Решения и рекомендации по оцениванию заданий муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по астрономии 2020-2021 уч. год

7 класс

Задание 1. (тема: 4.1. Угловые измерения на небосводе, категория сложности — 1)

Условие: Можно ли закрыть спичкой звезду на темном ночном небе?

Решение: Угловой размер звезды на небе неразличим для глаза, а поперечный размер спички хорошо виден. В темноте диаметр зрачка увеличивается до 6 мм, что значительно превышает диаметр спичечной головки. Поэтому спичка не может полностью перекрыть зрачок — звезда бледнеет, но не исчезает.

Ответ: нет, невозможно.

Рекомендации по оцениванию: Сравнение видимых размеров звезды и спички оценивается в 2 балла. Аккомодация глаза в темноте и сравнение диаметра «ночного» зрачка оценивается в 3 балла. И вывод (подробный) — также в 3 балла. Ответ без пояснений оценивается в 2 балла.

Задание 2. (тема: 2.1. Солнце и планеты, категория сложности — 1)

Условие: Планета видна с Земли в полночь. Ближе или дальше от Солнца, чем Земля, находится эта планета?

Решение: В полночь Солнце находится вблизи северной стороны горизонта (под точкой севера *N*). Если планета при этом видна, т. е. находится над горизонтом, то она находится на дуге «восток — юг — запад» (*ESW*). Следовательно, планета отстает от Солнца не менее, чем на 90°. Таким образом, эта планета верхняя (внешняя) и находится от Солнца дельше, чем Земля.

Ответ: планета дальше от Солнца, чем Земля.

Рекомендации по оцениванию: Определение положения Солнца в полночь оценивается в 2 балла (упоминание точки севера *N* необязательно). Определение положения планеты на дуге «восток — юг — запад» (*ESW* необязательно) оценивается в 2 балла и еще в 2 балла оценивается промежуточный вывод «не менее 90° от Солнца». Заключительный вывод оценивается в 2 балла — 1 балл за определение планеты как внешней (верхней) и 1 балл за «дальше, чем Земля». Ответ без пояснений оценивается в 2 балла.

Задание 3. (тема: 1.2. Земля и ее свойства и движение, категория сложности — 1)

Условие: Почему стрелки часов движутся слева направо, а не наоборот?

Решение: До появления механических часов время измерялось с помощью солнечных часов, в которых роль стрелки играет тень, отбрасываемая гномоном.

По циферблату эта тень движется в том же направлении, что и Солнце на небе. В северном полушарии Земли Солнце перемещается с востока через юг на запад, т. е. слева направо.

Именно это и стало направлением «по часовой стрелке», т. к. механические часы были созданы в северном полушарии.

Рекомендации по оцениванию: Принцип измерения времени солнечными часами оценивается в 2 балла. Движение тени, привязанное к движению Солнца, оценивается в 2 балла. Видимое движение Солнца — в 2 балла и вывод — также в 2 балла. Ответ в виде «потому что Солнце так движется» оценивается в 2 балла, уточнение «в северном полушарии» добавляет 1 балл.

Задание 4. (тема: 4.3. Экваториальные координаты на небесной сфере, категория сложности — 1)

Условие: Героиня рассказа О'Генри «Комната на чердаке» каждую ночь наблюдала в потолочное окно своей комнаты, похожей на колодец угольной шахты, звезду, которая напоминала ей бриллиантовую булавку. Ей разъяснили, что эта звезда — γ Кассиопеи (склонение +61°). Возможно ли, действительно, наблюдать эту звезду в Нью-Йорке (географическая широта 40°40') через потолочное окно? Свои выводы подтвердите расчетами.

Дано: $\delta = 61°$, $\varphi = 40°40'$. $z_{в.к.}$ – ?

Решение: $\delta > \varphi$ => $h_{в.к.} = 90° + \varphi - \delta$

$$z_{в.к.} = 90° - h_{в.к.} = 90° - (90° + \varphi - \delta)$$

$$z_{в.к.} = \delta - \varphi = 61° - 40°40' = 20°20'$$

Зенитное расстояние звезды, т. е. угловое расстояние между звездой и зенитом, очень велико. Следовательно, эту звезду невозможно увидеть в зените, т. е. точно над потолочным окном очень узкой комнаты.

Ответ: невозможно.

Рекомендации по оцениванию: Запись данных и искомой величин оценивается в 1 балл. Выбор исходной формулы на основе анализа соотношения склонения и широты и вывод расчетной формулы оценивается в 3 балла (если участник сразу от условия $\delta > \varphi$ переходит к формуле $z_{в.к.} = \delta - \varphi$ — также 3 балла). Вычисления — 2 балла и вывод — 2 балла.

Если участник вычисляет сначала $h_{в.к.}$, а затем $z_{в.к.} = 90° - h_{в.к.}$ — решение оценивается так же, как описано выше. Если участник вычисляет только $h_{в.к.} = 69°40'$ и анализирует этот результат ($h_{в.к.} \neq 90°$ и звезда не видна в зените, т. е. через потолочное окно), то решение оценивается так же. Если же участник идет по пути $\delta \neq \varphi$, откуда звезда не может наблюдаться в зените, то такое решение не может быть оценено выше 4 баллов.