

**Ключи к заданиям муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии  
2021-2022 учебный год  
7 -9 класс**

*Максимально возможное количество баллов: 40*

**Общие критерии оценок**

Жюри олимпиады оценивает записи, приведенные в чистовике. Черновики не проверяются.

Правильный ответ, приведенный без обоснования или полученный из неправильных рассуждений, не учитывается. Если задача решена не полностью, то этапы ее решения оцениваются в соответствии с критериями оценок по данной задаче.

Если задача решена отличным от авторского способа, то решение оценивается согласно приведённых ниже критериев.

Таблица 1

**Критерии проверки**

Баллы	Правильность (ошибочность) решения
10	Полное верное решение
7-9	Верное решение. Имеются небольшие недочёты, в целом не влияющие на решение. Допущены арифметические ошибки
5-6	Задача решена частично, или даны ответы не на все вопросы
3-4	Решение содержит пробелы в обоснованиях, приведены не все необходимые для решения формулы
1-2	Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения или при ошибочном решении
0	Решение неверно или отсутствует

Не допускается снижение оценок за плохой почерк, решение способом, отличным от авторского, и т.д. Все спорные вопросы рекомендуется решать в пользу школьника.

Рекомендуется проверять сначала первую задачу во всех работах, затем вторую и т.д.

Все пометки в работе участника члены жюри делают только красными чернилами. Баллы за промежуточные выкладки ставятся около соответствующих мест в работе (это исключает пропуск отдельных пунктов из критериев оценок). Итоговая оценка за задачу ставится в конце решения. Кроме того, члены жюри заносит её в таблицу (см. табл. № 2) на первой странице работы и ставит свою подпись (с расшифровкой) под оценкой. В случае неверного решения необходимо находить и отмечать ошибку, которая к нему привела. Это позволит точнее оценить правильную часть решения и сэкономит время в случае апелляции

Таблица 2

№ задания	Набранные баллы
1	
2	
3	
4	
Итого	

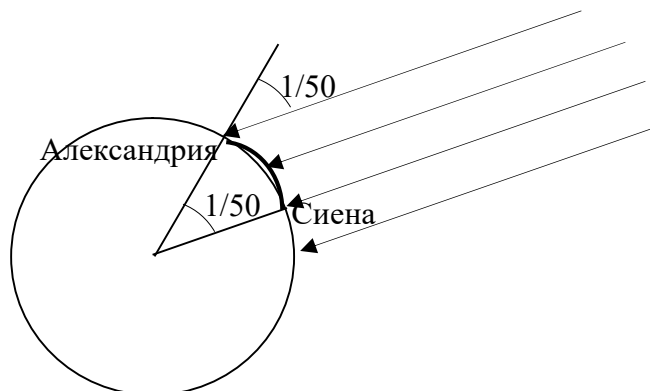
**Решение задачи 1(10 баллов):**

Лунное затмение наблюдается в фазе полнолуния. Так как между фазой полнолуния и новолуния проходит чуть меньше, чем две недели, то через две недели сразу после захода Солнца Луна будет видна в виде узкого серпа над горизонтом в его западной стороне.

**Решение задачи 2 (10 баллов):**

В день летнего солнцестояния Солнце в Сиене было в зените, так как было видно дно колодца. Стрелками показаны солнечные лучи, которые идут практически параллельно друг другу.

Как видно из рисунка, длина заштрихованной дуги между городами будет составлять  $1/50$  длины всего меридиана. Следовательно, длина меридиана будет в 50 раз больше расстояния между Сиеной и Александрией. Итак, длина меридиана равна  $5000 \cdot 50 = 250000$  греческих стадий. Если кто вспомнит, чему равна греческая стадия, то может посчитать длину меридиана в км. Если кто вспомнит из географии, что длина меридиана равна 40000 км, тому честь и хвала и большой плюс. (1 греч.стадия = 160 м).



**Решение задачи 3 (10 баллов):**

Самое простое – это определить среднюю плотность Луны и сравнить её с табличным значением плотности для разных материалов:  $\rho = m / V$ .

Тогда, подставив массу и объём Луны в это выражение в долях земных размеров, получим:  $1 / 81 : 1 / 4^3 = 0,8$ .

Средняя плотность Луны составляет всего 0,8 плотности Земли (или  $4,4 \text{ г/ см}^3$  – истинное значение средней плотности Луны  $3,3 \text{ г/ см}^3$ ). Но и это значение меньше плотности чугуна, которая равна примерно  $7 \text{ г/ см}^3$ .

**Решение задачи 4 (10 баллов):**

На Земле происходит смена времён года, т.к. угол наклона оси Земли  $\approx 66,5^\circ$  и при вращении Земли вокруг Солнца направление оси неизменно (см. рисунок).

На экваторе: в дни равноденствий Солнце в зените. Самые «холодные» дни – солнцестояний ( $h_{\odot} = 67^\circ$ ).

На Меркурии смена времён года не происходит, т.к. ось Меркурия  $\perp$  плоскости орбиты.