

7 класс (6 задач, по 8 баллов каждая задача)

Задача 1. Философ Козьма Прутков как-то написал: «Если у тебя спрошено будет: что полезнее, солнце или месяц? – ответствуй: месяц. Ибо солнце светит днем, когда и без того светло; а месяц – ночью». В чем заключается астрономическая ошибка Козьмы Пруткова?

Возможное решение:

День на той стороне Земли, которая освещается Солнцем. Именно из-за солнечного излучения днем светло (**3 балла**). Луна (она же месяц) не является самосветящимся объектом, она светится из-за того, что падающее на ее поверхность излучение Солнца рассеивается во все стороны (**3 балла**). Таким образом, при отсутствии Солнца днем было бы темно (точнее, дня не было бы в принципе), а Луна бы не светилась. Поэтому Солнце первично и его наличием определяется и существование дня на Земле, и свет Луны ночью. (**2 балла**).

Примерная схема оценивания задачи:

Поскольку вариантов ответа может быть множество, при оценивании нужно обращать внимание на наличие следующих моментов в ответе:

Объяснение того, почему днем светло – **3 балла**;

Луна – не самосветящийся объект, она светит рассеянным солнечным светом – **3 балла**;

Вывод о том, что без Солнца важнее – **2 балла**.

Максимальная оценка за задачу – 8 баллов.

Задача 3. На каких планетах Солнечной системы невозможно попасть в ураган или бурю? Ответ объясните.

Решение.

Урагана или бури не может быть лишь на той планете, у которой нет или практически нет атмосферы (**4 балла**).

Атмосфера почти отсутствует на Меркурии (очень разреженная). Такой плотности недостаточно, чтобы возникали ураганы или бури. На Плутоне атмосфера тоже очень разрежена, поэтому там ураганов или бурь тоже не возникает. Однако Плутон уже не входит в состав планет, поэтому его упоминание не обязательно. (**4 балла**).

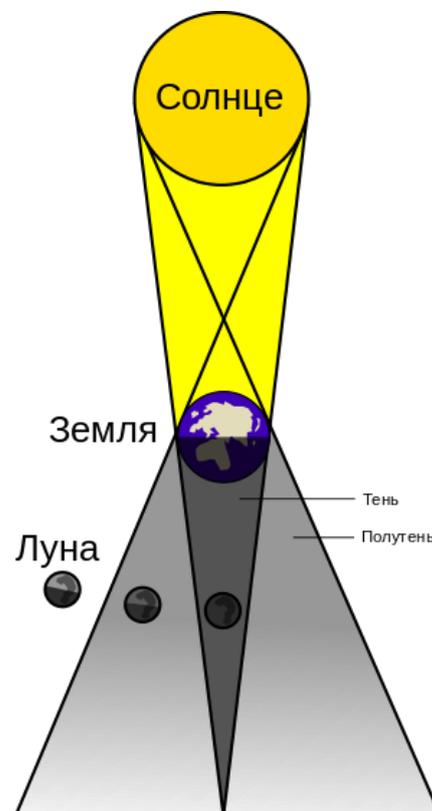
Примечание:

Указание Плутона или его отсутствие не должно сказываться на оценке задачи. Указание какой-либо из других планет наказывается снижением оценки (-1 балл на каждую неверно указанную планету).

Задача 4. Космический корабль доставил космонавтов на Луну как раз в тот самый момент, когда на Земле наблюдалось полное лунное затмение. Что увидит космонавт, высадившись на Луне?

Решение:

На рисунке приведена схема лунного затмения, из которой понятно взаимное расположение Солнца, Земли и Луны в момент затмения (*верное изображение схемы затмения – 2 балла*). Ясно, что картина, наблюдаемая космонавтами, будет зависеть от места их высадки на Луне (*2 балла*). Тогда легко прийти к верным утверждениям. Если космонавт будет находиться на полусфере Луны, обращенной к Солнцу, то он будет видеть полное солнечное затмение (*2 балла*). Если же космонавт будет находиться на другой полусфере Луны, то он будет видеть лишь светила в виде ярких (немигающих, потому что у Луны крайне разреженная атмосфера) звезд на черном фоне неба (*2 балла*).



Примерная схема оценивания задачи:

Схема затмения – *2 балла*;

Утверждение о том, что видимая картина будет зависеть от места высадки космонавтов – *2 балла*;

Правильный вывод о картинах, видимых с каждой полусферы Луны – *по 2 балла за каждую*.

Максимальная оценка за задачу – 8 баллов.

Задача 5. К звезде Альфа Центавра с Земли послали автоматический межзвездный корабль. Корабль движется со скоростью 150 км/сек. Программой корабля запланировано следующее: как только корабль долетит до Альфа Центавра, он сразу же посылает радиосигнал на Землю. Определите, когда земляне получат посланное сообщение и доживут ли до этого момента правнуки создателей аппарата? Расстояние от Земли до звезды равно 4,367 световых года.

Решение:

1 световой год – это расстояние, которое свет проходит за 1 год. Свет движется со скоростью 300000 км/с. Космический корабль летит в 2000 раз медленнее, соответственно, до Альфы Центавра он доберется только через $4,367 \cdot 2000 = 8734$ года. Радиосигнал полетит со скоростью света, и, следовательно, он преодолет расстояние от Альфы Центавра до Земли за 4,367 года. Значит, люди на Земле будут ждать это сообщение более 8 тысяч лет – точнее 8738,367 лет. При имеющейся средней продолжительности жизни правнуки создателей корабля не смогут дожить до этого момента и получить сообщение.

Примечание: Решение может отличаться от приведенного. Участник олимпиады может найти расстояние до Альфы Центавра в километрах (по формуле $S = ct$, где c – скорость света, $t = 4,367$ года, переведенные в секунды), а затем рассчитать время, за которое корабль долетит до звезды.

Примерная схема оценивания задачи:

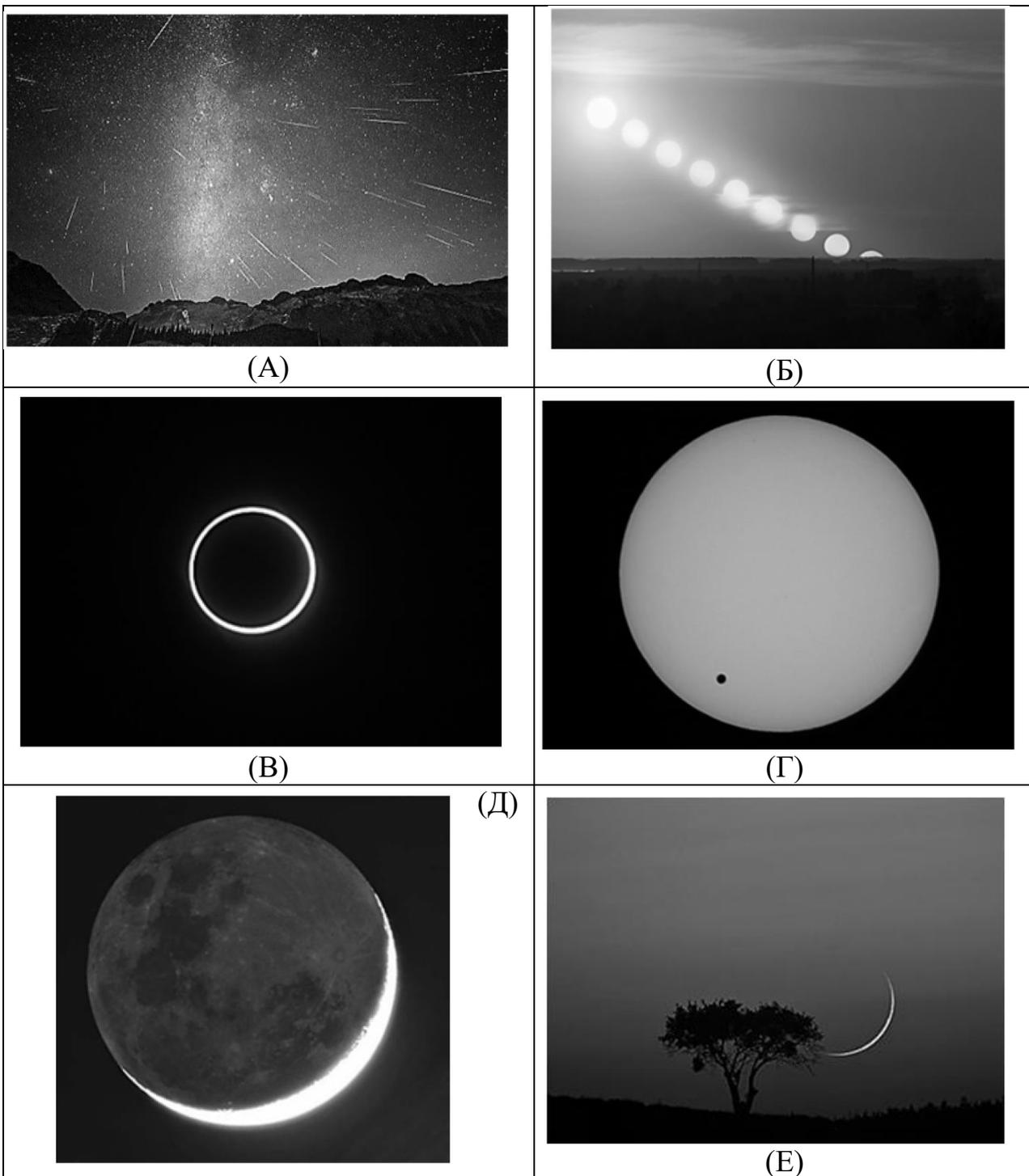
Определение времени полета корабля до звезды любым верным способом (не обязательно тем, который описан в решении) – **4 балла**.

Учет времени возврата сигнала – **2 балла**.

Вывод о том, что правнуки не дождутся сигнала – **2 балла**.

Максимальная оценка за задачу – 8 баллов.

Задача 6. На фотографиях представлены различные небесные явления. Укажите, что за явление изображено на каждом снимке, имея в виду, что изображения не перевёрнутые, а наблюдения проводились из средних широт Северного полушария Земли.



Решение: Обращаем внимание, что в вопросе спрашивается о том, какое явление изображено на картинке (а не объект!). Исходя из этого и производится оценивание.

- (А) метеорный дождь (другой вариант – «метеорный поток») (*1 балл*);
- (Б) заход Солнца (*1 балл*);
- (В) кольцеобразное солнечное затмение (возможен краткий вариант «солнечное затмение») (*1 балл*);
- (Г) прохождение Венеры по диску Солнца (возможен вариант «прохождение Меркурия по диску Солнца» или «прохождение планеты по диску Солнца») (*1 балл*);
- (Д) пепельный свет Луны (*2 балла*);
- (Е) заход Луны (*1 балл*) (за вариант ответа «неомения» – первое появление молодой Луны на небе после новолуния – (*2 балла*)).