

Максимальное количество баллов за олимпиаду — 80**Задание 1. Вариант 1.** Выберите верные утверждения:**Ответ:**

- ✓ В настоящее время в Солнечной системе насчитывается 8 больших (классических) и 5 карликовых планет
- ✓ 2028 год — это ближайший предстоящий високосный год
- ✓ Наибольшим количеством искусственных спутников обладает Земля
- Наибольшее количество естественных спутников в настоящее время обнаружено у Юпитера
- Ближайшая к Земле сверхмассивная чёрная дыра находится в галактике Андромеды
- Солнце является одной из самых ярких звёзд в нашей Галактике

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 6 баллов

За каждую ошибку снимается 2 балла.

Максимальный балл за задание — 6**Решение.**

1) Верно. В Солнечной системе сегодня насчитывается 8 больших (Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) и 5 карликовых (Церера, Плутон, Хаумеа, Макемаке, Эрида) планет.

2) Верно. Число 2028 делится на 4 и при этом не кратно 100 (а значит, не может быть годом-исключением). Последний минувший високосный год — 2024. Значит, 2028 — это ближайший предстоящий високосный год.

3) Верно. Действительно, вокруг Земли движется наибольшее количество спутников, созданных человеком.

4) Неверно. В настоящее время наибольшим количеством спутников обладает Сатурн.

5) Неверно. Ближайшая к Земле сверхмассивная чёрная дыра находится в центре галактики Млечный Путь.

6) Неверно. Солнце — обычная звезда нашей Галактики. Здесь существует огромное количество звезд, яркость которых превосходит солнечную в сотни, тысячи и даже миллионы раз!

Задание 1. Вариант 2. Выберите ложные утверждения:**Ответ:**

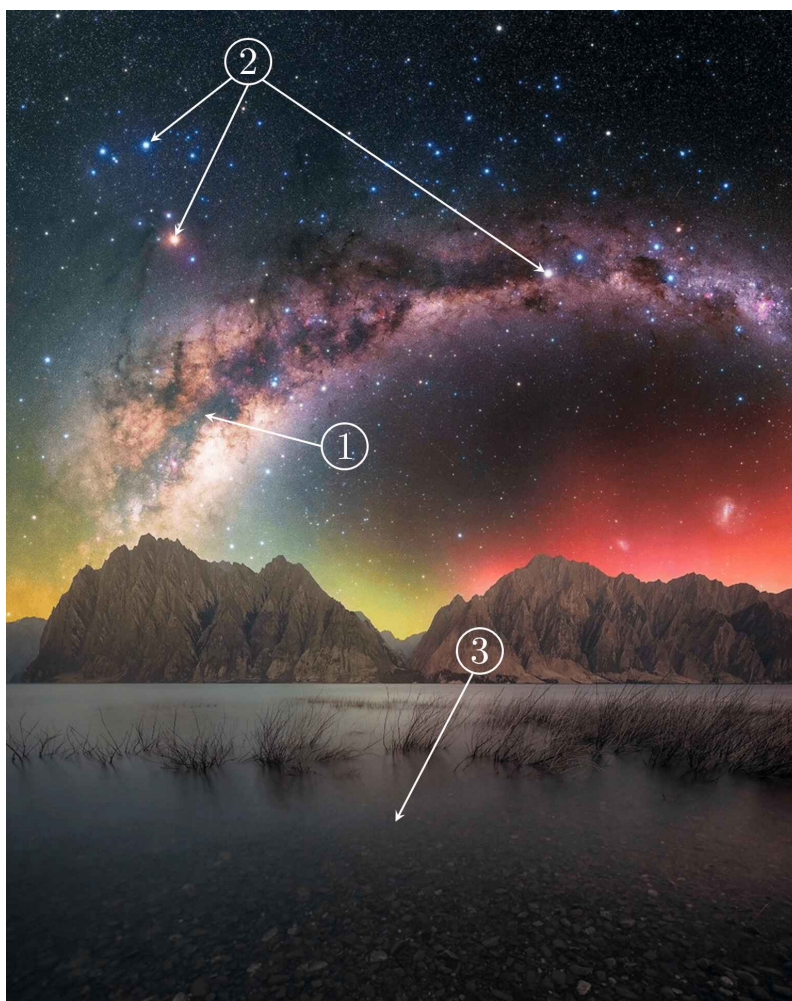
- ✓ В настоящее время в Солнечной системе насчитывается 5 больших (классических) и 8 карликовых планет
- ✓ 2020 год — это ближайший прошедший високосный год
- ✓ Наибольшим количеством искусственных спутников обладает Марс
- Наибольшее количество естественных спутников в настоящее время обнаружено у Сатурна
- Ближайшая к Земле сверхмассивная чёрная дыра находится в центре Млечного Пути
- Солнце является обычной жёлтой звездой, расположенной в диске нашей Галактики

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 6 баллов.

За каждую ошибку снимается 2 балла

Максимальный балл за задание — 6**Решение по аналогии с вариантом 1**

Задание 2. Вариант 1. Дана фотография в жанре «ночной астропейзаж». Цифрами обозначены некоторые космические объекты.



а) Установите соответствие между объектами и их типами.

В этом задании используются не все варианты ответа из правого столбца. Неиспользованные варианты приведены в последней ячейке таблицы.

Ответ:

1	Галактика
2	Звезда
3	Планета
	Спутник планеты Астероид Комета

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 2 балла. Всего 6 баллов

б) Какие космические объекты в принципе не могут иметь твёрдой поверхности?

Ответ:

- ✓ 1
- ✓ 2
- 3

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 4 балла.

За каждую ошибку снимается 2 балла

в) Расположите объекты в порядке возрастания их масс.

- ✓ 3
- ✓ 2
- ✓ 1

Критерий оценивания: за каждый верный элемент последовательности — 1 балл. Всего 3 балла

Максимальный балл за задание — 13

Решение.

а) Цифрой 1 на рисунке указана арка Млечного Пути, то есть галактика. Цифрой 2 отмечены звёзды, 3 — планета (точнее её поверхность).

б) В принципе не могут иметь твёрдой поверхности звёзды и Галактика. Звёзды представляют собой шары из плазмы, а Галактика — огромная система, состоящая из звёзд, газа, пыли и тёмной материи.

в) Очевидно, наименьшей массой обладает планета, существенно большей — звёзды, наибольшей — наша Галактика. Таким образом, имеем следующую последовательность: $3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$.

Задание 2. Вариант 2. Дана фотография в жанре «ночной астропейзаж». Цифрами обозначены некоторые космические объекты.



а) Установите соответствие между объектами и их типами.

В этом задании используются не все варианты ответа из правого столбца. Неиспользованные варианты приведены в последней ячейке таблицы.

Ответ:

1	Звезда
2	Планета
3	Галактика
	Спутник планеты Астероид Комета

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 2 балла. Всего 6 баллов

б) Какие объекты космоса являются самосветящимися телами?

Ответ:

- ✓ 1
- 2
- ✓ 3

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 4 балла.

За каждую ошибку снимается 2 балла

в) Расположите объекты в порядке убывания их масс.

✓ 3

✓ 1

✓ 2

Критерий оценивания: за каждый верный элемент последовательности — 1 балл. Всего 3 балла

Максимальный балл за задание — 13


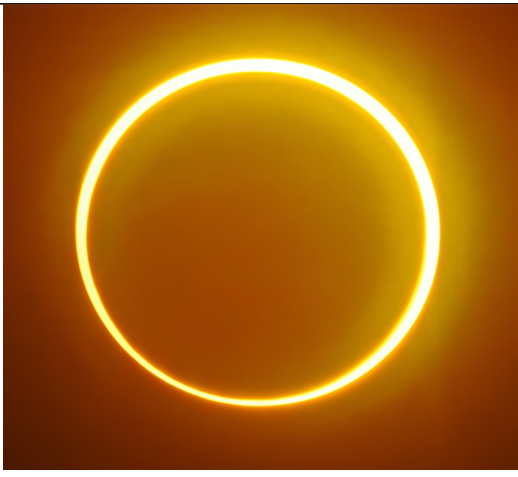
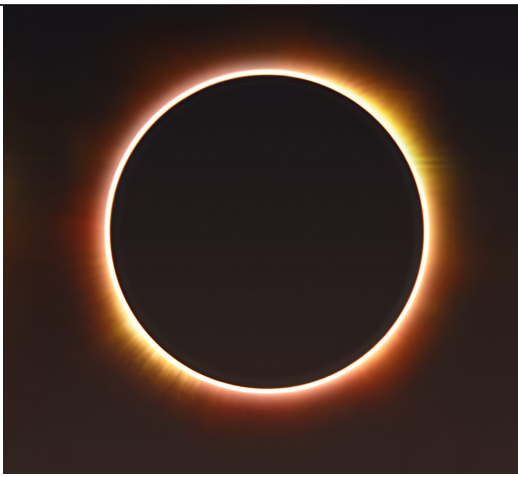
Решение по аналогии с вариантом 1

Задание 3. Вариант 1. Даны фотографии трёх различных типов солнечных затмений во время их максимальной фазы.

а) Установите соответствие между названиями и изображениями типов солнечных затмений.

В этом задании каждому варианту из левого столбца соответствует ровно один вариант из правого столбца. Ответы приведены ниже в нужном порядке.

Ответ:

	<p>Частное</p>
	<p>Кольцеобразное</p>
	<p>Полное</p>

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 6 баллов

б) В максимальную фазу какого затмения поверхность Земли (затенённая её часть) является наименее освещённой?

Ответ:

- Частного
- Кольцеобразного
- ✓ Полного

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

в) В какой фазе Луны земной наблюдатель может наблюдать солнечное затмение?

Ответ:

- ✓ Новолуние
- Первая четверть
- Полнолуние
- Последняя четверть

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла.

г) В астрономии под сизигией понимается расположение трёх или более небесных тел Солнечной системы на одной прямой. Какие небесные тела являются обязательными участниками сизигии во время затмения на поверхности Земли?

Ответ:

- ✓ Луна
- ✓ Солнце
- Венера
- Марс

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего 2 балла.

За каждую ошибку снимается 1 балл

Максимальный балл за задание — 12

Решение.

а) На первом рисунке представлено частное солнечное затмение, поскольку тёмный диск Луны лишь частично закрывает яркий диск Солнца, при этом другая его часть располагается вне границ видимого диска Солнца. На втором — кольцеобразное солнечное затмение, поскольку лунный диск полностью спроецировался на диск Солнца, при этом Луна полностью не покрыла диск Солнца. На третьем рисунке — полное солнечное затмение.

б) В максимальную фазу полного солнечного затмения поверхность Земли (затенённая её часть) является наименее освещённой, поскольку диск Солнца полностью закрыт Луной и при этом до Земли доходит минимальное количество солнечного света, рассеянного верхними слоями его атмосферы.

в) Земной наблюдатель может наблюдать солнечное затмение в фазе новолуния, так как Луна располагается на прямой Солнце — Земля, причём между этими телами.

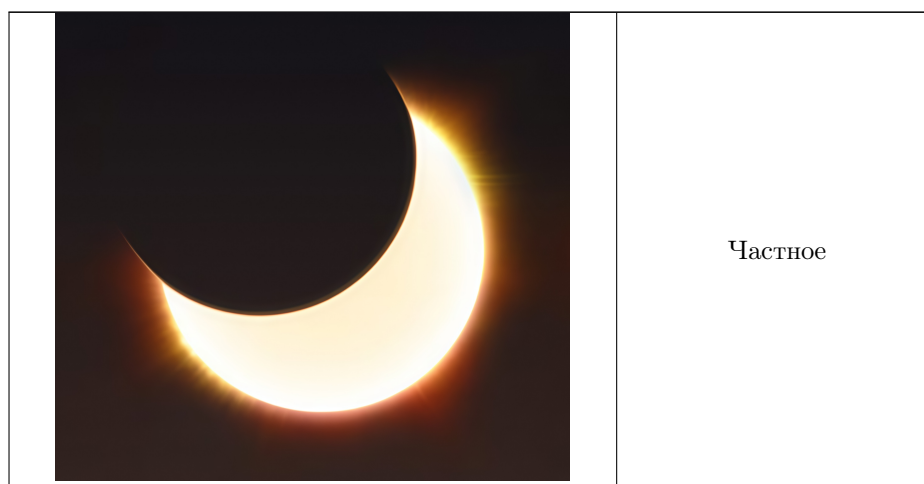
г) Участниками солнечного затмения являются Солнце, Луна и Земля. Значит, ответ на вопрос — Солнце и Луна.

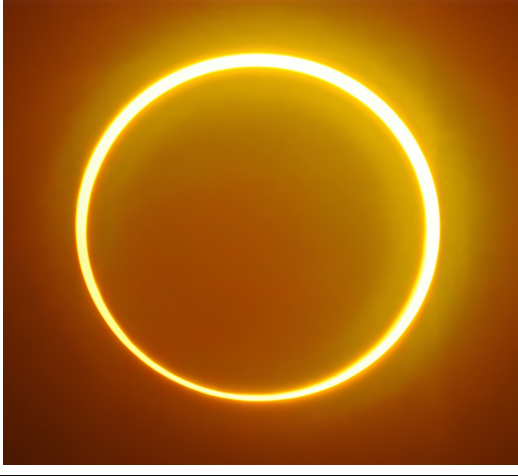

Задание 3. Вариант 2. Даны фотографии трёх различных типов солнечных затмений во время их максимальной фазы.

а) Установите соответствие между названиями и изображениями типов солнечных затмений.

В этом задании каждому варианту из левого столбца соответствует ровно один вариант из правого столбца. Ответы приведены ниже в нужном порядке.

Ответ:



	Кольцеобразное
	Полное

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 6 баллов

б) В максимальную фазу какого затмения поверхность затмеваемого тела может быть закрыта менее чем наполовину?

Ответ:

- Полного
- Кольцеобразного
- ✓ Частного

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла.

в) Какая фаза Луны всегда наступает примерно через 15 суток после солнечного затмения?

Ответ:

- ✓ Полнолуние
- Первая четверть
- Новолуние
- Последняя четверть

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла.

г) В астрономии под сизигией понимается расположение трёх или более небесных тел Солнечной системы на одной прямой. Какие небесные тела являются обязательными участниками сизигии во время затмения на поверхности Земли?

Ответ:

- ✓ Луна
- ✓ Солнце
- Меркурий
- Юпитер

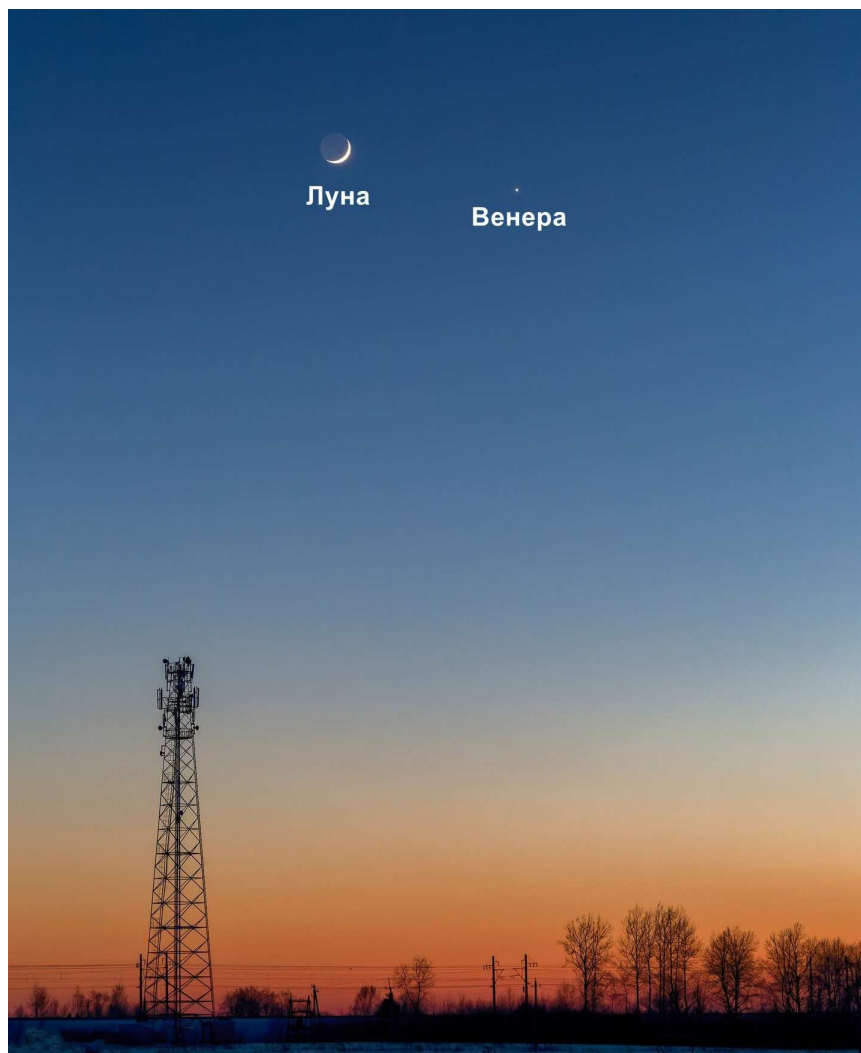
Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего 2 балла.

За каждую ошибку снимается 1 балл

Максимальный балл за задание — 12

Решение по аналогии с вариантом 1

Задание 4. Вариант 1. Эта фотография Луны и Венеры была получена 22 декабря на территории России.



а) Над какой четвертью горизонта, вероятнее всего, располагались Луна и Венера в момент съёмки?

Ответ:

- ✓ Юго-запад
- Юго-восток
- Северо-восток
- Северо-запад

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

б) Какое тело в момент съёмки было ближе к Солнцу?

Ответ:

- ✓ Венера
- Луна
- Невозможно определить

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

в) В древности Венеру называли звездой, и даже сейчас можно встретить подобное словоупотребление, пусть и иносказательное. Время наблюдения «звезды» определяет эпитет: например, если Венеру наблюдают утром, перед восходом Солнца, то её называют утренней звездой. Какое название больше других подойдёт Венере на фотографии?

Ответ:

- ✓ «Вечерняя звезда»
- «Утренняя звезда»
- «Дневная звезда»
- «Ночная звезда»

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

г) Чему равно видимое (угловое) расстояние между центром видимого диска Луны и Венерой в момент съёмки? Видимый угловой диаметр Луны в момент съёмки был равен 29 угловым минутам. Ответ выразите в угловых минутах, округлите до целых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [159; 203]

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 11

Решение.

а) Заметим, что фотография получена 22 декабря — в день зимнего солнцестояния. В эти сутки Солнце восходит на юго-восточной, а заходит на юго-западной четверти горизонта. Узкий серп молодой Луны указывает на небольшой угол ($15^\circ \div 20^\circ$) между направлениями на Солнце и Луну. Съёмка выполнена, очевидно, вечером, после захода Солнца. Значит, вероятнее всего, Луна и Венера располагались в момент съёмки над юго-западной четвертью горизонта.

б) Судя как по угловому, так и по линейному расстоянию, Венера располагалась ближе к Солнцу, чем Луна. В частности, для сравнения угловых расстояний Луны и Венеры до Солнца, достаточно обратить внимание на ориентацию выпуклой части узкого серпа молодого месяца. По ней можно легко определить, направление на Солнце относительно Луны. После становится очевидно, что Венера отстоит на меньшее угловое расстояние, нежели Луна.

в) Поскольку съёмка была выполнена вечером, после захода Солнца, больше других Венере на фотографии подойдёт название «Вечерняя звезда».

г) Измерим с помощью линейки диаметр Луны $d_M = 14$ мм и расстояние $r_{MV} = 87$ мм между её центром и Венерой. Составим пропорцию:

$$\left\{ \begin{array}{l} d_M \rightarrow D_g \\ r_{MV} \rightarrow d \end{array} \right\} \Rightarrow d = D_g \cdot \frac{r_{MV}}{d_M} = 180'$$

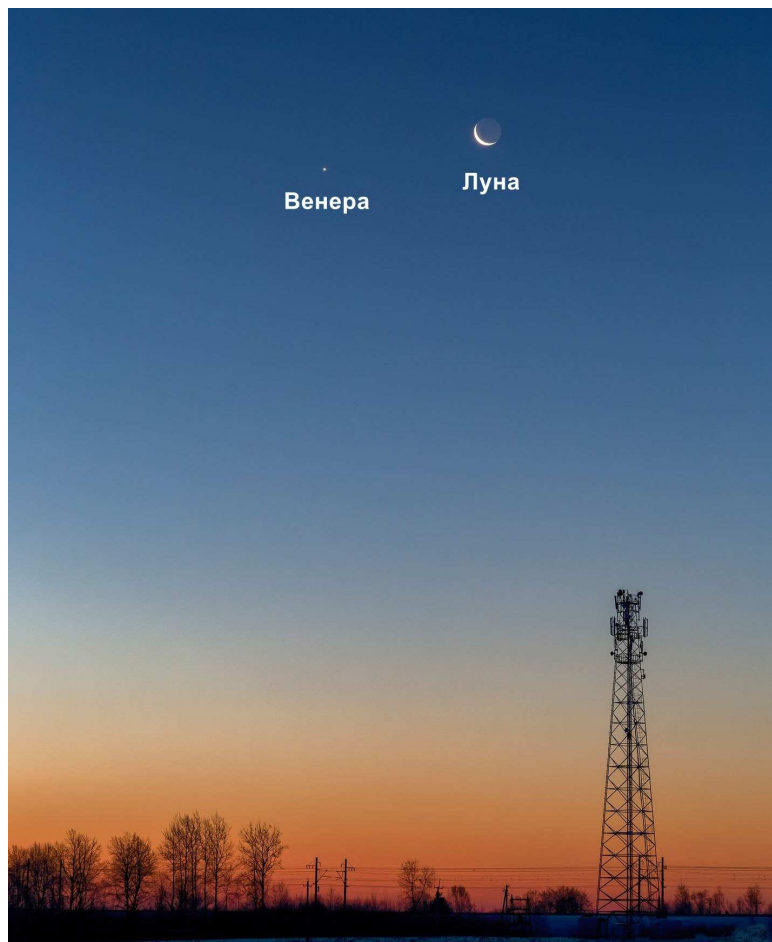
В качестве ответа принимается число из интервала: [159, 203].

Матрица параметров и ответов к версии (1) задания 4.

Пункт г)

№ варианта	d_M , угл. мин.	d_{\min} , угл. мин.	d_{\max} , угл. мин.
1	29	159	203
2	30	165	210
3	31	170	217
4	32	176	224
5	33	181	231

Задание 4. Вариант 2. Эта фотография Луны и Венеры была получена 22 декабря на территории России.



а) Над какой четвертью горизонта, вероятнее всего, располагались Луна и Венера в момент съёмки?

Ответ:

- ✓ Юго-восток
- Юго-запад
- Северо-восток
- Северо-запад

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

б) Какое тело в момент съёмки было дальше от Солнца?

Ответ:

- ✓ Луна
- Венера
- Невозможно определить

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

в) В древности Венеру называли звездой, и даже сейчас можно встретить подобное словупотребление, пусть и иносказательное. Время наблюдения «звезды» определяет эпитет: например, если Венеру наблюдают вечером, перед восходом Солнца, то её называют вечерней звездой. Какое название больше других подойдёт Венере на фотографии?

Ответ:

- ✓ «Утренняя звезда»
- «Вечерняя звезда»
- «Дневная звезда»
- «Ночная звезда»

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

г) Чему равно видимое (угловое) расстояние между центром видимого диска Луны и Венерой в момент съёмки? Видимый угловой диаметр Луны в момент съёмки был равен 29 угловым минутам. Ответ выразите в угловых минутах, округлите до целых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [159; 203]

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с вариантом 1

**Матрица параметров и ответов к версии (2) задания 4.
Пункт г)**

№ варианта	d_M , угл. мин.	d_{\min} , угл. мин.	d_{\max} , угл. мин.
1	29	159	203
2	30	165	210
3	31	170	217
4	32	176	224
5	33	181	231

Задание 5. Вариант 1. Дано изображение земного шара с указанием некоторых точек его поверхности.



а) Какая из точек расположена на территории России?

Ответ: 2

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл

б) Какие точки принадлежат водной поверхности Земли и при этом отстоят от экватора не более чем на 40° ?

Ответ: 4, 5, 6

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 6 баллов.

За каждую ошибку снимается 2 балла

в) В какой точке **НЕ** видны звёзды южной полусферы небосвода?

Ответ: 1

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

г) Какое минимальное количество суток должен дрейфовать воздушный шар из точки 1 в точку 5, если его скорость движения вдоль меридиана постоянна и равна 200 км/сут ? Длина всего меридиана (половина длины всей дуги его окружности), соединяющего их, равна 20 тыс. км. Ответ округлите до целых.

Ответ: засчитывается в диапазоне [49; 51]

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 14

Решение.

а) Точка 2 — это единственная точка, расположенная на территории России и принадлежащая крупнейшему матерiku — Евразия.

б) Точки 4, 5, 6 принадлежат водной поверхности Земли и при этом отстоят от экватора не более чем на 40° .

в) Если звёзды южной полусферы небосвода не видны из данной точки поверхности Земли, то они всегда находятся под горизонтом и не пересекают его. Значит, все суточные параллели этих звёзд параллельны горизонту, небесный экватор совпадает с горизонтом, а ось мира — с отвесной линией. Тогда северный полюс мира должен совпасть с зенитом, а его высота равна 90° . Тогда широта местности должна быть 90° , такая ситуация возможна лишь на северном географическом полюсе.

г) Если длина всего меридиана равна 20 тыс. км, то расстояние между точками 1 и 5 составляет половину от этой дуги. Значит, искомое расстояние будет 10 тыс. километров. Используя формулу для пройденного пути, в результате получаем выражение для времени дрейфа воздушного шара из точки 1 в точку 5:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{10\,000 \text{ км}}{200 \text{ км/сут}} = 50 \text{ ч.}$$

В качестве ответа принимается значение из интервала: [49; 51].

Задание 5. Вариант 2. Дано изображение земного шара с указанием некоторых точек его поверхности.



а) Какая из точек расположена на территории крупнейшего материка?

Ответ: 2

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 1 балл

б) Какие точки принадлежат водной поверхности Земли и при этом отстоят от экватора не более чем на 40° ?

Ответ: 4, 5, 6

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. Всего 6 баллов

За каждую ошибку снимается 2 балла.

в) В какой точке видно минимальное количество звёзд северной полушферы небосвода?

Ответ: 8

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

г) Какое минимальное количество суток должен дрейфовать воздушный шар из точки 1 в точку 5, если его скорость движения вдоль меридиана постоянна и равна 100 км/сут ? Длина всего меридиана (половина длины всей дуги его окружности) соединяющего их, равна 20 тыс. км. Ответ округлите до целых.

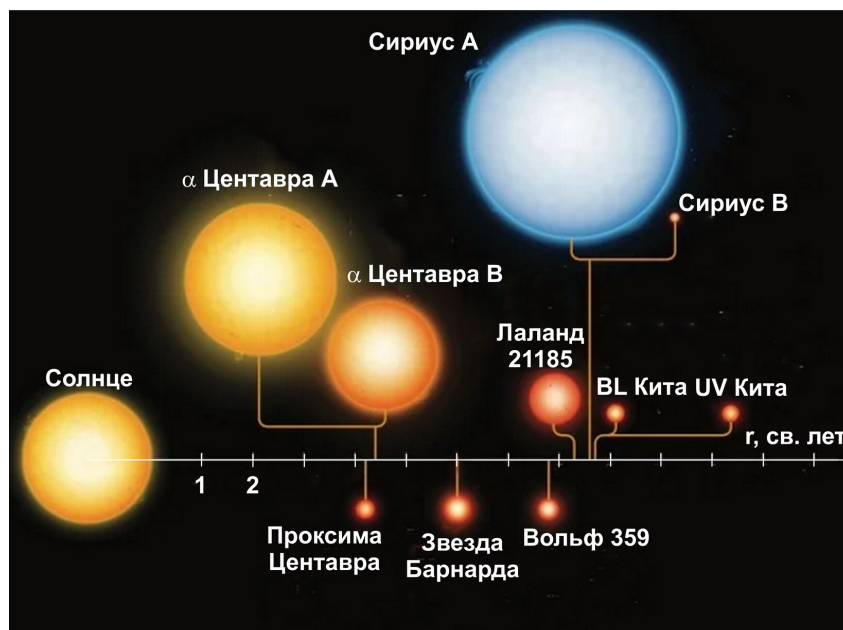
Ответ: засчитывается в диапазоне [99; 101]

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 14

Решение по аналогии с вариантом 1

Задание 6. Вариант 1. Дана диаграмма распределения 10 ближайших звёзд в окрестности Солнца.



На шкале отмечены расстояния от указанных звёзд до Солнца. Звёзды, соединённые горизонтальными линиями, образуют физически двойную звезду, то есть связаны силами притяжения и движутся в пространстве вместе. Цвета звёзд и соотношения их размеров на диаграмме соответствуют их свойствам в действительности.

а) Какая звезда наиболее схожа по внешнему виду с Солнцем и имеет радиус несколько больший, чем у нашего светила?

Ответ:

- ✓ α Центавра А
- α Центавра В
- Проксима Центавра
- Звезда Барнарда
- Вольф 359
- Лаланд 21185
- Сириус А
- Сириус В
- *VL* Кита
- *UV* Кита

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

б) Чему равно расстояние от Солнца до этой звезды? Ответ выразите в световых годах, округлите до целых.

Ответ: 4

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

в) Какие звёзды, являясь красными карликами, образуют физически двойную звезду?

Ответ:

- Проксима Центавра
- α Центавра В
- α Центавра А
- Звезда Барнарда
- Вольф 359
- Лаланд 21185
- Сириус А
- Сириус В
- ✓ *VL* Кита
- ✓ *UV* Кита

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего 2 балла.

За каждую ошибку снимается 1 балл

г) Какая звезда является крупнейшим красным карликом?

Ответ:

- α Центавра А
- α Центавра В
- Проксима Центавра
- Звезда Барнарда
- Вольф 359
- ✓ Лаланд 21185
- Сириус А
- Сириус В
- *VL* Кита
- *UV* Кита

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

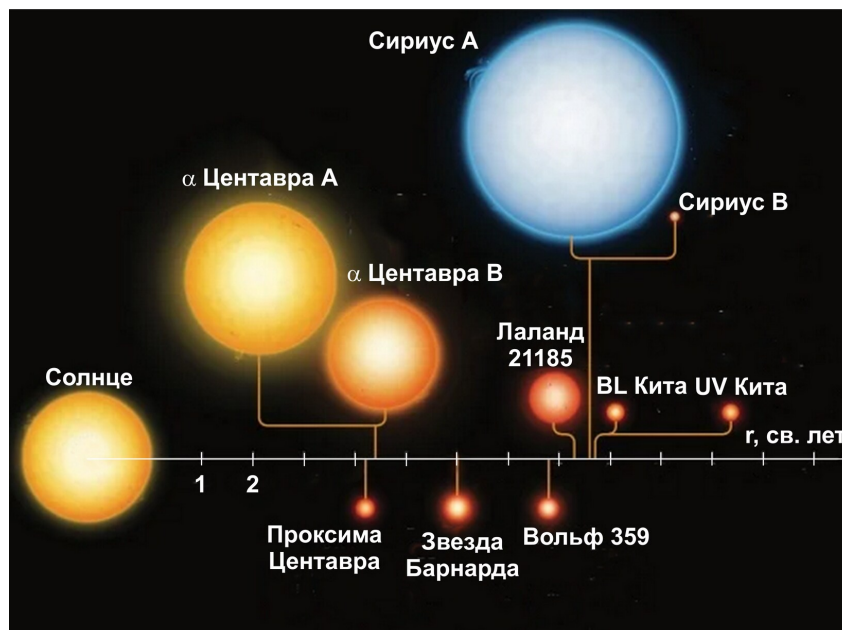
а) α Центавра А наиболее схожа по внешнему виду с Солнцем и имеет радиус несколько больший, чем у нашего светила.

б) Расстояние от Солнца до этой звезды, согласно рисунку, равно четырём световым годам.

в) На рисунке видны три пары звёзд, объединённых П-образными скобками. Лишь *VL* и *UV* Кита являются парой красных карликов.

г) Самым большим красным карликом является Лаланд 21185.

Задание 6. Вариант 2. Дана диаграмма распределения 10 ближайших звёзд в окрестности Солнца.



На шкале отмечены расстояния от указанных звёзд до Солнца. Звёзды, соединённые горизонтальными линиями, образуют физически двойную звезду, то есть связаны силами притяжения и движутся в пространстве вместе. Цвета звёзд и соотношения их размеров на диаграмме соответствуют их свойствам в действительности.

а) Какая звезда наиболее схожа по внешнему виду с Солнцем и имеет радиус несколько меньший, чем у нашего светила?

Ответ:

- Проксима Центавра
- α Центавра А
- ✓ α Центавра В
- Звезда Барнарда
- Вольф 359
- Лаланд 21185
- Сириус А
- Сириус В
- BL Кита
- UV Кита

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

б) Чему равно расстояние от Солнца до этой звезды? Ответ выразите в световых годах, округлите до целых.

Ответ: 4

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

в) Выберите компоненты одной физически двойной звезды, которые наиболее сильно отличаются по размеру:

Ответ:

- Проксима Центавра
- α Центавра А
- α Центавра В
- Звезда Барнарда
- Вольф 359
- Лаланд 21185
- ✓ Сириус А
- ✓ Сириус В
- BL Кита
- UV Кита

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего 2 балла.

За каждую ошибку снимается 1 балл

г) Какая звезда является третьим по удалённости (в порядке возрастания) от Солнца красным карликом?

Ответ:

- Проксима Центавра
- α Центавра А
- α Центавра В

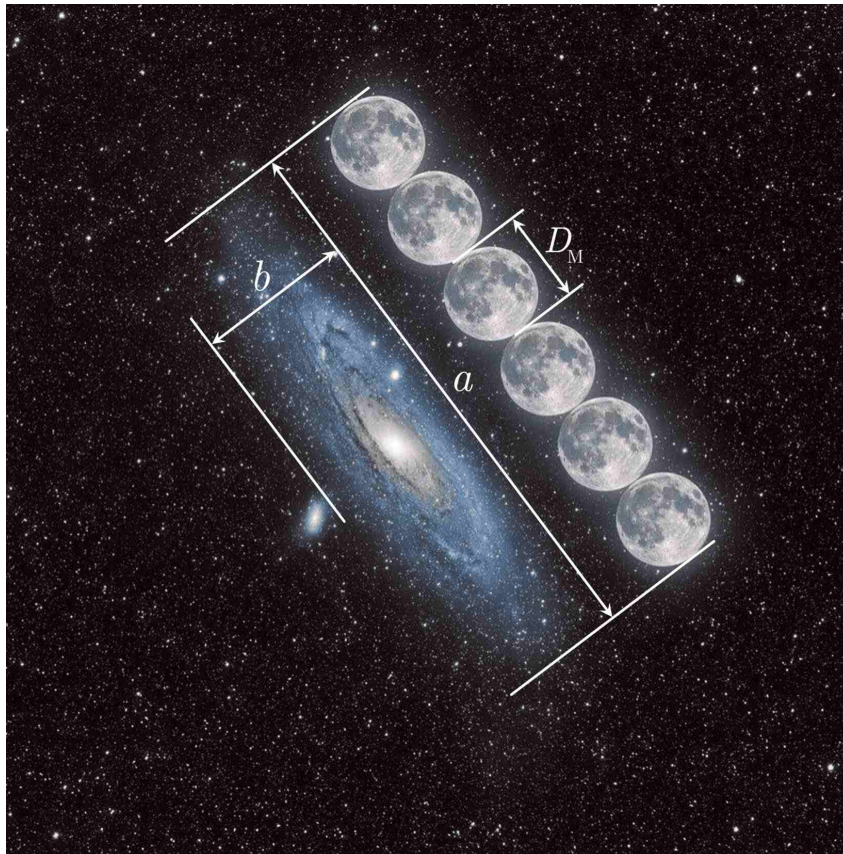
- Звезда Барнарда
- ✓ Вольф 359
- Лаланд 21185
- Сириус A
- Сириус B
- BL Кита
- UV Кита

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 9

Решение по аналогии с вариантом 1

Задание 7. Вариант 1. Дана фотография-коллаж, наглядно демонстрирующая видимые (угловые) размеры Луны и галактики M31 (Туманности Андромеды) в сравнении.



а) Определите наибольший и наименьший угловые размеры галактики M31, если угловой диаметр Луны в момент съёмки был равен 29 угловым минутам. Ответ выразите в угловых минутах, округлите до целых.

Ответ: $a = 174$; b засчитывается в диапазоне [43; 63]

Критерий оценивания: за верный размер a — 2 балла, за верный размер b — 4 балла. Всего 7 баллов

Максимальный балл за задание — 7

Решение.

а) Согласно рисунку, наибольший угловой диаметр галактики равен 6 диаметрам Луны, то есть $a' = 6 \cdot D_M = 174'$. Измерим с помощью линейки размеры a и b на фотографии: $a = 155$ мм, $b = 47$ мм. Составим пропорцию:

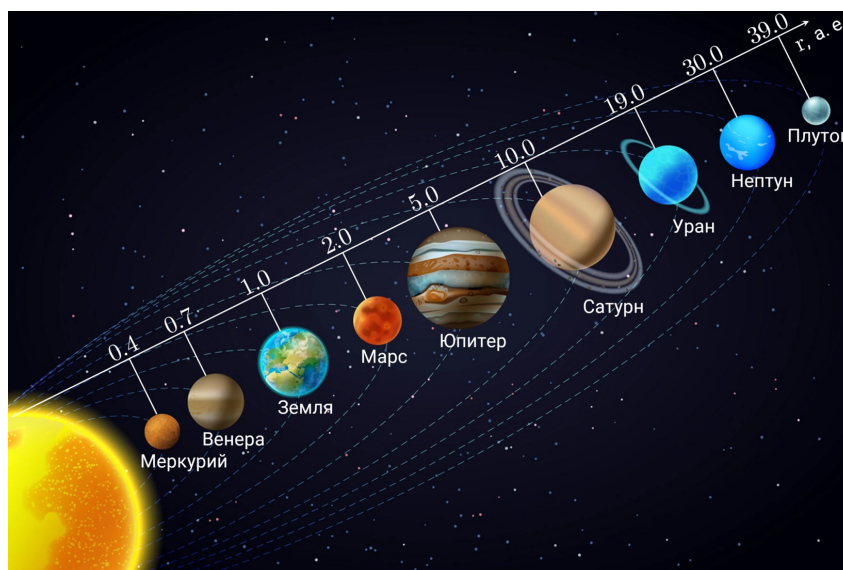
$$\left\{ \begin{array}{l} a \rightarrow a' \\ b \rightarrow b' \end{array} \right\} \Rightarrow b' = b \cdot \frac{a'}{a} = 53'$$

В качестве ответа принимается число из интервала [43; 63].

Матрица параметров и ответов к вариантам задания 7.

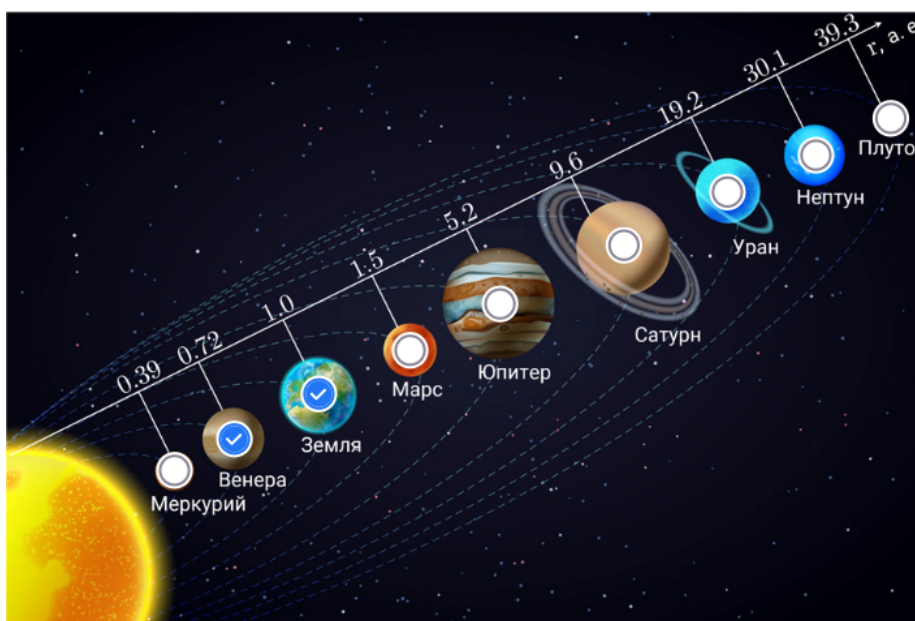
№ варианта	D_M , угл. мин.	a' , угл. мин.	b'_{\min} , угл. мин.	b'_{\max} , угл. мин.
1	29	174	43	63
2	30	180	45	65
3	31	186	47	67
4	32	192	49	69
5	33	198	50	70

Задание 8. Вариант 1. На рисунке представлена редкая конфигурация Солнца, классических и карликовой планет Солнечной системы («величайшая сизигия») — все небесные тела расположены вдоль одной прямой. Также указана ось гелиоцентрических расстояний в астрономических единицах (а. е.), направленная от Солнца. Гелиоцентрическое расстояние — это расстояние, откладываемое от центра Солнца до выбранной точки наблюдения.



а) Между какими соседними объектами в этой конфигурации межпланетное расстояние достигает минимального значения?

Ответ:



Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего 2 балла.

За каждую ошибку снимается 1 балл

б) Чему равно это расстояние? Ответ выразите в а. е., округлите до сотых.

Ответ: 0.28

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

в) Определите промежуток времени, в течение которого это расстояние проходит свет. Ответ выразите в секундах, округлите до целых. $1 \text{ а. е.} = 1.496 \cdot 10^8 \text{ км}$, $c = 3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$ — скорость света в вакууме.

Ответ: засчитывается в диапазоне [135; 145]

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 9

Решение.

а) Межпланетное расстояние достигает минимального значения между Венерой и Землёй.

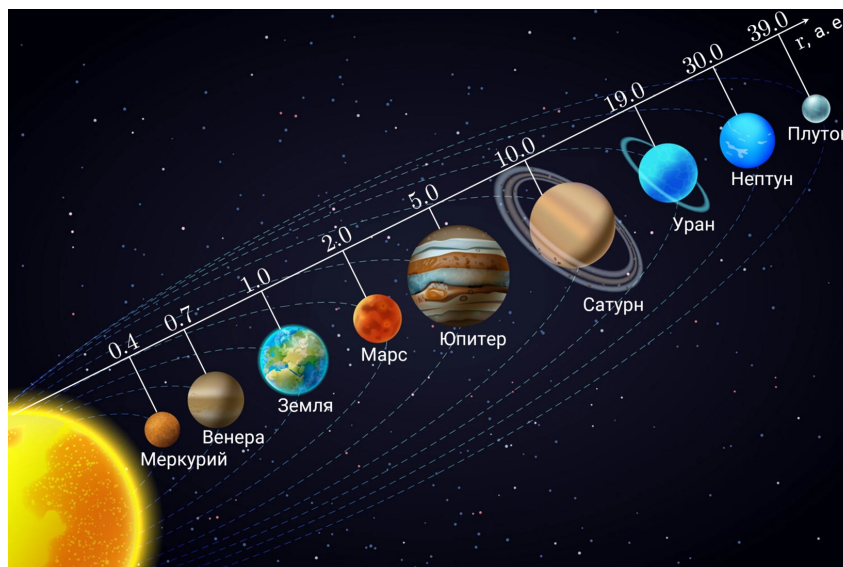
б) Расстояние между телами равно 0.28 а.е.

в) Время распространения света определяется формулой:

$$t = \frac{s}{c} = \frac{0.28 \cdot 1.496 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^5} = 140 \text{ секунд,}$$

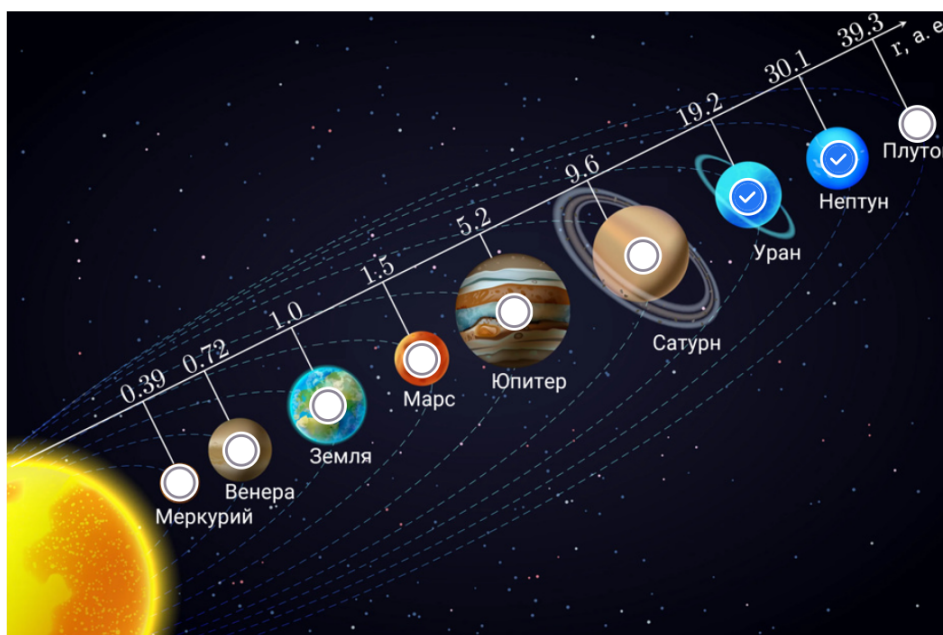
здесь s — путь, пройденный светом, c — скорость его распространения. В качестве ответа на данный вопрос задачи принимается ответ из интервала: [135; 145] секунд.

Задание 8. Вариант 2. На рисунке представлена редкая конфигурация Солнца и 9 планет Солнечной системы («величайшая сизигия») — все небесные тела расположены вдоль одной прямой. Также указана ось гелиоцентрических расстояний, направленная от Солнца. Гелиоцентрическое расстояние — это расстояние, откладываемое от центра Солнца до выбранной точки наблюдения.



а) Между какими соседними планетами в этой конфигурации межпланетное расстояние достигает максимального значения?

Ответ:



Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 1 балл. Всего 2 балла.

За каждую ошибку снимается 1 балл

б) Чему равно это расстояние? Ответ представьте в а. е., округлив до десятых долей.

Ответ: 10.9

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

в) Определите промежуток времени, в течение которого это расстояние проходит свет. Ответ выразите в секундах, округлите до целых. $1 \text{ а. е.} = 1.496 \cdot 10^8 \text{ км/с}$, $c = 3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$ — скорость света в вакууме.

Ответ: засчитывается в диапазоне [5400; 5470]

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 5

Решение по аналогии с вариантом 1