

**Школьный этап ВсОШ 2022/23, астрономия, 11 класс,
группа 3. Текстовая версия**

8:00—22:00 10 окт 2022 г.

7 баллов

Как известно, в Солнечной системе основным источником энергии, переносимой электромагнитными волнами, является Солнце.

Расставьте перечисленные дни года в порядке увеличения количества энергии, получаемой единичной площадкой поверхности Земли (на территории РФ) в истинный полдень за единицу времени.

☐ День летнего солнцестояния☐ День весеннего равноденствия☐ День зимнего солнцестояния☐ День прохождения Землёй перигелия своей орбиты (2-5 января)☐ День летнего солнцестояния☐ День весеннего равноденствия☐ День зимнего солнцестояния☐ День прохождения Землёй перигелия своей орбиты (2-5 января)☐ День летнего солнцестояния☐ День весеннего равноденствия☐ День зимнего солнцестояния☐ День прохождения Землёй перигелия своей орбиты (2-5 января)

☐ День летнего солнцестояния

☐ День весеннего равноденствия

☐ День зимнего солнцестояния

☐ День прохождения Землёй перигелия своей орбиты (2-5 января)

В дни равноденствий Солнце в течение суток пересекает небесный экватор. В какой точке экватора должно пребывать Солнце, чтобы солнечная энергия, падающая за единицу времени на поверхность Земли (на территории РФ), была максимальной? Необходимо принять во внимание, что атмосфера Земли способна поглощать солнечный свет.

☐ Северная точка экватора

☐ Южная точка экватора

☐ Точка востока

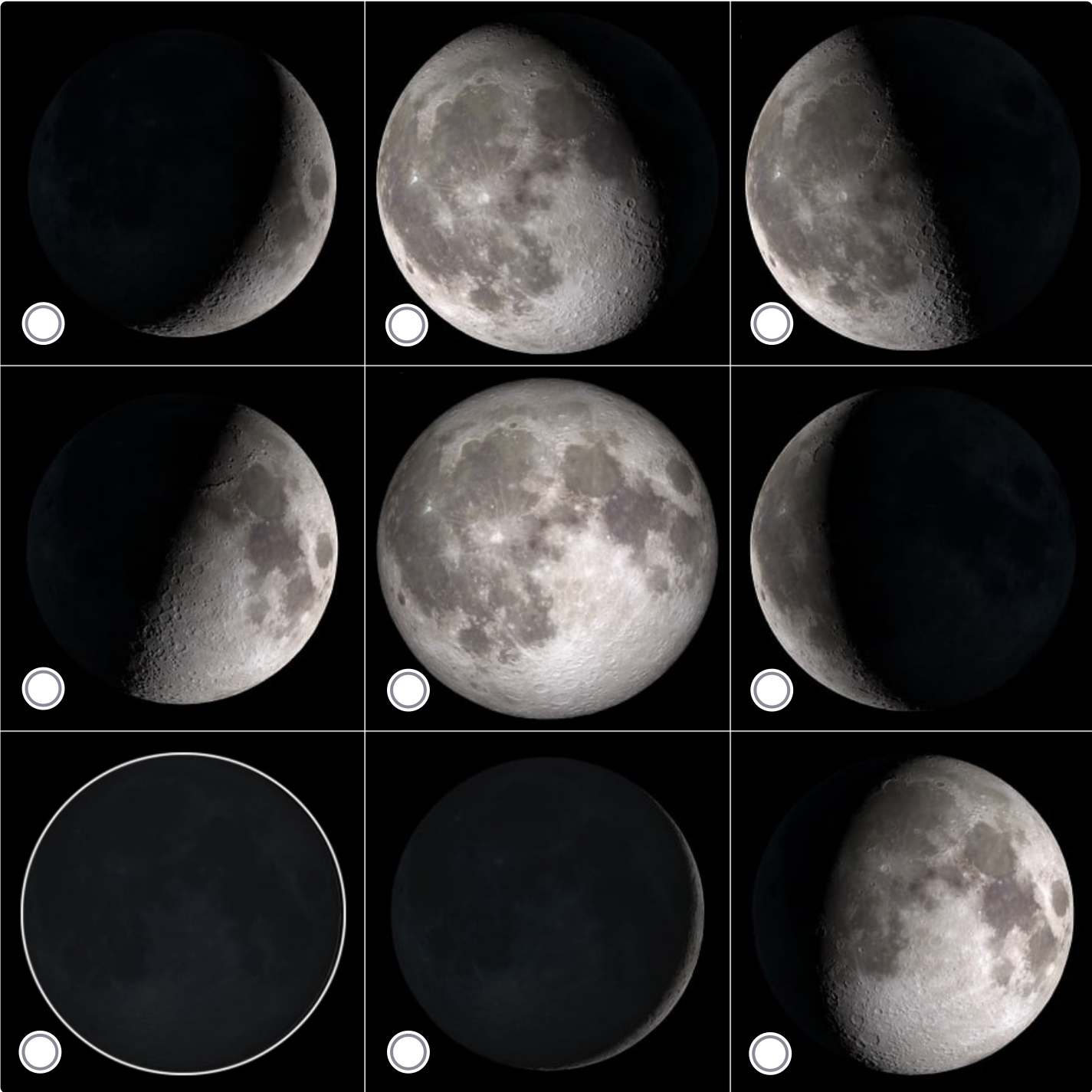
☐ Точка запада

№ 2

9 баллов

На рисунке представлена Луна в девяти различных фазах с позиции наблюдателя, который находится в северном географическом полушарии.

Выберите изображения, отвечающие фазам, наблюдаемым в первой половине синодического месяца.
Новолуние, полнолуние и первую четверть не учитывать.



Выберите изображения, отвечающие фазе, в которой Луна располагается на максимальном угловом расстоянии от Солнца:

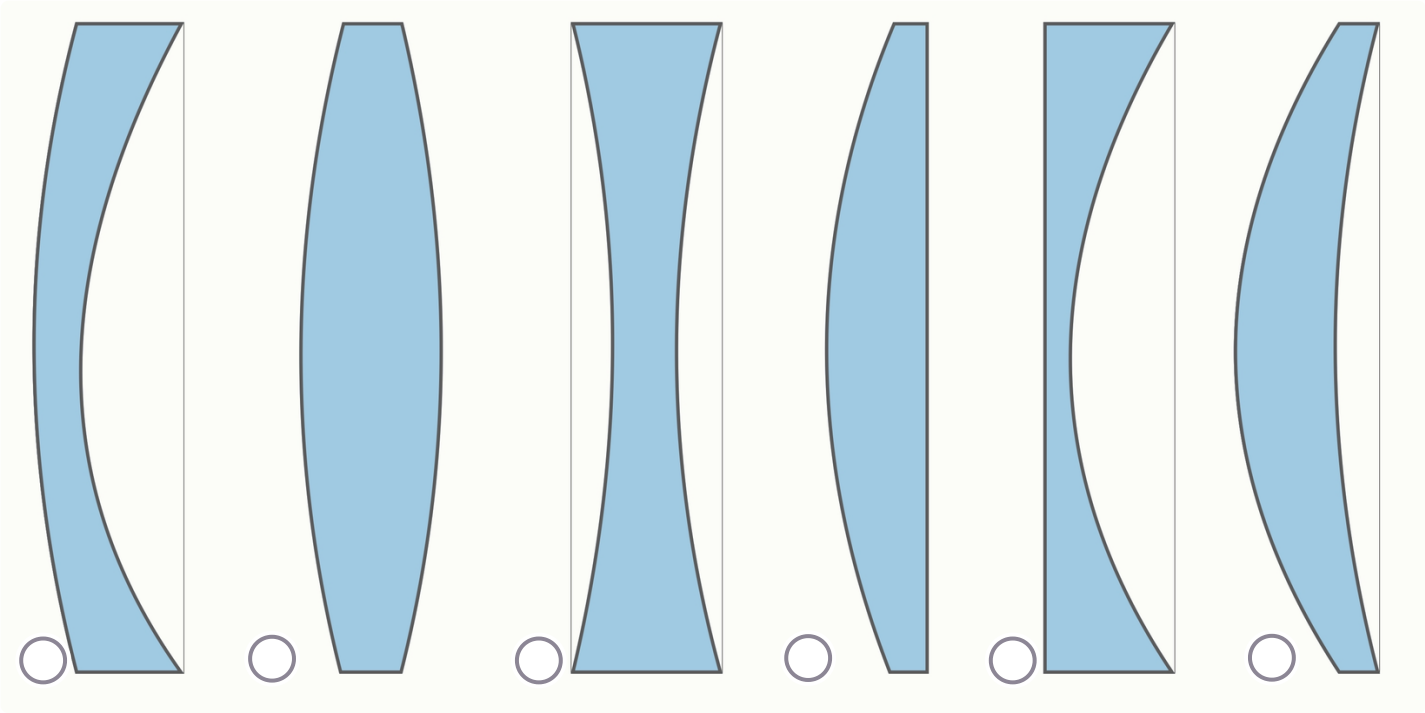


№ 3

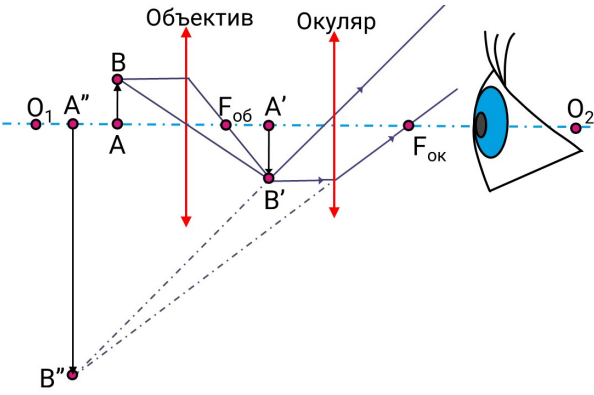
6 баллов

Даны 6 профилей различных тонких линз.

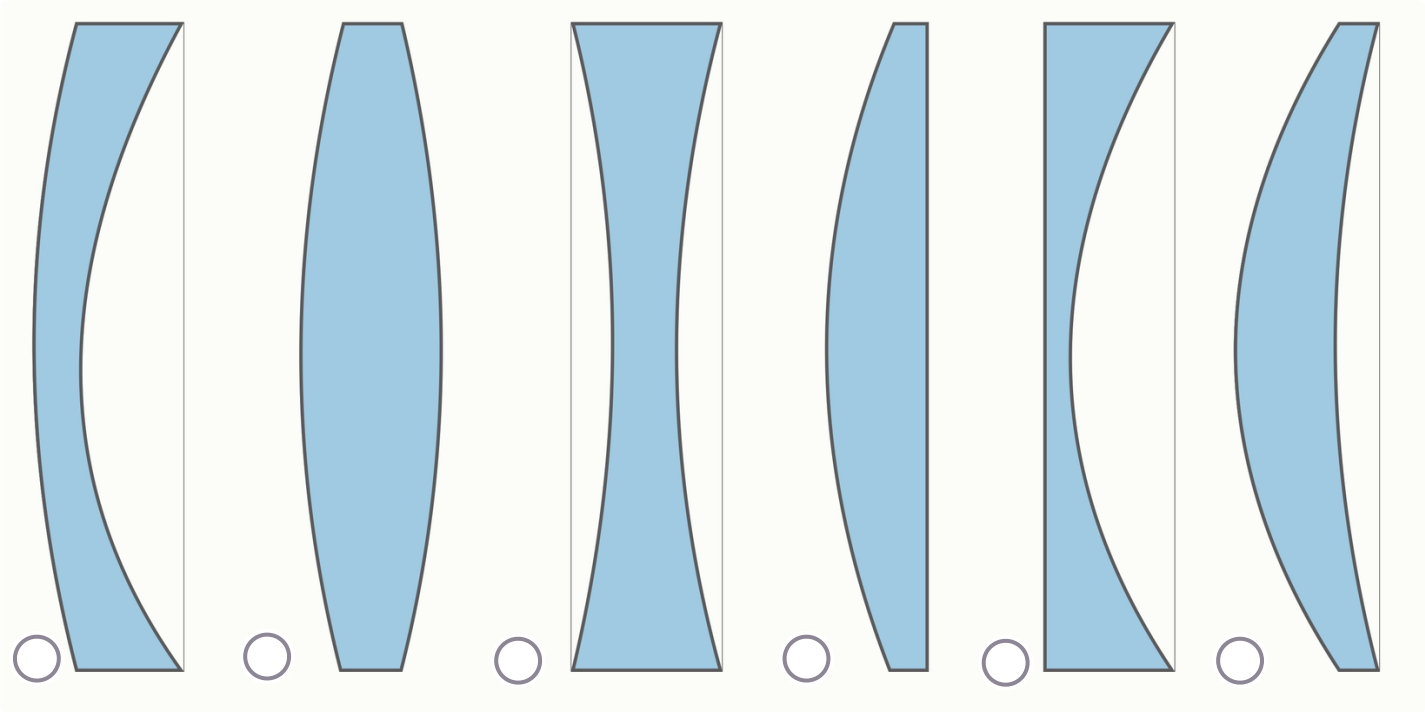
Какие из представленных линз позволяют в ясный день сильно нагреть и даже поджечь лист бумаги с помощью солнечного света?



Какие из представленных линз можно использовать в качестве простейшего объектива оптического микроскопа?



[Открыть изображение в отдельном окне](#)



№ 4

13 баллов

Установите соответствие между объектами и утверждениями о них.

Принадлежит Солнечной системе	Уран
	Большое Магелланово облако
Принадлежит нашей Галактике	Ясли (М44)
	Рея
Светит отражённым светом	Паллада
	67Р/Чурюмова-Герасименко

№ 5

16 баллов

Установите соответствие между характеристикой места наблюдения и изменением, которое происходит при увеличении его широты от 0° до 90° .

Период суточного вращения	Не изменяется
	Увеличивается
Центростремительное ускорение суточного вращения	Уменьшается
	Изменяется периодически по гармоническому закону

Чему равна линейная скорость суточного вращения г. Самары (широта — $\phi = 53^\circ 12'$, долгота — $\lambda = 50^\circ 06'$)? Ответ выразите в м/с, округлите до целых.

Число

Чему равно центростремительное ускорение суточного вращения г. Самары (широта — $\phi = 53^\circ 12'$, долгота — $\lambda = 50^\circ 06'$)? Ответ выразите в м/с^2 , округлите до тысячных.
Радиус Земли считать равным 6371 км.

Число

№ 6

12 баллов

Установите соответствие между характеристиками некоторых примечательных точек земного шара и значениями их географической широты.

Можно одновременно увидеть оба полюса мира

0°00′

23°26′

45°00′

В день зимнего солнцестояния, в полдень высота Солнца равна 90°

66°34′

90°00′

Ось мира совпадает с отвесной линией наблюдателя

−23°26′

−66°34′

−90°00′

17 баллов

Выберите верные утверждения о конфигурациях.
Видимый диск внутренней планеты освещён ровно наполовину:

☐ Верхнее соединение

☐ Нижнее соединение

☐ Наибольшая восточная элонгация

☐ Наибольшая западная элонгация

Угловой диаметр внутренней планеты достигает минимального значения:

☐ Верхнее соединение

☐ Нижнее соединение

☐ Наибольшая восточная элонгация

☐ Наибольшая западная элонгация

Видимый диск внешней планеты полностью освещён солнечным светом:

☐ Соединение

☐ Противостояние

☐ Восточная квадратура

☐ Западная квадратура

Определите расстояние между Землёй и Меркурием в момент, когда последний наблюдался в наибольшей западной элонгации. Радиусы круговых орбит планет равны 1.000 а.е. и 0.387 а.е. соответственно, 1 а.е.= 149.6 млн км. Ответ выразите в миллионах километров, округлите до целых.

Число

Nº 8

7 баллов

Масса Солнца равна $1.99 \cdot 10^{30}$ кг, а масса одного атома водорода — $1.67 \cdot 10^{-27}$ кг. Полагая, что звезда состоит лишь из водорода, а галактика Млечный Путь состоит из 400 млрд звезд, подобных Солнцу, оцените количество атомов, содержащихся в 125 млрд галактик (считать их подобными Млечному Пути), видимых в настоящее время с Земли. Ответ должен иметь представление вида:

$$K \cdot 10^E,$$

где K — коэффициент, округлённый до десятых, E — степень числа 10, округлённая до целых и задающая порядок величины.

$$\square \cdot 10$$

Nº 9

7 баллов

В самый миниатюрный театральный бинокль можно визуально наблюдать звёзды величиной до $+8.5^m$. Учитывая, что видимая звёздная величина Сириуса равна -1.5^m , определите, во сколько раз освещённость, создаваемая Сириусом, больше освещённости самых тусклых звёзд, видимых в этот бинокль. Ответ округлите до целых.

Формула Погсона:

$$m_2 - m_1 = -2.5 \lg \frac{E_2}{E_1},$$

где m_1, m_2 — видимые звёздные величины двух источников света; E_1, E_2 — освещённости, создаваемые источниками в месте, где находится наблюдатель.

Число

Nº 10

6 баллов

Шаровое скопление М5 содержит приблизительно 400 тысяч звёзд и имеет диаметр 50 пк. Определите среднюю концентрацию звёзд (количество звёзд, приходящихся на единицу объёма) в этом скоплении. Ответ выразите в пк^{-3} , округлите до десятых.

Принять, что скопление имеет форму шара.

Формула для объёма шара:

$$V_{\text{ш}} = \frac{4}{3}\pi R^3,$$

где R — радиус шара, $\pi = 3.14$.

Число