

**ЗАДАНИЯ И РЕШЕНИЯ
2-ГО ДИСТАНЦИОННОГО ЭТАПА
МОСКОВСКОЙ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
2020–2021 УЧ. Г.
8-11 классы**

8–9 класс — задания 1–16

10–11 класс — задания 1–20

Задача 1-3

На фотографии запечатлён участок неба, на котором присутствует яркий Юпитер и окружающие его звезды. Внимательно рассмотрите эту фотографию и ответьте на три следующих вопроса.



1. Выберите из списка все созвездия, которые хотя бы частично попали на эту фотографию.

- Волопас
- Большая Медведица
- Голубь
- Единорог
- Жираф
- Кассиопея
- Лев
- Лира
- Орион
- Рак
- Скорпион

- Стрелец
- Телец
- Феникс
- Эридан
- Ящерица

2. В каком полушарии Земли сделана эта фотография?

- в Северном
- в Южном

3. Определите сторону света, в которую был направлен фотоаппарат во время съёмки.

- Север
- Северо-запад
- Запад
- Юго-запад
- Восток
- Юг
- Юго-восток
- Северо-восток

Задача 4

Выберите из списка тех рыб, которые являются созвездиями.

- Восточная Рыба
- Дельфин
- Западная Рыба
- Золотая Рыба
- Кит
- Красная Рыба
- Летучая Рыба
- Морская Рыба
- Рак
- Речная Рыба
- Северная Рыба
- Южная Рыба

Задача 5

Сколько полных оборотов совершает Марс вокруг Солнца за один земной год? В ответе дайте целое число.

Задача 6

Астероид пролетел мимо Земли на расстоянии 35 радиусов орбиты Луны. Астрономы решили провести радиолокацию астероида в момент максимального сближения. Большая радиолокационная антенна направила в сторону астероида короткий импульс радиоизлучения. Через какое время после отправки вернётся отражённый от астероида сигнал, если от Земли до Луны этот сигнал проходит за $1\frac{2}{7}$ секунды. Ответ дайте в секундах.

Вариант 2

Астероид пролетел мимо Земли на расстоянии 28 радиусов орбиты Луны. Астрономы решили провести радиолокацию астероида в момент максимального сближения. Большая радиолокационная антенна направила в сторону астероида короткий импульс радиоизлучения. Через какое время после отправки вернётся отражённый от астероида сигнал, если от Земли до Луны этот сигнал проходит за $1\frac{2}{7}$ секунды. Ответ дайте в секундах.

Вариант 3

Астероид пролетел мимо Земли на расстоянии 42 радиусов орбиты Луны. Астрономы решили провести радиолокацию астероида в момент максимального сближения. Большая радиоантенна направила в сторону астероида короткий импульс радиоизлучения. Через какое время после отправки вернётся отражённый от астероида сигнал, если от Земли до Луны этот сигнал проходит за $1\frac{2}{7}$ секунды. Ответ дайте в секундах.

Вариант 4

Астероид пролетел мимо Земли на расстоянии 56 радиусов орбиты Луны. Астрономы решили провести радиолокацию астероида в момент максимального сближения. Большая радиоантенна направила в сторону астероида короткий импульс радиоизлучения. Через какое время после отправки вернётся отражённый от астероида сигнал, если от Земли до Луны этот сигнал проходит за $1\frac{2}{7}$ секунды. Ответ дайте в секундах.

Вариант 5

Астероид пролетел мимо Земли на расстоянии 63 радиусов орбиты Луны. Астрономы решили провести радиолокацию астероида в момент максимального сближения. Большая радиоантенна направила в сторону астероида короткий импульс радиоизлучения. Через какое время после отправки вернётся отражённый от астероида сигнал, если от Земли до Луны этот сигнал проходит за $1\frac{2}{7}$ секунды. Ответ дайте в секундах.

Задача 7

Как-то раз любитель астрономии, живущий в России, сделал фотографию Луны.



Задания и решения 2-го дистанционного этапа
Московской астрономической олимпиады. 2020–2021 уч. г.

Он решил продолжить фотографировать Луну каждую ночь в течение месяца, но хорошая погода была всего лишь шесть раз. Определите, в каком порядке были сделаны эти фотографии.



1)



2)



3)



4)



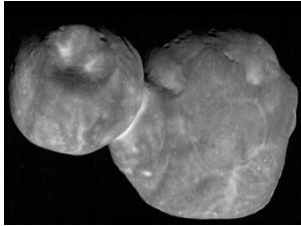
5)



6)

Задача 8

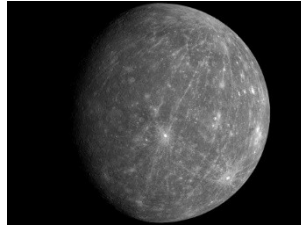
Расставьте данные фотографии по возрастанию расстояний до объектов, изображённых на них, от Земли.



1)



2)



3)



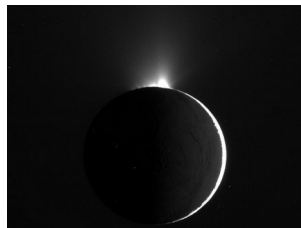
4)



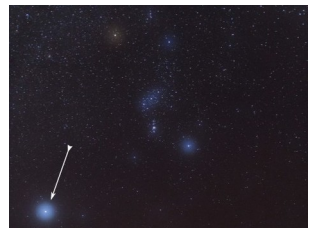
5)



6)



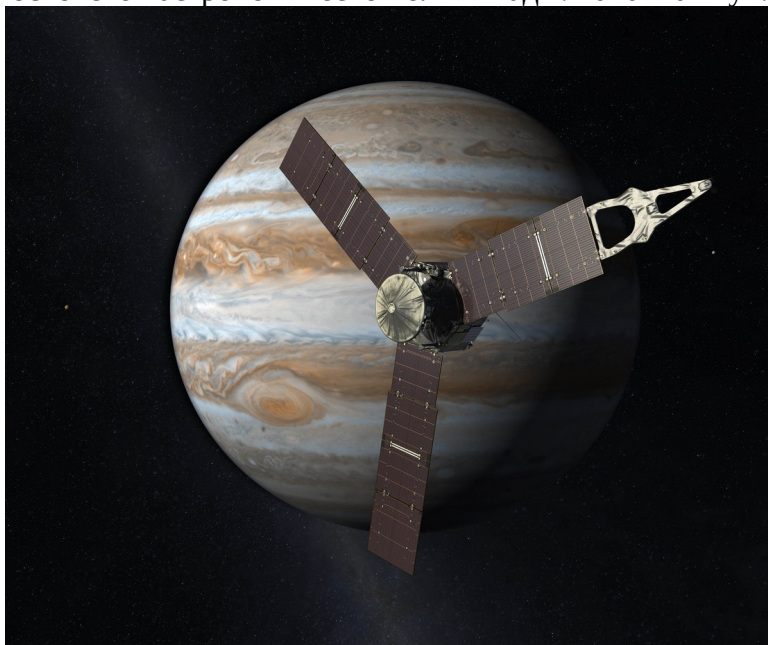
7)



8)

Задача 9

Космический аппарат будущего отправился с Земли к Альфе Центавра (расстояние 4.36 св. года) со скоростью 90 км/с. Определите время в годах, спустя которое расстояние от аппарата до Солнца и до Альфы Центавра станет одинаковым, если звезда сама приближается к Солнцу со скоростью 20 км/с. Скорость света принять равной 300 000 км/с.



Задача 10

В некоторый момент времени наблюдатель на Земле обнаружил, что угловой диаметр Юпитера равен $40''$. Определите расстояние до Юпитера, если его радиус $71\,000$ км. Ответ запишите в астрономических единицах с округлением до десятых.

Задача 11

К какой конфигурации Юпитер ближе в этот момент: к противостоянию или соединению?

- соединение
- противостояние

Задача 12

На фотографии изображён спутник одной из планет Солнечной системы. Укажите планету, вокруг которой обращается этот спутник.



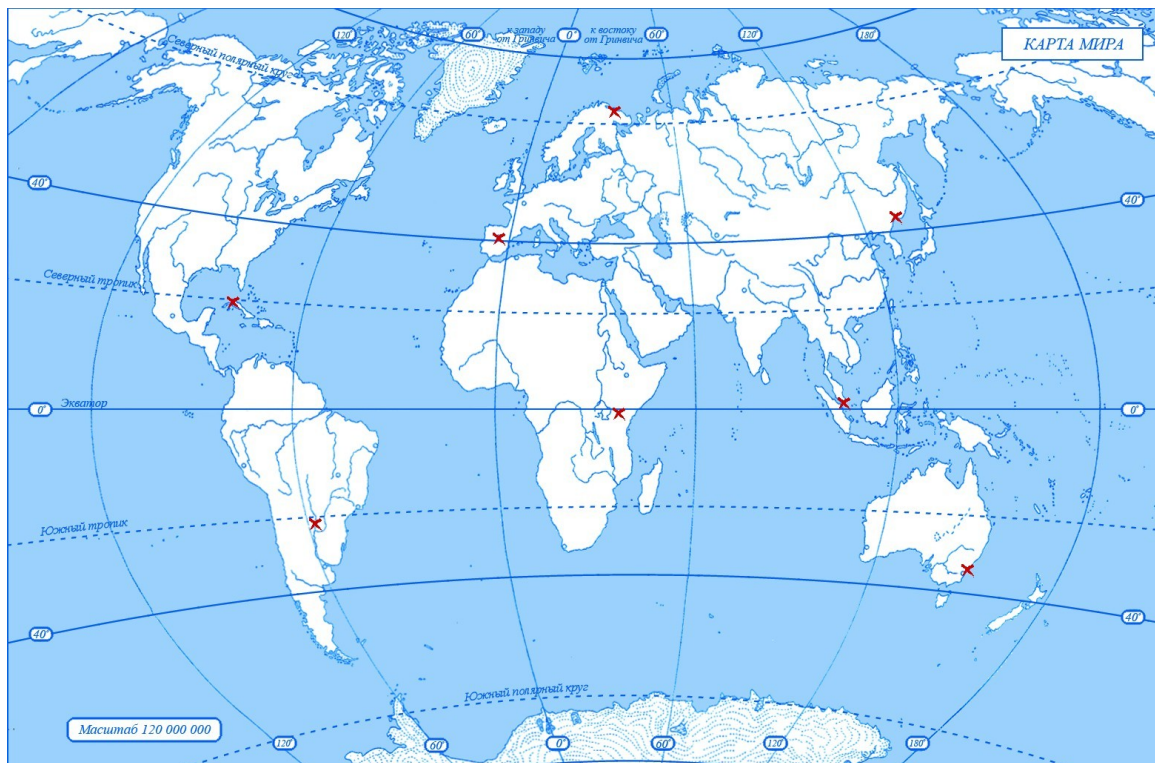
- Меркурий
- Венера
- Земля
- Марс
- Юпитер
- Сатурн
- Уран
- Нептун

Задача 13

На земную поверхность в среднем за год выпадает 10 000 тонн метеоритного вещества в виде пыли. Вычислите массу метеоритного вещества, которое выпало на территорию внутри современной московской кольцевой автодороги (МКАД) с 1147 года за время существования города Москвы. Диаметр МКАД принять равным 32 км. Ответ дайте в тоннах, округлив до целых.

Задача 14

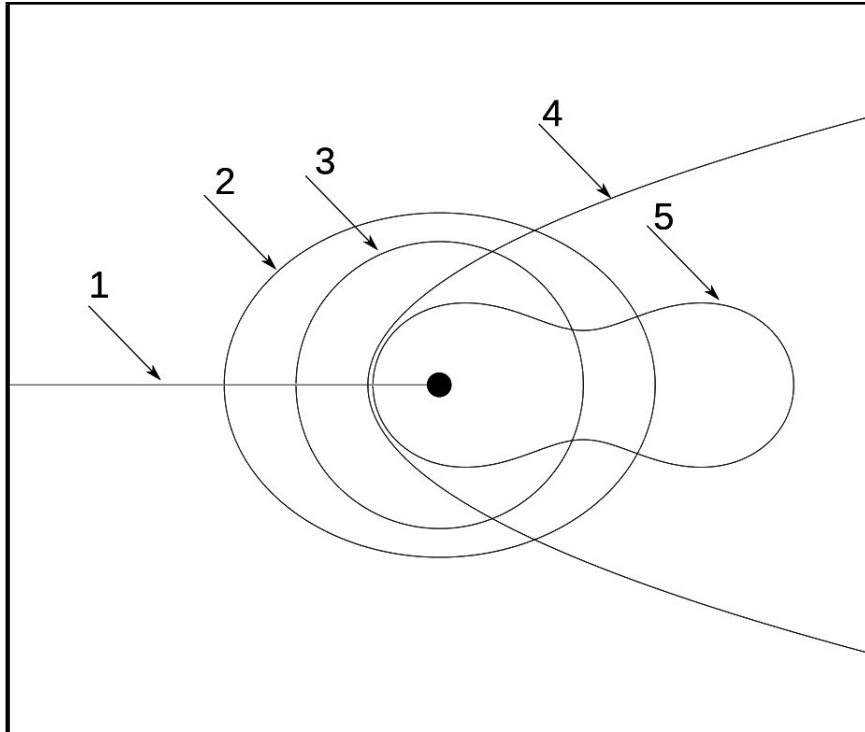
Расставьте города в порядке уменьшения высоты Солнца в полдень 22 декабря, от наибольшей к наименьшей.



- 1) Асунсьон
- 2) Владивосток
- 3) Гавана
- 4) Мадрид
- 5) Мурманск
- 6) Найроби
- 7) Сидней
- 8) Сингапур

Задача 15

На рисунке представлены 5 вариантов орбиты движения малого тела (космического аппарата с выключенным двигателем, астероида и т.п.) в гравитационном поле массивного тела (планеты или звезды), помеченного в центре изображения чёрным кружком. Определите, какие из этих линий могут иллюстрировать реальные орбиты.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Задача 16

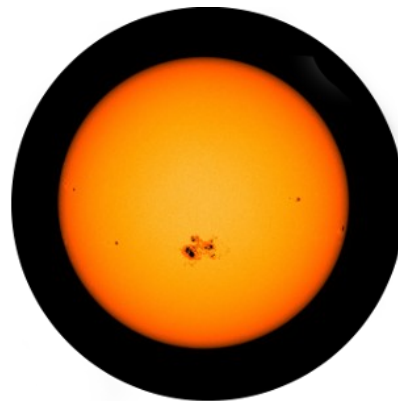
На фотографиях показано изображение различных космических объектов, как они видны в окуляр телескопа. Расставьте изображения по мере увеличения поля зрения телескопа.



1)



2)



3)



4)



5)



6)

Задача 17

В некоторый момент высота звезды Денебола оказалась равной 0° , а её астрономический азимут 180° . В этот же момент высота Веги составляла 40° , а азимут был равен 90° . Чему равно угловое расстояние между Вегой и Денеболой? Ответ дайте в градусах.

Задача 18

Определите морфологический тип галактики, находящейся в центре изображения, в соответствии с классификацией Хаббла.



- Sa
- E6
- SBb
- Sc
- E1
- Irr

Задача 19

Ускорение свободного падения на экзопланете составляет 1.2 земного, а радиус этой планеты равен 0.3 радиуса Земли. Найдите первую космическую скорость для этой экзопланеты. Ответ дайте в долях первой космической скорости для Земли.

Вариант 2

Ускорение свободного падения на экзопланете составляет 0.4 земного, а радиус этой планеты равен 1.6 радиуса Земли. Найдите первую космическую скорость для этой экзопланеты. Ответ дайте в долях первой космической скорости для Земли.

Вариант 3

Ускорение свободного падения на экзопланете составляет 0.3 земного, а радиус этой планеты равен 2.7 радиуса Земли. Найдите первую космическую скорость для этой экзопланеты. Ответ дайте в долях первой космической скорости для Земли.

Вариант 4

Ускорение свободного падения на экзопланете составляет 0.6 земного, а радиус этой планеты равен 2.4 радиуса Земли. Найдите первую космическую скорость для этой экзопланеты. Ответ дайте в долях первой космической скорости для Земли.

Вариант 5

Ускорение свободного падения на экзопланете составляет 0.7 земного, а радиус этой планеты равен 2.8 радиуса Земли. Найдите первую космическую скорость для этой экзопланеты. Ответ дайте в долях первой космической скорости для Земли.

Вариант 6

Ускорение свободного падения на экзопланете составляет 0.9 земного, а радиус этой планеты равен 2.5 радиуса Земли. Найдите первую космическую скорость для этой экзопланеты. Ответ дайте в долях первой космической скорости для Земли.

Вариант 7

Ускорение свободного падения на экзопланете составляет 3.2 земного, а радиус этой планеты равен 0.8 радиуса Земли. Найдите первую космическую скорость для этой экзопланеты. Ответ дайте в долях первой космической скорости для Земли.

Вариант 8

Ускорение свободного падения на экзопланете составляет 2.7 земного, а радиус этой планеты равен 1.2 радиуса Земли. Найдите первую космическую скорость для этой экзопланеты. Ответ дайте в долях первой космической скорости для Земли.

Задача 20

Определите линейный размер группы солнечных пятен, отмеченных на рисунке стрелками. Ответ дайте в диаметрах Земли.

