

# **Московская олимпиада школьников. Астрономия. 10–11 классы. Первый этап отборочного тура, 2023/24**

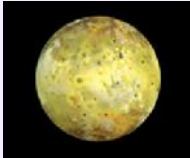
18 ноя 2023 г., 10:00 — 28 ноя 2023 г., 23:59

2 балла

Расставьте объекты в порядке уменьшения расстояния до Земли. Самый дальний объект должен быть вверху списка.

[Нажмите, чтобы рассмотреть изображения крупнее](#)

Расставьте в верной последовательности



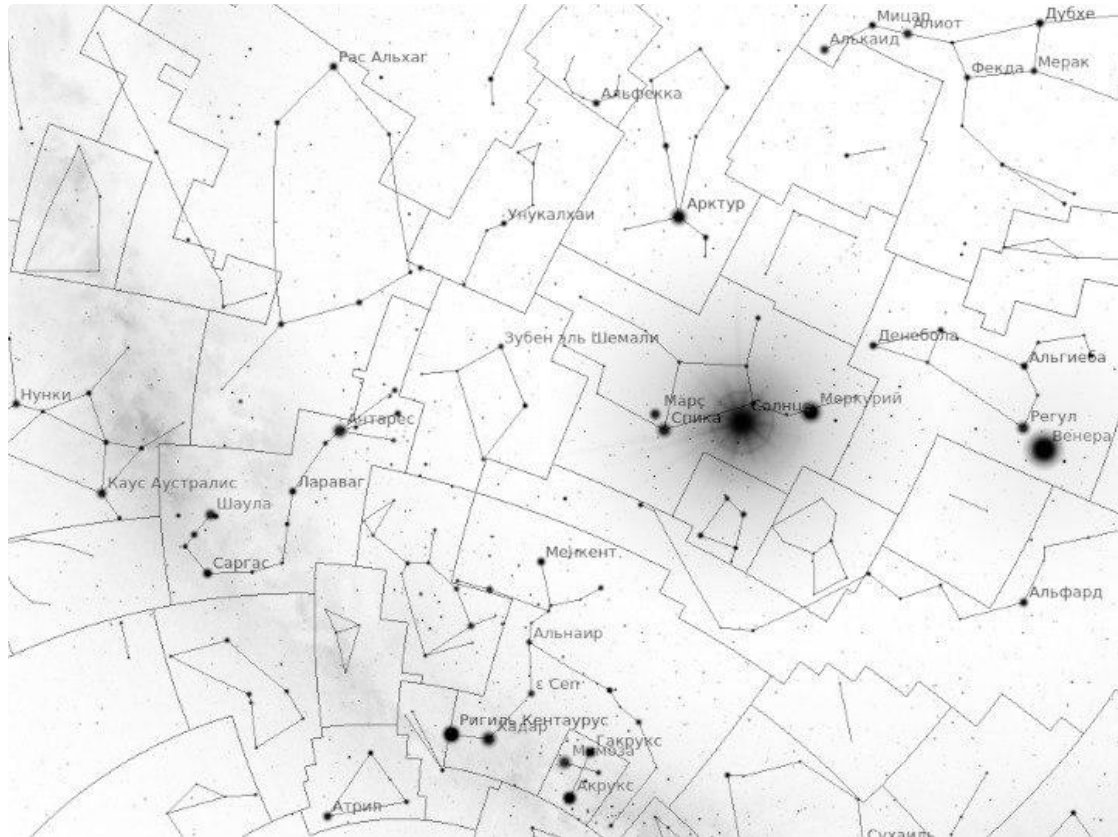


2.5 балла

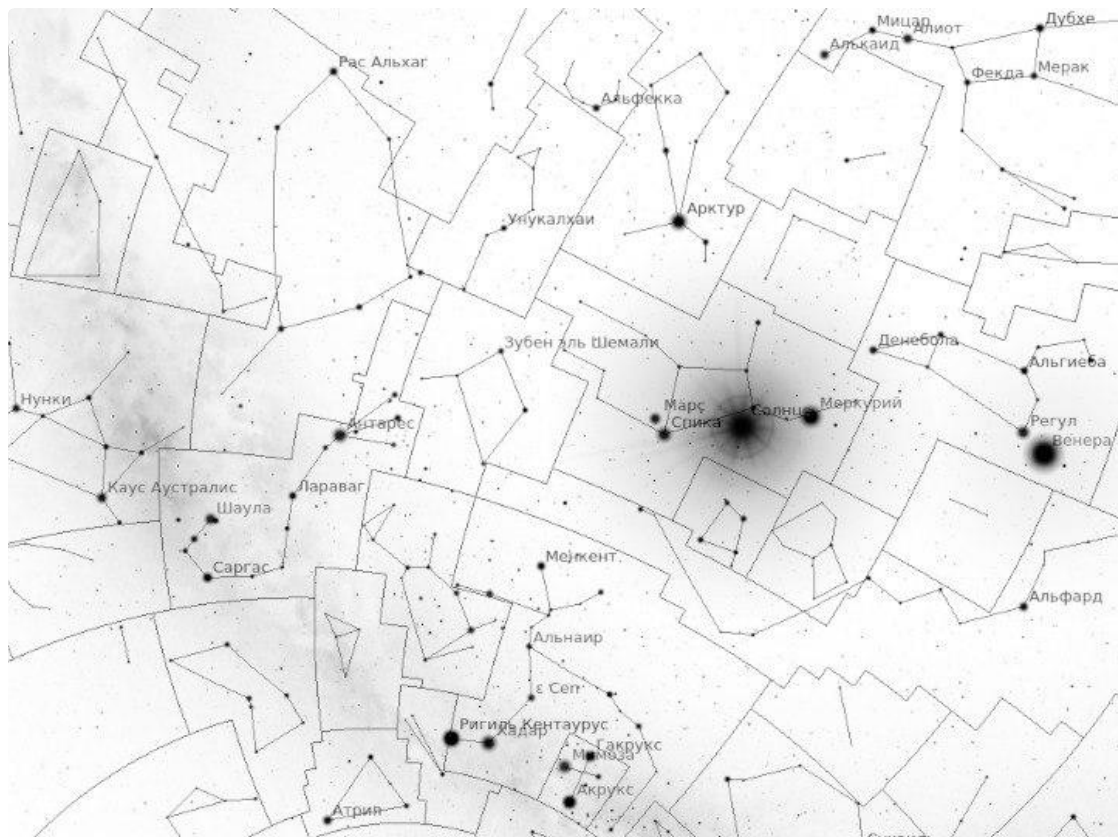
Перед вами часть карты звёздного неба. Отметьте на карте объекты.

[Открыть карту в отдельном окне](#)

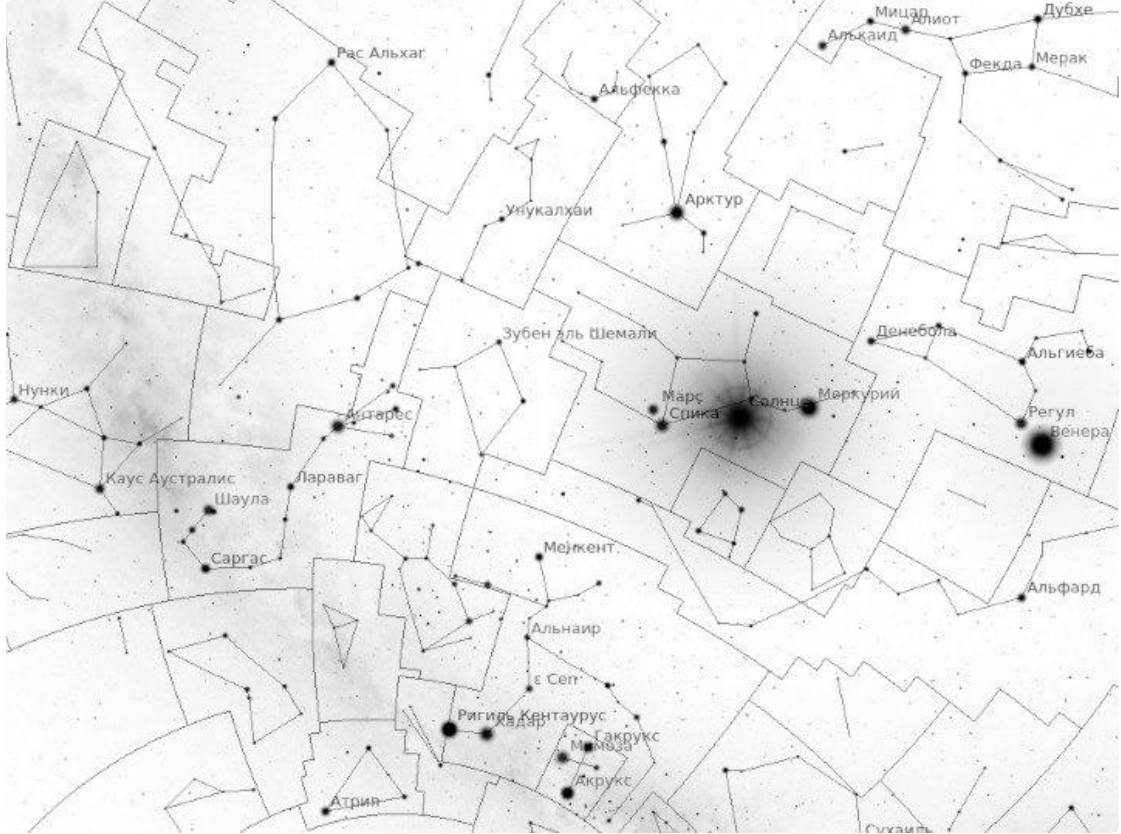
Отметьте самую яркую звезду.



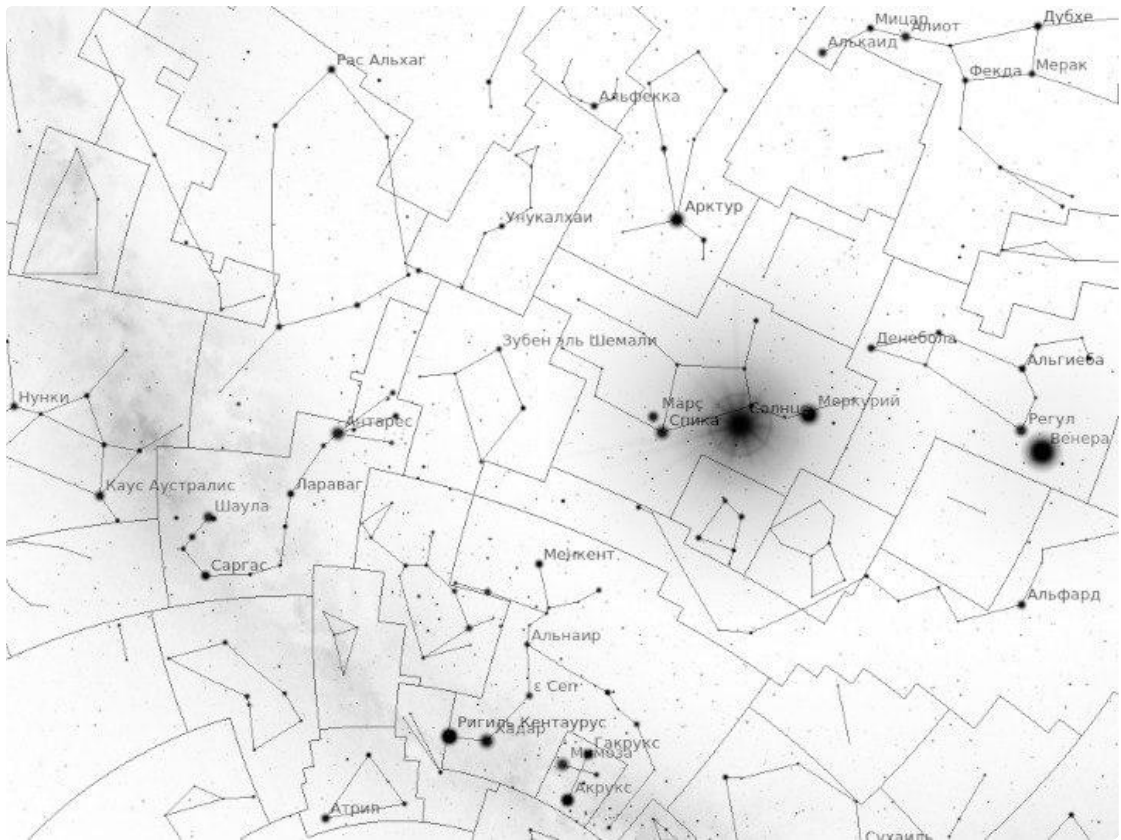
Отметьте ближайшую к нам звезду за исключением Солнца.



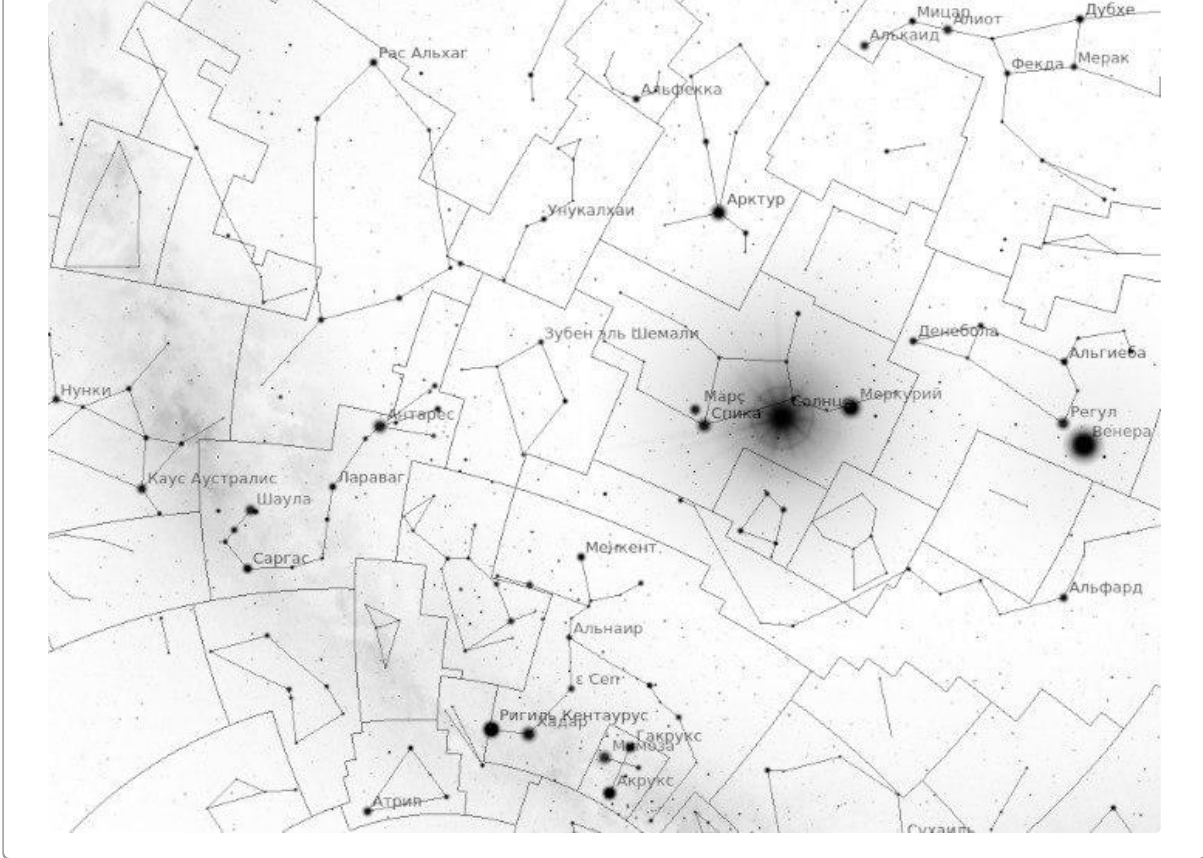
Отметьте α Скорпиона.



Отметьте  $\alpha$  Волопаса.



Отметьте  $\alpha$  Девы.



2.5 балла

Используя представленную карту ответьте на следующие вопросы.

Напишите русскими буквами в каком созвездии находится Венера.

Ответ

Сколько планет находится в созвездии Девы?

Число

Выберите время года, когда возможна такая картина.

лето

осень

зима

весна

В какой конфигурации с Солнцем Марс окажется раньше?

восточная квадратура

соединение с Солнцем

противостояние с Солнцем

наибольшая западная элонгация

наибольшая восточная элонгация

западная квадратура

Выберите из предложенных созвездия, через которые проходит плоскость нашей Галактики.

Лев

Южный Крест

Дева

Волопас

Большая Медведица

Скорпион

Щит

Водолей

Стрелец

Кентавр

Дракон

Ворон



2 балла

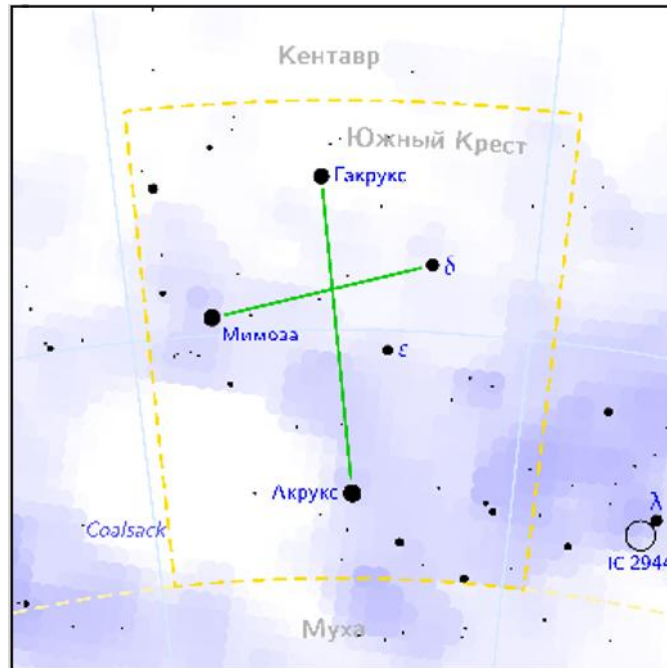
Выберите все верные утверждения из предложенных ниже.

- Юпитер можно наблюдать в местную полночь в Москве.
- Если Марс находится в противостоянии с Венерой, то его можно наблюдать рядом с Солнцем.
- Если Луна и Венера находятся в соединении друг с другом, то фаза Венеры больше фазы Луны.
- Если Марс находится в восточной квадратуре при наблюдении с Земли, то при наблюдении с Марса, Земля находится в восточной элонгации.
- При прохождении Меркурия по диску Солнца Меркурий находится в верхнем соединении.
- Если Юпитер находится в противостоянии с Солнцем, то он движется с востока на запад относительно звёзд.
- Полная Луна и Сатурн находятся в противостоянии друг с другом, значит, Сатурн в противостоянии с Солнцем.
- Если Нептун в западной квадратуре, то его фаза 0,5.
- Фазы Урана в соединении и противостоянии равны.
- Фазы Венеры в верхнем и нижнем соединениях равны.

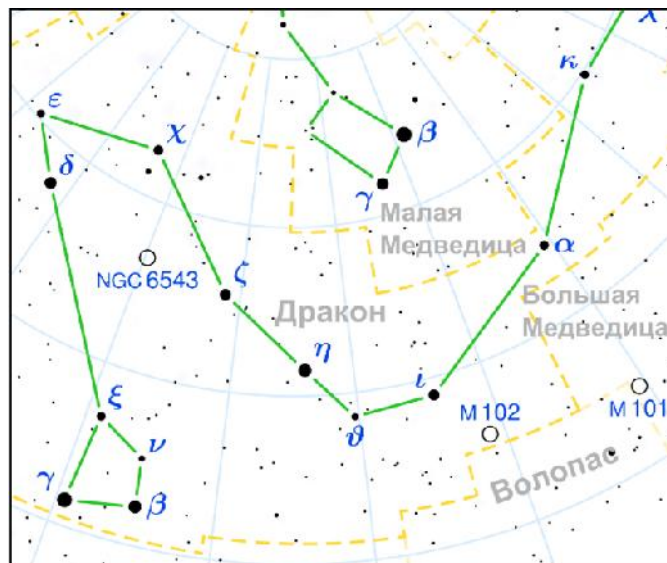
2 балла

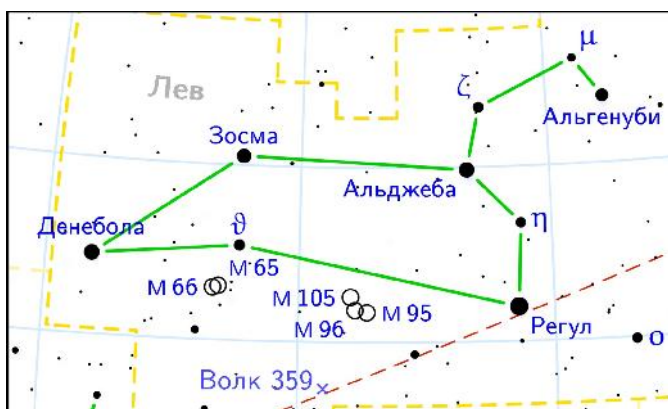
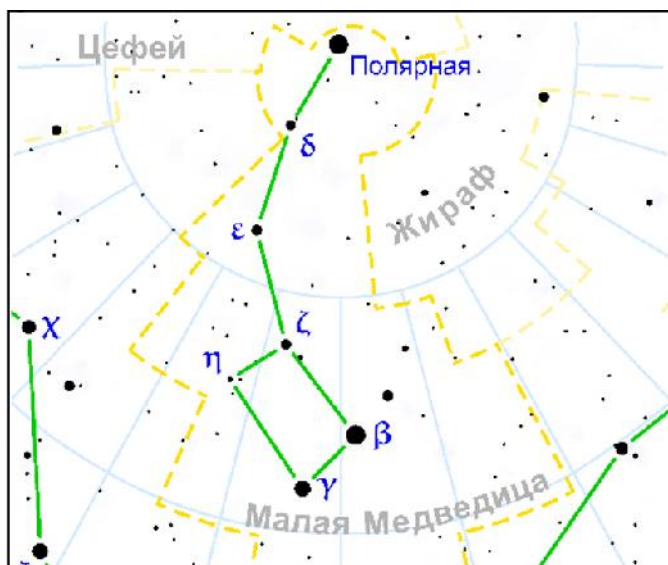
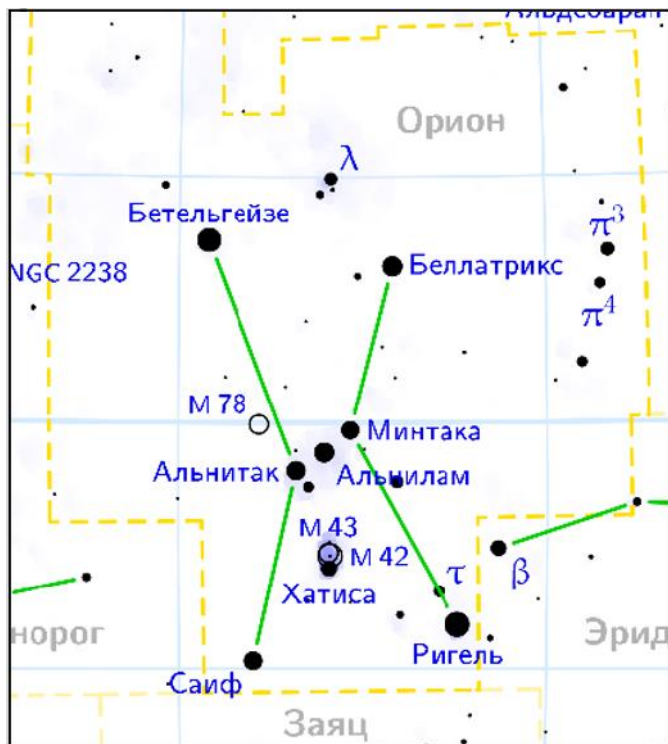
Расположите созвездия в порядке удаления от северного полюса эклиптики.

1



2





-- Расставьте в правильной последовательности --

### № 6, вариант 1

---

2 балла

Считается, что когда в молекулярном облаке начинается звездообразование, то его волна бежит из центра облака, и «сжигает» это молекулярное облако со скоростью 10 км/с. Найдите время жизни облака, в котором началось звездообразование, если диаметр этого облака равен 40 пк. Ответ дайте в миллионах лет, округлив до десятых.

Число

### № 6, вариант 2

---

2 балла

Считается, что когда в молекулярном облаке начинается звездообразование, то его волна бежит из центра облака, и «сжигает» это молекулярное облако со скоростью 5 км/с. Найдите время жизни облака, в котором началось звездообразование, если диаметр этого облака равен 40 пк. Ответ дайте в миллионах лет, округлив до десятых.

Число

### № 6, вариант 3

2 балла

Считается, что когда в молекулярном облаке начинается звездообразование, то его волна бежит из центра облака, и «сжигает» это молекулярное облако со скоростью 10 км/с. Найдите время жизни облака, в котором началось звездообразование, если диаметр этого облака равен 35 пк. Ответ дайте в миллионах лет, округлив до десятых.

Число

## № 6, вариант 4

2 балла

Считается, что когда в молекулярном облаке начинается звездообразование, то его волна бежит из центра облака, и «сжигает» это молекулярное облако со скоростью 5 км/с. Найдите время жизни облака, в котором началось звездообразование, если диаметр этого облака равен 35 пк. Ответ дайте в миллионах лет, округлив до десятых.

Число

## № 7

1 балл

Выберите картинки, которые теоретически могут быть получены одним кадром.

[Открыть изображения в отдельном окне](#)



### № 8, вариант 1

---

2 балла

Шаровое звёздное скопление радиусом  $R = 20$  пк содержит  $10^4$  звёзд. Найдите среднее время движения света между ближайшими звёздами, если они расположены в скоплении равномерно. Ответ дайте в годах, округлите до десятых.

Число

### № 8, вариант 2

---

2 балла

Шаровое звёздное скопление радиусом  $R = 60$  пк содержит  $10^6$  звёзд. Найдите среднее время движения света между ближайшими звёздами, если они расположены в скоплении равномерно. Ответ дайте в годах, округлите до десятых.

Число

### № 8, вариант 3

---

2 балла

Шаровое звёздное скопление радиусом  $R = 50$  пк содержит  $10^6$  звёзд. Найдите среднее время движения света между ближайшими звёздами, если они расположены в скоплении равномерно. Ответ дайте в годах, округлите до десятых.

Число

### № 8, вариант 4

---

2 балла

Шаровое звёздное скопление радиусом  $R = 40$  пк содержит  $10^5$  звёзд. Найдите среднее время движения света между ближайшими звёздами, если они расположены в скоплении равномерно. Ответ дайте в годах, округлите до десятых.

Число

**№ 8, вариант 5**

---

2 балла

Шаровое звёздное скопление радиусом  $R = 30$  пк содержит  $10^5$  звёзд. Найдите среднее время движения света между ближайшими звёздами, если они расположены в скоплении равномерно. Ответ дайте в годах, округлите до десятых.

Число

**№ 9, вариант 1**

---

2 балла

Найдите расстояние до звезды с видимой звёздной величиной  $18^m$ , если её абсолютная звёздная величина равна  $10^m$ . Ответ дайте в пк, округлите до целых.

Число

**№ 9, вариант 2**

2 балла

Найдите расстояние до звезды с видимой звёздной величиной  $20^m$ , если её абсолютная звёздная величина равна  $8^m$ . Ответ дайте в пк, округлите до целых.

Число

**№ 9, вариант 3**

2 балла

Найдите расстояние до звезды с видимой звёздной величиной  $22^m$ , если её абсолютная звёздная величина равна  $11^m$ . Ответ дайте в пк, округлите до целых.

Число

### № 9, вариант 4

---

2 балла

Найдите расстояние до звезды с видимой звездной величиной  $12^m$ , если её абсолютная звездная величина равна  $5^m$ . Ответ дайте в пк, округлите до целых.

Число

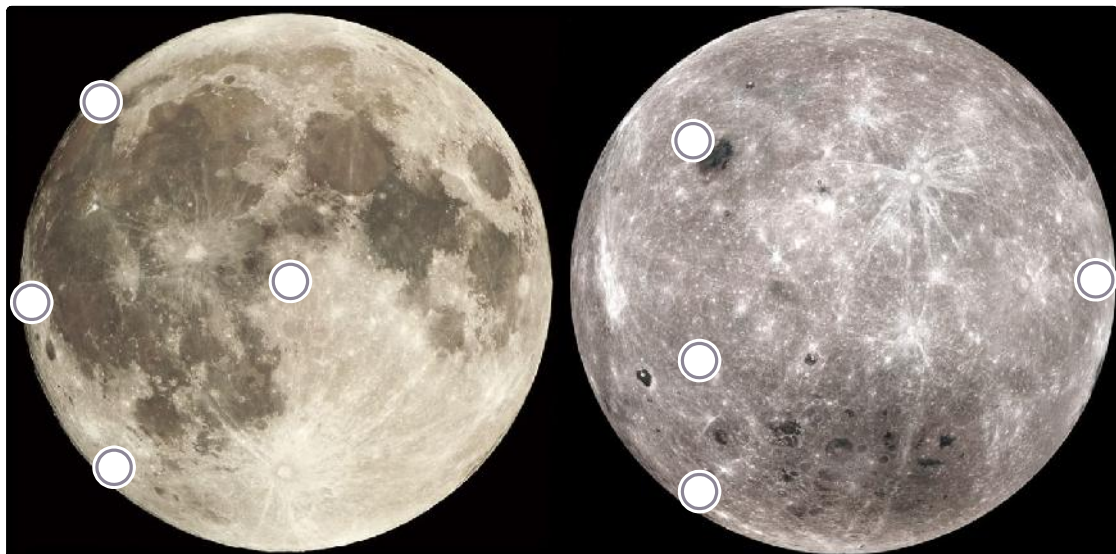


6 баллов

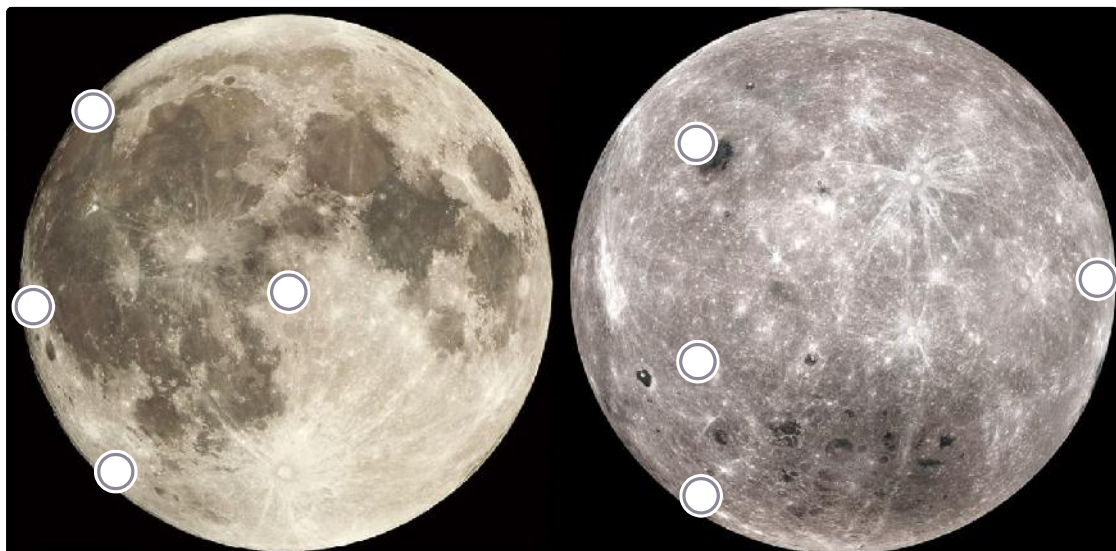
Вам даны изображения видимой и обратной стороны Луны, на которой отмечено 8 точек. Ответьте с их помощью на следующие вопросы (Северный полюс сверху).



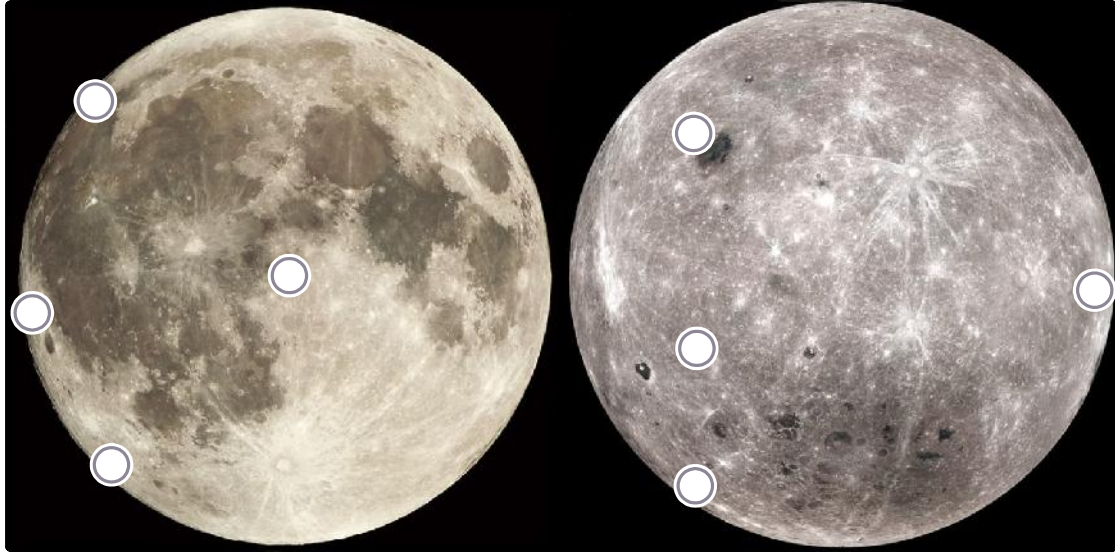
Какие две точки расположены ближе всего друг к другу?



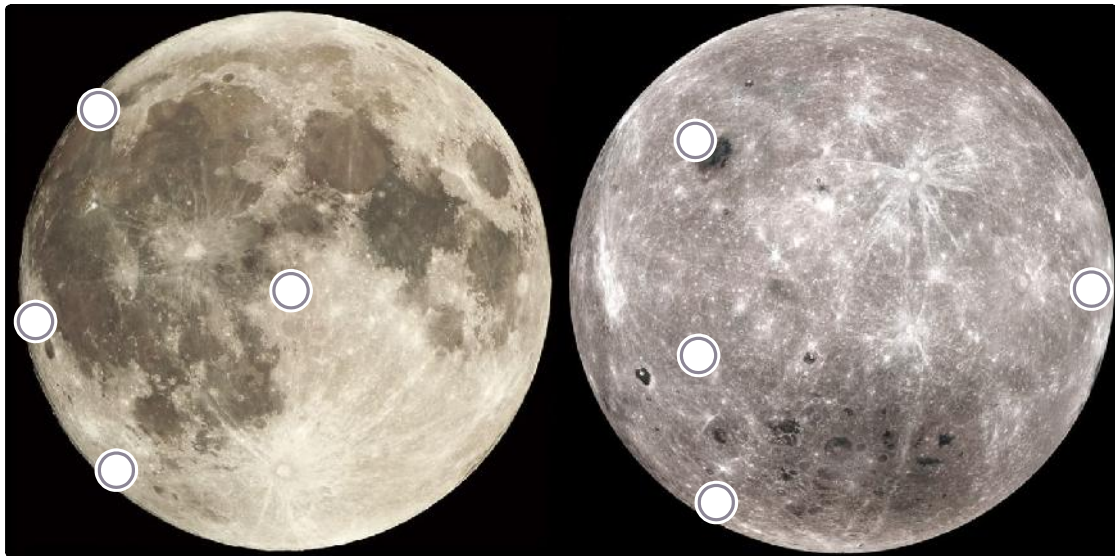
Из каких точек на Луне можно увидеть Землю в зените? Выберите столько вариантов, сколько посчитаете нужным.



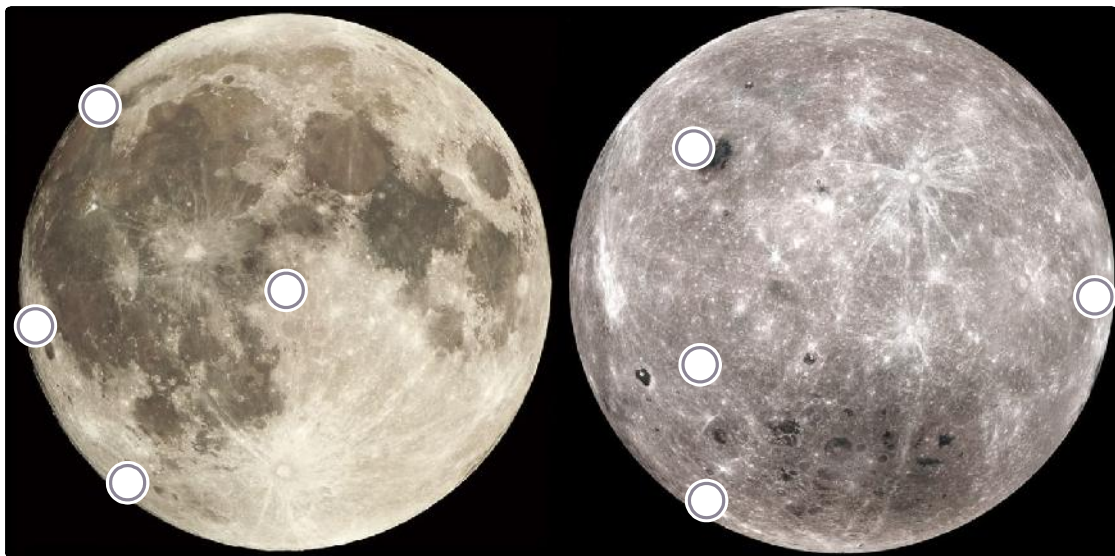
Какие точки будут освещены солнечным светом, когда Луна для наблюдателя с Земли находится вблизи последней четверти, но с фазой немного меньше 0,5?



Какие две точки расположены наиболее удалённо друг от друга? Выберите номера этих двух точек.



Из каких точек можно увидеть Солнце в момент, когда на Земле наблюдается полное солнечное затмение (либрациями и нутациями Луны пренебречь)?



2 балла

Расставьте фотографии в хронологическом порядке, если они сделаны в северном полушарии.



-----Расставьте в верной последовательности-----

1 2 3 4

Какое явление запечатлено на предыдущих фотографиях, если фотограф находился в Санкт-Петербурге?

- восход Луны
- восход Солнца
- заход Луны
- заход Солнца
- пожар
- прилёт НЛО
- солнечное затмение



заход бога Ра

6 баллов

Перед вами информация о планетах одной системы, родительская звезда которой является красным карликом, имеет радиус  $0,4 R_{\text{Солнца}}$ , массу  $0,4 M_{\text{Солнца}}$ , температуру  $T = 3500 \text{ К}$  и находится на расстоянии  $500 \text{ пк}$  от Солнца. Считайте, что в системе все орбиты круговые и лежат в одной плоскости на луче зрения.

$$R_{\text{Солнца}} = 109 R_{\text{Земли}}$$

Планета	Большая полуось, а.е.	Радиус, $R_{\text{Земли}}$	Масса, $M_{\text{Земли}}$
Альфер	0,2	0,5	0,65
Бетер	0,7	1,4	3,5
Гаммер	1,6	2,4	4,8
Дельтер	5,8	9,1	105
Дзетер	9,2	3,2	20

Расставьте планеты в порядке увеличения максимального падения яркости при прохождении планеты по диску звезды, при наблюдении с Земли.

Расставьте в верной последовательности

Бетер

Дзетер

Гаммер

Альфер

Дельтер

Расставьте планеты в порядке увеличения их плотности.

Расставьте в верной последовательности

Дзетер

Земля

Дельтер

Гаммер

Бетер

Альфер

С планеты Дельтер на планету Альфер запущен космический аппарат по самой энергетически выгодной орбите. Найдите время, которое летел аппарат. Ответ дайте в годах, округлите до десятых.

Число

Найдите эксцентриситет орбиты этого аппарата. Ответ округлите до сотых.

Число

Найдите светимость родительской звезды в светимостях Солнца ( $T_{\text{Солнца}} = 5800 \text{ K}$ ). Ответ округлите до тысячных.

Число

Каков параллакс для наблюдателя на Земле у этой звезды? Ответ дайте в миллисекундах дуги.

Число

2 балла



Один из путешественников собирается сфотографировать статую Христа Искупителя ( $\varphi = 22^\circ$  ю. ш.) ровно в местный полдень 21 марта так, чтобы Солнце находилось точно на верхушке статуи, как нимб. Высота статуи вместе с постаментом равна 38 м.

С какой стороны от статуи надо стоять?

- к северу
- к западу
- к югу
- к востоку
- к юго-западу
- к юго-востоку
- к северо-западу
- к северо-востоку

На каком расстоянии от центра статуи надо стоять, если высота штатива равна 1,5 м? Ответ дайте в метрах, округлите до десятых.

Число

Сможет ли путешественник получить такую же фотографию 21 декабря?

да

нет

#### № 14

2 балла

Поставьте в соответствие словесному описанию расстояния его числовое значение.

Среднее расстояние от Земли до Солнца

1 а. е.

Расстояние, которое проходит квант света за год

1 световой год

Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом одной секунды дуги

1 парсек

Расстояние от Солнца до центра Галактики

8 кпк

Радиус Солнца

695 500 км

Среднее расстояние от Земли до Луны

384 400 км



2 балла

Выберите ответ, наиболее соответствующий угловому размеру статуи Ангела, без креста и основания.



- 1 градус
- 0,5 градуса
- 5 угловых минут
- 12 угловых минут
- 12 угловых секунд
- 1 угловая секунда
- 1 угловая минута
- 30 угловых минут
- 30 угловых секунд

Найдите расстояние до ангела, если высота креста – 3 сажени. 1 сажень = 2,1336 метра. Ответ дайте в метрах, округлив до целых.

Число

2 балла

Представьте, что все эти фотографии сделали в течение одного месяца.



Расставьте все фотографии в том порядке, в котором их делали. Первая фотография уже стоит.

Расставьте в верной последовательности



