

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

Муниципальный этап

7–8-й класс

Время выполнения – 2 астрономических часа.

1. 23 февраля 1987 г. в Большом Магеллановом Облаке, удалённом от нас на 55 кпк, наблюдалась вспышка сверхновой звезды. Сколько лет назад взорвалась эта звезда?

Возможное решение

Расстояние от Земли до галактики БМО составляет 55 000 пк. Как известно, 1 пк = 3,26 св. лет. (4 балла.)

Свет от взрыва звезды достиг Земли примерно через $55000 \cdot 3,26 \approx 180\,000$ лет после того, как он произошёл. (4 балла.)

2. Какие астрономические инструменты можно встретить на карте звёздного неба в виде созвездий? Названия каких приборов и механизмов можно ещё встретить на этой карте?

Возможное решение

Телескоп, Секстант – астрономические инструменты.

Насос, Резец, Циркуль, Весы, Микроскоп, Компас. (За каждое название – по 1 б.)

3. Чем объяснить, что южная ночь наступает очень быстро, тогда как в северных широтах после захода Солнца ещё долго длятся сумерки? Что такое сумерки?

Возможное решение

На юге Солнце опускается под большим углом к горизонту, а значит, скорость захода Солнца за горизонт больше. (4 балла.)

Сумерки – время перед восходом солнца и после заката, когда небо частично освещено рассеянным солнечным светом. (4 балла.)

4. Планета видна точно в 90° от только что зашедшего Солнца. Что это за планета? Объясните свой ответ.

Возможное решение

Это может быть любая из внешних планет. Не могут быть только Меркурий и Венера, т. к. они внутренние планеты и не могут наблюдаться на таком угловом расстоянии от Солнца (за правильный ответ без объяснения не более 2 баллов).

5. Когда в северном полушарии световой день длиннее? 20 февраля или 30 октября? Ответ поясните.

Возможное решение

В день весеннего и осеннего равноденствия день будет равен ночи (2 балла). После дня осеннего равноденствия день будет уменьшаться, а ночь увеличиваться. До дня весеннего равноденствия идёт аналогичный процесс с той же скоростью, но в другую сторону (2 балла). Поэтому 20 февраля день будет длиннее, так как до дня весеннего равноденствия останется 31 день. А 30 октября со дня осеннего равноденствия пройдёт 38 дней (4 балла). Отметим, что данное рассуждение справедливо для северного полушария. В южном полушарии день будет уменьшаться после дня весеннего равноденствия, а увеличиваться после дня осеннего равноденствия. Поэтому для южного полушария ответ будет противоположным: там световой день 30 октября будет длиннее, чем 20 февраля.

6. В какой из месяцев года не может произойти повтор одной и той же фазы Луны? В какие месяцы какая-либо фаза Луны повторится два раза в месяц? Какое максимальное количество месяцев в течение года может прийтись на случай, когда Луна будет два раза в одной и той же фиксированной фазе в течение каждого из таких месяцев?

Возможное решение

1. Февраль (1 балл).

Синодический период обращения Луны составляет в среднем 29,53 суток. В феврале 28 или 29 дней в зависимости от високосности года, то есть продолжительность февраля меньше продолжительности синодического периода, таким образом, в феврале повтор фаз Луны невозможен (1 балл).

2. Все месяцы, кроме февраля (1 балл).

Если продолжительность месяца превышает синодический период, то в любом случае какая-то из фаз луны повторится два раза. Так как во всех месяцах, кроме февраля, суток больше 29,53, то ответ на второй вопрос: во все, кроме февраля (1 балл).

3. 2 месяца (4 балла: верные рассуждения (2 балла) и верный ответ (2 балла)).

Пусть в какой-то месяц (ранее показано, что это не февраль) Луна находилась два раза в какой-то фазе. В зависимости от продолжительности месяца это может быть либо пара 1–30-е число или 2–31-е числа месяца. Если следующий месяц не февраль, то фаза повторится в нём один раз – 28, 29 или 30-го числа в зависимости от продолжительности предыдущего месяца. В последующие месяцы этого года данная фаза будет также повторяться не более одного раза (дата будет уменьшаться, но в году всего 12 месяцев). Так как февраль содержит 28 или 29 дней, то в любом случае фаза Луны, которая пришлась на 2 и 31 января два раза повторится в марте (1 или 2 и 30 или 31 марта в зависимости от високосности года). Ответ: 2 месяца (январь и март) в любой год.

Муниципальным предметно-методическим комиссиям рекомендуется оценивать выполнение заданий следующим образом:

- 0 баллов – решение отсутствует, или абсолютно некорректно, или в нём допущена грубая астрономическая или физическая ошибка;
- 1 балл – правильно угаданный бинарный ответ (да/нет) без обоснования;
- 1–2 балла – попытка решения не принесла существенных продвижений, однако приведены содержательные астрономические или физические соображения, которые можно использовать при решении данного задания;
- 2–3 балла – правильно угадан сложный ответ без обоснования или с неверным обоснованием;
- 3–6 баллов – задание частично решено;
- 5–7 баллов – задание решено полностью с некоторыми недочётами;
- 8 баллов – полностью решённая задача.

Максимальный балл – 48 баллов.