Астрономия
7-8 класс
Ответы и критерии оценивания

Задание 1

Условие. Может ли Луна наблюдаться с Земли в созвездии Тельца? В созвездии Ориона? В созвездии Большого Пса?

Решение. Луна движется по орбите вокруг Земли. Плоскость этой орбиты близка к плоскости эклиптики (плоскости орбиты Земли вокруг Солнца), но все же наклонена к ней на угол около 5. Поэтому Луна в небе Земли может быть видна вблизи эклиптики, не далее 5 от нее. Созвездие Тельца – зодиакальное, линия эклиптики проходит через него, поэтому Луна может там наблюдаться. Созвездие Ориона зодиакальным не является, но его северная часть расположена близко к эклиптике (около 2 от нее), поэтому Луна может оказаться в этой области неба. А вот созвездие Большого Пса расположено далеко к югу от эклиптики, и при наблюдении с Земли Луна в этом созвездии оказаться не может.

Рекомендации для жюри. Основой решения задачи является понимание, в каких частях небесной сферы может располагаться Луна. Наличие этого представления, очевидное из решения, оценивается в 2 балла. Еще по 2 балла выставляется за правильный ответ по каждому из трех созвездий, при этом указание точного углового расстояния от созвездий до эклиптики от школьников не требуется.

Задание 2

Условие. На Меркурии существуют области, где постоянно лежит лед. Как это согласуется с высокой температурой данной планеты?

Решение. Ось вращения Меркурия почти перпендикулярна к плоскости орбиты. Поэтому в полярных районах Солнце стоит низко над горизонтом и температура там крайне низкая, около 60 К. Лед может сохраняться на дне кратеров планеты, расположенных в районе полюса.

Рекомендации для жюри. Для решения этой задачи необходимы знания положения оси вращения Меркурия – 6 баллов, понимание, что на дно полярных кратеров Солнце не заглядывает – 2 балла.

Задание 3

Условие. У какой звезды горячее видимая поверхность – у белого карлика или у красного сверхгиганта?

Решение. Видимый цвет звезды (точнее, ее поверхности) однозначно связан с ее температурой. Голубые звезды – самые горячие, красные – самые холодные. Поэтому поверхность белого карлика, вне зависимости от ее размеров, горячее поверхности красного сверхгиганта.

Рекомендации для жюри. Основой решения задачи является указание, что цвет и температура поверхности звезды однозначно связаны друг с другом. Это указание оценивается в 5 баллов. Еще 3 балла выставляется за верный ответ.

Задание 4

Условие. Марс лучше всего виден с Земли в момент противостояния. Каковы условия видимости в это время Земли с Марса?

Решение. Земля в это время для наблюдателя, находящегося на Марсе, находится в нижнем соединении и, следовательно, недоступна для наблюдений, за исключением очень редкой возможности прохождения Земли по диску Солнца.
Рекомендации для жюри. Для решения этой задачи необходимо знания расположения планет в момент противостояния, относительно Солнца – 6 баллов, знание возможности прохождения Земли по диску Солнца – 2 балла

Задание 5
Условие. «Солнце уже зашло, и узенький серпик Луны был прекрасно виден. Петя не отрывал глаз от окуляра, боясь пропустить красивейшее явление. И вдруг на краю лунного диска вспыхивают сразу две яркие точки, как будто это была двойная звезда, состоящая из очень ярких компонент, разделенных промежутком чуть меньше одной угловой минуты. И лишь затем точки превратились в дужки и наконец, соединились друг с другом. Рядом с Луной теперь светила Венера, также имеющая вид тонкого серпа. Хоть она и была намного меньше, но светила чуть ли не ярче всей Луны.» Допустил ли автор ошибку в описании астрономического явления?
Решение. Ошибка в описании астрономического явления есть. Очевидно, что в момент покрытия серпы Луны и Венеры должны быть направлены в одну сторону. Покрытие происходило вечером, значит Луна была молодой и двигалась относительно Венеры рогами вперед. Тогда при открытии сначала должен был выйти освещенный лимб Венеры, а лишь затем рога. Описанное же явление могло произойти утром перед восходом Солнца при покрытии Венеры «старой» Луной. Других ошибок автором допущено не было. Угловой диаметр Венеры в фазе тонкого серпа действительно может приблизиться (и даже достигнуть) одной угловой минуты. При этом ее яркость может не уступать яркости тонкого серпа Луны, а в телескоп на сумеречном небе маленькая Венера может показаться намного ярче Луны.
Рекомендации для жюри. Для решения этой задачи необходимо знания одинаково направленных фаз – 3 балла, возможность данного события только в утренний период – 3 балла, соразмерность яркости Венеры и Луны – 2 балла.

Задание 6
Условие. Какую из двух звёзд: Альтаир (а Орла) или Процион (а Малого Пса) можно непрерывно наблюдать на тёмном небе в течение большего промежутка времени на широте Омска? Какую из этих звёзд можно дольше наблюдать на тёмном небе ежедневно в течение года на той же широте*?*
Решение. Эти звёзды имеют близкие значения склонения, чуть большие нуля. Обе звезды находятся над горизонтом на широте Омска около 13 часов каждые сутки. Но они находятся в противоположных областях неба, и условия их наблюдения оказываются совершенно разными. Процион — «зимняя звезда», и длинными зимними ночами её можно наблюдать все 13 часов от восхода до захода. Весной Процион виден вечером, осенью — утром, а летом не виден вообще. Альтаир же — «летняя звезда», и лучше всего она видна летом, но продолжительность её видимости ограничена короткими летними ночами. Осенью Альтаир виден вечером, весной — утром. Но Альтаир виден и зимой, заходя за горизонт уже после начала длинной зимней ночи, и восходя еще до её окончания. Ответ задачи следующий: непрерывно наблюдать на тёмном небе дольше можно Процион, так как он виден в январе с восхода до захода. Но Альтаир можно наблюдать ежедневно в течение всего года

(если бы, конечно, позволяла погода), а Процион пропадает с неба широты Омска практически на все лето.

Рекомендации для жюри. Для решения этой задачи необходимо знания расположения звезд на небесной сфере – 2 балла, определение условий зимней видимости Проциона – 3 балла, и летнего Альтаира – 3 балла.