

**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников по астрономии
(2024 / 2025 учебный год)
7-8 классы**

ЗАДАНИЯ И РЕШЕНИЯ

Задание 1. Протуберанец, вспышка, факел, балдж, пятно, флоккул. Укажите лишнее в этом списке и обоснуйте свой выбор.

Решение задания 1. Балдж, поскольку это название центральной части Галактики, остальные термины – названия видов солнечной активности.

Оценивание задания 1. Правильное указание нужного термина – 4 балла. Обоснование ответа – до 4 баллов.

Задание 2. Иркутские любители астрономии поспорили: на какой из планет земной группы меньше всего воды? Дайте свой ответ и поясните его.

Решение задания 2. К планетам земной группы Солнечной системы относятся Меркурий, Венера, Земля и Марс. Меньше всего воды на Венере – при температуре около $+500^{\circ}\text{C}$ её не может быть в жидком или твёрдом (в виде льда) состоянии, а в атмосфере Венеры водяной пар обнаружен в мизерных количествах. На Марсе и Меркурии вода присутствует в виде льда – на Марсе в полярных шапках и в грунте в виде вечной мерзлоты, на Меркурии – в приполярных кратерах, куда никогда не заглядывает Солнце.

Оценивание задания 2. За правильное указание четырёх планет земной группы – 1 балл. За понимание того, что вода может быть в трех агрегатных состояниях – 2 балла. За правильное указание Меркурия – 3 балла. За правильное обоснование и полноту ответа – до 2 баллов.

Задание 3. Иркутские наблюдатели отправились в Мексику и 8 апреля 2024 года сфотографировали полное солнечное затмение. Нарисуйте, что бы мог увидеть в это время иркутский космонавт Сергей, если бы он находился в это время на видимом с Земли полушарии Луны? Поясните рисунок.

Решение задания 3. Участник олимпиады должен представить рисунок и пояснить его. Во время полного солнечного затмения на видимом с Земли полушарии Луны ночь. На фоне звёздного неба должна быть видна полная Земля, на диске Земли – тёмная округлая тень Луны, её размер, если она около середины диска – около 300 км, т.е. более чем в 40 раз меньше диаметра диска Земли. Тень Луны выглядит как маленькое тёмное пятнышко на Земле.

Оценивание задания 3. За изображение звёздного неба – 2 балла, наличие на рисунке Солнца – ошибка, 0 баллов. За изображение правильного размера тени Луны на диске Земли – до 2 баллов. За изображение ночной поверхности Луны, которая подсвечивается только слабым отражённым светом Земли – до 2 баллов. За пояснение рисунка до 2 баллов.

Задание 4. Иркутские астрономы установили на радиотелескопе РТ-32 мощный радиопередатчик и отправили радиопослание к обитаемой планете, которая обращается возле звезды тау Кита (расстояние 3,65 парсека). Сколько лет придётся ждать ответа, если считать, что таукитяне отправят своё послание сразу, как только получат сигнал с Земли?

Решение задания 4. Для оценки можно пользоваться округленными данными. 1 парсек = 3,26 световых года, это любитель астрономии должен знать наизусть. Расстояния до тау Кита в световых годах равно $3,65 \times 3,26 = 11,9$ световых лет. Сигнал должен пройти это расстояние дважды, т.е. преодолеть расстояние 23,8 световых года. Поскольку радиосигнал распространяется со скоростью света, это займёт 23,8 года. Для приблизительной оценки такой точности достаточно.

Оценивание задания 4. За знание переводного коэффициента из парсеков в световые годы – 2 балла. За знание того, что такое световой год – до 2 баллов. За общий ход решения – до 2 баллов. За вычисления – до 2 баллов.

Задание 5. С поверхности какой планеты Солнечной системы Земля будет выглядеть ярче всего? Почему? Проиллюстрируйте ответ на рисунке.

Решение задания 5: Очевидно, это должна быть какая-то из близких к Земле планет – планета земной группы. При наблюдении с Марса Земля является внутренней планетой, и в момент сближения с Марсом повернута к нему ночной (а значит, тёмной) стороной, теряясь, кроме того, в солнечных лучах. Земля могла бы быть очень яркой при наблюдении с поверхности Венеры, но эта планета окутана плотным слоем облаков, поэтому небесные светила с её поверхности не видны. В итоге, ярче всего Земля может выглядеть с поверхности Меркурия. Надо оговориться, что Земля должна быть хорошо видна с Марса вблизи её элонгации, когда расстояние между планетами будет равно $(a_{\text{Марса}}^2 - a_{\text{Земли}}^2)^{1/2} = 1,14$ а.е. Но это существенно больше расстояния от Меркурия во время противостояния Земли $a_{\text{Земли}} - a_{\text{Меркурия}} \approx 0,62$ а.е., поэтому правильный ответ – Меркурий.

Оценивание задания 5. Понимание того, что речь может идти только о планетах земной группы – до 2 баллов. Понимание того, что максимальная яркость достигается при минимальном расстоянии между планетами – до 2 баллов. Знание условий наблюдений Земли с поверхности Венеры и Марса на минимальном расстоянии до Земли – по 2 балла.

Задание 6. Где на Земле сегодня, в день олимпиады по астрономии, продолжительность дня равна продолжительности ночи?

Решение задания 6. В любой точке на экваторе Земли, поскольку на экваторе день равен ночи всегда.

Оценивание задания 6. 4 балла за знание того, что на экваторе всегда день равен ночи. Баллы снимаются, если будет указано другие области на Земле, кроме экватора. До 4 баллов за объяснение того, почему так происходит, а также указание на то, что в дни равноденствия день равен ночи на всей Земле.