

# Пригласительный (пробный) этап ВсОШ в городе Москве, астрономия, 9-10 класс, 2021

10:00—21:00 23 апр 2021 г.

№ 1

7 баллов

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

3 балла

Какие из перечисленных спутников Юпитера относятся к галилеевым спутникам?



Ио

Амальтея

Метидя

Адрастея

Европа

Леда

Гемалия

Пасифе

Синопе

Ганимед

Карме

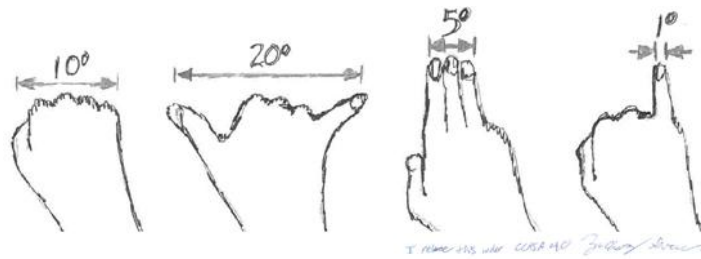
Ананке

Каллисто

№ 3

2.5 балла

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

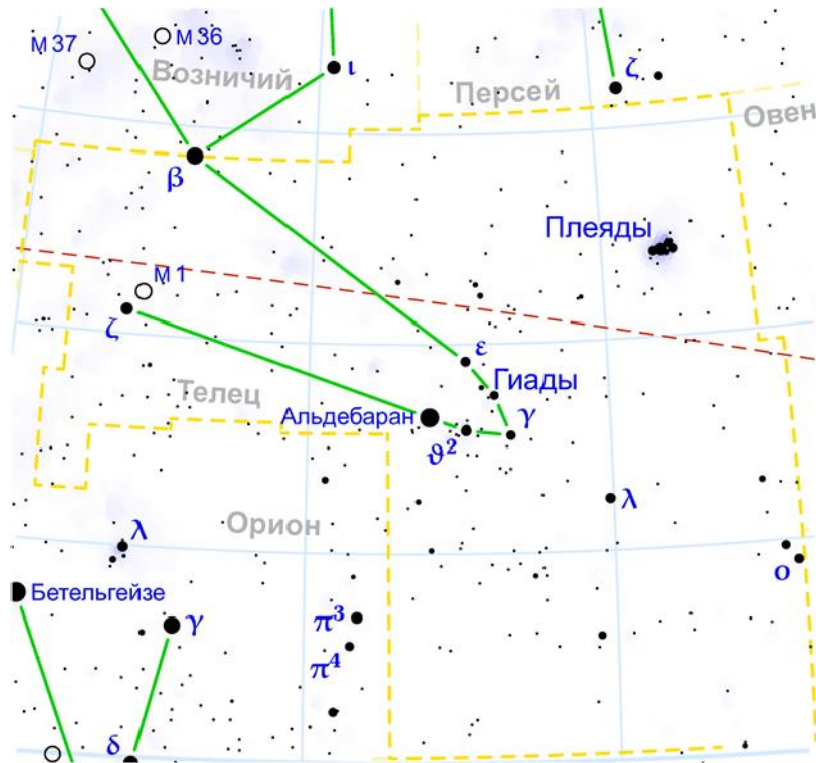
Венера

Юпитер

Альдебаран

2 балла

Начинающий астроном из Хабаровска ( $48^{\circ} 29'$  с. ш.,  $135^{\circ} 04'$  в. д.) решил понаблюдать звезду Альдебаран. Выберите все верные утверждения.



- В Хабаровске Альдебаран никогда не поднимается над горизонтом.
- В Хабаровске Альдебаран можно увидеть в безлунную июньскую ночь.
- В Хабаровске Альдебаран можно наблюдать в безлунную декабрьскую ночь.
- В Хабаровске Альдебаран можно наблюдать в любую безлунную ночь.

№ 5 — 6

---

1.5 баллов

Наблюдатель находится в лодке на море вдали от берега в полный штиль.



Какой из горизонтов расположен ближе к зениту наблюдателя?

- Видимый горизонт ближе к зениту.
- Математический горизонт ближе к зениту.
- Видимый и математический горизонты одинаково отстоят от зенита.

2.5 балла

На сколько угловых секунд один горизонт выше другого для данного наблюдателя? Высота глаз наблюдателя над уровнем моря равна 2 м. Землю считайте шаром радиусом 6371 км. Влиянием земной атмосферы пренебрегите.

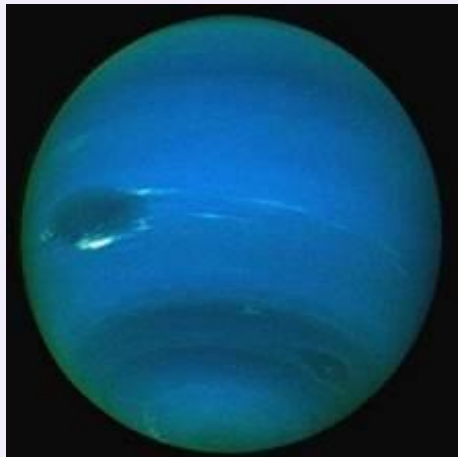
Число

№ 7

---

2 балла

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









№ 9

---

2 балла

Какое астрономическое явление представлено на снимке?



**тенивое лунное затмение**

**первая четверть**

**третья четверть**

**частное солнечное затмение**

**полутенивое лунное затмение**

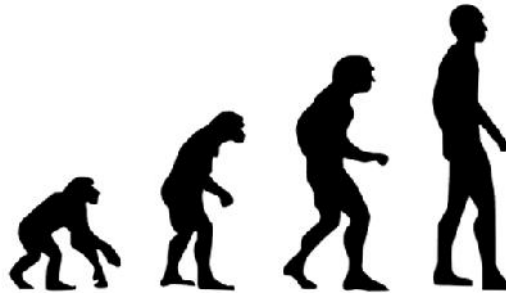
**апекс**

**лунное гало**

**полнолуние**

1 балл

Подумаем о будущем нашего Солнца.



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

красным карликом

белым карликом

нейтронной звездой

чёрной дырой

белой дырой

голубым гигантом

1 балл

Может ли Солнце вспыхнуть как сверхновая?

да

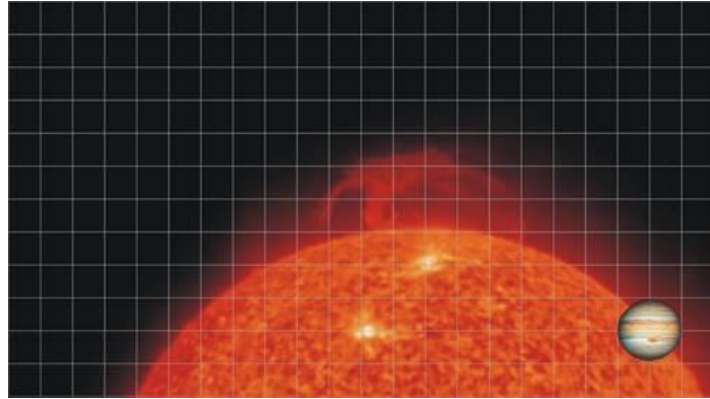
нет

№ 12 – 14

1.5 баллов

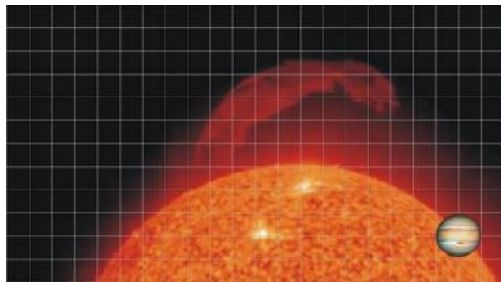
Ниже приведены 3 фотографии Солнца, сделанные 31 марта 2021 г. Определите высоту протуберанца в тысячах километров на каждой из них.

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



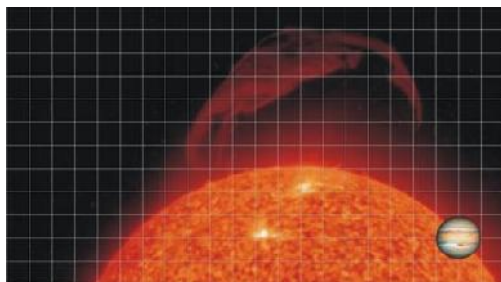
Число

1.5 баллов



Число

1.5 баллов



Число

2 балла

Поговорим о календаре.



Выберите из списка все високосные годы.

2000

2020

2021

2040

2068

2096

2100

2 балла

Какова средняя продолжительность календарного года в григорианском календаре?

365.2500 суток

365.2422 суток

365.2425 суток

365.2564 суток

365 суток

366 суток

2 балла

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



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

- верхнее соединение
- нижнее соединение
- наибольшая восточная элонгация
- наибольшая западная элонгация
- квадратура

2 балла

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

### № 19 – 20

2 балла

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.



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

Число

2 балла

Определите полную массу кометного вещества облака, если полагать, что средняя массовая плотность этих ядер равна  $500 \text{ кг/м}^3$ .

Ответ выразите в массах Земли ( $5.973 \cdot 10^{24} \text{ кг}$ ).

Число

## № 21

3 балла

Космический аппарат запустили с поверхности Земли. Когда он удалился от неё на 1.5 млн км и выключил двигатели, то его скорость совпала по направлению со скоростью движения Земли по орбите. При этом аппарат имел скорость относительно Солнца, равную  $35 \text{ км/с}$ . Выберите верные утверждения в предположении, что аппарат не проходит близко к планетам и астероидам.

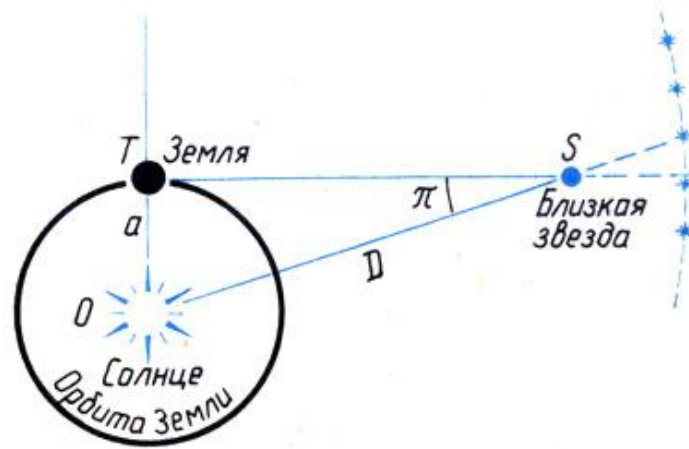


- Если аппарат не включит двигатели, то он через полгода окажется ближе к Солнцу, чем Венера.
- В ближайшие пять месяцев аппарат не окажется ближе к Солнцу, чем на 1 а. е.
- Даже при выключенных двигателях аппарат сможет долететь до Плутона.
- Если аппарат не включит двигатели, то он спустя год станет искусственным спутником Земли.



2 балла

Как известно, минимальный годичный параллакс, который ещё можно достаточно точно измерить с поверхности Земли для далёкой звезды, составляет  $0.03''$ .



Каково расстояние (в парсеках) до звёзд, имеющих такой параллакс?

2 балла

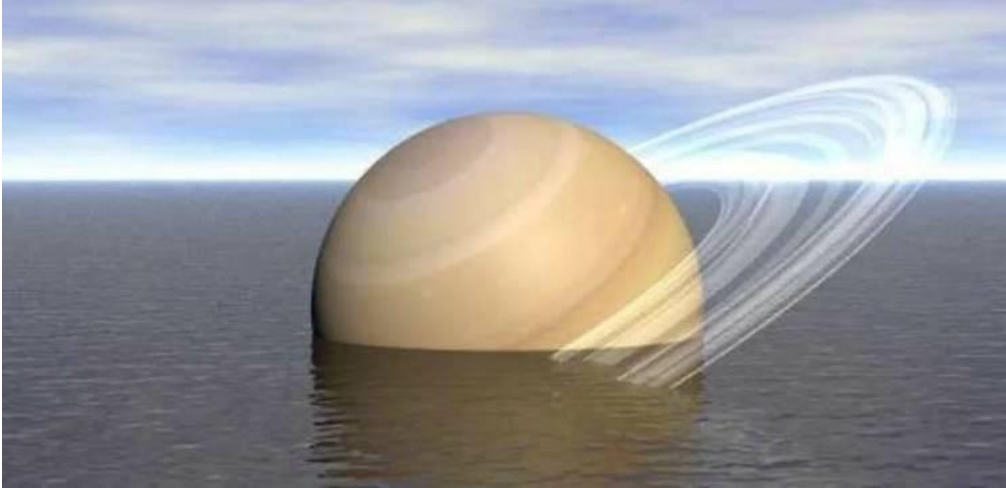
Предположим, что измерения годичного параллакса звезды с той же точностью выполняются в окрестностях Юпитера. Каково максимальное возможное расстояние (в парсеках) до самых удалённых звёзд, для которых пригоден этот метод? Орбиту Юпитера считать круговой, ее радиус принять равным 5.2 а. е.

№ 24 – 25

2 балла

Характеристики звёзд могут варьироваться в широком диапазоне. Рассмотрим пару вариантов.

Звезда обладает массой 6.4 массы Солнца и радиусом, равным 47 радиусам Солнца. Средняя плотность Солнца составляет  $1.4 \text{ г/см}^3$ . Выберите все верные утверждения.



- Эта звезда является сверхгигантом.
- Скорость вращения этой звезды на экваторе может достигать 200000 км/с.
- Средняя плотность этой звезды меньше плотности воды.

2 балла

Белый карлик имеет массу 0.6 массы Солнца и радиус 17 тыс. км. Выберите все верные утверждения.

- Средняя плотность этого объекта выше плотности золота.
- По своим размерам этот объект в 1.5 раза крупнее Луны.
- С течением времени объект превратится в голубой субкарлик.