

**Муниципальный этап
всероссийской олимпиады школьников
по астрономии
2019/20 учебный год
9 класс**

Задание № 1

Условие: В какое время года звездное время совпадает с солнечным временем? Уравнением времени (разницей между истинным и средним солнечным временем) пренебречь.

Справочные данные: звёздное время, часовой угол точки весеннего равноденствия. Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия на одном и том же меридиане называется звездными сутками. Солнечное время, определяется в месте нахождения наблюдателя видимым положением Солнца на небесной сфере (например, истинный полдень в некоторой точке Земли наступает в момент верхней кульминации Солнца).

Решение: Если условие задачи выполняется, то в солнечную полночь звездное время должно составлять 0 ч, т. е. в верхней кульминации должна оказаться точка весеннего равноденствия. Это так в день осеннего равноденствия - 23 сентября.

Критерии оценивания

0 баллов — решение отсутствует, абсолютно некорректно, или в нем допущена грубая астрономическая или физическая ошибка;

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 недочетами;

8 баллов — задание решено полностью.

Максимум за задачу 8 баллов.

Задание № 2

Условие: На некоторой планете тропик совпал с полярным кругом. Под каким углом ось вращения этой планеты наклонена к плоскости орбиты? Угловыми размерами центральной звезды и атмосферными эффектами пренебречь.

Решение: Обозначим угол наклона плоскости экватора планеты к плоскости ее орбиты как ε . Тогда в день летнего солнцестояния центральная звезда будет иметь склонение ε и попадёт в зенит на такой же широте, это и будет северным тропиком. А на широте $(90^\circ - \varepsilon)$ нижняя кульминация звезды будет на северном горизонте, это будет полярный круг. Коль он совпадает с тропиком, получаем $\varepsilon = 45^\circ$.

Критерии оценивания

0 баллов — решение отсутствует, абсолютно некорректно, или в нём допущена грубая астрономическая или физическая ошибка;

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 недочетами;

8 баллов — задание решено полностью.

Максимум за задачу 8 баллов.

Задание № 3

Условие: Февраль 1960 года закончился в понедельник. А в какой день недели в 1960 году праздновал свое 25-летие будущий советский космонавт В. В. Аксёнов, если он родился 1 февраля? Объясните свой ответ.

Решение: 1960 год — високосный, т. е. тогда в феврале было 29 дней. Если 29 февраля было понедельником, то и 1 февраля было понедельником.

Критерии оценивания

0 баллов — решение отсутствует, абсолютно некорректно, или в нём допущена грубая астрономическая или физическая ошибка;

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 недочетами;

8 баллов — задание решено полностью.

Максимум за задачу 8 баллов.

Задание № 4

Условие: С поверхности какой планеты Солнечной системы Земля будет выглядеть ярче всего? Почему?

Решение: 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 стороной. Земля могла бы быть очень яркой при наблюдении с поверхности Венеры, но эта планета окутана плотным слоем облаков, никакие небесные светила с её поверхности не видны. В итоге ярче всего Земля может выглядеть с поверхности Меркурия.

Критерии оценивания

0 баллов — решение отсутствует, абсолютно некорректно, или в нём допущена грубая астрономическая или физическая ошибка;

1 балл — правильно угадан 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 недочетами;

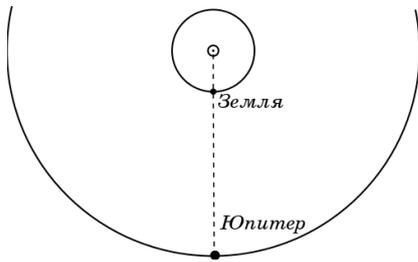
8 баллов — задание решено полностью.

Максимум за задачу 8 баллов.

Задание № 5

Условие: Известно, что Юпитер расположен от Солнца в 5 раз дальше, чем Земля. Однажды во Владивостоке в полночь юный астроном, наблюдая в телескоп Юпитер в южной части неба, заметил внезапное изменение в его атмосфере. Насколько раньше это изменение произошло на самом Юпитере?

Решение:



Если Юпитер наблюдался на юге в полночь (когда Солнце на севере), то в этот момент он находился ближе всего к Земле (см. рис.). Это значит, что в этот момент расстояние между Юпитером и Землей было в $5 - 1 = 4$ раза больше, чем расстояние от Земли до Солнца. Известно, что свет от Солнца до Земли идёт 500 с. Следовательно, изменение в атмосфере Юпитера юный астроном заметил через $4 \cdot 500 = 2000$ с (т. е. чуть более получаса) после того, как оно произошло.

Критерии оценивания

0 баллов — решение отсутствует, абсолютно некорректно, или в нем допущена грубая астрономическая или физическая ошибка;

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 недочетами;

8 баллов — задание решено полностью.

Максимум за задачу 8 баллов.

Всего за работу 40 баллов