дней. Таким образом, полнолуние наступит через $7 + 14 = 21$ день.

Ответ: 21 день

3. Планета белого цвета, сравнимая по яркости с Сириусом, скорее всего, является **Юпитером**, так как он яркий и имеет белый цвет.

Ответ: Юпитер

4. Юпитер находится за орбитой Земли, поэтому он является **внешней** планетой.

Ответ: Внешняя

5. Поскольку Юпитер наблюдался рядом с Луной в последней четверти, он находился в **западной квадратуре**, когда угол между Солнцем и планетой составляет **90°** к западу.

Ответ: Западная квадратура

За решение задачи 15 баллов

Ученики проводили регулярные ночные наблюдения и в журнале наблюдений оставили следующую запись: "На заходе Солнца Луна наблюдалась в направлении на Юг, она была низко над горизонтом и была яркой, беловатой. Погода была хорошая, облачность переменная, кучевая. Рядом с Луной наблюдалась яркая планета красного цвета по яркости равная звезде Арктур.Скоро, в течении месяца, должно наступить лунное затмение."

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какова была фаза Луны?

- ☐ Новолуние
- ☒ Первая четверть
- ☐ Полнолуние
- ☐ Последняя четверть
- ☐ Невозможно определить

3 балла

2. Через какое время ученики смогут наблюдать лунное затмение?

- ☐ Завтра
- ☒ 7 дней
- ☐ 10 дней
- ☐ 14 дней
- ☐ 17 дней
- ☐ 21 день
- ☐ 29 дней

3 балла

3. Какая из планет могла наблюдаться?

- ☐ Нептун
- ☒ Марс
- ☐ Венера
- ☐ Юпитер
- ☐ Меркурий
- ☐ Уран
- ☐ Сатурн

3 балла

4. Какая эта планета внешняя или внутренняя?

- ☐ Внутренняя
- ☒ Внешняя
- ☐ Невозможно определить

3 балла

5. В какой конфигурации находилась наблюдаемая планета?

- ☐ Нижнее соединение
- ☐ Соединение
- ☐ Верхнее соединение
- ☐ Максимальная восточная элонгация
- ☐ Максимальная западная элонгация
- ☒ Восточная квадратура
- ☐ Западная квадратура
- ☐ Противостояние

3 балла

Решение задачи:

1. Луна видна на заходе Солнца в направлении на Юг и низко над горизонтом. Это соответствует фазе **первой четверти**, когда Луна освещена с правой стороны и находится в восточной части неба.

Ответ: Первая четверть

2. Лунные затмения случаются только в полнолуние. От первой четверти до полнолуния проходит примерно **7** дней, так как полнолуние следует за первой четвертью через половину синодического месяца (~ 14.8 дней).

Ответ: 7 день

3. Планета красного цвета, сравнивая по яркости с Арктуром, скорее всего, является **Марсом**, так как он имеет характерный красный оттенок.

Ответ: Марс

4. Марс находится за орбитой Земли, поэтому он является **внешней** планетой.

Ответ: Внешняя

5. Поскольку Марс наблюдался рядом с Луной в первой четверти, он находился в **восточной квадратуре**, когда угол между Солнцем и планетой составляет 90° к востоку.

Ответ: Восточная квадратура

За решение задачи **15 баллов**

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 12

Перед Вами фрагмент текста:

"Серебристый свет газовых фонарей смешивался с янтарными отблесками керосиновых ламп, окутывая Невский проспект таинственным мерцанием. В тот вечер, 15 октября 1900 года, воздух был наполнен предчувствием перемен — будто сам XX век, едва родившись, уже торопил время. У подъезда Литературного кафе стояла карета с гербами, а из распахнутых дверей доносились обрывки оживлённых споров о новом сборнике стихов Бальмонта. Где-то вдали, за поворотом, слышался перезвон трамвайных колокольчиков — чудо электричества, ещё недавно казавшееся горожанам волшебством.

"Век пара и прогресса — бормотал про себя седовласый профессор, поправляя пенсне и наблюдая, как юная барышня в модном корсете осторожно ступает по мокрой брусчатке, приподнимая подол платья. В витрине магазина рядом отражались силуэты прохожих, смешиваясь с рекламой новейшего фотоаппарата "Кодак"— "Вы нажимаете кнопку, мы делаем остальное". Большие напольные часы в витрине показывали без четверти шесть.

Ответьте на следующие вопросы:

1. 1 января какого года начался XX век? В ответ необходимо вписать номер года в виде целого числа.

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Сколько целых дней содержал февраль указанного в тексте года по григорианскому календарю?

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Сколько дней должно пройти или уже прошло до начала XX века?

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

4. Сколько минут осталось до конца дня?

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Решение задачи:

1. XX век начался 1 января 1901 года, так как нумерация веков начинается с 1 года (не существует "нулевого" года).

Ответ: 1901

2. Определяем количество дней в феврале 1900 года:

Год делится на 100 ($1900/100 = 19$ - целое)

По правилу: если год делится на 100, но не делится на 400, то он не високосный 1900 не делится на 400 ($1900/400 = 4.75$)

Следовательно, февраль имел 28 дней

Ответ: 28 дней

3. Рассчитываем количество дней между 15 октября 1900 года и 1 января 1901 года:

Остаток октября: $31 - 15 = 16$ дней

Ноябрь: 30 дней

Декабрь: 31 день

Итого: $16 + 30 + 31 = 77$ дней

Ответ: 77 дней

4. Определяем время по тексту:

В тексте указано: "без четверти шесть" $\Rightarrow 17 : 45$

В сутках $24 \times 60 = 1440$ минут

Прошло времени: $17 \times 60 + 45 = 1065$ минут

Осталось: $1440 - 1065 = 375$ минут

Ответ: 375 минут

За решение задачи 15 баллов

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 12

Перед Вами фрагмент текста:

"Канун нового XIX столетия столица встречала тревожной тишиной. В тот декабрьский четверг, когда термометр у Адмиралтейства показывал **18** градусов мороза, по Дворцовой площади спешили курьеры в заиндевевших шинелях. Из окон Зимнего доносились звуки клавесина - великие князья разучивали менуэт к рождественскому балу, а в кабинете его величества горели свечи: император Павел Петрович, как обычно в этот час, подписывал указы, нервно постукивая пером по золочёному пресс-папье. На Гороховой улице, в доме **23**, купец первой гильдии Свешников принимал гостей. "Сегодня ровно **14**-е, - шептались за столом, - день кончины батюшки - государя Петра Фёдоровича. В тот вечер в Английском клубе говорили о новом указе - запрете круглых шляп и фраков, в театральной гримёрке Дмитревский примерял парик для новой роли, а на окраинах старообрядцы шептались о скором конце света. Через четверть часа ровно в восемь часов с Петропавловской крепости прозвучал пушечный выстрел, возвестивший наступление вечерних часов - последних в этом беспокойном году, который останется в истории предвестником великих потрясений."

Ответьте на следующие вопросы:

1. 1 января какого года начался XIX век? В ответ необходимо вписать номер года в виде целого числа.

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

2. Сколько целых дней содержал февраль указанного в тексте года по григорианскому календарю?

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

3. Сколько дней должно пройти или уже прошло до начала XIX века?

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

4 балла

4. Сколько минут осталось до конца дня, когда купец Свешников принимал гостей?

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

1. XIX век начался 1 января 1801 года, так как нумерация веков начинается с 1 года (не существует "нулевого" года).

Ответ: 1801

2. Год описанный в тексте - 1800. Так как описан канун нового столетия. Определяем количество дней в феврале 1800 года:

Год делится на 100 ($1800/100 = 19$ - целое)

По правилу: если год делится на 100, но не делится на 400, то он не високосный

1800 не делится на 400 ($1800/400 = 4.75$)

Следовательно, февраль имел 28 дней

Ответ: 28 дней

3. Рассчитываем количество дней между 14 декабря 1800 года и 1 января 1801 года:

– Остаток декабря: $31 - 14 = 17$ дней

– Итого: 17 дней

Ответ: 17 дней

4. Определяем время по тексту:

– В тексте указано: "Через четверть часа ровно в восемь часов" $\Rightarrow 19 : 45$

– В сутках 1440 минут

– Прошло времени: $19 \times 60 + 45 = 1185$ минут

– Осталось: $1440 - 1185 = 255$ минут

Ответ: 255 минут

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: 3,1

Корабль «Зодиак» содрогнулся, когда его выбросило из гиперпространства прямо между двумя яростно вращающимися звездами. На экранах тревожно мигали данные: голубой гигант массой в **8** солнечных и его компаньонка — компактный белый карлик, накопивший **1.4** массы нашего Солнца. Их разделяло всего **25** миллионов километров, меньше расстояния от Меркурия до светила, и «Зодиак» медленно закручивало в смертельный танец. Капитан Вера Коваль стиснула подлокотники кресла, наблюдая, как приливные силы деформируют корпус — где-то лопнули сварные швы, и в отсеки просочился едкий запах плавящегося титана.

Орбиты звезд круговые.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какое расстояние в а.е. разделяло звезды? Ответ округлите до десятых долей в а.е.

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

2. На каком расстоянии в а.е. от белого карлика располагался центр масс этой двойной системы. Ответ округлите до десятых долей в а.е.

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Определите период обращения звезд в днях. Ответ округлите до десятых долей.

Правильный ответ:

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

1. Переводим расстояние между звездами в астрономические единицы:

$$1 \text{ а.е.} = 149.6 \text{ млн км}$$

- Расстояние между звездами: **25** млн км

$$\text{- Расчет: } a = \frac{25}{149.6} \approx 0.167 \text{ а.е.}$$

- Округляем до десятых: **0.2** а.е.

Ответ: **0.2** а.е.

2. Находим центр масс системы относительно белого карлика:

- Масса голубого гиганта: $M_1 = 8M_{\odot}$

- Масса белого карлика: $M_2 = 1.4M_{\odot}$

- Общее расстояние: $a = 0.167$ а.е.

$$\text{- Положение центра масс: } r_2 = a \cdot \frac{M_1}{M_1 + M_2} = 0.167 \cdot \frac{8}{8 + 1.4} \approx 0.142 \text{ а.е.}$$

- Округляем до десятых: **0.1** а.е.

Ответ: **0.1** а.е.

3. Рассчитываем период обращения по третьему закону Кеплера:

- Общая масса системы: $M = M_1 + M_2 = 9.4M_{\odot}$

- Формула периода: $P^2 = \frac{a^3}{M}$ (в годах и а.е.)

$$P = \sqrt{\frac{(0.167)^3}{9.4}} \approx 0.022 \text{ года}$$

- Переводим в дни: $0.022 \times 365.25 \approx 8.0$ дней

- Округляем до десятых: **8.0** дней

Ответ: **8.0** дней

В ловушке гравитации. Вариант №2

#1186018

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: 3,1

Корабль «Орион» содрогнулся, когда его выбросило из гиперпространства прямо между двумя яростно вращающимися звёздами. На экранах тревожно мигали данные: голубой гигант массой в **6.5** солнечных и его компаньонка — компактный белый карлик, накопивший **1.3** массы нашего Солнца. Их разделяло всего **30** миллионов километров, меньше расстояния от Меркурия до светила, и «Орион» медленно закручивало в смертельный танец. Капитан Дмитрий Волков стиснул подлокотники кресла, наблюдая, как приливные силы деформируют корпус — где-то лопнули сварные швы, и в отсеки просочился едкий запах плавящегося титана.

Орбиты звезд круговые.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какое расстояние в а.е. разделяло звезды? Ответ округлите до десятых долей в а.е.

Правильный ответ:

0.2

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

2. На каком расстоянии в а.е. от белого карлика располагался центр масс этой двойной системы. Ответ округлите до десятых долей в а.е.

Правильный ответ:

0.2

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Определите период обращения звезд в днях. Ответ округлите до десятых долей.

Правильный ответ:

11.7

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Переводим расстояние между звездами в астрономические единицы:

- Расстояние между звездами: **30** млн км

- Расчет: $a = \frac{30}{149.6} \approx 0.201$ а.е.

- Округляем до десятых: **0.2** а.е.

Ответ: **0.2** а.е.

2. Находим центр масс системы относительно белого карлика:

- Масса голубого гиганта: $M_1 = 6.5M_{\odot}$

- Масса белого карлика: $M_2 = 1.3M_{\odot}$

- Общее расстояние: $a = 0.201$ а.е.

- Положение центра масс: $r_2 = a \cdot \frac{M_1}{M_1 + M_2} = 0.201 \cdot \frac{6.5}{6.5 + 1.3} \approx 0.168$ а.е.

- Округляем до десятых: **0.2** а.е.

Ответ: **0.2** а.е.

3. Рассчитываем период обращения:

- Общая масса системы: $M = M_1 + M_2 = 7.8M_{\odot}$

- Формула периода: $P^2 = \frac{a^3}{M}$

$$P = \sqrt{\frac{(0.201)^3}{7.8}} \approx 0.032 \text{ года}$$

- Переводим в дни: $0.032 \times 365.25 \approx 11.7$ дней

- Округляем до десятых: **11.7** дней

Ответ: **11.7** дней

За решение задачи **15 баллов**

Из воспоминаний старшего помощника корабля "Зодиак": "Стефанобольцометр дрожал в руках корабельного астронома, его стрелка замерла на отметке **36** — звезда, излучала в тридцать шесть раз больше энергии, чем наше Солнце. На соседнем экране измерителя температуры фотосферы пульсировали цифры: **7000 К**".

Считая, температуру фотосферы Солнца равной **5778 К**, ответьте на следующие вопросы:

1. Как Вы думаете как масса этой звезды соотносится с солнечной?

- ☐ Меньше солнечной
- ☐ Примерно равна солнечной
- ☒ Больше солнечной

5 баллов

2. На каком расстоянии от этой звезды необходимо находится, чтобы от нее приходило столько же энергии сколько и от Солнца на Земле? Ответ округлите до целого и дайте в а.е. 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: **3,1**

Правильный ответ:

6

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Во сколько раз радиус этой звезды больше солнечного? Ответ округлите до десятых долей. 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: **3,1**

Правильный ответ:

4.1

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

1. Оценим массу звезды:

Светимость звезды: $L = 36L_{\odot}$, температура фотосферы: $T = 7000$ К это во много раз больше Солнечной светимости и температуры. Что однозначно свидетельствует, что эта звезда массивнее Солнца.

Для справки, но не в качестве решения, если посмотреть по диаграмме Герцшпрунга-Рассела звезда с такими параметрами относится к спектральному классу F

Масса таких звезд обычно составляет $1.2 - 1.6M_{\odot}$

Следовательно, масса звезды **больше солнечной**

Ответ: Больше солнечной

2. Расчет расстояния для земного потока энергии:

Формула светимости: $L = 4\pi d^2 F$

Для одинакового потока F : $\frac{L}{L_{\odot}} = \left(\frac{d}{d_{\odot}}\right)^2$

$$d = d_{\odot} \sqrt{\frac{L}{L_{\odot}}} = 1 \text{ а.е.} \times \sqrt{36} = 6 \text{ а.е.}$$

Округляем до целого: 6 а.е.

Ответ: 6 а.е.

3. Определение радиуса звезды:

Используем формулу: $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$

Отношение радиусов: $\frac{R}{R_{\odot}} = \sqrt{\frac{L}{L_{\odot}} \left(\frac{T_{\odot}}{T}\right)^2}$

Для Солнца $T_{\odot} = 5778$ К

$$\frac{R}{R_{\odot}} = \sqrt{36} \left(\frac{5778}{7000}\right)^2 \approx 6 \times 0.68 \approx 4.08$$

Округляем: 4.1 раза

Ответ: 4.1 раза

Из воспоминаний старшего помощника корабля "Орион": "Стефанобольцометр дрожал в руках корабельного астронома, его стрелка замерла на отметке **25** — звезда, излучала в двадцать пять раз больше энергии, чем наше Солнце. На соседнем экране измерителя температуры фотосферы пульсировали цифры: **6000** К".

Считая, температуру фотосферы Солнца равной **5778** К, ответьте на следующие вопросы:

1. Как Вы думаете как масса этой звезды соотносится с солнечной?

- ☐ Меньше солнечной
- ☐ Примерно равна солнечной
- ☒ Больше солнечной

5 баллов

2. На каком расстоянии от этой звезды необходимо находится, чтобы от нее приходило столько же энергии сколько и от Солнца на Земле? Ответ округлите до целого и дайте в а.е. 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: **3,1**

Правильный ответ:

5

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Во сколько раз радиус этой звезды больше солнечного? Ответ округлите до десятых долей. 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: **3,1**

Правильный ответ:

4.6

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Оценим массу звезды:

Светимость: $L = 25L_{\odot}$, температура: $T = 6000$ К это во много раз больше Солнечной светимости и температуры. Что однозначно свидетельствует, что эта звезда массивнее Солнца.

По диаграмме Г-Р это звезда класса F-G

Типичная масса $1.1 - 1.4M_{\odot}$

Следовательно, масса звезды **больше солнечной**

Ответ: Больше солнечной

2. Расчет расстояния:

$$d = 1 \text{ а.е.} \times \sqrt{25} = 5 \text{ а.е.}$$

Округляем до целого: **5 а.е.**

Ответ: 5 а.е.

3. Определение радиуса:

$$\frac{R}{R_{\odot}} = \sqrt{25} \left(\frac{5778}{6000} \right)^2 \approx 5 \times 0.93 \approx 4.65$$

Округляем: **4.6** раза

Ответ: **4.6** раза

За решение задачи **15 баллов**

График высоты. Вариант №1

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Перед Вами график изменения высоты некоторой звезды над горизонтом в течении звездных суток.

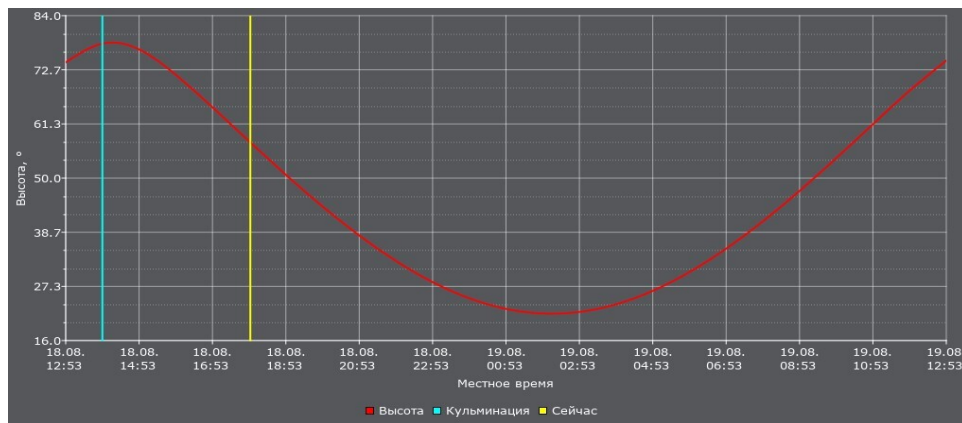


График высоты

Ответьте на следующие вопросы:

1. Заходит ли эта звезда за горизонт в течении суток?

- ☐ Заходит
- ☒ Не заходит
- ☐ Невозможно определить по данному рисунку

3 балла

2. Прошла ли звезда верхнюю кульминацию или ей еще предстоит?

- ☒ Прошла и в данный момент движется к нижней кульминации
- ☐ Нет еще не проходила и она движется к верхней кульминации
- ☐ Невозможно определить по данному рисунку

3 балла

3. На какую максимальную высоту может подняться эта звезда? Ответ округлите до целых градусов. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

Пример: 3

Правильный ответ:

78

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

4. На какую минимальную высоту может подняться эта звезда? Ответ округлите до целых градусов. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

22

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

5. Сколько времени в часах осталось до ближайшей кульминации? Ответ округлить до целых часов. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

8

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Решение задачи:

1. Минимальная высота на графике: $h_{min} = 22.0^\circ > 0^\circ$

Звезда не заходит за горизонт

Ответ: Не заходит

2. Текущая высота $h \approx 58.0^\circ$ меньше максимальной $h_{max} = 78.0^\circ$

Высота уменьшается

Звезда движется к нижней кульминации

Ответ: Прошла и в данный момент движется к нижней кульминации

3. Максимальная высота по графику: 78°

Ответ: $h_{max} = 78^\circ$

4. Минимальная высота по графику: 22°

Ответ: $h_{min} = 22^\circ$

5. Время до кульминации: ≈ 8 часов (по графику)

Округляем: 8 часов

Ответ: 8 часов

За решение задачи 15 баллов

График высоты. Вариант №2

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Перед Вами график изменения высоты некоторой звезды над горизонтом в течении звездных суток.

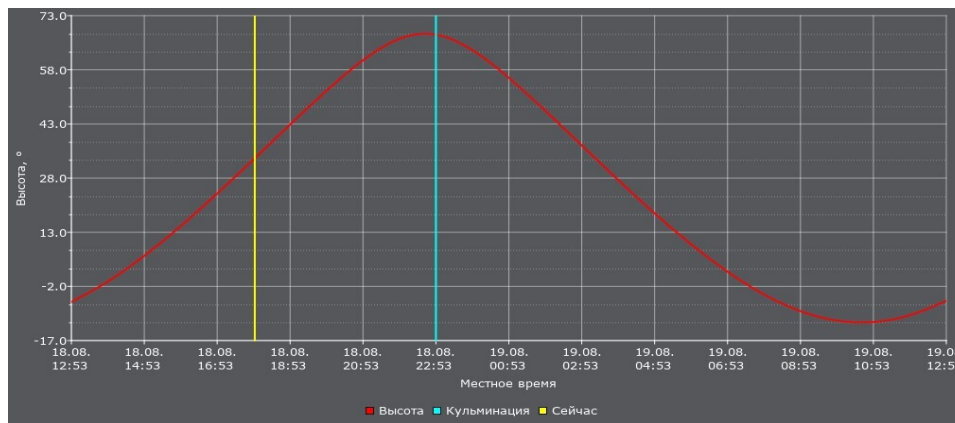


График высоты

Ответьте на следующие вопросы:

1. Заходит ли эта звезда за горизонт в течении суток?

- ☒ Заходит
- ☐ Не заходит
- ☐ Невозможно определить по данному рисунку

3 балла

2. Прошла ли звезда верхнюю кульминацию или ей еще предстоит?

- ☐ Прошла и в данный момент движется к нижней кульминации
- ☒ Нет еще не проходила и она движется к верхней кульминации
- ☐ Невозможно определить по данному рисунку

3 балла

3. На какую максимальную высоту может подняться эта звезда? Ответ округлите до целых градусов. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно.

Пример: 3

Правильный ответ:

68

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

4. На какую минимальную высоту может подняться эта звезда? Ответ округлите до целых градусов. В качестве ответа вводите целое число. Если число отрицательное, введите минус (-) перед ним. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: **−3**.

Правильный ответ:

-12

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

5. Сколько времени в часах осталось до ближайшей кульминации? Ответ округлить до целых часов. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: **3**

Правильный ответ:

5

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Решение задачи:

1. Минимальная высота на графике: $h_{min} = -12.0^\circ < 0^\circ$

Звезда заходит за горизонт.

Ответ: Заходит

2. Текущая высота $h \approx 33.0^\circ$ меньше максимальной $h_{max} = 68.0^\circ$

Высота увеличивается. Звезда движется к верхней кульминации.

Ответ: Нет еще не проходила и она движется к верхней кульминации

3. Максимальная высота по графику: 68°

Ответ: $h_{max} = 68^\circ$

4. Минимальная высота по графику: -12°

Ответ: $h_{min} = -12^\circ$

5. Время до кульминации: ≈ 5 часов (по графику)

Округляем: **5** часов

Ответ: **5** часов

За решение задачи **15 баллов**

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Основной прибор для наблюдений доступный для астрономов это телескоп. Перед Вами две фотографии телескопа.



Телескоп фото №1



Телескоп фото №2

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какой это телескоп?

- ☐ Рефрактор
- ☐ Зеркально-линзовый телескоп
- ☐ Альт-азимутальный телескоп
- ☒ Рефлектор

3 балла

2. Какова оптическая схема этого телескопа?

- ☒ Система Ньютона
- ☐ Система Ричи-Кретьена
- ☐ Система Кеплера
- ☐ Система Кассегрена

3 балла

3. Чему равен диаметр объектива телескопа на фотографии в мм? В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

114

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

4. Чему равно фокусное расстояние телескопа на фотографии в мм? В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

500

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

5. Самый главный из параметров телескопа:

- ☐ Увеличение
- ☒ Диаметр объектива
- ☐ Фокусное расстояние объектива
- ☐ Фокусное расстояние окуляра
- ☐ Диаметр окуляра

3 балла

Решение задачи:

1. Из фотографии видно, что это зеркальный телескоп - телескоп рефлектор.

Ответ: Рефлектор

2. Из фотографии видно, что окулярный узел вынесен в бок и это зеркальный телескоп - телескоп системы Ньютона.

Ответ: Системы Ньютона

3. Из фотографии видно, что диаметр объектива телескопа составляет $D = 114$ мм

Ответ: $D = 114$ мм

4. Из фотографии видно, что фокусное расстояние телескопа составляет $F = 500$ мм

Ответ: $F = 500$ мм

5. Главным параметром телескопа является диаметр объектива, так как главная задача телескопа собрать свет. Так же важным параметром, на который влияет диаметр является предельное разрешение.

Ответ: Диаметр объектива

За решение задачи **15 баллов**

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Основной прибор для наблюдений доступный для астрономов это телескоп. Перед Вами две фотографии телескопа.



Телескоп фото №1



Телескоп фото №2

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какой это телескоп?

- ☐ Зеркально-линзовый телескоп
- ☐ Альт-азимутальный телескоп
- ☐ Рефлектор
- ☒ Рефрактор

3 балла

2. Какова оптическая схема этого телескопа?

- ☐ Система Ричи-Кретьена
- ☒ Система Кеплера
- ☐ Система Кассегрена
- ☐ Система Ньютона

3 балла

3. Чему равен диаметр объектива телескопа на фотографии в мм? В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

102

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

4. Чему равно фокусное расстояние телескопа на фотографии в мм? В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

1000

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

5. Самый главный из параметров телескопа:

- ☐ Фокусное расстояние объектива
- ☒ Диаметр объектива
- ☐ Увеличение
- ☐ Диаметр окуляра
- ☐ Фокусное расстояние окуляра

3 балла

Решение задачи:

1. Из фотографии видно, что это линзовый телескоп - телескоп рефлектор.

Ответ: Рефрактор

2. Из фотографии видно, что окулярный узел вынесен назад и это линзовый телескоп - телескоп системы Кеплера.

Ответ: Системы Кеплера

3. Из фотографии видно, что диаметр объектива телескопа составляет $D = 102$ мм

Ответ: $D = 102$ мм

4. Из фотографии видно, что фокусное расстояние телескопа составляет $F = 1000$ мм

Ответ: $F = 1000$ мм

5. Главным параметром телескопа является диаметр объектива, так как главная задача телескопа собрать свет. Так же важным параметром, на который влияет диаметр является предельное разрешение.

Ответ: Диаметр объектива

За решение задачи **15 баллов**

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Перед вами схема расположения различных элементов Млечного Пути и Солнца.



Рис. Анатомия Млечного Пути

Ответьте на следующие вопросы:

1. В какой части Млечного Пути находятся звезды голубые сверхгиганты?

- ☐ Гало
- ☐ Ядро
- ☒ Тонкий диск
- ☐ Балдж
- ☐ Толстый диск
- ☐ Бар - перемычка

3 балла

2. В какой части Млечного Пути находится сверхмассивная черная дыра?

- ☐ Гало
- ☒ Ядро
- ☐ Балдж
- ☐ Тонкий диск
- ☐ Толстый диск
- ☐ Бар - перемычка

3 балла

3. В какой части Млечного Пути находятся рассеянные звездные скопления?

- ☐ Гало
- ☐ Ядро
- ☐ Балдж
- ☒ Тонкий диск
- ☐ Толстый диск
- ☐ Бар - перемычка

3 балла

4. В какой части Млечного Пути находятся звезды одного возраста с Галактикой?

- ☒ Гало
- ☐ Ядро
- ☐ Балдж
- ☐ Тонкий диск
- ☐ Толстый диск
- ☐ Бар - перемычка

3 балла

5. Каков диаметр толстого диска нашей Галактики? Ответ дайте в килопарсеках и округлите до целый единиц. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

35

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Решение задачи:

1. Голубые сверхгиганты это молодые звезды они находятся в тонком диске.

Ответ: Тонкий диск

2. Сверхмассивная черная дыра находится в ядре Млечного Пути.

Ответ: Ядро

3. Рассеянные звездные скопления это молодые объекты они находятся в тонком диске.

Ответ: Тонкий диск

4. Звезды одного возраста с Галактикой ≈ 11 млрд. лет это старые объекты они находятся в гало Млечного Пути

Ответ: Гало

5. Диаметр и толстого и тонкого дисков Млечного Пути составляет **35** килопарсек

Ответ: $D = 35$ кпк

За решение задачи **15 баллов**

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Перед вами схема расположения различных элементов Млечного Пути и Солнца.



Рис. Анатомия Млечного Пути

Ответьте на следующие вопросы:

1. В какой части Млечного Пути находятся звезды подобные Солнцу?

- ☐ Гало
- ☐ Ядро
- ☐ Тонкий диск
- ☐ Балдж
- ☒ Толстый диск
- ☐ Бар - перемычка

3 балла

2. В какой части Млечного Пути находится сверхмассивная черная дыра?

- ☐ Гало
- ☒ Ядро
- ☐ Балдж
- ☐ Тонкий диск
- ☐ Толстый диск
- ☐ Бар - перемычка

3 балла

3. В какой части Млечного Пути находятся шаровые звездные скопления?

- ☒ Гало
- ☐ Ядро
- ☐ Балдж
- ☐ Тонкий диск
- ☐ Толстый диск
- ☐ Бар - перемычка

3 балла

4. В какой части Млечного Пути находятся гигантские молекулярные облака?

- ☐ Ядро
- ☐ Балдж
- ☒ Тонкий диск
- ☐ Гало
- ☐ Толстый диск
- ☐ Бар - перемычка

3 балла

5. Каков диаметр тонкого диска нашей Галактики? Ответ дайте в килопарсеках и округлите до целой единиц. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

35

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Решение задачи:

1. Звезды подобные Солнцу и одного с ним возраста уже встречаются в толстом диске Млечного Пути.

Ответ: Толстый диск

2. Сверхмассивная черная дыра находится в ядре Млечного Пути.

Ответ: Ядро

3. Шаровые звездные скопления это старые объекты они гало Млечного Пути.

Ответ: Гало

4. Гигантские молекулярные облака - прородители молодых звезд это молодые объекты они находятся в тонком диске Млечного Пути.

Ответ: Тонкий диск

5. Диаметр и толстого и тонкого дисков Млечного Пути составляет **35** килопарсек

Ответ: D = **35** кпк

За решение задачи **15 баллов**

Перед вами результаты открытия методом транзитов экзопланетной системы Kepler-90 содержащей восемь открытых планет. Система Kepler-90 находится на расстоянии **2545** световых лет от Земли в созвездии Дракона. Все планеты обнаружены транзитным методом с помощью телескопа Kepler. Звезда системы - жёлтый карлик (G-типа), аналогичный Солнцу.

Таблица: Параметры повторения прохождений экзопланет по диску звезды в системе Kepler-90

Планета	Период (дни)	Падение яркости (%)
Kepler-90 i	14.44912	0.0029
Kepler-90 b	7.008151	0.0032
Kepler-90 c	8.719375	0.0041
Kepler-90 d	59.73667	0.0068
Kepler-90 e	91.93913	0.0085
Kepler-90 f	124.9144	0.0092
Kepler-90 g	210.60697	0.0127
Kepler-90 h	331.60059	0.0153

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какая из планет наиболее похожа по условиям на Землю?

- ☐ Kepler-90 i
- ☐ Kepler-90 b
- ☐ Kepler-90 c
- ☐ Kepler-90 d
- ☐ Kepler-90 e
- ☐ Kepler-90 f
- ☐ Kepler-90 g
- ☒ Kepler-90 h
- ☐ Таких нет

3 балла

2. Какая из открытых экзопланет наиболее близка к звезде ?

- ☐ Kepler-90 i
- ☒ Kepler-90 b
- ☐ Kepler-90 c
- ☐ Kepler-90 d
- ☐ Kepler-90 e
- ☐ Kepler-90 f
- ☐ Kepler-90 g
- ☐ Kepler-90 h

3 балла

3. Чему равна большая полуось орбиты самой дальней экзопланеты в а.е.? Ответ округлить до десятых долей. 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**

Правильный ответ:

0.9

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

4. Какая экзопланета самая маленькая экзопланета системы?

- ☒ Kepler-90 i
- ☐ Kepler-90 b
- ☐ Kepler-90 c
- ☐ Kepler-90 d
- ☐ Kepler-90 e
- ☐ Kepler-90 f
- ☐ Kepler-90 g
- ☐ Kepler-90 h

3 балла

5. Какой диаметр в диаметрах звезды имеет экзопланета наиболее близкая по условиям к Земным? Ответ округлить до сотых долей. 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**

Правильный ответ:

0.01

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Решение задачи:

1. Определяем наиболее землеподобную планету:

Для землеподобных условий нужен период ~ 365 дней (1 а.е.)

Ближе всего Kepler-90 h с периодом **331.6** дней

Ответ: Kepler-90 h

2. Находим ближайшую к звезде планету:

Чем меньше период, тем ближе планета к звезде

Минимальный период у Kepler-90 b (**7.008** дней)

Ответ: Kepler-90 b

3. Рассчитываем большую полуось для самой дальней планеты:

Используем 3-й закон Кеплера: $a^3 = P^2$ (для P в годах)

Для Kepler-90 h: $P = 331.6/365.25 \approx 0.908$ года

$a = \sqrt[3]{0.908^2} \approx 0.92$ а.е.

Округляем до десятых: $a = 0.9$ а.е.

Ответ: $a = 0.9$ а.е.

4. Какая экзопланета самая маленькая в системе?

Для определения самой маленькой планеты используем данные о падении яркости:

Наименьшее падение яркости у Kepler-90 i — **0.0029%**

Это соответствует самой маленькой площади проекции планеты на диск звезды

Ответ: Kepler-90 i

5. Наиболее землеподобная планета — Kepler-90 h (падение яркости **0.0153** процента)

Используем формулу: $\frac{R_p}{R} = \sqrt{\frac{\Delta F}{F}}$

Подставляем значения: $\frac{R_p}{R} = \sqrt{0.000153} \approx 0.01237$

Округляем до сотых: **0.01**

Ответ: **0.01**

За решение задачи **15 баллов**

Перед Вами результаты открытия методом транзитов экзопланетной системы Kepler-11 содержащей шесть открытых планет. Система Kepler-11 находится на расстоянии **2130** световых лет от Земли в созвездии Дракона. Все планеты обнаружены транзитным методом с помощью телескопа Kepler. Звезда системы - жёлтый карлик (G-типа), аналогичный Солнцу.

Таблица: Параметры повторения прохождений экзопланет по диску звезды в системе Kepler-11

Планета	Период (дни)	Падение яркости (проценты)
Kepler-11 b	10.30375	0.0082
Kepler-11 c	13.02502	0.0095
Kepler-11 d	22.68719	0.0121
Kepler-11 e	31.99590	0.0143
Kepler-11 f	46.68876	0.0108
Kepler-11 g	118.37774	0.0165

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какая из планет наиболее похожа по условиям на Землю?

- ☐ Kepler-11 b
- ☐ Kepler-11 c
- ☐ Kepler-11 d
- ☐ Kepler-11 e
- ☐ Kepler-11 f
- ☐ Kepler-11 g
- ☒ Таких нет

3 балла

2. Какая из открытых экзопланет наиболее близка к звезде ?

- ☒ Kepler-11 b
- ☐ Kepler-11 c
- ☐ Kepler-11 d
- ☐ Kepler-11 e
- ☐ Kepler-11 f
- ☐ Kepler-11 g

3 балла

3. Чему равна большая полуось орбиты самой дальней экзопланеты в а.е.? Ответ округлить до десятых долей. 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**

Правильный ответ:

0.5

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

4. Какая экзопланета самая маленькая экзопланета системы?

☒ Kepler-11 b

☐ Kepler-11 c

☐ Kepler-11 d

☐ Kepler-11 e

☐ Kepler-11 f

☐ Kepler-11 g

3 балла

5. Какой диаметр в диаметрах звезды имеет экзопланета наибольшая по периоду? Ответ округлить до сотых долей 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**

Правильный ответ:

0.01

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Решение задачи:

1. Анализируем землеподобные условия:

Ищем планету с периодом ближайшим к **365** дней

Максимальный период у Kepler-11 g - всего **118.4** дня

Все планеты слишком близки к звезде

Ответ: Таких нет

2. Определяем ближайшую планету:

Минимальный период у Kepler-11 b (**10.304** дня)

Ответ: Kepler-11 b

3. Вычисляем большую полуось для Kepler-11 g:

$$P = 118.378 / 365.25 \approx 0.324 \text{ года}$$

$$a = \sqrt[3]{0.324^2} \approx 0.46 \text{ а.е.}$$

Округляем до десятых: **$a = 0.5$** а.е.

Ответ: **0.5** а.е.

4. Анализируем падение яркости:

Наименьшее значение у Kepler-11 b — **0.0082%**

Это указывает на самую маленькую планету в системе

Ответ: Kepler-11 b

5. Наибольшая по периоду — Kepler-11 g (118.38 дней, падение яркости **0.0165**)

$$\text{Вычисляем: } \frac{R_p}{R_*} = \sqrt{0.000165} \approx 0.01285$$

Округляем до сотых: **0.01**

Ответ: **0.01**

За решение задачи **15 баллов**

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 или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

В данном списке ярких звезд. Точка наблюдений находится на широте $\varphi = 55^{\circ}35'44''$ с.ш.

Таблица: Яркие звезды и их склонения

Название звезды	Склонение (J2000.0)
Сириус (α CMa)	$-16^{\circ}42'58''$
Канопус (α Car)	$-52^{\circ}41'44''$
Арктур (α Boo)	$+19^{\circ}10'56''$
Вега (α Lyr)	$+38^{\circ}47'01''$
Капелла (α Aur)	$+45^{\circ}59'53''$
Ригель (β Ori)	$-08^{\circ}12'06''$
Процион (α CMi)	$+05^{\circ}13'30''$
Альтаир (α Aql)	$+08^{\circ}52'06''$
Антарес (α Sco)	$-26^{\circ}25'55''$
Фомальгаут (α PsA)	$-29^{\circ}37'20''$

Ответьте на следующие вопросы:

1. Укажите какие звезды на этой широте не заходят за горизонт?

- ☐ Сириус
- ☐ Канопус
- ☐ Арктур
- ☒ Вега
- ☒ Капелла
- ☐ Ригель
- ☐ Процион
- ☐ Альтаир
- ☐ Антарес
- ☐ Фомальгаут

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

2. Укажите какие звезды на этой широте не восходят над горизонтом?

- ☐ Сириус
- ☒ Канопус
- ☐ Арктур
- ☐ Вега
- ☐ Капелла
- ☐ Ригель
- ☐ Процион
- ☐ Альтаир
- ☐ Антарес
- ☐ Фомальгаут

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Укажите какие звезды на этой широте пересекают горизонт?

- ☒ Сириус
- ☐ Канопус
- ☒ Арктур
- ☐ Вега
- ☐ Капелла
- ☒ Ригель
- ☐ Процион
- ☐ Альтаир
- ☒ Антарес
- ☒ Фомальгаут

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Звезды, не заходящие за горизонт (околополярные):

Условие: $\delta > 90^\circ - \varphi = 90^\circ - 55.6^\circ = 34.4^\circ$

Подходящие звезды:

Вега ($+38^\circ 47' 01''$)

Капелла ($+45^\circ 59' 53''$)

Ответ: Вега, Капелла.

2. Звезды, не восходящие над горизонтом:

Условие: $\delta < -(90^\circ - \varphi) = -34.4^\circ$

Подходящие звезды:

Канопус ($-52^\circ 41' 44''$)

Ответ: Канопус

3. Звезды, пересекающие горизонт:

Условие: $-34.4^\circ \leq \delta \leq 34.4^\circ$

Подходящие звезды:

Сириус ($-16^\circ 42' 58''$)

Арктур ($+19^\circ 10' 56''$)

Ригель ($-08^\circ 12' 06''$)

Процион ($+05^\circ 13' 30''$)

Альтаир ($+08^\circ 52' 06''$)

Антарес ($-26^\circ 25' 55''$)

Фомальгаут ($-29^\circ 37' 20''$)

Ответ: Сириус, Арктур, Ригель, Процион, Альтаир, Антарес, Фомальгаут

За решение задачи **15 баллов**

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 или отмечен неверный вариант, балл обнуляется.

В данном списке ярких звезд. Точка наблюдений находится на широте $\varphi = 34^{\circ}12'06''$ с.ш.

Таблица: Склонения звезд средней яркости (эпоха J2000.0) для широты 34° с.ш.

Название звезды	Склонение
Мирах (β And)	$+35^{\circ}, 37', 00''$
Альнитак (ζ Ori)	$-01^{\circ}, 56', 34''$
Денеб (α Cyg)	$+45^{\circ}, 16', 49''$
Альдебаран (α Tau)	$+16^{\circ}, 30', 33''$
Спика (α Vir)	$-11^{\circ}, 09', 41''$
Регул (α Leo)	$+11^{\circ}, 58', 02''$
Альбирео (β Cyg)	$+27^{\circ}, 57', 01''$
Мимоза (β Cru)	$-59^{\circ}, 41', 19''$
Полярная (α UMi)	$+89^{\circ}, 15', 51''$
Ахернар (α Eri)	$-57^{\circ}, 14', 12''$

Ответьте на следующие вопросы:

1. Укажите какие звезды на этой широте не заходят за горизонт?

- ☐ Мирах
- ☐ Альнитак
- ☐ Денеб
- ☐ Альдебаран
- ☐ Спика
- ☐ Регул
- ☐ Альбирео
- ☐ Мимоза
- ☒ Полярная
- ☐ Ахернар

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

2. Укажите какие звезды на этой широте не восходят над горизонтом?

- ☐ Мирах
- ☐ Альнитак
- ☐ Денеб
- ☐ Альдебаран
- ☐ Спика
- ☐ Регул
- ☐ Альбирео
- ☒ Мимоза
- ☐ Полярная
- ☒ Ахернар

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

3. Укажите какие звезды на этой широте пересекают горизонт?

- ☒ Мирах
- ☒ Альнитак
- ☒ Денеб
- ☒ Альдебаран
- ☒ Спика
- ☒ Регул
- ☒ Альбирео
- ☐ Мимоза
- ☐ Полярная
- ☐ Ахернар

Формула вычисления баллов: 0-5 1-0

5 баллов

Решение задачи:

1. Звезды, не заходящие за горизонт:

Условие: $\delta > 90^\circ - \varphi = 90^\circ - 34.2^\circ = 55.8^\circ$

Подходящие звезды:

Денеб ($+45^\circ 16' 49''$) - не удовлетворяет

Полярная ($+89^\circ 15' 51''$)

Ответ: Полярная

2. Звезды, не восходящие над горизонт:

Условие: $\delta < -55.8^\circ$

Подходящие звезды:

Мимоза ($-59^\circ 41' 19''$)

Ахернар ($-57^\circ 14' 12''$)

Ответ: Мимоза, Ахернар

3. Звезды, пересекающие горизонт:

Условие: $-55.8^\circ \leq \delta \leq 55.8^\circ$

Подходящие звезды:

Мирах ($+35^\circ 37' 00''$)

Альнитак ($-01^\circ 56' 34''$)

Альдебаран ($+16^\circ 30' 33''$)

Спика ($-11^\circ 09' 41''$)

Регул ($+11^\circ 58' 02''$)

Альбирео ($+27^\circ 57' 01''$)

Денеб ($+45^\circ 16' 49''$)

Ответ: Мирах, Альнитак, Альдебаран, Спика, Регул, Альбирео, Денеб

За решение задачи **15 баллов**

Знакомые созвездия. Вариант №1

#1186049

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.

Перед Вами коллаж астеризмов некоторых созвездий.



Рис. Коллаж созвездий

Ответьте на следующие вопросы:

1. Укажите созвездия обозначены желтым цветом?

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☐ Близнецы (Gemini)
- ☐ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☐ Геркулес (Hercules)
- ☐ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☐ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☐ Кит (Cetus)
- ☐ Лебедь (Cygnus)
- ☐ Лев (Leo)
- ☐ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☒ Орион (Orion)
- ☐ Перас (Pegasus)
- ☒ Персей (Perseus)
- ☐ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☐ Скорпион (Scorpius)
- ☐ Стрелец (Sagittarius)
- ☐ Телец (Taurus)
- ☐ Цефей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

2. Укажите созвездия обозначены фиолетовым цветом?

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☐ Близнецы (Gemini)
- ☐ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☒ Геркулес (Hercules)
- ☐ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☐ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☐ Кит (Cetus)
- ☒ Лебедь (Cygnus)
- ☐ Лев (Leo)
- ☒ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☐ Орион (Orion)
- ☐ Пегас (Pegasus)
- ☐ Персей (Perseus)
- ☐ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☐ Скорпион (Scorpius)
- ☐ Стрелец (Sagittarius)
- ☐ Телец (Taurus)
- ☐ Цепей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

3. Укажите какие созвездия из списка ниже находятся на небесном экваторе?

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☐ Близнецы (Gemini)
- ☐ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☐ Геркулес (Hercules)
- ☒ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☐ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☒ Кит (Cetus)
- ☐ Лебедь (Cygnus)
- ☒ Лев (Leo)
- ☐ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☒ Орион (Orion)
- ☐ Пегас (Pegasus)
- ☐ Персей (Perseus)
- ☐ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☐ Скорпион (Scorpius)
- ☐ Стрелец (Sagittarius)
- ☒ Телец (Taurus)
- ☐ Цефей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

4. Укажите в каких созвездиях из списка ниже можно увидеть планету Марс? Считать плоскости орбит Марса и Земли совпадающими.

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☒ Близнецы (Gemini)
- ☐ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☐ Геркулес (Hercules)
- ☒ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☐ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☐ Кит (Cetus)
- ☐ Лебедь (Cygnus)
- ☒ Лев (Leo)
- ☐ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☐ Орион (Orion)
- ☐ Пегас (Pegasus)
- ☐ Персей (Perseus)
- ☐ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☒ Скорпион (Scorpius)
- ☒ Стрелец (Sagittarius)
- ☒ Телец (Taurus)
- ☐ Цефей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

5. Укажите какие созвездия из списка ниже содержат звезды Спика, Мирфак, Регул?

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☐ Близнецы (Gemini)
- ☐ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☐ Геркулес (Hercules)
- ☒ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☐ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☐ Кит (Cetus)
- ☐ Лебедь (Cygnus)
- ☒ Лев (Leo)
- ☐ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☐ Орион (Orion)
- ☐ Перас (Pegasus)
- ☒ Персей (Perseus)
- ☐ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☐ Скорпион (Scorpius)
- ☐ Стрелец (Sagittarius)
- ☐ Телец (Taurus)
- ☐ Цефей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Решение задачи:

1. Созвездия, обозначенные желтым цветом:

В списке отмечены знаком

- * Орион (Orion)
- * Персей (Perseus)

Ответ: Орион, Персей

2. Созвездия, обозначенные фиолетовым цветом:

В списке отмечены знаком

- * Геркулес (Hercules)
- * Лебедь (Cygnus)
- * Лира (Lyra)

Ответ: Геркулес, Лебедь, Лира

3. Созвездия на небесном экваторе:

Основные экваториальные созвездия:

– Орион (Orion)

– Дева (Virgo)

– Лев (Leo)

– Кит (Cetus)

– Телец (Taurus)

Ответ: Дева, Орион, Лев, Кит, Телец

4. Созвездия, где можно увидеть Марс:

Марс движется по зодиакальным созвездиям:

- * Близнецы (Gemini)
- * Лев (Leo)
- * Скорпион (Scorpius)
- * Стрелец (Sagittarius)

Ответ: Близнецы, Лев, Скорпион, Стрелец, Дева, Телец

5. Созвездия с указанными звездами:

- * Спика - Дева (Virgo)
- * Мирфак - Персей (Perseus)
- * Регул - Лев (Leo)

Ответ: Дева, Персей, Лев

За решение задачи **15 баллов**

Знакомые созвездия. Вариант №2

#1186050

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.

Перед Вами коллаж астеризмов некоторых созвездий.



Рис. Коллаж созвездий

Ответьте на следующие вопросы:

1. Укажите созвездия обозначены оранжевым цветом?

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☐ Близнецы (Gemini)
- ☐ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☐ Геркулес (Hercules)
- ☐ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☒ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☐ Кит (Cetus)
- ☐ Лебедь (Cygnus)
- ☐ Лев (Leo)
- ☐ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☐ Орион (Orion)
- ☐ Пегас (Pegasus)
- ☐ Персей (Perseus)
- ☒ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☐ Скорпион (Scorpius)
- ☐ Стрелец (Sagittarius)
- ☐ Телец (Taurus)
- ☐ Цефей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

2. Укажите созвездия обозначены синим цветом?

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☐ Близнецы (Gemini)
- ☒ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☐ Геркулес (Hercules)
- ☐ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☐ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☐ Кит (Cetus)
- ☐ Лебедь (Cygnus)
- ☒ Лев (Leo)
- ☐ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☐ Орион (Orion)
- ☐ Пегас (Pegasus)
- ☐ Персей (Perseus)
- ☐ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☒ Скорпион (Scorpius)
- ☐ Стрелец (Sagittarius)
- ☐ Телец (Taurus)
- ☐ Цефей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

3. Укажите какие созвездия из списка ниже находятся на небесном экваторе?

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☐ Близнецы (Gemini)
- ☐ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☐ Геркулес (Hercules)
- ☒ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☐ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☒ Кит (Cetus)
- ☐ Лебедь (Cygnus)
- ☒ Лев (Leo)
- ☐ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☒ Орион (Orion)
- ☐ Пегас (Pegasus)
- ☐ Персей (Perseus)
- ☐ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☐ Скорпион (Scorpius)
- ☐ Стрелец (Sagittarius)
- ☒ Телец (Taurus)
- ☐ Цефей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

4. Укажите в каких созвездиях из списка можно увидеть планету Юпитер? Считать плоскости орбит Юпитера и Земли совпадающими.

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☒ Близнецы (Gemini)
- ☐ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☐ Геркулес (Hercules)
- ☒ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☐ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☐ Кит (Cetus)
- ☐ Лебедь (Cygnus)
- ☒ Лев (Leo)
- ☐ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☐ Орион (Orion)
- ☐ Пегас (Pegasus)
- ☐ Персей (Perseus)
- ☐ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☒ Скорпион (Scorpius)
- ☒ Стрелец (Sagittarius)
- ☒ Телец (Taurus)
- ☐ Цепей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

5. Укажите какие созвездия из списка ниже содержат звезды Менкар, Антарес, Альфекка?

- ☐ Андромеда (Andromeda)
- ☐ Близнецы (Gemini)
- ☐ Большая Медведица (Ursa Major)
- ☐ Геркулес (Hercules)
- ☐ Дева (Virgo)
- ☐ Дракон (Draco)
- ☐ Кассиопея (Cassiopeia)
- ☒ Кит (Cetus)
- ☐ Лебедь (Cygnus)
- ☐ Лев (Leo)
- ☐ Лира (Lyra)
- ☐ Малая Медведица (Ursa Minor)
- ☐ Орион (Orion)
- ☐ Пегас (Pegasus)
- ☐ Персей (Perseus)
- ☒ Северная Корона (Corona Borealis)
- ☒ Скорпион (Scorpius)
- ☐ Стрелец (Sagittarius)
- ☐ Телец (Taurus)
- ☐ Цефей (Cepheus)

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

Решение задачи:

1. Созвездия, обозначенные оранжевым цветом:

В списке отмечены знаком

- ✧ Кассиопея (Cassiopeia)
- ✧ Северная Корона (Corona Borealis)

Ответ: Кассиопея, Северная Корона

2. Созвездия, обозначенные синим цветом:

В списке отмечены знаком

- ✧ Лев (Leo)
- ✧ Большая Медведица (Ursa Major)
- ✧ Скорпион (Scorpius)

Ответ: Лев, Большая Медведица, Скорпион

3. Созвездия на небесном экваторе:

Основные экваториальные созвездия:

- ✧ Орион (Orion)
- ✧ Дева (Virgo)
- ✧ Лев (Leo)
- ✧ Кит (Cetus)
- ✧ Телец (Taurus)

Ответ: Лев, Орион, Дева, Кит, Телец

4. Созвездия, где можно увидеть Юпитер:

Юпитер движется по зодиакальным созвездиям:

- ✧ Близнецы (Gemini)
- ✧ Лев (Leo)
- ✧ Дева (Virgo)
- ✧ Стрелец (Sagittarius)

✧ Телец (Taurus)

✧ Скорпион (Scorpius)

Ответ: Близнецы, Дева, Лев, Стрелец, Скорпион, Телец

5. Созвездия с указанными звездами:

- ✧ Менкар - Кит (Cetus)
- ✧ Антарес - Скорпион (Scorpius)
- ✧ Гемма - Северная Корона (Corona Borealis)

Ответ: Кит, Северная Корона, Скорпион

За решение задачи **15 баллов**

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Перед вами одна из карт звездного атласа объектов дальнего космоса.

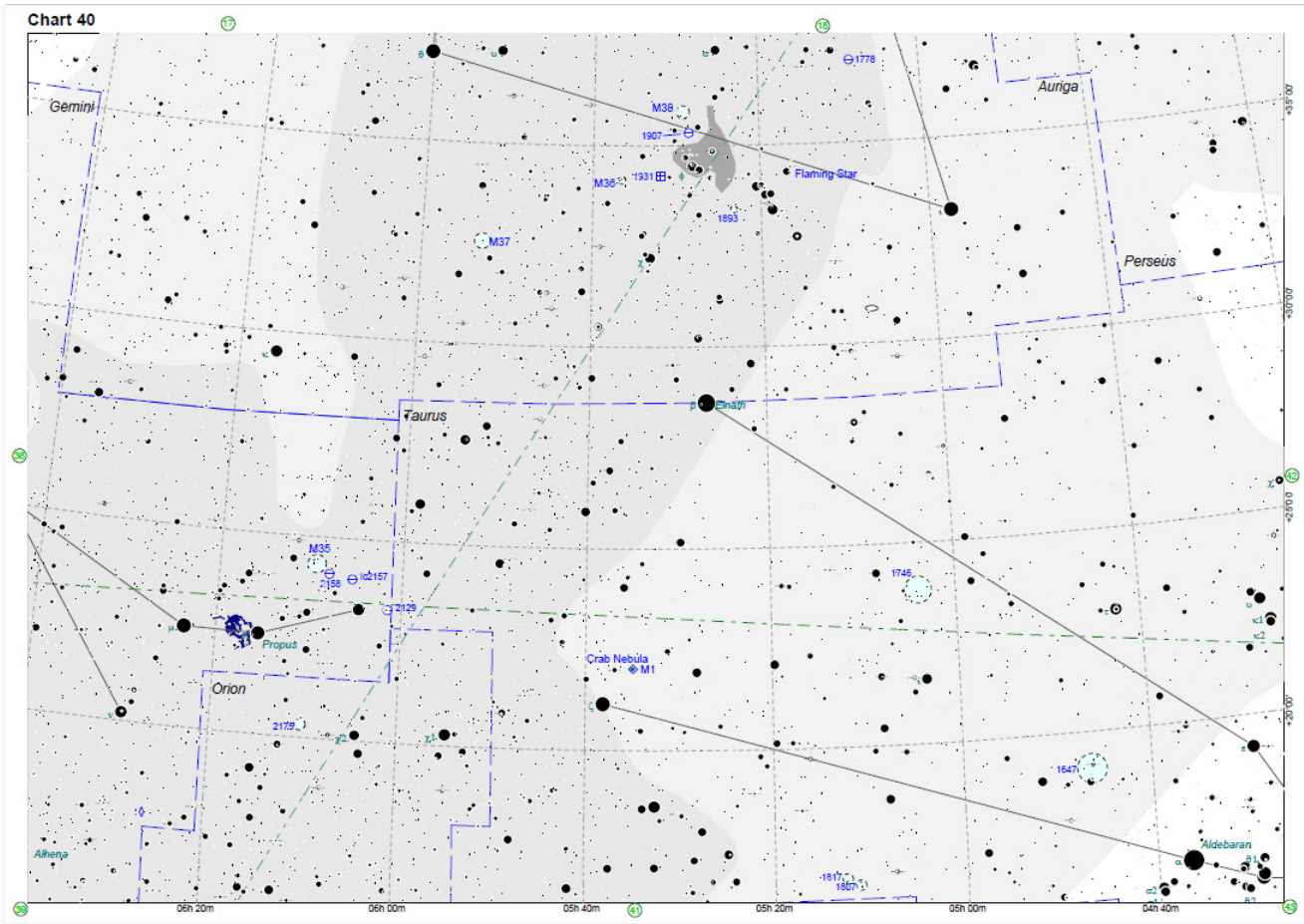


Рис. № 1. Одна из карт звездного атласа

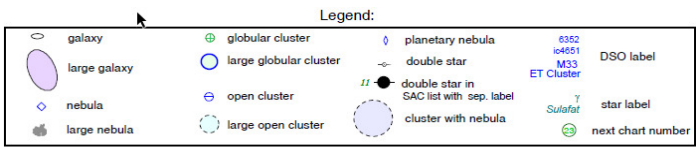


Рис. № 2. Легенда к карте

Ответьте на следующие вопросы:

1. Укажите названия созвездий на русском языке присутствующих на карте. 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.

- ☒ Телец
- ☒ Возничий
- ☒ Близнецы
- ☐ Лев
- ☐ Змееносец
- ☐ Рыбы
- ☐ Стрелец
- ☒ Персей
- ☐ Волосы Вероники
- ☐ Скорпион
- ☐ Водолей
- ☒ Орион
- ☐ Гончие Псы
- ☐ Южная Корона

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

2. Укажите какой шаг координатной сетки в целых градусах округлив до целого? В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

5

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

3. Укажите каких не звездных объектов присутствующих на карте больше всего?

- ☐ Темных туманностей
- ☐ Эмиссионных туманностей
- ☐ Пульсаров
- ☒ Рассеяных звездных скоплений
- ☐ Планетарный туманностей
- ☐ Шаровых звездных скопление
- ☐ Галактик

3 балла

4. Укажите какой номер этой карты в атласе. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

40

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

5. Изображен ли на карте небесный экватор и эклиптика?

- ☐ Есть небесный экватор, но нет эклиптики
- ☒ Есть эклиптика, но нет небесного экватора
- ☐ Есть и эклиптика, и небесный экватор
- ☐ Нет ни эклиптики, ни небесного экватора

3 балла

Решение задачи:

Вопрос 1. Созвездия присутствующие на карте:

- Возничий
- Персей
- Близнецы
- Телец
- Орион

Ответ: Возничий, Персей, Близнецы, Телец, Орион

Вопрос 2. Шаг координатной сетки удобнее всего смотреть по оси склонений - вертикальной оси он составляет 5 градусов

Ответ: 5

Вопрос 3.

Больше всего на карте присутствует рассеянных звездных скоплений

Ответ: Рассеянных звездных скоплений

Вопрос 4.

Номер 40

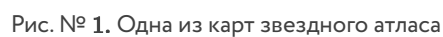
Ответ: Галактик

Вопрос 5.

Ответ: Есть и эклиптика, но нет небесного экватора

За решение задачи 15 баллов

Перед вами одна из карт звездного атласа объектов дальнего космоса.



Ответьте на следующие вопросы:

1. Укажите названия созвездий на русском языке присутствующих на карте. 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.

- ☐ Водолей
- ☐ Близнецы
- ☐ Гончие Псы
- ☐ Лев
- ☒ Стрелец
- ☒ Скорпион
- ☒ Южная Корона
- ☒ Змееносец
- ☐ Телец
- ☐ Персей
- ☐ Волосы Вероники
- ☐ Рыбы
- ☐ Орион
- ☐ Возничий

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

2. Укажите какой шаг координатной сетки в целых градусах округлив до целого? В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

5

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

3. Укажите каких не звездных объектов присутствующих на карте больше всего?

- ☐ Галактик
- ☐ Шаровых звездных скопление
- ☐ Эмиссионных туманностей
- ☐ Темных туманностей
- ☐ Планетарный туманностей
- ☒ Рассеяных звездных скоплений
- ☐ Пульсаров

3 балла

4. Укажите какой номер этой карты в атласе. В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3

Правильный ответ:

53

Формула вычисления баллов: 0-3 1-0

3 балла

5. Изображен ли на карте небесный экватор и эклиптика?

- ☐ Есть небесный экватор, но нет эклиптики
- ☒ Есть эклиптика, но нет небесного экватора
- ☐ Есть и эклиптика, и небесный экватор
- ☐ Нет ни эклиптики, ни небесного экватора

3 балла

Решение задачи:

1. Созвездия присутствующие на карте:

- Стрелец
- Змееносец
- Скорпион
- Южная Корона

Ответ: Стрелец, Змееносец, Скорпион, Южная Корона

2. Шаг координатной сетки удобнее всего смотреть по оси склонений - вертикальной оси он составляет 5

Ответ: 5

3. Больше всего на карте присутствует рассеянных звездных скоплений

Ответ: Рассеянных звездных скоплений

4.

Ответ: 53

5.

Ответ: Есть эклиптика, но нет небесного экватора

За решение задачи 15 баллов