

# Разбор заданий пригласительного этапа ВсОШ по астрономии

для 4 класса

2022/23 учебный год



Максимальное количество баллов — 80




## Задание № 1

### Условие:

На фотографиях представлены различные явления, которые можно наблюдать на небе. Назовите их.

### Ответ:

		
<ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Солнечное затмение</li><li><input type="checkbox"/> Взаимодействие галактик</li><li><input type="checkbox"/> Полярное сияние</li><li><input type="checkbox"/> Пролёт МКС на фоне диска Луны</li><li><input type="checkbox"/> Болид (яркий метеор)</li><li><input type="checkbox"/> Паргелий (ложное солнце)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Солнечное затмение</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Взаимодействие галактик</li><li><input type="checkbox"/> Полярное сияние</li><li><input type="checkbox"/> Пролёт МКС на фоне диска Луны</li><li><input type="checkbox"/> Болид (яркий метеор)</li><li><input type="checkbox"/> Паргелий (ложное солнце)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Солнечное затмение</li><li><input type="checkbox"/> Взаимодействие галактик</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Полярное сияние</li><li><input type="checkbox"/> Пролёт МКС на фоне диска Луны</li><li><input type="checkbox"/> Болид (яркий метеор)</li><li><input type="checkbox"/> Паргелий (ложное солнце)</li></ul>

		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Солнечное затмение</li> <li>○ Взаимодействие галактик</li> <li>○ Полярное сияние</li> <li>✓ Пролёт МКС на фоне диска Луны</li> <li>○ Болид (яркий метеор)</li> <li>○ Паргелий (ложное солнце)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Солнечное затмение</li> <li>○ Взаимодействие галактик</li> <li>○ Полярное сияние</li> <li>○ Пролёт МКС на фоне диска Луны</li> <li>✓ Болид (яркий метеор)</li> <li>○ Паргелий (ложное солнце)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Солнечное затмение</li> <li>○ Взаимодействие галактик</li> <li>○ Полярное сияние</li> <li>○ Пролёт МКС на фоне диска Луны</li> <li>○ Болид (яркий метеор)</li> <li>✓ Паргелий (ложное солнце)</li> </ul>

**За каждый верный ответ — 2 балла**

**Максимальный балл за задание — 12 баллов**

*Решение.*

Согласно общим представлениям о различных небесных явлениях.

## Задание № 2

---

### Условие:

Выберите созвездия, в которых бывает Солнце:

### Ответ:

- Змея
- Змееносец
- Скорпион
- Журавль
- Лев
- Ящерица
- Рак
- Большая Медведица
- Лебедь
- Орёл
- Хамелеон
- Голубь

### Оценивание.

**По 1 баллу за каждый верно выбранный ответ, штраф 1 балл за каждый ошибочно выбранный ответ.**

**Максимальный балл за задание — 4 балла**

### *Решение.*

Солнце бывает только в 13 созвездиях, называемых зодиакальными. Среди перечисленных это Змееносец, Скорпион, Лев и Рак.

### Задание № 3.1

---

#### Условие:

Выберите верные утверждения:



#### Ответ:

- Смена времён года сильнее всего заметна на экваторе
- ✓ Когда в Северном полушарии Земли лето, в Южном полушарии зима
- Летом Земля примерно в 2 раза ближе к Солнцу, чем зимой
- Солнце восходит на западе, а заходит на востоке
- ✓ В некоторых местах на Земле день может быть длиннее 24 часов
- В некоторых местах на Земле Солнце никогда не восходит
- ✓ В день осеннего равноденствия день примерно равен ночи везде, кроме приполярных областей Земли
- ✓ Луна не оказывает решающего влияния на климат на Земле

#### Оценивание:

**По 1 баллу за каждый верно выбранный ответ, штраф 1 балл за каждый ошибочно выбранный ответ.**

**Максимальный балл за задание — 4 балла**

#### *Решение.*

Смена времён года на Земле происходит из-за того, что ось вращения Земли не перпендикулярна плоскости земной орбиты, а наклонена примерно на 23.4 градуса. Поэтому вследствие годового движения Земли вокруг Солнца лучше освещается то Северное, то Южное полушарие. Таким образом, смена времён года в полушариях происходит в противофазе (когда в Северном полушарии лето, в Южном — зима, и наоборот). Экваториальные области всегда

освещаются примерно одинаково, поэтому смены времён года там не наблюдается.

Расстояние между Солнцем и Землёй в течение года меняется незначительно (менее чем на 1.7 % от среднего), поэтому на смену времён года это обстоятельство не влияет. Также не оказывает значительного влияния на климат и Луна, хотя она может вызывать на Земле различные краткосрочные явления (например, приливы и отливы).

Несмотря на то, что точки восхода и захода Солнца непостоянны и в течение года смещаются вдоль горизонта то ближе к северу, то ближе к югу, восход Солнца всегда происходит на восточной стороне горизонта, заход — на западной.

Смена дня и ночи происходит во всех точках на Земле. В дни равноденствий оба полушария Земли освещены одинаково, и день везде равен ночи, за исключением небольших областей вокруг полюсов, в которых кусочек диска Солнца будет выше горизонта в течение всех суток. В дни солнцестояний освещение полушарий максимально различается: в полярных областях «летнего» полушария будет полярный день, «зимнего» — полярная ночь. Продолжительность полярных дней и ночей зависит от широты и возрастает от одних суток на полярных кругах до полугода на полюсах.

## Задание № 3.2

---

**Условие:**

Выберите верные утверждения:



**Ответ:**

- Смена времён года сильнее всего заметна на экваторе
- ✓ Когда в Северном полушарии Земли зима, в Южном полушарии лето
- Летом Земля примерно в 3 раза ближе к Солнцу, чем зимой
- Солнце восходит на западе, а заходит на востоке
- ✓ В некоторых местах на Земле ночь может быть длиннее 24 часов
- В некоторых местах на Земле Солнце никогда не заходит
- ✓ В день весеннего равноденствия день примерно равен ночи везде, кроме приполярных областей Земли
- ✓ Луна не оказывает решающего влияния на климат на Земле

**Оценивание:**

**По 1 баллу за каждый верно выбранный ответ, штраф 1 балл за каждый ошибочно выбранный ответ.**

**Максимальный балл за задание — 4 балла**

*Решение по аналогии с заданием № 3.1.*

## Задание № 4

### Общее условие:

На небе Земли мы можем увидеть невооружённым глазом множество интересных объектов.



### Условие:

Сопоставьте объекты и утверждения о них.

### Ответ:

Луна	Этот объект обращается вокруг Земли
Млечный Путь	Галактика, в которой находится Солнечная система
Солнце	Этот объект — самый яркий на небе Земли
Вега	Радиус этого объекта примерно в 3 раза больше радиуса Солнца
Марс	Красноватый объект, который можно спутать с Антаресом
Плеяды	Яркое скопление звёзд в созвездии Тельца

### Оценивание:

По 1 баллу за каждую верную пару.

### Условие:

Расположите эти объекты в порядке возрастания их линейных (то есть реальных) размеров.

### Ответ:

Плеяды	5
Марс	2

Млечный путь	6
Вега	4
Луна	1
Солнце	3

**Оценивание:**

**По 1 баллу за каждую верную пару.**

**Условие:**

Чем планеты на небе Земли отличаются от звёзд?

**Ответ:**

- Все планеты гораздо ярче звёзд
- ✓ Расположение звёзд относительно друг друга не изменяется, а планеты движутся относительно звёзд
- Звёзды восходят на востоке и заходят на западе, а планеты — наоборот
- Планеты можно увидеть только в телескоп
- Планеты видны только утром и вечером

**Точное совпадение ответа — 4 балла**

**Условие:**

На фотографии изображён некоторый объект, однажды появившийся на небе Земли. Выберите тип объекта:





**Ответ:**

- Звезда
- Планета
- Галактика
- Комета
- Метеор
- Солнечный протуберанец

**Точное совпадение ответа — 4 балла**

**Максимальный балл за задание — 18 баллов**

*Решение.*

Условие 1. Объект, размеры которого в 3 раза больше, чем у Солнца, также должен быть звездой — соответственно, это Вега.

Антарес буквально означает «против Ареса», а Арес — древнегреческий бог войны, которому в римской мифологии соответствует бог Марс. Такое имя звезда получила из-за видимого сходства с Марсом на земном небе.

Остальное — широко известные факты об астрономических объектах.

Условие 2. Чтобы отсортировать объекты по размеру, вспомним, к какому типу они относятся. Самый маленький объект — это Луна, спутник Земли. Потом идёт планета — Марс. Затем нужно выбрать звёзды — Солнце и Вега (а о том, что Вега больше Солнца, можно узнать из предыдущего вопроса). Остались Плеяды и Млечный Путь. И то, и другое в широком смысле представляет собой множество звёзд, но Плеяды — относительно небольшое звёздное скопление (порядка тысячи звёзд), в то время как Млечный Путь — галактика из сотен миллиардов звёзд, включающая в себя в том числе и скопления, подобные Плеядам.

Условие 3. Планеты движутся вокруг Солнца, соответственно, для наблюдателя на Земле их положение относительно звёзд также меняется. Отсюда и их название — слово «планета» происходит от древнегреческого слова «странник». Это движение достаточно медленное, поэтому, как и звёзды, для земного наблюдателя планеты восходят на восточной стороне горизонта и заходят на западной. Яркость планет различна: некоторые из них выделяются на фоне звёзд своим блеском (например, Венера), другие, наоборот, видны только в телескоп (например, Нептун). Внешние планеты (то есть находящиеся дальше от Солнца, чем Земля) могут быть видны в течение всей ночи.

Условие 4. Согласно общим представлениям о небесных объектах.

## Задание № 5

---

### Общее условие:

Луна — один из самых заметных астрономических объектов.



### Условие:

Выберите верные утверждения:

### Ответ:

- ✓ Видимые размеры Луны и Солнца на земном небе практически одинаковы
- ✓ После новолуния Луна появится вечером на западе
- На Земле иногда можно увидеть полную Луну рядом с Солнцем
- Незадолго до полнолуния Луна восходит поздним утром
- Моря на поверхности Луны заполнены водой, как на Земле
- ✓ У Луны есть твёрдая поверхность
- ✓ Значительная часть поверхности Луны никогда не видна с Земли
- Атмосфера Луны практически такая же плотная, как и земная
- Лунные затмения случаются примерно раз в 100 лет
- ✓ Лунные затмения случаются только в полнолуние

### Оценивание:

**По 1 баллу за каждый верно выбранный ответ, штраф 1 балл за каждый ошибочно выбранный ответ.**

### Условие:

Какое наименьшее количество полнолуний может произойти в течение календарного года?

**Ответ: 12**

**Точное совпадение ответа — 5 баллов**

**Условие:**

Выберите объекты, которые можно увидеть рядом с полной Луной:

**Ответ:**

- ✓ Альдебаран
- ✓ Юпитер
- Меркурий
- Полярная звезда
- Венера
- ✓ Марс
- ✓ Сатурн
- Денеб
- ✓ Спика
- Мицар

**Оценивание:**

**По 1 баллу за каждый верно выбранный ответ, штраф 1 балл за каждый ошибочно выбранный ответ.**

**Условие:**

На фотографии изображены Луна, Венера и Меркурий над западным горизонтом. В какой фазе была Луна около суток назад?



**Ответ:**

- ✓ Новолуние
- Полнолуние
- Первая четверть
- Третья четверть
- Невозможно определить

**Точное совпадение ответа — 5 балла**

**Максимальный балл за задание — 20 баллов**

*Решение.*

Условие 1. Видимые размеры Луны и Солнца на земном небе практически одинаковые. Именно поэтому мы можем наблюдать особенно красивые солнечные затмения, при которых хорошо видно солнечную корону. Затмения происходят «сериями» примерно два раза в год. «Серия» состоит из двух или трёх затмений, из которых одно обязательно солнечное, а другое лунное. Тип третьего затмения (если оно случается) совпадает с типом первого в «серии». Лунное затмение происходит в полнолуние, то есть когда Солнце и Луна

оказываются на одной прямой с Землёй, но по разные стороны от неё. Поэтому полную Луну рядом с Солнцем увидеть невозможно.

Относительно Солнца и звёзд Луна перемещается против направления своего суточного движения, то есть с запада на восток. Поэтому после новолуния (когда Луна рядом с Солнцем) мы сможем Луну увидеть вечером на западе, так как она сдвинется к востоку относительно Солнца. Незадолго до полнолуния Луна близка к точке, противоположной Солнцу, поэтому восходит тогда, когда Солнце заходит, то есть вечером.

Луна имеет твёрдую поверхность, но не имеет атмосферы. В лунных морях нет воды, это просто низменности, залитые затвердевшей лавой. Вид диска Луны практически не меняется, так как Луна всегда обращена к Земле одной и той же стороной. С Земли можно увидеть только 59% поверхности Луны. Обратную сторону Луны можно увидеть только при помощи космических аппаратов.

Условие 2. В календарном году не менее 365 дней. Период смены фаз Луны немного короче средней продолжительности месяца и составляет около 29.5 суток. Соответственно, в невисокосном году уместается 12 полных лунных циклов и ещё 11 дней. Таким образом, в году случается не меньше 12 полнолуний.

Условие 3. Полная Луна находится на небе в точке, противоположной Солнцу. Вблизи этой точки могут оказаться внешние планеты (то есть находящиеся от Солнца дальше, чем Земля), а также звёзды зодиакальных созвездий (к ним относятся 13 созвездий: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Змееносец, Стрелец, Козерог, Водолей и Рыбы).

Внешними планетами в списке являются Юпитер, Марс и Сатурн. Меркурий и Венера — внутренние планеты, и для земного наблюдателя не могут находиться далеко от Солнца. Зодиакальным созвездиям принадлежат Альдебаран (Альфа Тельца) и Спика (Альфа Девы). («Альфами», как правило, называются самые яркие звёзды в созвездии). Остальные звёзды рядом с Луной

оказаться не могут: Полярная звезда — Альфа Малой Медведицы, Денеб — Альфа Лебедя, Мицар — Дзета Большой Медведицы.

Условие 4. Так как изображённый участок горизонта находится на западе, а Меркурий и Венера не могут находиться далеко от Солнца, то это значит, что фотография сделана вечером после захода Солнца. В таких условиях наблюдается молодая растущая Луна, а около суток назад, соответственно, было новолуние. Действительно — на фото виден яркий тонкий серп. Также на фото видна и оставшаяся часть диска Луны, которая не освещается Солнцем напрямую, но на неё попадает свет, отражённый от Земли (так называемый «пепельный свет» Луны).

## Задание № 6.1

---

### Условие:



На некоторой пустынной экзопланете находится космонавт. Он хочет совершить кругосветное путешествие по экватору этой планеты. Сколько суток займёт это путешествие, если космонавт планирует ехать по 6 часов в сутки со скоростью 50 километров в час, а длина экватора экзопланеты составляет 30 тысяч километров?

**Ответ:** 100

**Точное совпадение ответа — 8 баллов**

*Решение.*

Двигаясь по 6 часов в сутки со скоростью 50 километров в час, космонавт за сутки будет проезжать  $50 \times 6 = 300$  километров. Таким образом, чтобы преодолеть 30 тысяч километров, ему понадобится  $\frac{30000}{300} = 100$  дней.



## Задание № 6.2

---

### Условие:



На некоторой пустынной экзопланете находится космонавт. Он хочет совершить кругосветное путешествие по экватору этой планеты. Сколько суток займёт это путешествие, если космонавт планирует ехать по 6 часов в сутки со скоростью 50 километров в час, а длина экватора экзопланеты составляет 15 тысяч километров?

**Ответ:** 50

**Точное совпадение ответа — 8 баллов**

*Решение по аналогии с заданием № 6.1.*

### Задание № 6.3

---

#### Условие:



На некоторой пустынной экзопланете находится космонавт. Он хочет совершить кругосветное путешествие по экватору этой планеты. Сколько суток займёт это путешествие, если космонавт планирует ехать по 6 часов в сутки со скоростью 50 километров в час, а длина экватора экзопланеты составляет 45 тысяч километров?

**Ответ:** 150

**Точное совпадение ответа — 8 баллов**

*Решение по аналогии с заданием № 6.1.*

## Задание № 6.4

---

### Условие:



На некоторой пустынной экзопланете находится космонавт. Он хочет совершить кругосветное путешествие по экватору этой планеты. Сколько суток займёт это путешествие, если космонавт планирует ехать по 6 часов в сутки со скоростью 50 километров в час, а длина экватора экзопланеты составляет 36 тысяч километров?

**Ответ:** 120

**Точное совпадение ответа — 8 баллов**

*Решение по аналогии с заданием № 6.1.*

## Задание № 7

---

### Условие:

В 1903 году в журнале «Научное обозрение» была опубликована статья известного русского учёного Константина Эдуардовича Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами», которая легла в основу ракетостроения и космонавтики. Сколько лет назад была опубликована статья?

**Ответ:** 120

**Точное совпадение ответа — 6 баллов**

*Решение.*

Сейчас 2023 год. Соответственно, с момента публикации статьи прошло

$$2023 - 1903 = 120 \text{ лет.}$$

## Задание № 8

---

### Условие:

Продолжительность дня в Санкт-Петербурге в день летнего солнцестояния составляет 18 часов 52 минуты, а в день зимнего солнцестояния — 5 часов 52 минуты. На сколько часов различаются максимальная и минимальная продолжительность дня в Петербурге?

**Ответ:** 13

**Точное совпадение ответа — 6 баллов**

### *Решение.*

Санкт-Петербург находится в Северном полушарии. В день летнего солнцестояния продолжительность дня принимает максимально возможное в течение года значение, а в день зимнего солнцестояния — минимальное. Соответственно, нужно просто найти разность указанных продолжительностей дня:

$$18 \text{ часов } 52 \text{ минуты} - 5 \text{ часов } 52 \text{ минуты} = 13 \text{ часов } 00 \text{ минут.}$$

В ответ запишем целое число: 13.