

**Ключи муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии
2020-2021 учебный год**

7 класс

Продолжительность олимпиады: 120 минут. Максимально возможное количество баллов: 32

Задача 1. Как отличить прохождение Венеры по диску Солнца (8 баллов)

Решение: Есть несколько критериев, по которым можно отличить Венеру и Меркурий при прохождении их по диску Солнца:

Размеры планеты: Меркурий примерно в 2.5 раза меньше Венеры и находится от Земли примерно в 2 раза дальше, так что диск Меркурия кажется нам с Земли примерно в 5 раз меньше, чем диск Венеры.

Скорость движения планеты по диску Солнца: Меркурий находится ближе к Солнцу, чем Венера, и движется по своей орбите (а, следовательно, и по диску) со большей скоростью, чем Венера. При этом угловая скорость (скорость изменения направления на объект) движения Меркурия (относительно Земли) больше, чем Венеры.

Особо зоркие и внимательные наблюдатели могут заметить наличие у Венеры плотной атмосферы в моменты начала и окончания покрытия.

Критерии оценивания:

8 баллов	Получено решение с правильным ответом.
6-7 баллов	Идея решения верна, но допущены математические ошибки.
4-5 баллов	По усмотрению проверяющего, за разумные идеи
1-3 балла	Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате полученное решение не полно
0 баллов	Решение неверное, или отсутствует

Задача 2. Наблюдение солнечных затмений (8 баллов)

Ответ: Несмотря на неудачные условия наблюдения, Юнг подметил интересное явление. Причиной неполной темноты в момент полной фазы солнечного затмения главным образом является рассеяние солнечного света в земной атмосфере: свет из областей полутени проникает в область тени, поскольку ее размер (около 200 км) сравним с толщиной основной массы земной атмосферы. Дополнительным источником света может служить также свечение солнечной короны, пепельный свет Луны и свечение ночного неба: суммарный свет звезд, межзвездного и межпланетного вещества, а также собственное свечение земной атмосферы.

Критерии оценивания:

8 баллов	Получено решение с правильным ответом.
6-7 баллов	Идея решения верна, но допущены математические ошибки.
4-5 баллов	По усмотрению проверяющего, за разумные идеи
1-3 балла	Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате полученное решение не полно
0 баллов	Решение неверное, или отсутствует

Задача 3. Юлианский календарь (8 баллов)

Решение: Используемый нами сейчас григорианский календарь отличается от юлианского тем, что годы, номера которых делятся на 100, но не делятся на 400, в нем (в отличие от юлианского) високосными не являются. Это приводит к тому, что сейчас (а также в течение XX и XXI веков) юлианский календарь отстает от григорианского на 13 суток. Несложно получить, что в 1755 году расхождение составляло 11 суток, а в 2155 году будет составлять уже 14 суток.

Отсюда сразу же можно сделать важный вывод: если в 2005 году день святой Татьяны приходился на 25 января, то в XVIII веке, когда был основан Московский университет, он соответствовал другой дате григорианского календаря, а именно 23 января. Поскольку юбилей событий, не имеющих отношения к церкви, отмечаются по григорианскому календарю, то ответ на вопрос В) — 23 января.

Ответ на вопрос С) содержится непосредственно в условии задачи. День российского студенчества отмечается 25 января, эта дата не изменится и к 2155 году.

Наконец, поскольку в XXII веке юлианский календарь отстанет еще на сутки от григорианского по сравнению с нынешним, то ответ на вопрос А) — 26 января.

Увы, пересчет дат юлианского календаря в григорианский путем прибавления 13 суток вне зависимости от века, к которому относится событие, хотя и очень распространен, но неправилен. Введение Дня российского студенчества — пример подобной календарной путаницы, к сожалению, оказавшейся законодательно закрепленной.

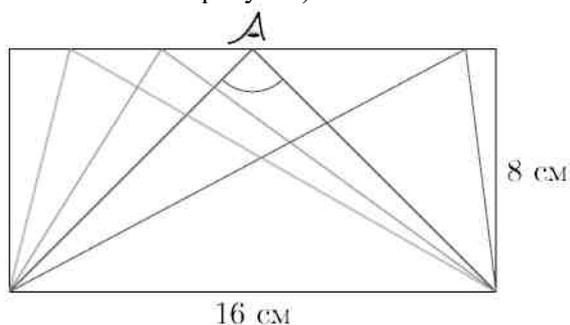
Критерии оценивания:

8 баллов	Получено решение с правильным ответом.
6-7 баллов	Идея решения верна, но допущены математические ошибки.
4-5 баллов	По усмотрению проверяющего, за разумные идеи
1-3 балла	Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате полученное решение не полно
0 баллов	Решение неверное, или отсутствует

Задача 4. Вид Земли в круглый иллюминатор из космоса

(8 баллов)

Решение: Иллюминатор представляет собой цилиндр диаметром 16 см и высотой 8 см. Если его мысленно разрезать по диаметру, получится прямоугольник размером 16 х 8 см. Если нарисовать такой прямоугольник (при необходимости уменьшив его, например, в 2 раза), то становится очевидным (см. рисунок), что, к какой бы точке иллюминатора ни прикладывал глаз космонавт (внутри иллюминатора космонавт глаз засунуть не сможет — размеры головы человека не позволят), угол, под которым он видит пространство вне станции, не может быть больше прямого угла, т.е. 90° (для этого надо смотреть в центр, как показано на рисунке).



Если же нарисовать в масштабе Землю и находящуюся над ней станцию (например, уменьшив радиус Земли до 6.4 см, а высоту орбиты станции до 0.4 см), то видно, что угол, под которым необходимо смотреть космонавту, чтобы увидеть Землю целиком, намного больше прямого. В принципе, достаточно понять, что этот угол заведомо больше того, который удастся получить, глядя в иллюминатор.

Критерии оценивания:

8 баллов	Получено решение с правильным ответом.
6-7 баллов	Идея решения верна, но допущены математические ошибки.
4-5 баллов	По усмотрению проверяющего, за разумные идеи
1-3 балла	Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате полученное решение не полно
0 баллов	Решение неверное, или отсутствует