

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по астрономии

для 5 класса

2024/25 учебный год

Максимальное количество баллов — 80

Задание № 1.1

Условие:

Выберите все правильные утверждения:

Ответ:

- Для жителя России Солнце восходит только на востоке, а Луна — как на востоке, так и на западе
- Наибольшая продолжительность дня для жителя России достигается летом
- Самый короткий месяц года — апрель
- Самые продолжительные календарные сезоны — весна и лето
- В Солнечной системе существует несколько звёзд, подобных Солнцу
- В центре нашей Галактики есть сверхмассивная чёрная дыра

За каждый верный ответ — 2 балла

За каждую ошибку снимается 2 балла

Максимальный балл за задание — 6

Решение.

1. Утверждение 1 является ложным, поскольку на Земле все естественные светила восходят на востоке и заходят на западе, значит, и Луна восходит лишь на востоке для жителей России.

2. Утверждение 2 является истинным. Действительно, летом для жителя России Солнце занимает наивысшее положение над горизонтом, а значит, оно

дольше находится над ним, следовательно, продолжительность дня будет наибольшей.

3. Утверждение 3 является ложным. В современном григорианском календаре год делится на 12 месяцев, и самым коротким из них является февраль, продолжительность которого составляет $28 \div 29$ суток.

Таблица 1. К определению продолжительности месяцев года и календарных сезонов

№	Месяц	Статус	Кол-во суток	№	Месяц	Статус	Кол-во суток
I	Сезон: Весна		92	III	Сезон: Осень		91
1	Март	длинный	31	7	Сентябрь	короткий	30
2	Апрель	короткий	30	8	Октябрь	длинный	31
3	Май	длинный	31	9	Ноябрь	короткий	30
II	Сезон: Лето		92	II	Сезон: Зима		90 ÷ 91
4	Июнь	короткий	30	10	Декабрь	длинный	31
5	Июль	длинный	31	11	Январь	длинный	31
6	Август	длинный	31	12	Февраль	короткий	28 ÷ 29

4. Утверждение 4 является истинным, в этом легко убедиться, анализируя значения продолжительностей календарных сезонов (в сутках), указанные жирным шрифтом в четвёртой и восьмой колонках таблицы 1.

5. Утверждение 5 является ложным. В настоящее время в Солнечной системе существует лишь одна звезда — Солнце.

6. Утверждение 6 является истинным, поскольку, согласно многочисленным исследованиям специалистов, установлено, что в центре нашей Галактики существует сверхмассивное и крайне компактное тело, по своим свойствам удовлетворяющее лишь модели сверхмассивной чёрной дыры.

Задание № 1.2

Условие:

Выберите все правильные утверждения:

Ответ:

- ✓ Наименьшая продолжительность дня для жителя России достигается зимой
- Для жителя России Луна восходит только на востоке, а Солнце — как на востоке, так и на западе
- ✓ Самый короткий месяц года — февраль
- ✓ В Солнечной системе существует только одна звезда — Солнце
- В центре нашей Галактики отсутствует сверхмассивная чёрная дыра
- Самые продолжительные календарные сезоны — осень и зима

За каждый верный ответ — 2 балла

За каждую ошибку снимается 2 балла

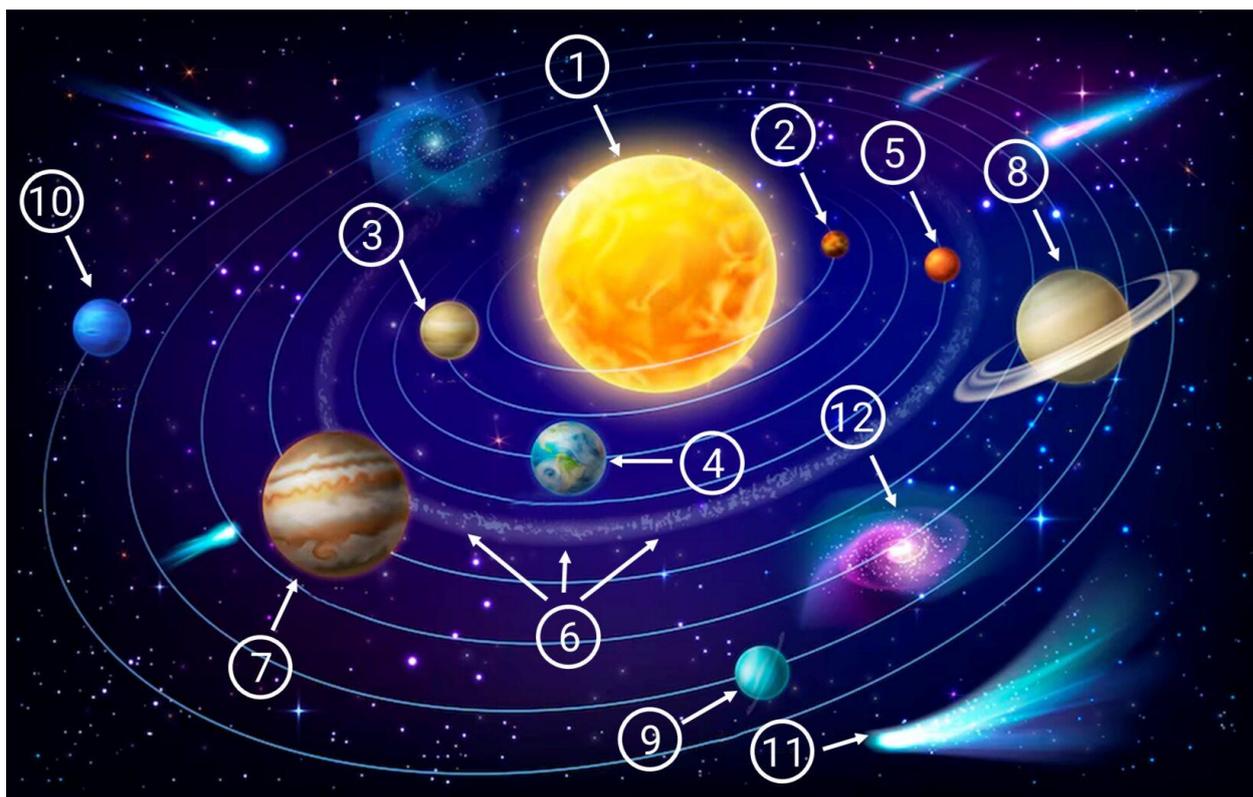
Максимальный балл за задание — 6

Решение по аналогии с заданием 1.1

Задание № 2.1

Общее условие:

Дана упрощённая схема Солнечной системы (не в масштабе) с указанием нумерации её основных тел.



Условие:

Установите соответствие между названиями космических тел и их обозначениями на рисунке.

Ответ:

Венера	3
Земля	4
Марс	5
Меркурий	2
Нептун	10

Сатурн	8
Юпитер	7
Уран	9

За каждую верную пару — 1 балл. Всего — 8 баллов

Решение.

Зная структуру Солнечной системы, легко установить соответствие между номером объекта на рисунке и его названием в перечне вариантов.

Условие:

Какое небесное тело в Солнечной системе является самосветящимся?

Ответ:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Единственным самосветящимся телом Солнечной системы является Солнце.

Условие:

Какое из представленных небесных тел **НЕ** принадлежит Солнечной системе, а лишь случайно спроецировалось на неё?

Ответ:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 12

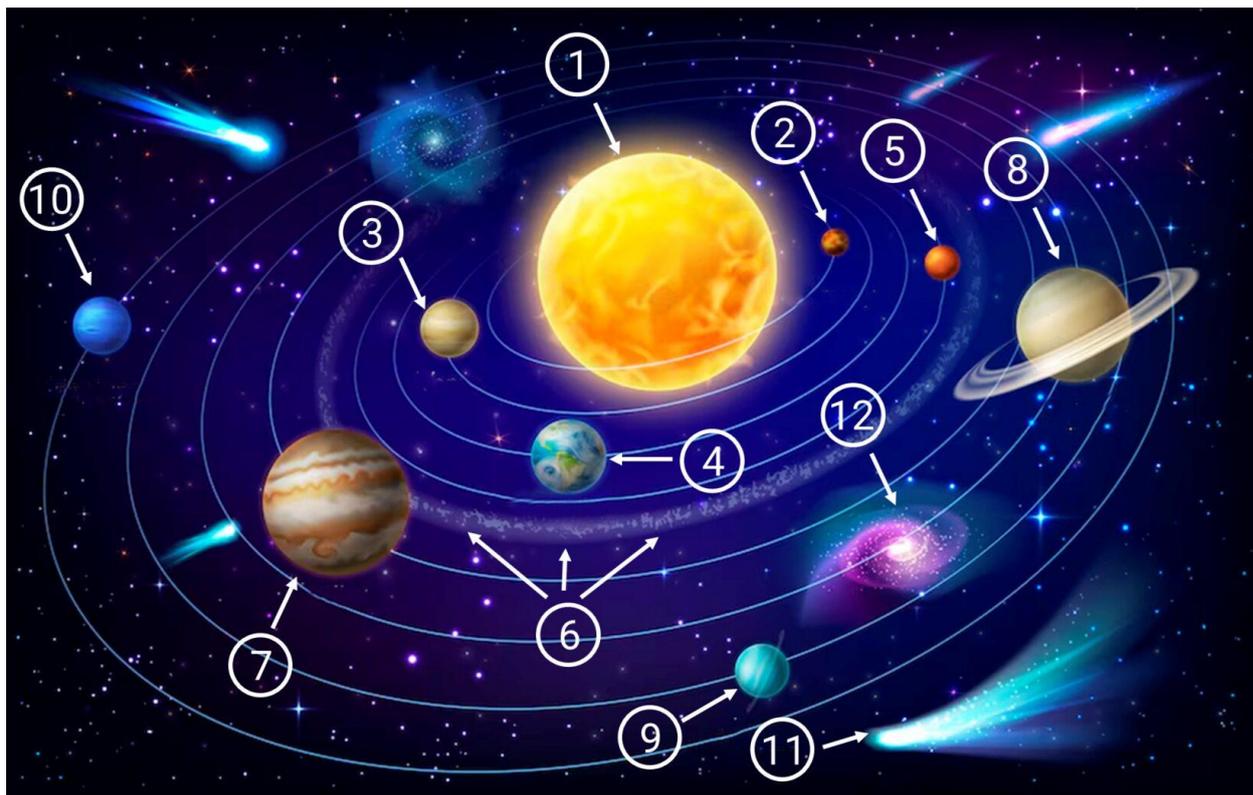
Решение.

Не принадлежит Солнечной системе объект № 12 — спиральная галактика. Она лишь случайно спроецировалась на область, занимаемую Солнечной системой.

Задание № 2.2

Общее условие:

Дана упрощённая схема Солнечной системы (не в масштабе) с указанием нумерации её основных тел.



Условие:

Установите соответствие между названиями космических тел и их обозначениями на рисунке.

Ответ:

Венера	3
Земля	4
Марс	5
Меркурий	2
Нептун	10

Сатурн	8
Юпитер	7
Уран	9

За каждую верную пару — 1 балл. Всего — 8 баллов

Условие:

Какое небесное тело Солнечной системы является её основным источником энергии?

Ответ:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое из представленных небесных тел **НЕ** принадлежит Солнечной системе, а лишь случайно спроецировалось на неё?

Ответ:

- 1

- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

Точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 12

Решение по аналогии с заданием 2.1

Задание № 3.1

Условие:

Кого традиционно называют создателем геоцентрической системы мира (ГСМ)?

Ответ:

- Коперника
- Птолемея
- Галилея
- Браге
- Кеплера
- Ньютона

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Традиционно «создателем» геоцентрической системы мира считают Птолемея. Следует отметить, что и до Птолемея многие учёные того времени придерживались этой концепции, однако лишь Птолемей дал полноценную математическую модель устройства мира, обладавшую высокой предсказательной силой.

Условие:

Какое небесное тело располагалось в центре Вселенной в ГСМ?

Ответ:

- Солнце
- Луна
- Земля

- Марс
- Сириус
- Сверхмассивная чёрная дыра

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

В центре геоцентрической системы мира располагалась Земля. На это указывает и само название: корень «гео» с греческого означает «земля».

Условие:

Какие небесные тела движутся лишь в одном направлении по земному небосводу относительно звёзд?

Ответ:

- ✓ Солнце
- Меркурий
- Венера
- ✓ Луна
- Марс
- Юпитер
- Сатурн

За каждый верный ответ — 2 балла

Максимальный балл за задание — 6

Решение.

Если тела двигаются лишь в одном направлении (прямом) относительно звёзд, значит, эти тела в принципе не имеют попятного движения. К таким телам относятся лишь Солнце и Луна.

Прямым движением светила называется видимое с Земли его движение с запада на восток относительно далеких звёзд. Большинство тел Солнечной

системы большую часть времени их наблюдений движутся именно так. Однако у всех планет, астероидов и комет наблюдается и *попятное движение* — наблюдаемое с Земли их движение на фоне далеких звёзд с востока на запад, т. е. в направлении, противоположном годовому движению Солнца и Луны.

Задание № 3.2

Условие:

Кто является автором гелиоцентрической системы мира (ГцСМ)?

Ответ:

- Птолемей
- Галилей
- Коперник
- Кеплер
- Браге
- Ньютон

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какое небесное тело располагалось в центре Вселенной в ГцСМ?

Ответ:

- Луна
- Солнце
- Земля
- Сириус
- Марс
- Сверхмассивная чёрная дыра

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Какие небесные тела движутся лишь в одном направлении по земному небосводу относительно звёзд?

Ответ:

- ✓ Солнце
- Меркурий
- Венера
- ✓ Луна
- Марс
- Юпитер
- Сатурн

За каждый верный ответ — 2 балла

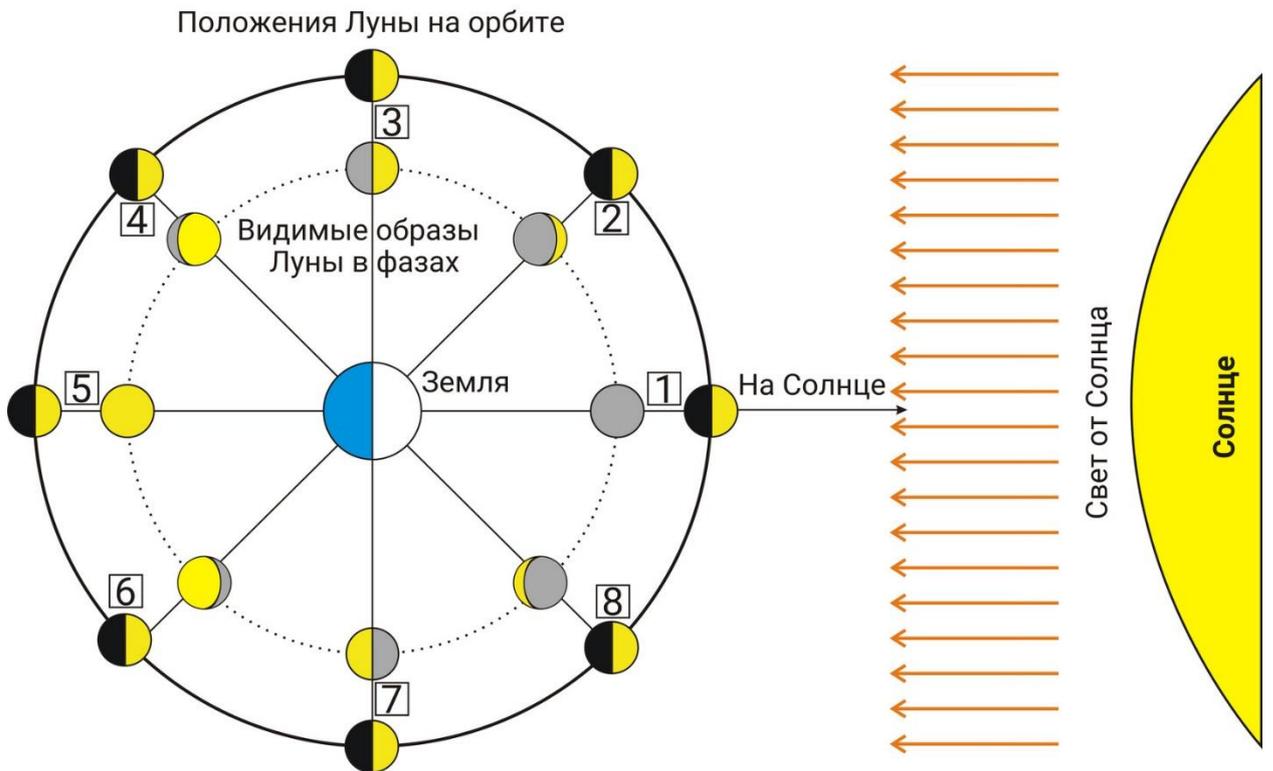
Максимальный балл за задание — 6

Решение по аналогии с заданием 3.1

Задание № 4.1

Общее условие:

На рисунке представлены Солнце, Земля и орбита Луны (без сохранения масштаба) с указанием некоторых характерных точек (пронумерованы арабскими цифрами в квадратах) её положений, а также видимые образы Луны для жителя северного географического полушария в этих положениях.



Условие:

Установите соответствие между явлениями и точками орбиты, в которых должна располагаться Луна, чтобы житель северного географического полушария мог наблюдать эти явления.

Ответ:

Солнечное затмение	1
Полнолуние	5

Молодой (растущий) месяц	2
--------------------------	---

За каждую верную пару — 2 балла. Всего — 6 баллов

Решение.

Для наблюдения солнечного затмения Луна должна находиться между Солнцем и Землёй, т. е. в положении 1.

Луна в фазе полнолуния располагается в направлении, противоположном направлению на Солнце для земного наблюдателя, значит, она должна оказаться в положении 5.

Согласно диаграмме, молодой растущий месяц наблюдается в положении 2.

Условие:

В какой точке своей орбиты Луна располагается на наибольшем удалении от Солнца?

Ответ:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Согласно рисунку, наибольшее расстояние между Луной и Солнцем будет достигаться в положении 5.

Условие:

Насколько изменяется расстояние от Луны до Солнца при перемещении Луны из точки 1 в точку 5? Расстояние между Луной и Землёй (радиус круговой орбиты Луны) считать равным 384 000 км. Расстояние от Земли до Солнца не меняется. Ответ выразите в тысячах километров.

Ответ: засчитывается в диапазоне [766; 770]

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 12

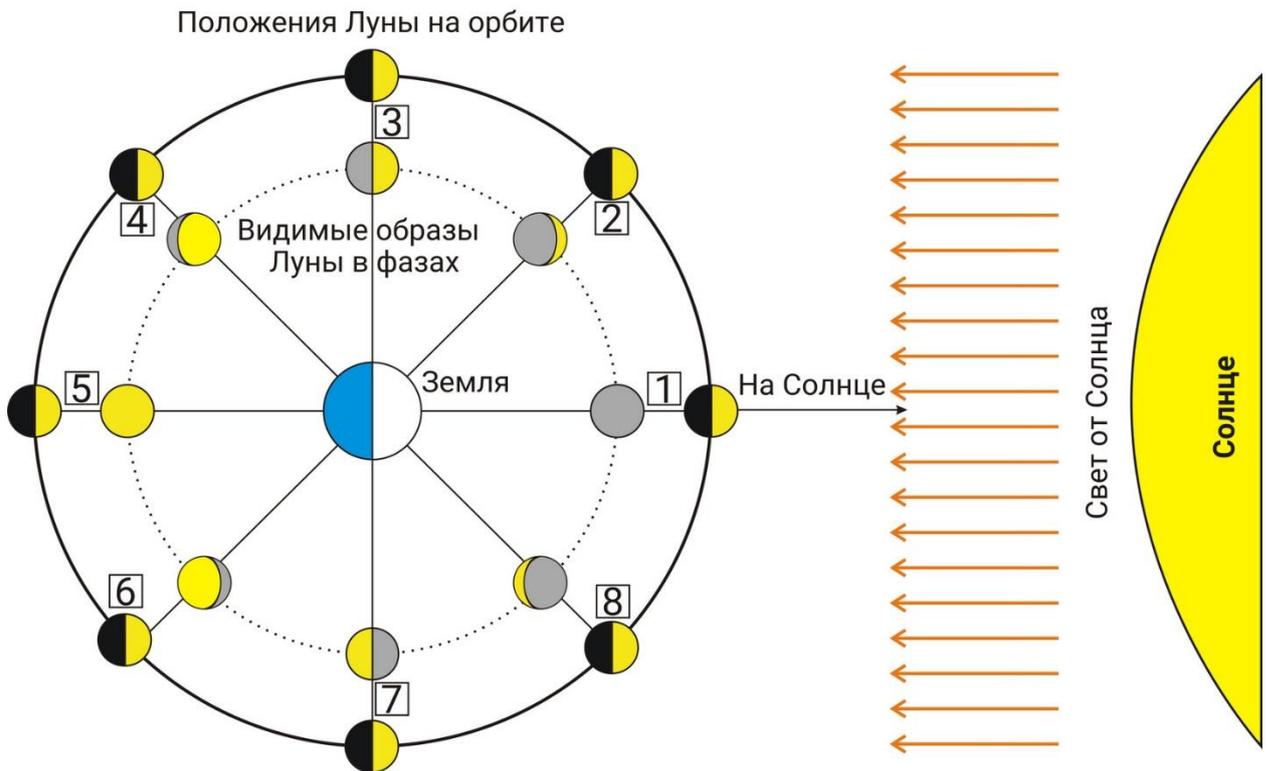
Решение.

При перемещении Луны из точки 1 в точку 5 расстояние между Солнцем и Луной увеличивается на два радиуса круговой орбиты последней, т. е. на 768 тысяч километров. В качестве ответа принимается число из интервала [766; 770].

Задание № 4.2

Общее условие:

На рисунке представлены Солнце, Земля и орбита Луны (без сохранения масштаба) с указанием некоторых характерных точек (пронумерованы арабскими цифрами в квадратах) её положений, а также видимые образы Луны для жителя северного географического полушария в этих положениях.



Условие:

Установите соответствие между явлениями и точками орбиты, в которых должна располагаться Луна, чтобы житель северного географического полушария мог наблюдать эти явления.

Ответ:

Новолуние	1
Лунное затмение	5
Старый (убывающий) месяц	8

За каждую верную пару — 2 балла. Всего — 6 баллов

Условие:

В какой точке своей орбиты Луна располагается на наименьшем расстоянии от Солнца?

Ответ:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Насколько изменяется расстояние от Луны до Солнца при перемещении Луны из точки 5 в точку 1? Расстояние между Луной и Землёй (радиус круговой орбиты Луны) считать равным 384 000 км. Расстояние от Земли до Солнца не меняется. Ответ выразите в тысячах километров.

Ответ: засчитывается в диапазоне [766; 770]

Точное совпадение ответа — 4 балла

Максимальный балл за задание — 12

Решение по аналогии с заданием 4.1

Задание № 5.1

Условие:

Установите соответствие между астрономическим явлением и частотой его появления.

Ответ:

Восход Солнца над горизонтом в средних северных широтах	1 раз в сутки
Новолуние	1 раз в месяц
Приливы в морях и океанах Земли	1 раз в половину суток
Наибольшее сближение Земли и Марса	1 раз в 2 года
Вспышка сверхновой в нашей Галактике	1 раз в 50 лет
Солнцестояние	1 раз в полгода

За каждую верную пару — 2 балла.

Максимальный балл за задание — 12

Решение.

Известно, что:

1. Восход Солнца над горизонтом в средних широтах происходит 1 раз в сутки.
2. Новолуние наблюдается лишь 1 раз в течение лунного месяца, продолжительность которого равна приблизительно 30 суток.
3. В течение года происходит два солнцестояния: летнее и зимнее, отстоящие друг от друга на полгода.
4. Земля периодически сближается с другими планетами Солнечной системы. Наиболее редко это сближение происходит именно с Марсом. Каждое такое сближение повторяется лишь 1 раз в 2 года.

5. Приливы на поверхности Земли создают Солнце и Луна. При этом каждое тело создает два приливных горба, движение которых по поверхности, главным образом, обусловлено суточным вращением Земли. Следовательно, в данной точке поверхности Земли каждую половину суток проходит один из приливных горбов.
6. Одним из редких астрофизических явлений является вспышка сверхновой.

Задание № 5.2

Условие:

Установите соответствие между астрономическим явлением и частотой его появления.

Ответ:

Заход Солнца за горизонт в средних северных широтах	1 раз в сутки
Полнолуние	1 раз в месяц
Приливы в морях и океанах Земли	1 раз в половину суток
Наибольшее сближение Земли и Марса	1 раз в 2 года
Вспышка сверхновой в нашей Галактике	1 раз в 50 лет
Равноденствие	1 раз в полгода

За каждую верную пару — 2 балла.

Максимальный балл за задание — 12

Решение по аналогии с заданием 5.1

Задание № 6.1

Условие:

К какому геометрическому телу наиболее близка Земля по форме?

Ответ:

- Плоский диск
- Куб
- Шар
- Цилиндр
- Невозможно определить, форма Земли постоянно изменяется

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Земля имеет форму, близкую к шару.

Условие:

На какую звезду ориентирована ось вращения Земли в пространстве в данный момент времени?

Ответ:

- Вега
- Арктур
- Полярная
- Канопус
- Капелла
- Сириус

Точное совпадение ответа — 2 балла

Решение.

Ось вращения Земли в данный момент времени (приблизительно) ориентирована на Полярную звезду.

Условие:

Сколько материков сегодня насчитывается на Земле?

Ответ: 6

Точное совпадение ответа — 3 балла

Решение.

Из курса природоведения известно, что в настоящее время на поверхности Земли насчитывается 6 материков: Евразия, Северная Америка, Южная Америка, Африка, Австралия, Антарктида.

Условие:

Какой из океанов обладает наибольшей площадью поверхности?

Ответ:

- Атлантический
- Тихий
- Индийский
- Северный Ледовитый
- Южный

Точное совпадение ответа — 3 балла

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

Наибольшей площадью поверхности обладает Тихий океан.

Задание № 6.2

Условие:

К какому геометрическому телу наиболее близка Земля по форме?

Ответ:

- Плоский диск
- Куб
- Шар
- Цилиндр
- Невозможно определить, форма Земли постоянно изменяется

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

На какую звезду ориентирована ось вращения Земли в пространстве в данный момент времени?

Ответ:

- Вега
- Арктур
- Полярная
- Канопус
- Капелла
- Сириус

Точное совпадение ответа — 2 балла

Условие:

Сколько океанов сегодня насчитывается на Земле?

Ответ: 5

Точное совпадение ответа — 3 балла

Условие:

Какой из материков Земли обладает наибольшей площадью поверхности?

Ответ:

- Северная Америка
- Евразия
- Австралия
- Южная Америка
- Африка
- Антарктида

Точное совпадение ответа — 3 балла

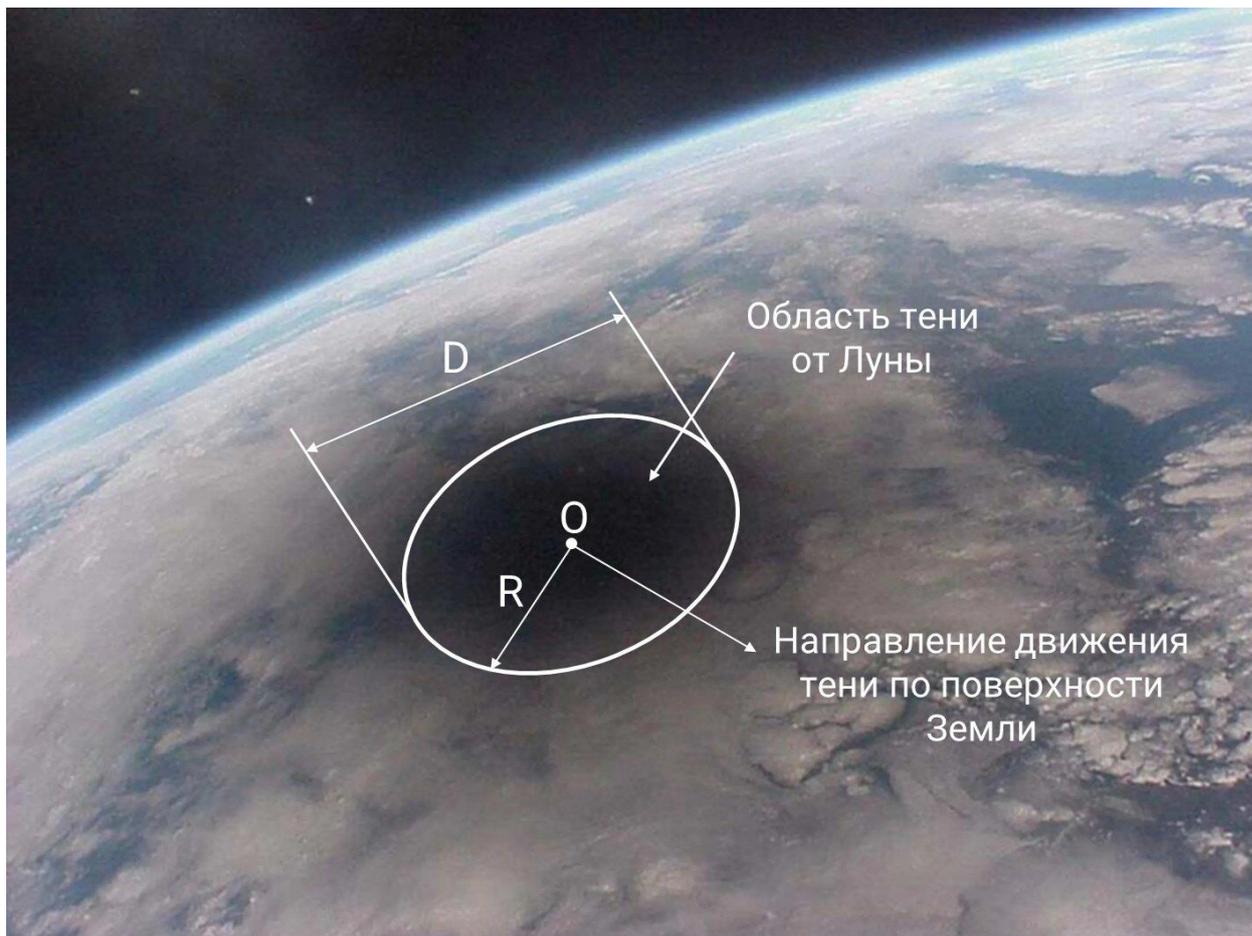
Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 6.1

Задание № 7.1

Условие:

Определите продолжительность полного солнечного затмения в точке O поверхности Земли.



Известно, что $D = 120$ км — диаметр круга лунной тени в данном месте, а сама тень перемещалась по поверхности Земли (направление перемещения указано белой стрелкой) со скоростью 1 км/с. Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Решение.

Продолжительность полного солнечного затмения в точке O определяется временем прохождения круга тени через данную точку. Поскольку точка является центром круга, то относительно этого круга точка O должна перемещаться по его диаметру. Следовательно, продолжительность полного затмения — это время движения точки O по диаметру круга:

$$\tau_{\text{eclipse}} = D \div V = 120 \text{ с} = 2 \text{ мин.}$$

Условие:

Чему равна площадь тени на поверхности Земли? Ответ выразите в квадратных километрах, округлите до целых. Вам может оказаться полезной формула для определения площади круга радиуса R :

$$S_{\text{круг}} = \pi R^2, \text{ где } \pi = 3.14.$$

Ответ: засчитывается в диапазоне [11050; 11550]

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

Площадь круга тени вычислим по формуле из задания. Из рисунка видно, что диаметр окружности в два раза больше радиуса, значит, данную формулу можно переписать так:

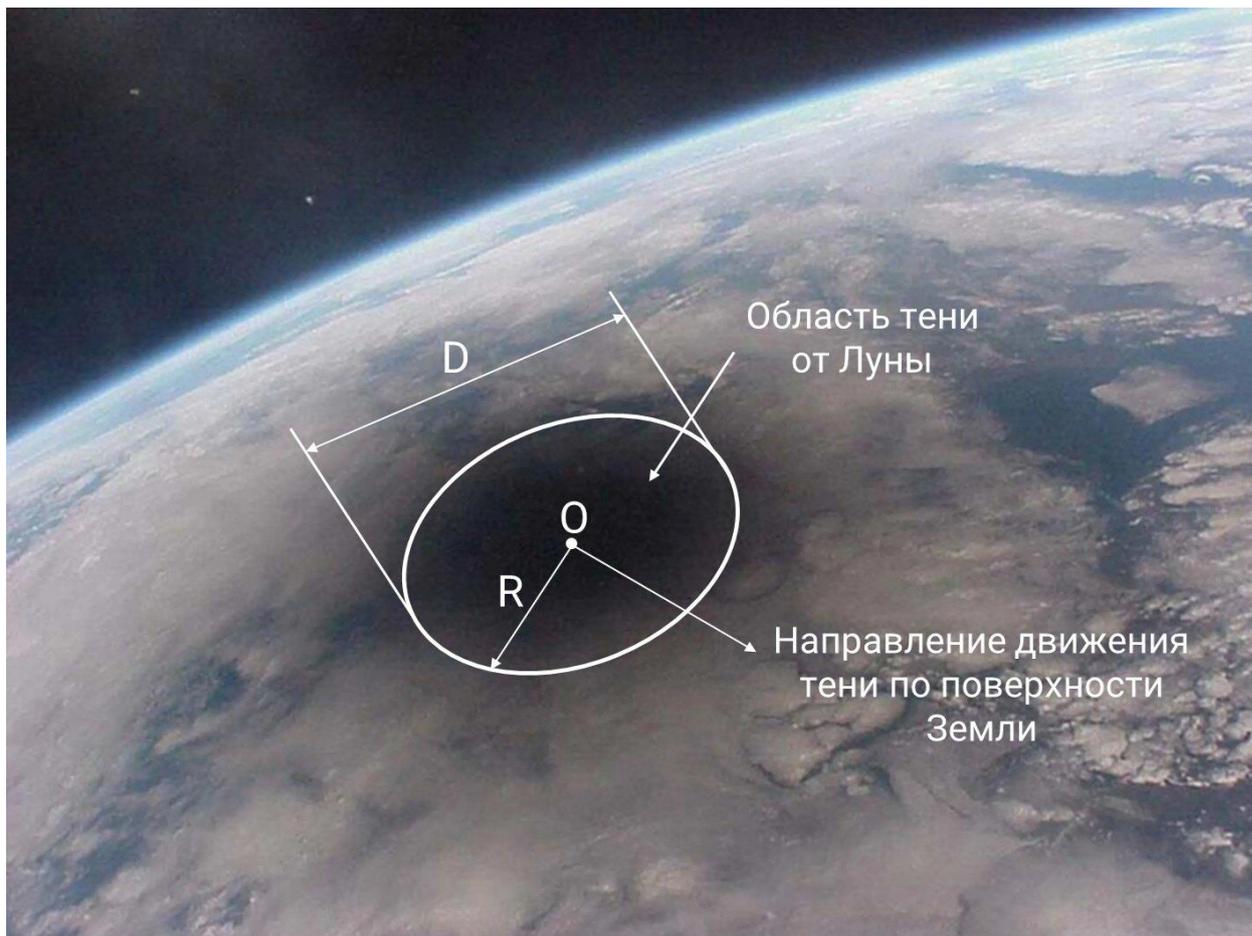
$$S = \pi \div 4 \cdot D^2 = 11304 \text{ км}^2.$$

В качестве ответа принимается число из интервала [11050; 11550] км².

Задание № 7.2

Условие:

Определите продолжительность полного солнечного затмения в точке O поверхности Земли.



Известно, что $D = 180$ км — диаметр круга лунной тени в данном месте, а сама тень перемещалась по поверхности Земли (направление перемещения указано белой стрелкой) со скоростью 1 км/с. Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Ответ: 3

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Условие:

Чему равна площадь тени на поверхности Земли? Ответ выразите в квадратных километрах, округлите до целых. Вам может оказаться полезной формула для определения площади круга радиуса R :

$$S_{\text{круг}} = \pi R^2, \text{ где } \pi = 3.14.$$

Ответ: засчитывается в диапазоне [25200; 25700]

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 7.1

Задание № 7.3

Условие:

Определите продолжительность полного солнечного затмения в точке O поверхности Земли.



Известно, что $D = 240$ км — диаметр круга лунной тени в данном месте, а сама тень перемещалась по поверхности Земли (направление перемещения указано белой стрелкой) со скоростью 1 км/с. Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Ответ: 4

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Условие:

Чему равна площадь тени на поверхности Земли? Ответ выразите в квадратных километрах, округлите до целых. Вам может оказаться полезной формула для определения площади круга радиуса R :

$$S_{\text{круг}} = \pi R^2, \text{ где } \pi = 3.14.$$

Ответ: засчитывается в диапазоне [45000; 45500]

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 7.1

Задание № 8.1

Общее условие:

В современном (григорианском) календаре принято выделять короткие и длинные месяцы. К длинным относятся месяцы продолжительностью 31 сутки, прочие — к коротким.

Условие:

На сколько отличается количество длинных месяцев от количества коротких месяцев в 2024 году?

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Решение.

В 2024 году есть 7 длинных месяцев — январь, март, май, июль, август, октябрь, декабрь — и 5 коротких месяцев: февраль, апрель, июнь, сентябрь, ноябрь. Разница количеств длинных и коротких месяцев в данном году равна 2.

Условие:

На сколько дней больше содержится во всех длинных месяцах, нежели в коротких, в 2024 году?

Ответ: 68

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Решение.

В семи длинных месяцах содержатся $31 \cdot 7 = 217$ сут, а в коротких — $30 \cdot 4 + 29 = 149$ сут. Здесь учтено, что 2024 год является високосным, т. е. в феврале 29 суток. Разница полученных количеств составляет 68 суток.

Задание № 8.2

Общее условие:

В современном (григорианском) календаре принято выделять короткие и длинные месяцы. К длинным относятся месяцы продолжительностью 31 сутки, прочие — к коротким.

Условие:

На сколько отличается количество длинных месяцев от количества коротких месяцев в 2023 году?

Ответ: 2

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Условие:

На сколько дней больше содержалось во всех длинных месяцах, нежели в коротких, в 2023 году?

Ответ: 69

Точное совпадение ответа — 5 баллов

Максимальный балл за задание — 10

Решение по аналогии с заданием 8.1