

**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии**

7 класс, 2019/2020 учебный год  
Длительность 2,5 часа. Максимум 40 баллов.



**1. 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.

**Решение:**

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

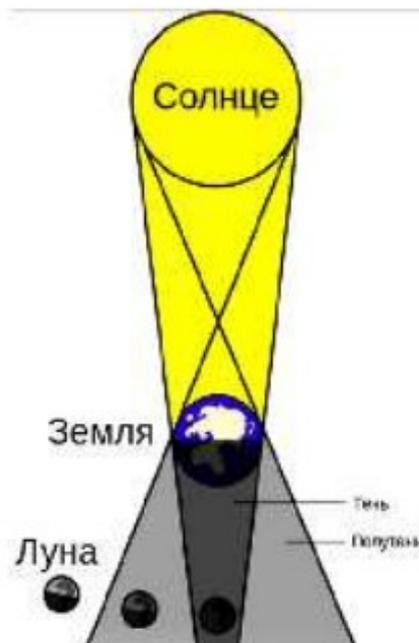
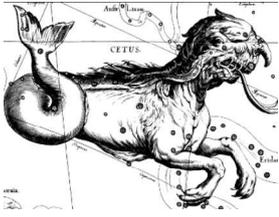


Рисунок 1.

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).



**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии**

7 класс, 2019/2020 учебный год  
Длительность 2,5 часа. Максимум 40 баллов.

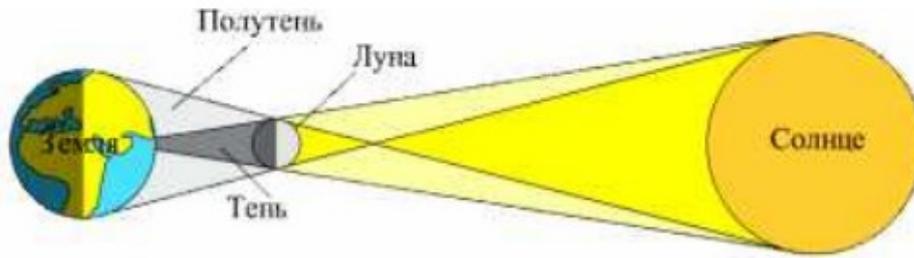


Рисунок 2.

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

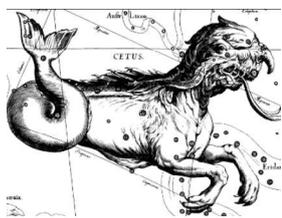
**2. Что увеличивает телескоп? (8 баллов)**

Звезды на ночном небе даже в сильный телескоп видны как светящиеся точки. Для чего же тогда применяется телескоп: что он увеличивает?

**Решение:**

Телескоп увеличивает угловые расстояния между звездами (2 балла), что позволяет наблюдать отдельно те из них, которые для невооруженного глаза сливаются (2 балла). Кроме того, плотность потока световой энергии, попадающей в глаз, при использовании телескопа намного увеличивается: ведь объектив телескопа значительно больше зрачка (2 балла). Поэтому в телескоп видны слабые звезды, которые невооруженным глазом не видны (2 балла).





**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии**

7 класс, 2019/2020 учебный год  
Длительность 2,5 часа. Максимум 40 баллов.



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

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.

**5. О Солнечной системе. (8 баллов)**

Известно, что Солнечная система вращается вокруг галактического центра с почти постоянной скоростью  $v$  около 230 км/с. Определите период  $T$  обращения Солнечной системы в предположении, что траектория движения представляет собой окружность радиусом  $R$  около 27000 световых лет.

**Решение:**

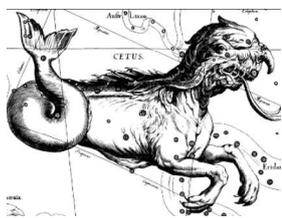
Период  $T$  обращения Солнечной системы определим как отношение длины пути системы к ее скорости:  $T = l/v = 2 \cdot 3,14 \cdot R/v$ . (3 балла)

Определим расстояние  $R$ , соответствующее 27000 световым годам. Один световой год (1с.г.) соответствует расстоянию, которое свет преодолевает за 1 год. Таким образом, 1с.г.=300 000 км/с · 1 год. (2 балла)

Следовательно, 27000 световых лет=27000·300 000 км/с · 1 год. (1 балла)

Подставим полученное значение в формулу для периода и получим:

$$T=l/v \approx (2 \cdot 3,14 \cdot 27000 \cdot 300\,000 \text{ км/с} \cdot 1 \text{ год}) / (230 \text{ км/с}) \approx 220 \text{ млн. лет. (2 балла)}$$



**Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии**

7 класс, 2019/2020 учебный год

*Длительность 2,5 часа.*

*Максимум 40 баллов.*

