

Разбор заданий пригласительного этапа ВсОШ по астрономии

для 5-6 класса

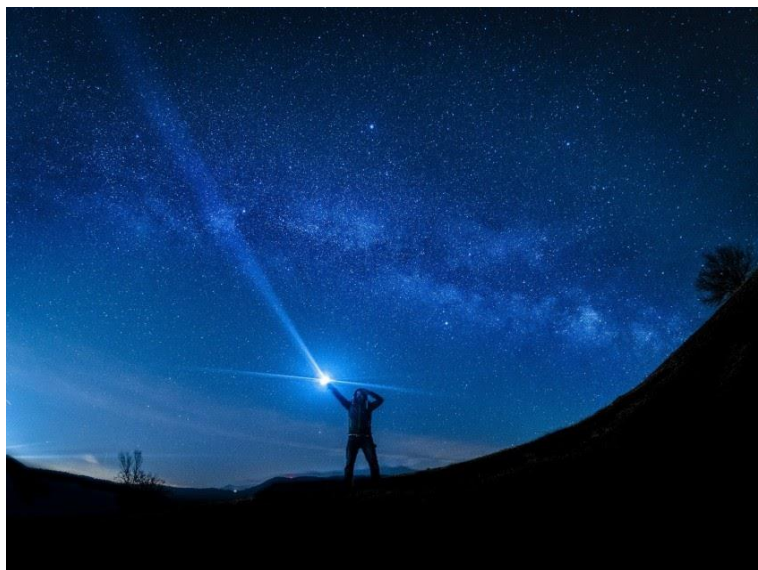
2020/21 учебный год

Максимальное количество баллов — 25

Задание № 1

Условие:

Какие из перечисленных созвездий хотя бы частично может наблюдать житель Экваториальной Гвинеи? Выберите от 1 до 7 созвездий.



Варианты ответа:

Малая Медведица

Большой Пёс

Орион

Кассиопея

Гончие Псы

Южный Крест

Южная Рыба

Ответ:

Малая Медведица, Большой Пёс, Орион, Кассиопея, Гончие Псы, Южный Крест, Южная Рыба

Каждый правильный ответ — 0.5 балла, штраф за неправильный ответ — 1 балл

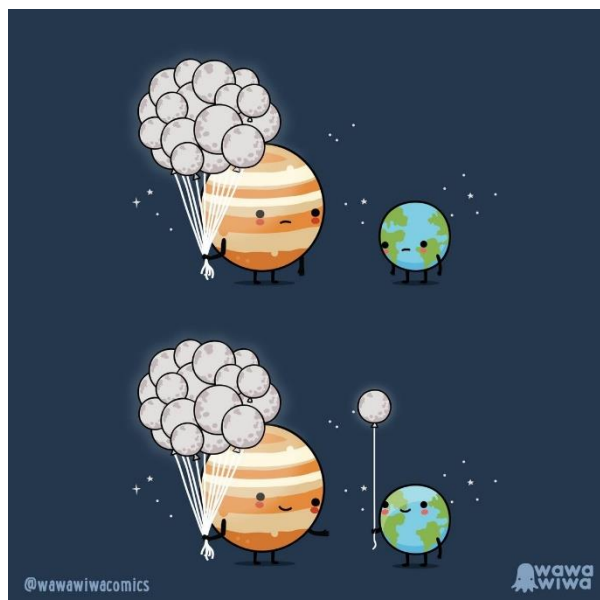
Решение. Экваториальная Гвинея расположена в районе земного экватора. Как известно, с экватора Земли можно в течение года наблюдать всё небо. Поэтому все созвездия, а не только приведённые в условии, можно наблюдать из этой страны при условии ясного неба.

Максимальный балл за задание — 3.5

Задание № 2

Условие:

Соотнесите планеты и их спутники.



Варианты для соотнесения:

1. Земля
2. Марс
3. Венера
4. Меркурий
5. Сатурн
6. Юпитер
7. Нептун

- А. Фобос
- Б. Луна
- В. Ио
- Г. Каллисто
- Д. Титан
- Е. Тритон

Ответ:

1 — Б, 2 — А, 5 — Д, 6 — В и Г, 7 — Е

Каждое правильное соответствие — 0.5 балла

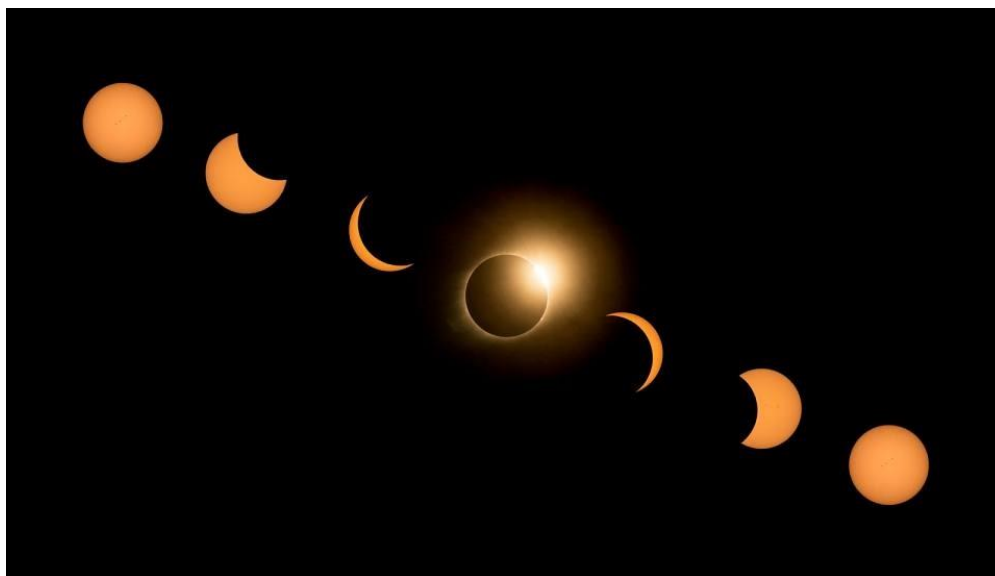
Решение. Как известно, у Венеры и Меркурия нет спутников.

Максимальный балл за задание — 3

Задание № 3

Условие:

Сохранится ли возможность наблюдать на Земле полные солнечные затмения, если расстояние до Луны увеличится в 2 раза?



Варианты ответа:

Да

Нет

Ответ:

Нет

Правильный ответ — 2 балла

Решение: В настоящее время угловые размеры Луны и Солнца практически совпадают (несмотря на то, что они немного изменяются из-за отличия формы орбит Луны и Земли от окружности). Если Луна станет в 2 раза дальше от Земли, то её видимые с Земли размеры также уменьшатся в 2 раза. Из-за этого она перестанет закрывать собой диск Солнца во время затмения и все затмения будут либо частными, либо кольцевыми.

Максимальный балл за задание — 2

Задание № 4

Условие:

Радиус красного сверхгиганта равен 1500 солнечных радиусов. Выразите радиус красного гиганта в астрономических единицах.

Для справки:

- радиус Солнца — 700 тысяч км,
- среднее расстояние от Луны до Земли — 384400 км,
- астрономическая единица — 150 миллионов км,
- за год Земля проходит путь, равный 942 миллионов км.



Ответ:

число в диапазоне [6.95, 7.05]

Правильный ответ — 3 балла

Решение. Выразим радиус красного гиганта в километрах:

$R = 1500 \cdot 700\,000 = 1\,050\,000\,000$ км. Теперь, зная радиус красного гиганта в километрах, среднее расстояние от Земли до Солнца — 1 а.е. и используя справочные данные, найдём ответ:

$$R = \frac{1\,050\,000\,000}{150\,000\,000} = 7 \text{ а.е.}$$

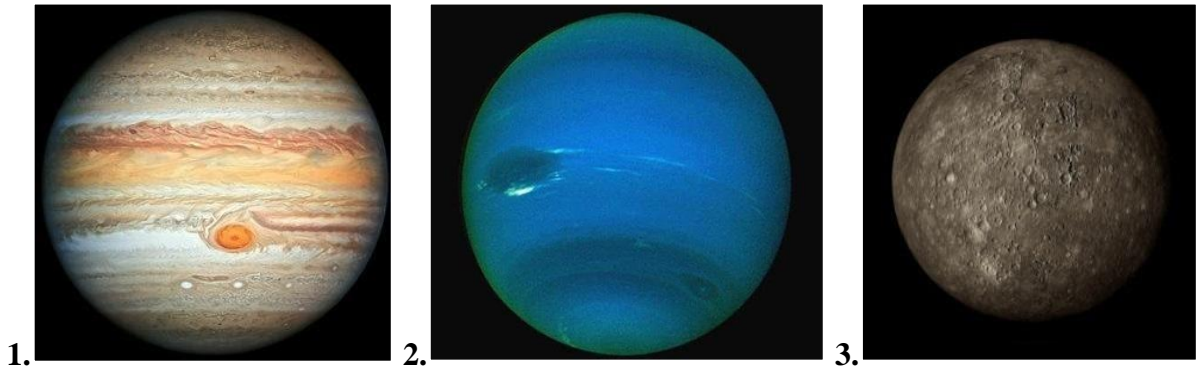
Максимальный балл за задание — 3

Задание № 5

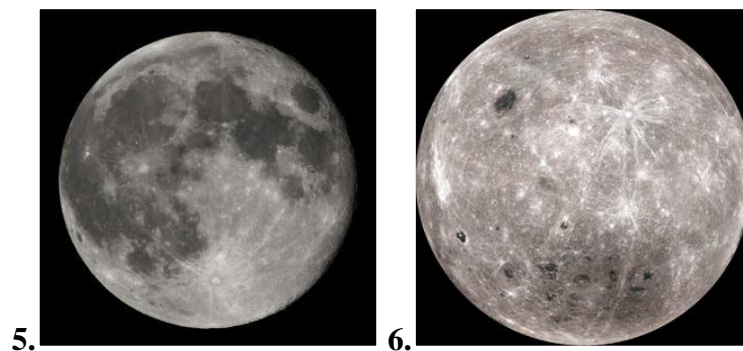
Условие:

Сравните по размеру представленные на фотографиях небесные тела. Выберите ровно две фотографии с телами равных размеров.

Варианты ответа:



Ответ:



Точное соответствие ответа — 2.5 балла

Решение. Чтобы ответить на поставленный вопрос, надо определиться с тем, какие тела представлены на фотографиях. Легко узнаётся, например, Юпитер. Можно узнать Марс и Нептун. Это всё разные планеты, они отличаются своими размерами и на оставшихся фото приведены точно не они. Таким образом их можно исключить из рассмотрения.

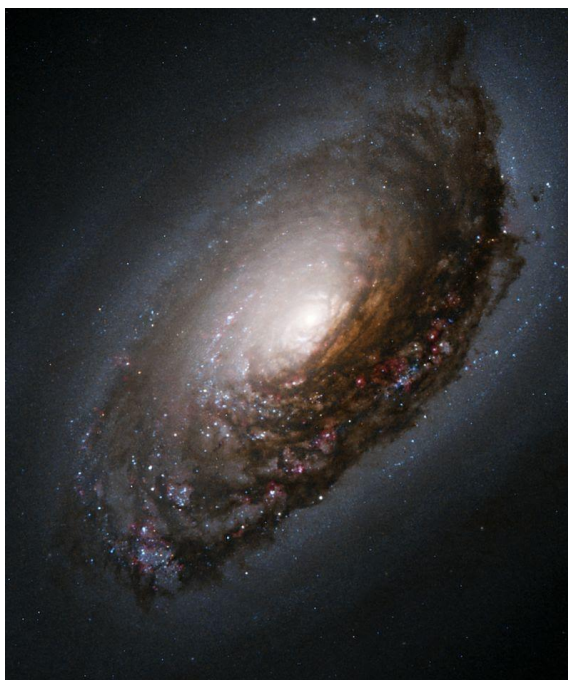
С оставшимися тремя фото сложнее. На пятом достаточно легко узнаётся Луна. Остаётся два варианта — либо на 3 и 6 фото один и тот же объект, либо на 5 и 6 фото представлена Луна. При сравнении этих вариантов становится понятно, что выбирать надо второй из них — на двух последних фото представлен один и тот же объект, поэтому размеры тел на 5 и 6 фото будут одинаковыми.

Максимальный балл за задание — 2.5

Задание № 6

Условие:

Выберите верное утверждение о представленном на фото объекте.



Варианты ответа:

Этот объект принадлежит нашей Галактике.

Этот объект — ближайшая к Солнцу галактика.

Это звёздное скопление.

Этот объект находится за пределами Местной группы галактик.

Ответ:

Этот объект находится за пределами Местной группы галактик.

Правильный ответ — 2 балла

Решение:

На фото мы видим галактику. Значит, пункты 1 и 3 отпадают. Представленная галактика является спиральной. Среди ближайших к нам галактик спиральных нет (галактика Туманность Андромеда не относится к числу ближайших). Таким образом, остаётся пункт 4.

Максимальный балл за задание — 2

Задание № 7

Условие:

Какое астрономическое явление представлено на снимке?



Варианты ответа:

теневое лунное затмение

первая четверть

третья четверть

частное солнечное затмение

полутеневое лунное затмение

апекс

лунное гало

полнолуние

Ответ:

теневое лунное затмение

Правильный ответ — 2 балла

полнолуние

Частично правильный ответ — 1 балл

Решение. Верным ответом является «Теневое лунное затмение». Можно сразу исключить варианты №6, №7, №4, №2, №3 как совершенно не подходящие под картинку (легко «наугадать» соответствующие определения, чтобы понять, что это так).

Остаются варианты №1, №5 и №8. Мы видим, что наблюдается какой-то вариант лунного затмения — на Луну «находит» тень Земли. В этот момент Луна находится в фазе полнолуния. Поэтому этот вариант ответа может рассматриваться в качестве верного.

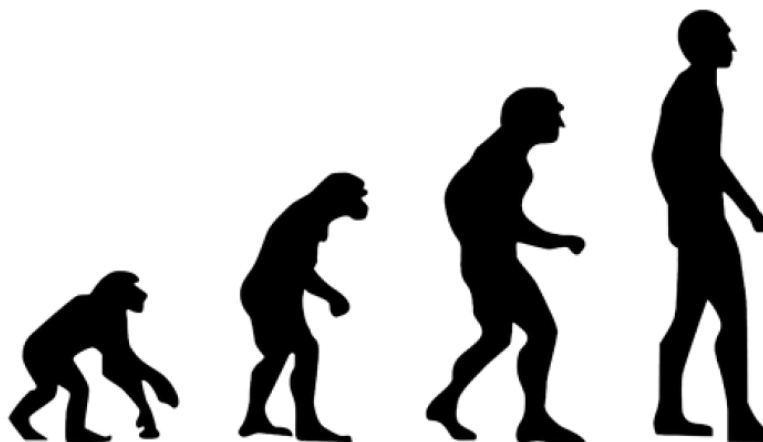
Однако, есть «более верный ответ» — на фоне диска Луны мы явно видим тень Земли — это означает, что полутеневая фаза затмения (когда на Луну падает не тень, а «полутень» Земли) уже прошла, и наступила теневая фаза затмения. Поэтому верный ответ — вариант №1.

Максимальный балл за задание — 2

Задание № 8

Условие:

Подумаем о будущем нашего Солнца.



Условие:

На заключительном этапе своей эволюции Солнце, вероятнее всего, станет...

Варианты ответа:

- красным карликом
- белым карликом
- нейтронной звездой
- чёрной дырой
- белой дырой
- голубым гигантом

Ответ:

белым карликом

Правильный ответ — 1.5 балла

Решение. Известно, что звёзды малых масс заканчивают свою жизнь белыми карликами. Наше Солнце относится к маломассивным звёздам, поэтому его ждёт именно такая судьба.

Условие:

Может ли Солнце вспыхнуть как сверхновая?

Варианты ответа:

Да

Нет

Правильный ответ:

Нет

Правильный ответ — 1 балла

Максимальный балл за задание — 2.5

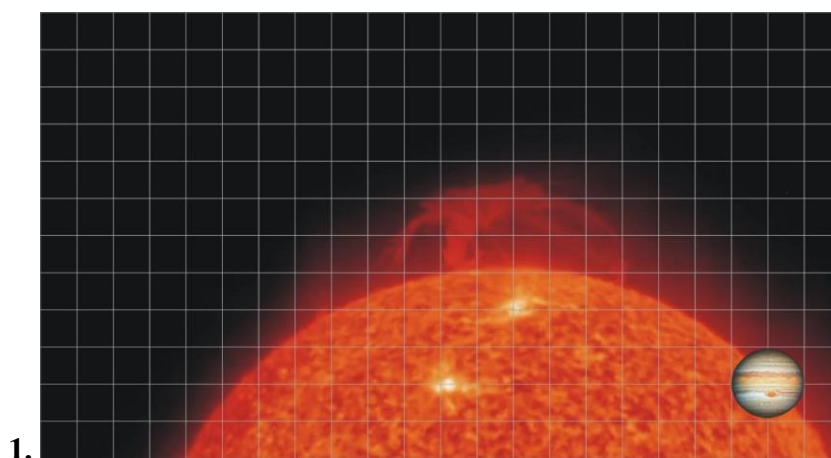
Задание № 9

Общее условие:

Ниже приведены 3 фотографии Солнца, сделанные 31 марта 2021 г. Определите высоту протуберанца в тысячах километров на каждой из них.

Для масштаба на снимки добавлен диск Юпитера. Известно, что радиус Солнца равен 696 тыс. км, а размеры Юпитера в 10 раз меньше солнечных.

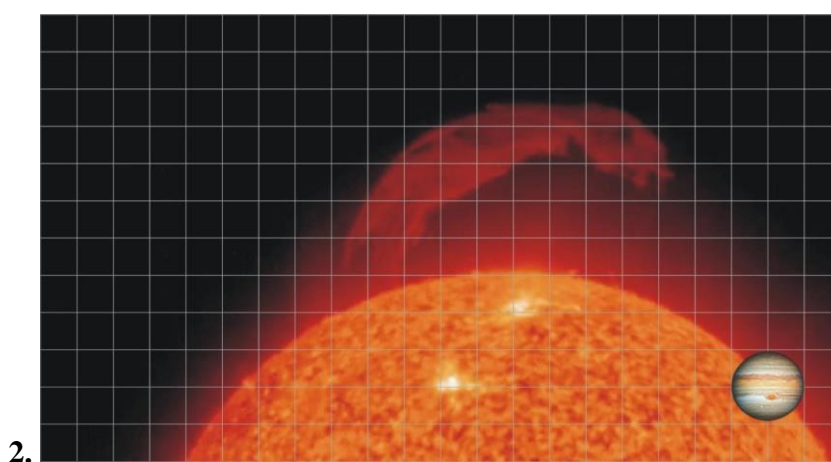
Условие:



Ответ:

число в диапазоне [160; 188]

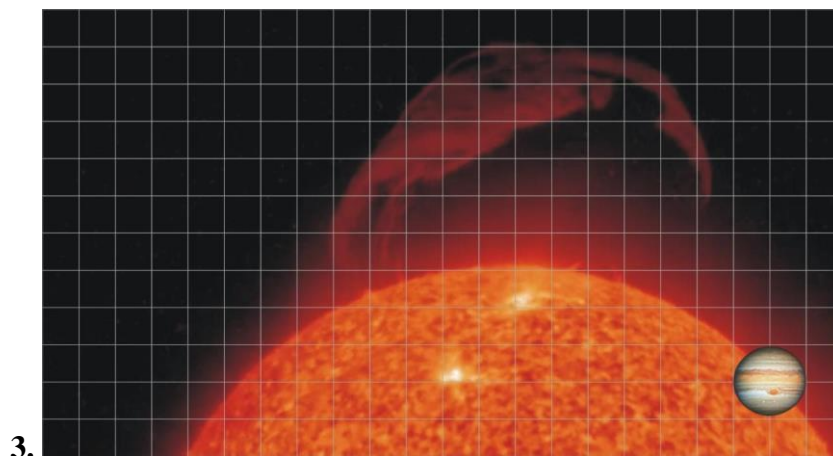
Условие:



Ответ:

число в диапазоне [306; 334]

Условие:



Ответ:

число в диапазоне [400; 445]

Решение. Используем Юпитер в качестве «линейки». Мы видим, что его диаметр занимает ровно 2 клетки. Составим пропорцию: $\frac{D_{Ю}}{h} = \frac{2}{h_{\text{клетки}}}$. Подставив высоту протуберанца в клетках для каждого из трёх изображений, получим ответ (в тыс. км): $\approx 174, \approx 320, \approx 420$.

Каждый правильный ответ — 1.5 балла

Максимальный балл за задание — 4.5