

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ**  
**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**  
**В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ**  
**2022–2023 УЧЕБНЫЙ ГОД**  
**ОТВЕТЫ**

<b>7–8 КЛАССЫ</b>	
№ задания	Максимальный балл
1.	10
2.	10
3.	10
4.	10
5.	10
Итого:	50 баллов

**ПОДРОБНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ**

**7–8 классы**

*Общие указания:* за правильное понимание участником олимпиады сути предоставленного вопроса и выбор пути решения выставляется не менее 5–7 баллов. При отсутствии понимания ситуации и логической связанности решения оценка не может превышать 2–3 балла даже при формально правильном ответе. С другой стороны, арифметические ошибки, приводящие к неверному ответу, не должны быть основанием для снижения оценки более чем на 1–2 балла. Жюри вправе вводить собственные критерии оценивания работ, не противоречащие общим рекомендациям по проверке.

**1. Не только звезды**

*Задание*

Выберите из предлагаемого списка десять собственных имен звёзд:

Арктур, Астрея, Вега, Веста, Гигейя, Каллисто, Канопус, Капелла, Мимоза, Миранда, Паллада, Процион, Ригель, Сириус, Таласса, Тефия, Толиман, Феба, Фомальгаут, Юнона.

*Решение*

Астрея, Веста, Гигейя, Паллада, Юнона – это астероиды. Спутники планет: Каллисто – Юпитера; Миранда – Урана; Тефия и Феба – Сатурна, Таласса – Нептуна. А звёздами являются Арктур, Вега, Канопус, Капелла, Мимоза, Процион, Ригель, Сириус, Толиман, Фомальгаут.

*Ответ:* собственные имена звёзд: Арктур, Вега, Канопус, Капелла, Мимоза, Процион, Ригель, Сириус, Толиман, Фомальгаут.

*Критерии оценивания*

За каждую правильно указанную звезду – 1 балл.

**2. Что верно?**

*Задание*

По небу стремительно пролетел(а):

а) болид; б) комета; в) метеор.

Выберите правильный ответ или ответы. Обоснуйте свой выбор.

*Решение*

Метеор и болид (очень яркий метеор) – это явления сгорания в земной атмосфере небольших космических тел (пылинок разных размеров), сталкивающихся с нашей планетой на космических скоростях. Поэтому они действительно могут быстро пролетать по небу. Комета же является межпланетным объектом и её расстояние от наблюдателя обычно гораздо дальше Луны. Поэтому даже самая близкая к Земле комета будет все-таки не «стремительно пролетать», а медленно перемещаться по небу, будучи видимой не считанные секунды, а как минимум дни – в зависимости от параметров её орбиты.

*Ответ:* а, в.

*Критерии оценивания*

Выбор верного ответа без обоснования – по 1 баллу за каждый.

Указание на то, что и метеор, и болид являются кратковременными явлениями в атмосфере – по 2 балла за каждое.

Понимание того, что комета – заатмосферный объект и не может пролететь по небу за несколько секунд – 4 балла.

### 3. Фаза Луны

*Задание*

8 ноября 2022 года произошло полное лунное затмение. В какой фазе будет Луна через год 8 ноября 2023 года?

*Решение*

Лунные затмения происходят, когда Луна находится в фазе полнолуния.

Средний период смены фаз Луны (синодический месяц) составляет 29,53 сут. (см. Приложение 1 к заданиям).

Тогда за год (365 суток, поскольку 2023 год не високосный) пройдёт  $365/29,53 = 12,36$  смен фаз. Другими словами – 12 полных циклов и ещё  $0,36 \cdot 29,53 = 10,63$  суток. Можно понять, что после 12 полнолуний очередное новолуние наступит примерно через  $29,53 / 2 = 14,77$  суток. Значит, Луна будет в возрасте примерно  $14,77 - 10,63 = 4,14 \approx 4$  суток до новолуния. Это фаза после третьей (последней) четверти.

*Ответ:* в фазе последней четверти.

*Критерии оценивания*

Указание, что Луна во время полного затмения находится в фазе полнолуния – 4 балла.

Знание (или определение из Приложения 1 к заданиям) продолжительности синодического месяца – 2 балла.

Окончательное верное определение фазы Луны – 4 балла.

### 4. Морская миля

*Задание*

Первоначально морская миля определялась как длина дуги земного экватора размером в одну угловую минуту (точность навигационных измерений в те времена). Определите длину такой морской мили в метрах, если экваториальный радиус Земли равен 6378 км.

*Решение*

Длина окружности экватора составляет  $L = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 6378 \text{ км} = 40054 \text{ км}$ . Это составляет  $360^\circ \cdot 60' = 21600'$ . Откуда можно получить, что  $1' = 40054 / 21600 = 1,854 \text{ км} = 1854 \text{ м}$ .

*Ответ:* 1 морская миля равна 1854 метра.

*Критерии оценивания*

Знание формулы для определения длины окружности – 3 балла.

Правильное определение длины окружности земного экватора в километрах (метрах) – 2 балла.

Представление её в угловых секундах – 2 балла.

Окончательный правильный ответ – 3 балла.

*Примечание:* в своё время стандартной единицей длины в метрической системе стал 1 метр, определённый как  $1/40000$  длины земного экватора (то есть длина экватора была принята ровно за 40 тысяч км). Учащиеся могут знать этот факт и получить даже более точное (справочное) значение величины морской мили 1852 м, которое всего на 2 метра, меньше полученного в решении. Однако ответ 1852 м без пояснений не может быть оценён более чем в 2 балла.

### 5. Навигационные сумерки

*Задание*

Мореплаватели ещё в древности обнаружили, что они уже не могут отличить линию горизонта от неба (для навигации по высоте звёзд над горизонтом) при погружении Солнца под горизонт на  $12^\circ$ . Это окончание так называемых навигационных сумерек. Через сколько заканчиваются навигационные сумерки после захода Солнца в день равноденствия для экипажа корабля, находящегося вблизи земного экватора? Рефракцией и видимыми размерами Солнца пренебречь.

*Решение*

На экваторе все светила, в т.ч. Солнце, восходят и заходят перпендикулярно к горизонту.

В дни равноденствий Солнце находится на небесном экваторе и в течение суток перемещается по большому кругу небесной сферы, на экваторе Земли, проходящему через горизонт и зенит. За 24 часа оно описывает полный круг –  $360^\circ$ . Откуда легко понять, что за 1 час Солнце сместится на  $15^\circ$ . А на  $12^\circ$  Солнце опустится под горизонт за  $12^\circ / 15^\circ/\text{ч} = 0,8$  ч или  $0,8 \text{ ч} \cdot 60 \text{ мин} = 48$  минут.

*Ответ:* 48 минут.

*Критерии оценивания*

Знание, что светила на экваторе заходят перпендикулярно к горизонту – 3 балла.

Знание, что в дни равноденствий Солнце расположено на небесном экваторе – 2 балла.

Знание (или вывод), что небесная сфера за 1 час поворачивается на  $15^\circ$  – 3 балла.

Верные вычисления и окончательный правильный ответ – 2 балла.