

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по
астрономии
2019 – 2020 учебный год**

Решения к заданиям и рекомендации жюри

По рекомендациям центральной предметно-методической комиссии по астрономии, решение каждой из задач оценивается по 8-балльной системе (от 0 до 8 баллов). Большая часть из этих 8 баллов (не менее 4-5) выставляется за правильное понимание участником олимпиады сути предоставленного вопроса и выбор пути решения. Оставшиеся баллы выставляются за правильность расчетов, аккуратную и полную подачу ответа.

Итоговая оценка за весь этап получается суммированием всех оценок и составляет:

а) для 7 – 8 классов (4 задания) - от 0 до 32 баллов

б) для 9 класса (5 заданий) – от 0 до 40 баллов

в) для 10-11 классов (6 заданий) от 0 до 48 баллов

Победителем этапа становится участник, набравший максимальное количество баллов в своей возрастной параллели. Призерами Олимпиады становятся участники, идущие в итоговом протоколе за победителем. Число призеров Олимпиады ограничивается квотой, установленной организаторами школьного и муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии.

7 класс

1. Назовите три самых ярких небесных естественных светила на нашем небе.

Решение. В задании требуется указать три абсолютно самых ярких светила в небе Земли, вне зависимости от типов этих небесных объектов. Самым ярким светилом неба, вызывающим на Земле смену дня и ночи, является Солнце. Второе по яркости светило может также легко наблюдаться днем, а на ночном небе оно превосходит по яркости все остальные светила, вместе взятые. Это - единственный естественный спутник Земли Луна. Третье светило является самым ярким точечным (звездopodobным) объектом. Этот объект также может (хотя и с трудом) наблюдаться днем. Это - ярчайшая из планет Венера.

Рекомендации для жюри. Первым выводом в решении является указание Солнца как самого яркого светила неба. Этот вывод оценивается в 2 балла. Указание Луны как второго по яркости объекта и Венеры на третьем месте оценивается еще по 3 балла.

2. Стрелец, Козерог, Дракон, Змееносец, Близнецы, Рак. Найдите лишнее в этом списке. Ответ обоснуйте.

Ответ: Лишнее в этом списке – созвездие Дракона, это единственное созвездие, не лежащее на эклиптике – видимом пути Солнца на небесной сфере в течение года. Остальные созвездия – входят в число 13 созвездий, по которому проходит эклиптика.

Рекомендации жюри: Верное определение лишнего созвездия – оценивается в 3 балла. Указание на то, что остальные созвездия в списке лежат на эклиптике – 2 балла. Пояснение, что эклиптика – это видимый годичный путь Солнца – 2 балла. Указание на число 13, по которому проходит эклиптика – 1 балл.

3. В середине XIX века российские астрономы под руководством В.Я.Струве отправились в экспедицию с целью более точно определить радиус Земли. Они измерили расстояние между двумя пунктами, расположенными на одном меридиане: Фугленессом (70°50'с.ш.) и Старо-Некрасовкой (45°20'с.ш.). Какое значение земного радиуса получили астрономы, если расстояние между этими пунктами оказалось равным 2822 км?

Решение: Дуге 2822 км соответствует угол $(70^{\circ}50' - 45^{\circ}20') = 25^{\circ}30' = 25,50^{\circ}$ Длине всей окружности Земли - 360° . Отсюда получим, что длина окружности = $(2822 \text{ км} \cdot 360^{\circ}) / 25,5^{\circ} = 39840 \text{ км}$. Так как длина всей окружности $L = 2\pi R$, где R – радиус окружности, найдем $R = 39840 / (2 \cdot 3,142) = 6339,9 \text{ км} \approx 6340 \text{ км}$.

Ответ: Радиус Земли $R = 6340 \text{ км}$.

Рекомендации жюри: Составление пропорции: $2822\text{км} - 25,5^\circ$, $2\pi R - 360^\circ$ - оценивается в 5 баллов. Правильный расчет радиуса Земли еще в 3 балла. Всего 8 баллов за задание.

4. Звезда Процион имеет склонение $\delta = + 5^\circ 17'$. На какой высоте она кульминирует в Чите? (широта Читы: $\varphi = 52^\circ$). Какому созвездию принадлежит эта звезда?

Решение: Созвездие Малый Пес. В задаче не сказано, о какой кульминации идет речь – верхней или нижней. Поскольку $\varphi > \delta$, верхняя кульминации происходит к югу от зенита, а нижняя к северу от надира. Поэтому высота Проциона в верхней кульминации находится по формуле $h_v = 90^\circ - \varphi + \delta = 43^\circ 17'$. Высота звезды в нижней кульминации $h_n = \varphi + \delta - 90^\circ = -32^\circ 43'$.

Рекомендации для жюри: Верное название созвездия, которому принадлежит звезда Процион, оценивается в 2 балла. Записаны формулы для расчета высоты в верхней кульминации – 1 балл; в нижней кульминации – 1 балл. (Учащиеся могут использовать формулу $|h_n| = 90^\circ - \varphi - \delta$). Верно вычислено значение высоты светила в верхней кульминации – 2 балла; верно вычислено значение высоты в нижней кульминации – 2 балла.