

**Всероссийская олимпиада школьников по астрономии**  
**Окружной тур**  
**7 – 8 класс**

**Задание 1.** Сегодня вечером на юго-востоке при хорошей погоде можно наблюдать в Москве яркую планету. Что это за планета, в каком созвездии она наблюдается и какие созвездия расположены? Какие яркие звезды этих созвездий вы знаете?

**Задание 2.** 13 декабря наступило новолуние в 8 час. 42 мин. Когда наступит полнолуние?

**Задание 3.** Что такое тропик Рака, где он расположен, каким астрономическим явлением он характеризуется, и почему его так называют?

**Задание 4.** На картине художника изображена Луна, которую он увидел на даче. Но он забыл написать утро это или вечер. Так как это было в Подмосковье, попробуйте определить и обосновать какое время суток утро или вечер изобразил художник?



**Задание 5.** 2 января 2013 года Земля будет в перигелии, на расстоянии 14,7 млн.км от Солнца. Когда (примерно) Земля будет в афелии? Сделать поясняющий чертеж.

**Задание 6.** Во время мощных вспышек на Солнце выбрасываются облака горячей плазмы, скорость которых достигает 1500 км/с. Оцените время, за которое выброшенные облака плазмы достигнут Земли. Расстояние от Земли до Солнца 150000000 км, скорость света равна 300000 км/с.

# Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

## Окружной тур

### 9 класс

**Задание 1.** Один начинающий любитель астрономии рассказывал, что видел, как звезды «летели снизу вверх». Возможно ли такое? Ответ обоснуйте.

**Задание 2.** Принимая длину экватора Земли равной 40000 км, найдите ошибку (в км) долготы положения на экваторе, если долгота определяется из показаний часов с ошибкой во времени 1 мин.

**Задание 3.** В какое время года Луна в полнолуние поднимается над горизонтом на максимальную высоту и почему?

**Задание 4.** Перед вами вид звездного неба в 15 декабря в 14 часов для наблюдателя в Москве. Когда можно наблюдать такое звездное небо вечером?



**Задание 5.** До конца XIX в. некоторые ученые полагали, что источником энергии Солнца являются реакции горения, в частности, горения угля. Приняв, что теплота сгорания угля  $q = 10^7$  Дж/кг, масса Солнца  $M=2 \cdot 10^{30}$  кг, а светимость  $L=4 \cdot 10^{26}$  Вт, приведите веские доказательства неправильности этой гипотезы.

**Задание 6.** Размер нейтрона равен  $10^{-15}$  м, а его масса равна  $1,7 \cdot 10^{-27}$  кг, оцените радиус и плотность нейтронной звезды с массой в два раза большей массы Солнца. Масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг.

## Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

### Окружной тур 10 класс

**Задание 1.** Один начинающий любитель астрономии рассказывал, что видел, как звезды «летели снизу вверх». Возможно ли такое? Ответ обоснуйте.

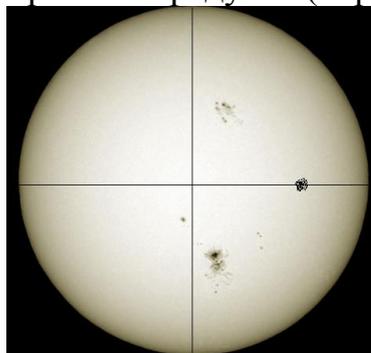
**Задание 2.** Известно, что время наступления океанских приливов каждый день смещается примерно на 50 минут. Почему?

**Задание 3.** Во время мощных вспышек на Солнце выбрасываются облака горячей плазмы, скорость которых достигает 1500 км/с, и которые в момент вспышки излучают мощный поток радиоволн. Оцените время, за которое выброшенные облака плазмы и радиоизлучение достигнут Земли. Расстояние от Земли до Солнца 150000000 км., скорость света равна 300 000 км/с.

**Задание 4.** Земля, двигаясь вокруг Солнца по эллиптической орбите, в январе бывает ближе к Солнцу почти на 5 млн. км, чем в июле. Так почему же в январе у нас холоднее, чем в июле?



**Задание 5.** На сколько градусов солнечное пятно, расположенное вблизи экватора (период вращения равен 25 суткам) за один оборот обгонит другое пятно, расположенное на широте 30 градусов (период 26,3 суток).



**Задание 6.** Две нейтронные звезды обращаются вокруг общего центра масс по круговой орбите с периодом 7 часов. На каком расстоянии они находятся, если их массы больше массы Солнца в 1,4 раз? Масса Солнца  $M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30}$  кг. Сравнить это расстояние с размерами Земли.

## Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

### Окружной тур 11 класс

**Задание 1.** Венера вступила в тесное соединение с Марсом. У какой из двух планет видимый диаметр в это время больше?

**Задание 2.** В 2002 году был открыт транснептуновый объект пояса Койпера Кварвар (англ. Quaoar, «кваоар») в созвездии Змееносца.

Кварвар был самым большим из тел Солнечной системы, обнаруженным с момента открытия Плутона в 1930 году до начала 2003. Расстояние Кварвара от Солнца в афелии 41,9 а.е., в перигелии 44,9 а.е. Как долго Кварвар будет перемещаться по созвездию Змееносца, если Солнцу для этого требуется около 20 суток?

**Задание 3.** Во сколько раз размеры звезды-сверхгиганта со светимостью  $10000 L_{\odot}$  больше, чем звезды главной последовательности, если их температуры одинаковы и равны  $5800^{\circ}$ ?

**Задание 4.** Почему созвездие Рака носит именно такое название и как оно связано с точкой летнего солнцестояния, которая обозначается знаком созвездия Рака  $\text{♋}$ ? В каком созвездии в настоящее время расположена точка летнего солнцестояния? Когда удобно наблюдать созвездие Рака – зимой или летом?

И можно ли увидеть сегодня в Москве, в случае хорошей погоды, созвездие Рака?

**Задание 5.** Яркая туманность размером  $d = 1^{\circ}$  представляет собой остаток вспышки Сверхновой, произошедшей 10 тысяч лет назад. Сквозь туманность хорошо видны более далекие объекты, а в ее спектре видна яркая широкая линия водорода  $H\alpha$ , занимающая область длин волн от  $\lambda_{\min} = 6541$  до  $\lambda_{\max} = 6585$  ангстрем. Туманность подсвечивается находящейся неподалеку очень горячей звездой спектрального класса O, имеющей видимый блеск  $3^m$ . Оцените светимость этой звезды  $L$ .

**Задание 6.** Оцените размеры и скорость распространения коронального выброса массы (КВМ) 8 октября 2012 года. Изображения Солнца получены прибором LASCO C2, солнечная космическая обсерватория SOHO. Прибор LASCO C2 – внеатомный коронограф Large Angle Spectrometric Coronagraph, который получает изображения солнечной короны путём блокирования света, идущего прямо из Солнца, затеняющим диском (на изображении – тёмный кружок), создавая искусственное затмение. Белый кружок – Солнце. Дата и время – внизу, слева на каждом изображении.

