

**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии**

8 класс, 2019/2020 учебный год

Длительность 2,5 часа.

Максимум 40 баллов.



### 1. Планета рядом с Луной (8 баллов)

Однажды юный астроном, идущий по улице, увидел яркую планету рядом с полной Луной. Что это может быть за планета? Обоснуйте свой ответ.

#### Решение:

В условии сказано, что Луна полная, значит, Луна находится в полнолунии (1 балла). Так что Солнце находится с диаметрально противоположной стороны от Земли (2 балла).

Тогда рядом с диском полной Луны может наблюдаться только внешняя планета (2 балла). Из внешних планет невооруженным глазом можно наблюдать только Марс, Юпитер и Сатурн (1 балла). Т.к. планета яркая, значит она или близкая, или очень большая (1 балл). Таких планет две: близкая — Марс, а большая — Юпитер. Поэтому возможны два ответа – Марс или Юпитер (1 балл).

### 2. Рассуждения о Солнце (8 баллов)

Можно ли потушить Солнце? Каким образом можно это сделать? Можно ли потушить Солнце водой? Сколько нужно воды, чтобы потушить Солнце?

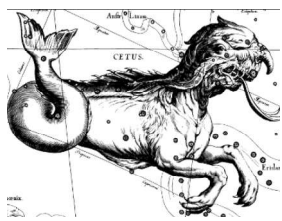
#### Решение:

*В этой задаче за каждое разумное высказывание, относящееся к поставленным вопросам, ставится 1 балл. Однако максимум за задачу 8 баллов, даже если разумных высказываний будет больше.*

**Ответ на 8 баллов может быть, например, таким:**

Солнце практически нельзя потушить. Высокая температура на Солнце достаточна для расплавления любого вещества, поэтому подобрать средство для тушения Солнца сложно.

Известно, что Солнце выделяет энергию благодаря термоядерным реакциям. Причем основным «топливом» является водород.



**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии**

8 класс, 2019/2020 учебный год

Длительность 2,5 часа.

Максимум 40 баллов.



Водой Солнце потушить нельзя. Тушение водой увеличит массу Солнца. Кроме того, вода в своем составе содержит водород, поэтому термоядерные реакции будут происходить только активнее. Поэтому на вопрос «Сколько нужно воды, чтобы потушить Солнце?» ответить нельзя, любое количество воды будет поддерживать горение.

Один из вариантов, как можно потушить Солнце, это уменьшить его массу. Также Солнце можно потушить железом или другими более тяжелыми металлами, поскольку они не участвуют в термоядерных реакциях на Солнце. Если добавить очень много материала, который не будет принимать участие в термоядерных реакциях, то из-за гравитационного сжатия звезда превратится в черную дыру и перестанет светить.

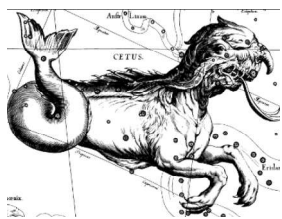
### **3. Землянин, Марсианин и Меркурианец. (8 баллов)**

На Земле за 1 год принимается один оборот Земли по орбите вокруг Солнца (период обращения Земли вокруг Солнца). Давайте пофантазируем и представим, что на остальных планетах года исчисляются по подобному правилу: 1 год – это один период обращения этой планеты вокруг Солнца. Теперь представим, что двое ваших одноклассников такого же возраста отправились на другие планеты. Один улетел на Марс, а второй отправился на Меркурий (в данный момент это невозможно, но мы же фантазируем!). И вот ровно через 5 земных лет вы встретились. Сколько лет будет каждому из вас, если в момент разлуки всем было ровно по 12 лет, а сразу после отправки на разные планеты, возраст каждого исчислялся согласно летоисчислению планеты, на которой он в дальнейшем находился.

*Примечание: Для решения задачи Вам, возможно, понадобятся Справочные данные – попросите их у организаторов!*

#### **Решение:**

Для удобства назовем друзей Землянином, Марсианином и Меркурианцем. Понятно, что через 5 земных лет Землянину будет 17 лет. Теперь выясним, сколько лет исполнится Марсианину и Меркурианцу по «летоисчислению» их планет. Для этого воспользуемся



**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии**

8 класс, 2019/2020 учебный год

Длительность 2,5 часа.

Максимум 40 баллов.



Таблицей 2 «Характеристики орбит планет» справочных данных (Приложение 1 к листу заданий). В графе «Период обращения» указаны периоды обращения соответствующих планет вокруг Солнца в земных сутках. Воспользовавшись этими данными, получим, что на Земле за 5 лет пройдет  $5 \cdot 365,26 \text{ сут} = 1826,3 \text{ суток}$ . За это время Меркурий совершит  $1826,3 \text{ сут.} / 87,97 \text{ сут.} \approx 20,8$  оборота вокруг Солнца, т.е. по «меркурианскому летоисчислению» пройдет 20,8 лет. Соответственно, Меркурианцу исполнится  $12 \text{ лет} + 20,8 \text{ лет} = 32,8 \text{ лет}$ .

Марс за 5 лет совершит  $1826,3 \text{ сут.} / 686,98 \text{ сут.} \approx 2,7$  оборота вокруг Солнца, таким образом, по «марсианскому летоисчислению» пройдет всего 2,7 года, а Марсианину исполнится  $12 \text{ лет} + 2,7 \text{ лет} = 14,7 \text{ лет}$ .

Но биологический возраст друзей, конечно же, будет одинаковый (если не брать в расчет тяжелые условия жизни друзей на Меркурии и Марсе).

**Ответ:** Землянину исполнится 17 лет по земному летоисчислению, Меркурианцу – 32,8 лет по «меркурианскому летоисчислению», Марсианину – 14,7 лет по «марсианскому летоисчислению».

**Критерии оценивания:**

*Верное вычисление возраста Марсианина – 4 балла.*

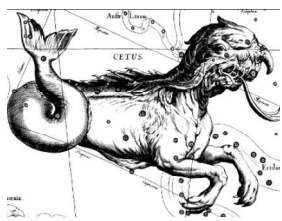
*Верное вычисление возраста Меркурианца – 4 балла.*

**4. Битва при Гангуте. (8 баллов)**

27 июля 1714 года произошла битва при Гангуте, которая завершилась победой российского флота. Какого числа должны были бы праздновать 300-летие этого события в 2014-ом году и почему именно в этот день?

**Решение:**

Разница в датах возникает из-за того, что до 1918 года в России использовался юлианский календарь (старый стиль), а после — григорианский (новый стиль). (2 балла)



**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии**

8 класс, 2019/2020 учебный год

Длительность 2,5 часа. Максимум 40 баллов.



В юлианском календаре високосными считаются все года, номер которых делится на 4. В григорианском календаре есть исключения — года, номер которых делится на 100, но не делится на 400, считаются невисокосными. Это значит, что разница между календарями не постоянна и со временем растет. (2 балла)

Нужно выяснить, какая разница между календарями была в 1714 году. Тут можно пойти двумя путями. В первом случае можно вспомнить, что григорианский календарь был введен в 1582 году, в котором после 4 октября наступило не 5-ое, а 15 октября (т.е. разница была в 10 дней). В 1700 году разница увеличилась еще на 1 день (в 1600 году ничего не изменилось, так как он в обоих календарях високосный). Таким образом, получилось, что в 1714 году разница составляла 11 дней.

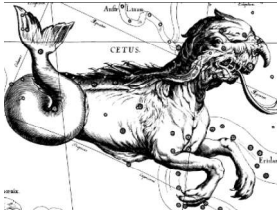
Во втором случае можно вспомнить, что современное значение разницы составляет 13 дней. Такого значения она достигла в 1900 году (в 2000 нечего не изменилось). Значит, в 1800 году — 12 дней, а в 1700 году — 11 дней. Таким образом, к юлианской дате (27 июля) нужно прибавить 11 дней. Получится, что по новому стилю юбилей победы в Гангутском сражении нужно отмечать 7 августа. (4 балла за верную дату и рассуждения, приводящие к ней).

Кстати, официально День воинской славы России, посвященный победе в Гангутском сражении, отмечается 9 августа. Эта дата, как и другие дни воинской славы, посвященные дореволюционным событиям, были получены путем прибавления к юлианской дате современного значения разницы между календарями (13 дней). Что, разумеется, является ошибкой.

**Примечание:** Если учащийся догадался про старый и новый стиль, но для получения даты прибавил 13 дней, получив ответ «9 августа», то за решение можно поставить не более 4 баллов.

### **5. Правда или выдумка? (8 баллов)**

Семиклассник Коля в начале учебного года утверждал, что во время летнего отдыха с родителями в Турции он наблюдал ночью Лунное затмение, а на следующий день — Солнечное затмение. Могут ли слова Коли быть правдой? Ответ аргументируйте.



Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии

8 класс, 2019/2020 учебный год

Длительность 2,5 часа.

Максимум 40 баллов.



**Решение:**

Лунное затмение наступает, когда Луна входит в конус тени, отбрасываемой Землёй (смотри рисунок 1) – (2 балла).

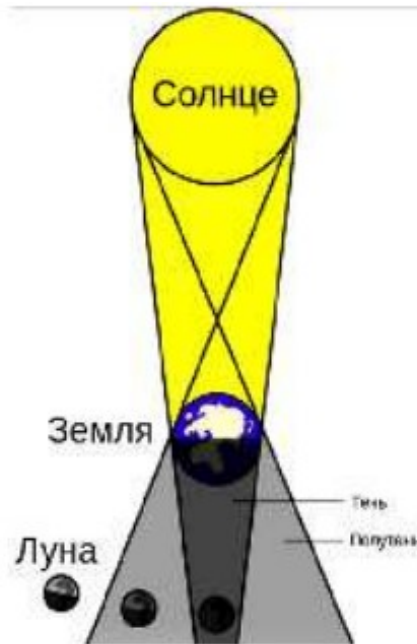


Рисунок 1.

Солнечное затмение наступает, когда Луна закрывает полностью или частично Солнце от наблюдателя на Земле. Солнечное затмение возможно только в новолуние, когда сторона Луны, обращенная к Земле, не освещена, и сама Луна не видна (смотри рисунок 2) – (2 балла).

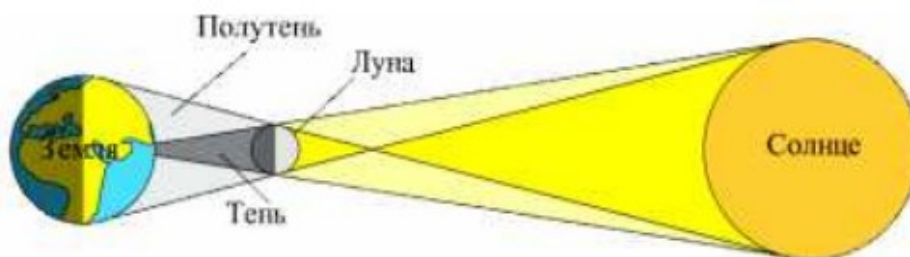
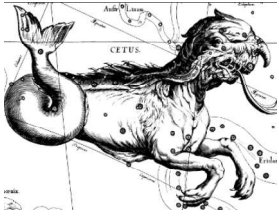


Рисунок 2.

Синодический период обращения Луны вокруг Земли составляет 29,5 дней (2 балла), следовательно, смена взаимного расположения Луны и Земли, соответствующего



**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии**

8 класс, 2019/2020 учебный год

Длительность 2,5 часа.      Максимум 40 баллов.



---

Солнечному и Лунному затмению, не может произойти за интервал времени, указанный Колей. Так что утверждение Коли правдой быть не может, он это выдумал (2 балла).

***Примечание:** Верный ответ без объяснения оценивается в 1 балл. Если учащийся указывает в решении сидерический период обращения Луны (27,3 сут) вместо синодического, то за этот этап решения следует поставить не 2 балла, а 1 балл.*