Астрономия
9 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. Диаметр объектива телескопа равен 20 см. Какое минимальное увеличение имеет смысл использовать при визуальных наблюдениях с этим телескопом?

Решение. Увеличение телескопа есть отношение фокусных расстояний объектива и окуляра. Оно же равно соотношению диаметров объектива и выходного пучка света. Если этот выходной пучок окажется больше зрачка наблюдателя, то часть света будет теряться, и такое увеличение использовать нецелесообразно. Минимальное увеличение M будет соответствовать выходному пучку с диаметром d, равным диаметру зрачка (около 8 мм в ночных условиях). Оно составит D/d=25. Здесь D – диаметр объектива телескопа.

Рекомендации для жюри. Основой решения задачи является указание, чем обуславливается минимальное увеличение телескопа, это оценивается в 4 балла. Вычисление этого увеличения оценивается еще в 4 балла, причем величины диаметра зрачка глаза от 6 до 10 мм и соответствующие увеличения от 33 до 20 крат являются допустимыми.

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. Можно ли, проводя наблюдения одним глазом, закрыть спичкой звезду на тёмном ночном небе?
Решение. То, что угловой диаметр спички больше углового диаметра звезды, очевидно. Но не стоит забывать, что в темноте диаметр человеческого зрачка расширяется до 6 мм и более, значительно превышая диаметр спички. Таким образом, независимо от расстояния от глаза до спички, звезду закрыть не удастся. Она лишь немного ослабнет.
Рекомендации для жюри. Для решения этой задачи необходимо знания, что диаметр зрачка глаза человека в любом случае больше диаметра спички – 8 баллов

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 (α Орла) или Процион (α 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.