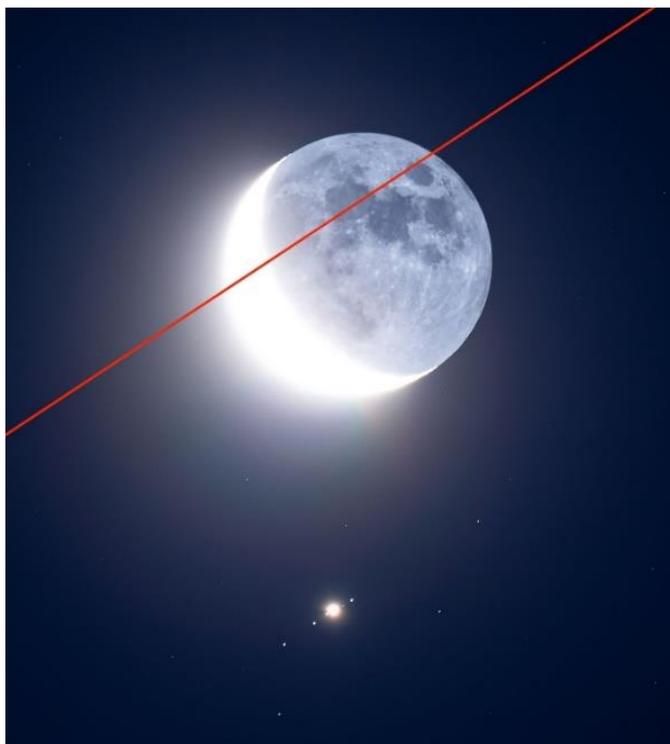


ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
АСТРОНОМИЯ. 2023–2024 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 8–9 КЛАССЫ

Максимальное количество баллов — 100.

Задания 1–4

Посмотрите внимательно на фотографию.



1) Фотография сделана в Северном полушарии Земли 14 июня. Когда наступило ближайшее к дате съёмки полнолуние?

- 1 апреля
- 30 мая
- 4 июня
- 14 июля
- 15 июля

2) Определите собственное название яркого объекта в нижней части фотографии. Ответ запишите русскими буквами.

3) Как называется большой круг, часть которого отмечена красной линией на изображении?

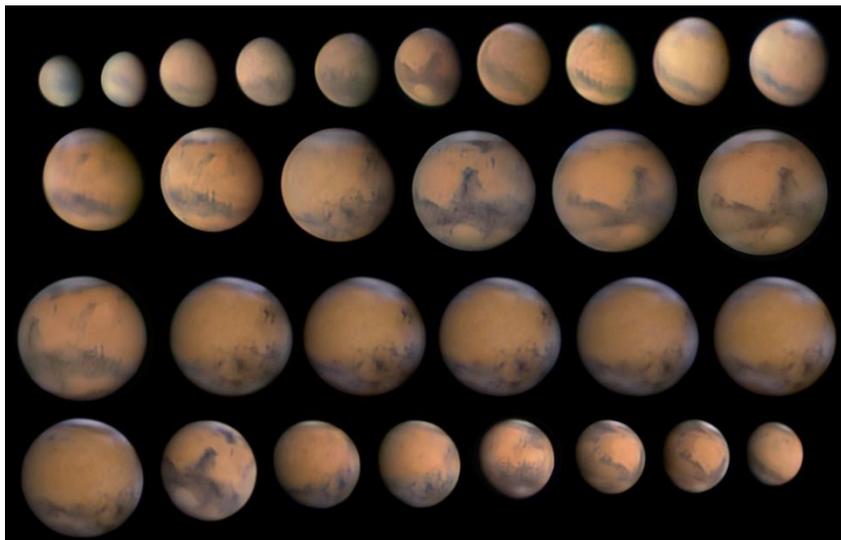
- Небесный экватор
- Галактический экватор
- Меридиан
- Терминатор
- Эклиптика
- Красный круг

4) В каком созвездии находилась Луна в день съёмки?

- Овен
- Весы
- Скорпион
- Стрелец
- Козерог

Задания 5-8

Земля и Марс обращаются вокруг Солнца по близким к круговым орбитам, лежащим примерно в одной плоскости. Расстояние между Землёй и Марсом из-за их орбитального движения изменяется, вследствие чего видимый угловой размер Марса на земном небе тоже варьирует. На изображении представлены фотографии Марса, сделанные в 2007–2008 годах с одинаковым масштабом.



5) Радиус орбиты Марса составляет 1.52 астрономической единицы. Определите наименьшее возможное расстояние между Землёй и Марсом. Ответ выразите в астрономических единицах, округлите до сотых.

6) Определите наибольшее возможное расстояние между Землёй и Марсом. Ответ выразите в астрономических единицах, округлите до сотых.

7) Во сколько раз наибольший видимый угловой размер Марса больше наименьшего? Ответ округлите до целых.

8) Почему вид поверхности Марса отличается на разных фотографиях?

- Марс вращается вокруг своей оси, как и Земля, так что в моменты съёмки видны разные части поверхности Марса.
- В атмосфере Марса возникают мощные облака, которые видны как тёмные образования на снимках.
- В действительности вид поверхности Марса на разных фотографиях совершенно одинаковый, Марс всегда обращён к Земле одной стороной.
- На Марсе очень сильный вулканизм, из-за чего рельеф успеваает поменяться в промежутке между очередными кадрами.

Задания 9-11

На снимке запечатлена Луна вблизи горизонта.



9) Определите фазу Луны.

- Новолуние
- Растущая
- Полнолуние
- Убывающая

10) Выберите все причины, по которым Луна на фото имеет ярко-красный оттенок.

- Наблюдается лунное затмение; Луна освещена светом, прошедшим через атмосферу Земли.
- Луна наблюдается низко над горизонтом; свет от неё проходит сквозь толщу атмосферы Земли.
- Породы на поверхности Луны окисляет атмосферный кислород с Земли, и они краснеют, как поверхность Марса.
- Луна нагрелась из-за близости к Солнцу; аналогичное явление наблюдается при калении проволоки в пламени.
- Луна стесняется.

11) Как называется явление, из-за которого Луна вблизи горизонта выглядит слегка сплюснутой?

- Рефракция
- Репарация
- Реабилитация
- Революция
- Регенерация
- Ретрансляция

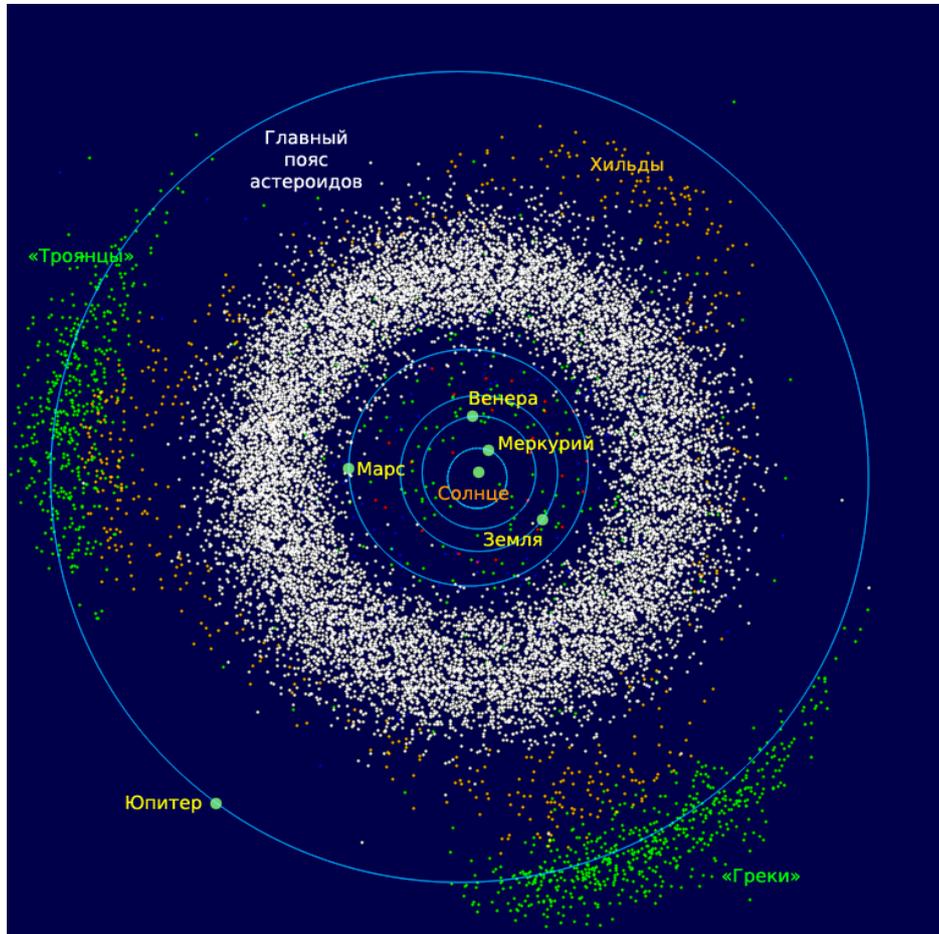
Задания 12-14

Земля обращается вокруг Солнца по круговой орбите с орбитальной скоростью 30 км/с, совершая один оборот за год. Свет в вакууме движется в 10 тысяч раз быстрее, чем Земля по своей орбите.

12) За какое время свет преодолевает расстояние от Солнца до Земли? Ответ выразите в секундах, округлите до целых.

Примечание: длина окружности больше её радиуса в $2\pi \approx 6.28$ раз.

13) Троянские астероиды Юпитера — это две крупные группы астероидов, каждая из которых вместе с Солнцем и Юпитером образует равносторонний треугольник. Радиус орбиты Юпитера — 5.2 астрономических единицы. Определите расстояние от Солнца до троянцев. Ответ выразите в астрономических единицах, округлите до десятых.



14) За какое время свет от Солнца достигает троянцев? Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Задание 15

Установите соответствие между наименованиями объектов и их характерной массой (по порядку величины).

Нептун	10^{23} кг
Звёздное скопление М53	10^{26} кг
Луна	10^{30} кг
Галактика Водоворот	10^{36} кг
Солнце	10^{42} кг

Задания 16-19

Самолёт летит из Москвы (56° с. ш., 38° в. д.) в Красноярск (56° с. ш., 93° в. д.).

16) В каком городе восход Солнца наступает на несколько часов раньше?

- Москва
- Красноярск
- Одновременно
- Зависит от времени года

17) Определите разность долгот Красноярска и Москвы. Ответ выразите в градусах.

18) Определите разность долгот Красноярска и Москвы. Ответ выразите в часах и минутах, записав в формате ЧЧ:ММ.

19) Самолёт вылетел из Москвы в 12:00 по местному (московскому) солнечному времени и прибыл в Красноярск в 20:40 по местному (красноярскому) солнечному времени. Определите время в пути. Ответ запишите в формате ЧЧ:ММ.

Задания 20-21

20) Установите соответствие между названиями звёзд и созвездий, которым они принадлежат.

Алголь	Лира
Вега	Киль
Полярная	Орион
Канопус	Персей
Бетельгейзе	Малая Медведица

21) Установите соответствие между названиями звёзд и условиями их видимости в средней полосе России.

Вега	Наблюдается круглый год
Капелла	Наблюдается сезонно
Канопус	Не наблюдается
Бетельгейзе	
Полярная	

Задания 22-24

22) Радиус Сириуса (главного компонента) составляет 1.7 радиуса Солнца. Во сколько раз объём Сириуса больше объёма Солнца? Ответ округлите до десятых.

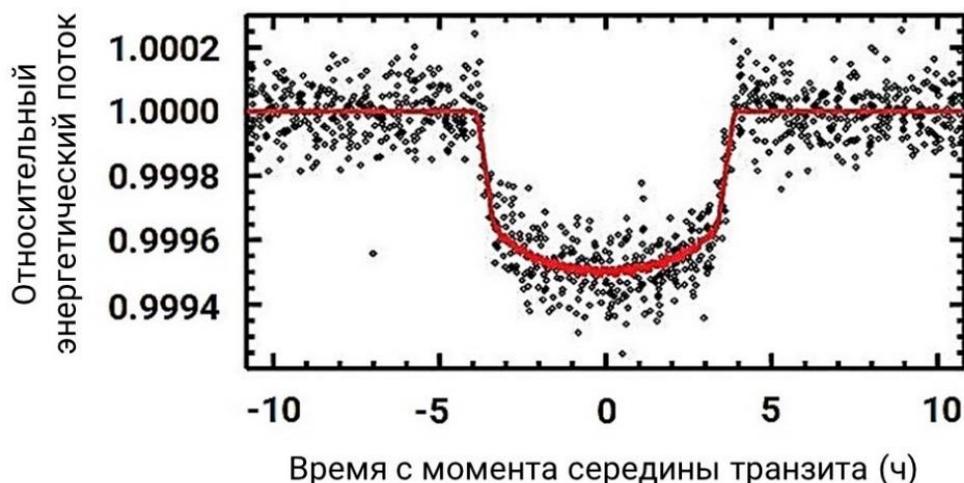
23) Средняя плотность Сириуса (главного компонента) меньше плотности Солнца в 2.5 раза. Определите массу Сириуса. Ответ выразите в единицах солнечной массы, округлите до целых.

24) Какому созвездию принадлежит Сириус?

- Большой Пёс
- Орион
- Эридан
- Малый Конь
- Золотая Рыба
- Телец

Задания 25-27

На графике представлена зависимость количества световой энергии, приходящей от звёздной системы, от времени. Время от времени перед диском звезды проходит обращающаяся вокруг неё экзопланета, из-за чего блеск звезды ослабевает.



По горизонтальной оси отложено количество часов от момента середины транзита планеты, по вертикальной — относительный энергетический поток (вне транзита = 1.0000). Красная кривая сглаживает случайные ошибки измерений.

25) Определите продолжительность транзита. Ответ выразите в часах, округлите до целых.

26) Определите «глубину» падения относительного энергетического потока, обусловленную транзитом. Ответ округлите до десятитысячных.

27) Предположим, что орбитальная скорость экзопланеты во время транзита совпадала по величине с земной (30 км/с). Определите диаметр звезды, считая, что в середине транзита экзопланта пересекла луч Земля — центр звезды. Размер орбиты планеты существенно больше размеров звезды. Ответ выразите в тысячах километров, округлите до целых.

Задание 28

Установите соответствие между объектами и их характеристиками или определениями.

Астероиды	Метеорный поток, который наблюдается каждый год в середине августа
Спутники планет	Небесные тела, обращающиеся вокруг планет
Персеиды	Малые небесные тела неправильной формы из каменного или металлического материала, обращающиеся вокруг Солнца
Марсоходы	Беспилотные аппараты, предназначенные для исследования поверхности планеты Марс
Орбитальные станции	Искусственные космические объекты, предназначенные для длительного пребывания людей на орбите

Максимальное количество баллов — 100.