

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО АСТРОНОМИИ. 2021–2022 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10–11 классы

Задание № 1

Расположите химические элементы в порядке убывания массовой доли их содержания в Солнце.

Варианты ответов:

водород	1 (больше)
кремний	2
никель	3
гелий	4 (меньше)

Задание № 2

Выберите из предложенных все объекты, в составе которых менее 3 % гелия по массе.

Варианты ответов:

Сатурн
Ганимед
Юпитер
Солнце
Арктур
Земля

Задание № 3

Установите соответствие между планетами и конфигурациями, в которых они могут пребывать, для наблюдателя, находящегося вблизи Сатурна.

Варианты ответов:

Юпитер	нижнее соединение западная квадратура
Марс	
Меркурий	
Нептун	
Венера	

Задание № 4

Как называется объект, расположенный выше и правее центра фотографии?



Варианты ответов:

Альфа Центавра
Плеяды
Марс
Венера
Галактика Андромеды
Комета Галлея

Задание № 5

Выберите наибольшую из перечисленных скоростей.

Варианты ответов:

первая космическая скорость у поверхности Земли
вторая космическая скорость у поверхности Земли
первая космическая скорость на уровне фотосферы Солнца
вторая космическая скорость на условной границе атмосферы Юпитера

Задание № 6

Соотнесите объекты и характерные расстояния от Земли до них.

Варианты ответов:

Солнце	1.3 парсека
Альфа Центавра	≈ 780 килопарсеков
Крабовидная туманность	2 килопарсека
Галактика Андромеды	1 астрономическая единица

Задание № 7

Начинающий астроном Вася заинтересовался влиянием атмосферы на наблюдения. Какие из собранных Васей фактов действительно верны?



Варианты ответов:

Вследствие преломления света в атмосфере звёзды кажутся выше над горизонтом, чем их действительное положение.

Земная атмосфера лучше рассеивает свет в красной области оптического диапазона, поэтому небо выглядит синим.

Земная атмосфера остаётся довольно плотной до больших высот, поэтому космические спутники не могут летать на высоте менее 4000 км от земной поверхности.

Из-за наличия земной атмосферы даже в момент полного лунного затмения Луна остаётся видимой.

Задание № 8

В некоторый момент времени Юпитер при наблюдении с Сатурна оказался на максимальном угловом расстоянии от Солнца. Определите расстояние между планетами в этот момент в астрономических единицах. Орбиты планет считайте круговыми; радиус орбиты Юпитера 5,2 а. е., Сатурна – 9,5 а. е.

Задание № 9

Спутник запустили на круговую орбиту в плоскости земного экватора. Двигателей у спутника нет, и после выхода на круговую орбиту он движется исключительно под действием земного притяжения. Скорость движения спутника в 2 раза меньше первой космической скорости на поверхности Земли. На какой высоте над поверхностью Земли (в километрах) движется спутник? Радиус Земли 6371 км.

Подсказка: величина круговой скорости обратно пропорциональна корню из геоцентрического расстояния.

Задание № 10

Определите, чему равна мощность (в ваттах) излучения Солнца, падающего на квадратный метр поверхности Меркурия вблизи экватора, когда Солнце находится в зените. Считайте, что в рассматриваемый момент Меркурий находится на расстоянии 0,4 астрономических единицы от Солнца. Плотность потока солнечной энергии на орбите Земли составляет 1400 Вт/м^2 .