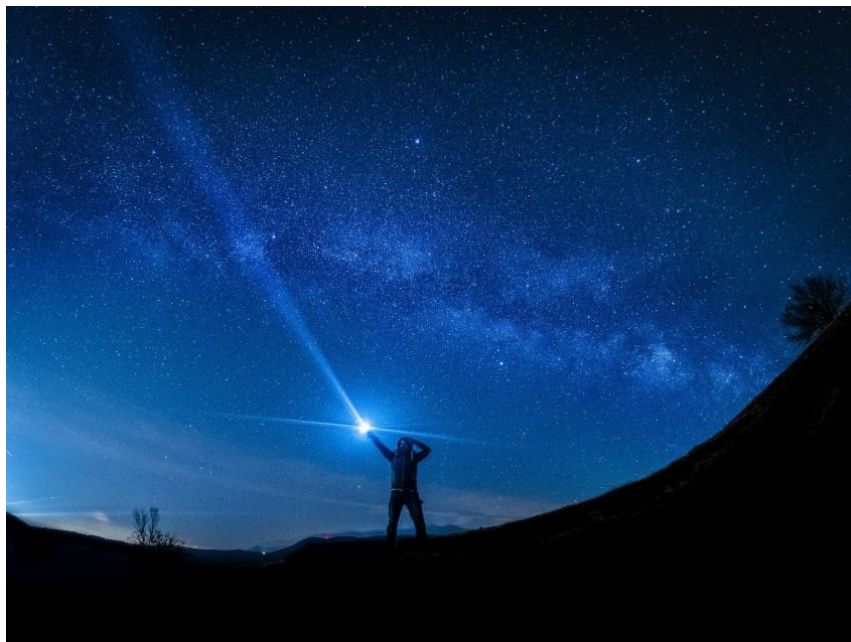


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ПО АСТРОНОМИИ. 2021–2022 уч. г.  
ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. 7–8 классы

**Задача 1**

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



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

**Правильные ответы:**

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

*Критерии оценивания*

Оценка каждого пункта отдельно со штрафами: **0.5 балла** за каждый пункт, штраф за невыбранный ответ – **1 балл**.

**Максимум 3.5 балла за задачу.**

## Задача 2

Какие из перечисленных спутников Юпитера относятся к галилеевым спутникам?



Ио  
Амальтея  
Метида  
Адрастия  
Европа  
Леда  
Гемалия  
Пасифе  
Синоп  
Ганимед  
Карме  
Ананке  
Каллисто

### Правильные ответы:

Ио  
Европа  
Ганимед  
Каллисто

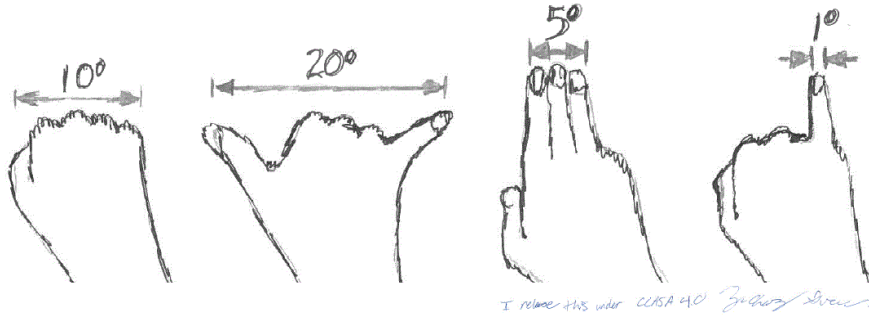
### Критерии оценивания

По **0.75 балла** за каждый верный выбор, штраф за каждый лишний пункт – **1 балл**.

**Максимум 3 балла за задачу.**

### Задача 3

Какие небесные тела могут наблюдаться с Земли на угловом расстоянии  $90^\circ$  от Солнца (при условии, что Солнце уже село и наблюдениям не мешает)?



Луна  
Меркурий  
Венера  
Юпитер  
Альдебаран

#### Правильные ответы:

Луна  
Юпитер  
Альдебаран

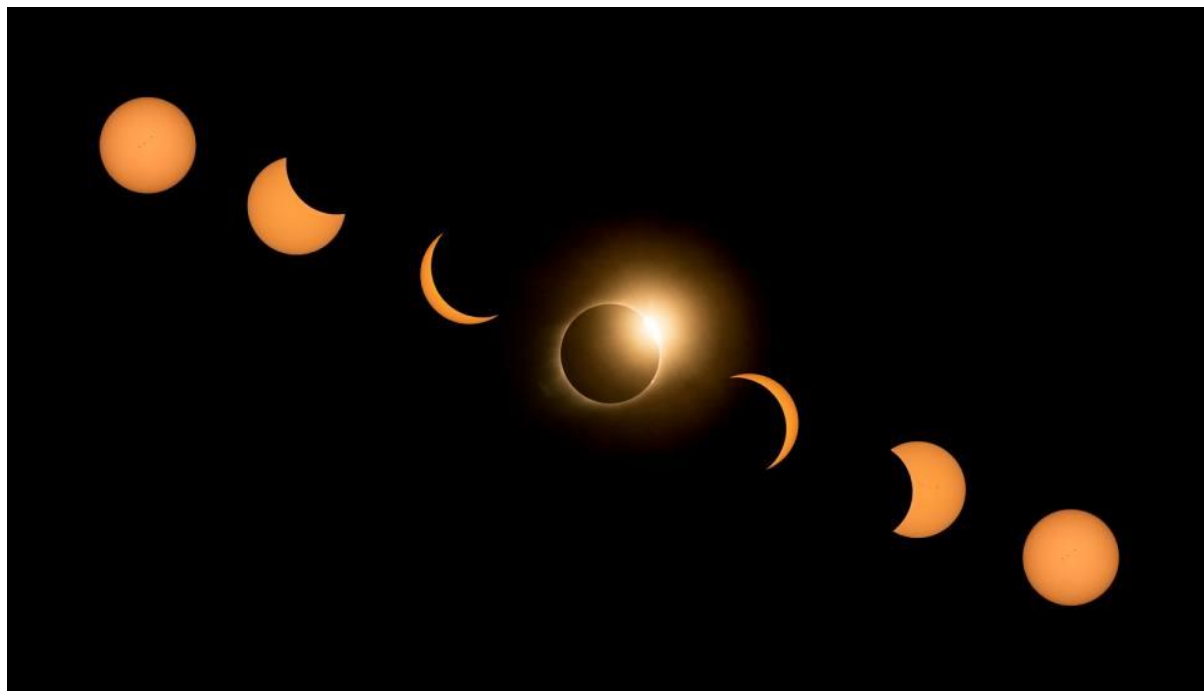
#### Критерии оценивания

Оценка каждого пункта отдельно со штрафами: **1 балл** за каждый пункт, штраф за невыбранный ответ – **1 балл**.

**Максимум 3 балла за задачу.**

#### Задача 4

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



да  
нет

**Правильный ответ:**

нет

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **2 балла**.

### Задача 5

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 млн км.



**Правильный ответ:**

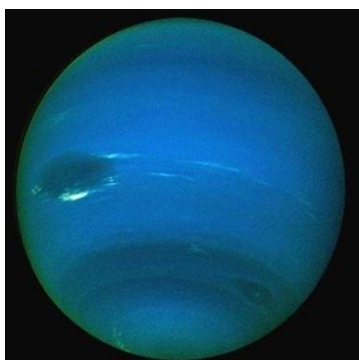
[6.95; 7.05]

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **3 балла**.

### Задача 6

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





**Правильные ответы:**



*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **2.5 балла.**



### Задача 7

Выберите верное утверждение о представленном на фото объекте.



Этот объект принадлежит нашей Галактике.

Этот объект – ближайшая к Солнцу галактика.

Это спутник Туманности Андромеды.

Этот объект находится за пределами Местной группы галактик.

**Правильный ответ:**

Этот объект находится за пределами Местной группы галактик.

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **2 балла**.



### Задача 8

Какое астрономическое явление представлено на снимке?



теневое лунное затмение  
первая четверть  
третья четверть  
частное солнечное затмение  
полутеневое лунное затмение  
апекс  
лунное гало  
полнолуние

**Правильный ответ:**

теневое лунное затмение

*Критерии оценивания*

Конкретный балл за каждый пункт:

теневое лунное затмение – **2 балла**

первая четверть – **0 баллов**

третья четверть – **0 баллов**

частное солнечное затмение – **0 баллов**

полутеневое лунное затмение – **0 баллов**

апекс – **0 баллов**

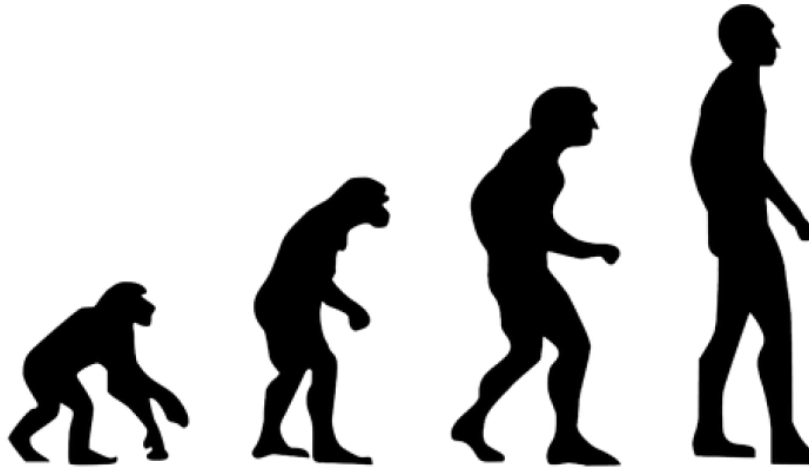
лунное гало – **0 баллов**

полнолуние – **1 балл**

**Максимум 2 балла за задачу.**

### Задачи 9-10

Подумаем о будущем нашего Солнца.



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

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

**Правильный ответ:**

белым карликом

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **1.5 балла**.

10. Может ли Солнце вспыхнуть как сверхновая?

- да
- нет

**Правильный ответ:**

нет

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **1 балл**.

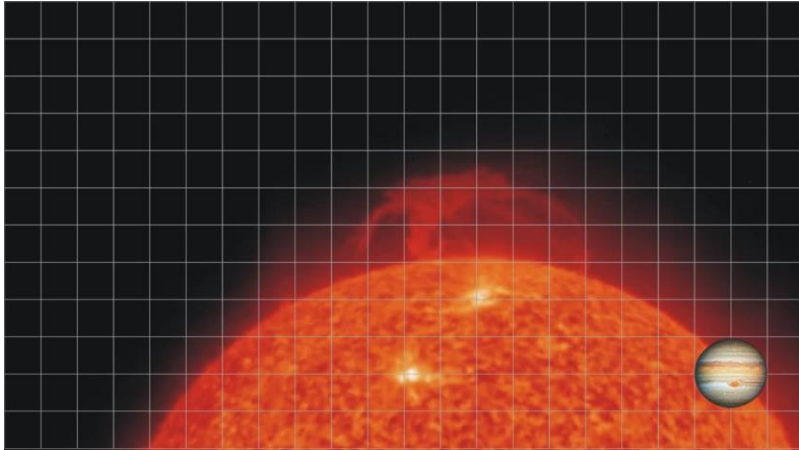
**Максимум 2.5 балла за задачу.**

### Задачи 11-13

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.

11.



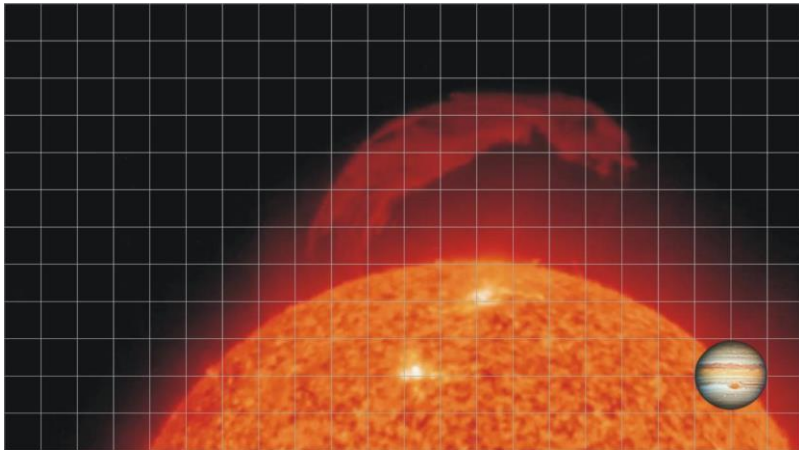
**Правильный ответ:**

[84; 92]

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **1.5 балла**.

12.



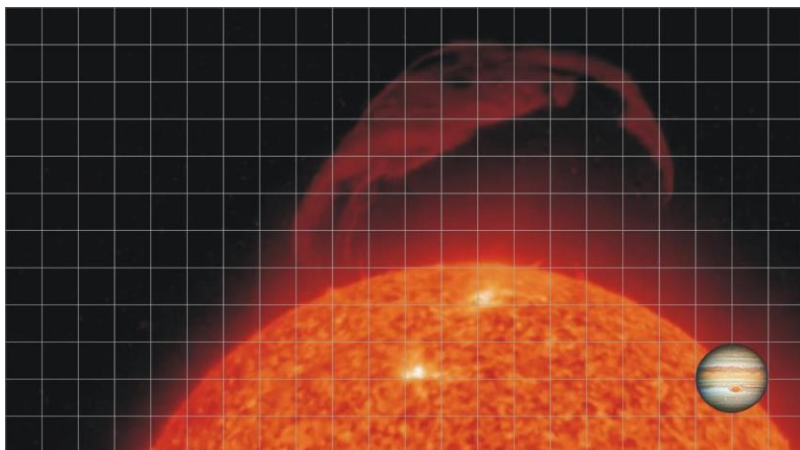
**Правильный ответ:**

[158; 165]

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **1.5 балла**.

13.



**Правильный ответ:**

[200; 215]

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **1.5 балла**.

**Максимум 4.5 балла за задачу.**

#### Задача 14

Выберите из списка все високосные годы.



2000  
2020  
2021  
2040  
2068  
2096  
2100

**Правильные ответы:**

2000

2020

2040

2068

2096

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **3 балла**.

**Задачи 15-16**

Прохождение планет по диску Солнца – редкое и зрелищное явление, богатое на астрономические данные при условии успешного наблюдения.



**15.** В какой конфигурации внутренней планеты возможно наблюдение её прохождения по диску Солнца?

верхнее соединение

нижнее соединение

наибольшая восточная элонгация

наибольшая западная элонгация

квадратура

**Правильный ответ:**

нижнее соединение

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **2 балла**.

**16.** Почему невозможно наблюдать прохождение внутренней планеты по диску Солнца каждый синодический период (в соответствующей конфигурации)?

из-за наклона земной оси к плоскости земной орбиты  
из-за взаимного наклона плоскостей орбит планет Солнечной системы  
из-за малости видимого углового размера внутренних планет  
днём наблюдения планет невозможны

**Правильный ответ:**

из-за взаимного наклона плоскостей орбит планет Солнечной системы

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **2 балла**.

**Максимум 4 балла за задачу.**

### **Задачи 17-18**

Облако Оорта – гипотетическая сферическая область Солнечной системы, в которой большую часть времени «обитают» долгопериодические кометы.

Внешняя часть облака Оорта представляет собой сферический слой, центр внутренней и внешней границ которого совпадают с Солнцем, их радиусы равны 20 тыс. и 120 тыс. а. е. В этой области насчитывается около  $10^{13}$  кометных ядер, характерный поперечный размер которых составляет 1.3 км.





**17.** Вычислите характерный объём кометного ядра в км<sup>3</sup>.

Подсказка: объём шара диаметром  $D$  определяется по формуле  $V = \frac{\pi}{6} D^3$ .

**Правильный ответ:**

[1.1; 1.2]

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **2 балла**.

**18.** Определите полную массу кометного вещества облака, если полагать, что средняя массовая плотность этих ядер равна 500 кг/м<sup>3</sup>. Ответ выразите в массах Земли ( $5.973 \cdot 10^{24}$  кг).

**Правильный ответ:**

[0.9; 1.1]

*Критерии оценивания*

Точное совпадение ответа – **3 балла**.

**Максимум 5 баллов за задачу.**

**Всего за работу – 40 баллов.**