

Критерии оценивания Всероссийской олимпиады школьников
по астрономии
Школьный этап 9 класс,
2018-2019 учебный год

Время выполнения -1 час.

Все задания оцениваются в 8 баллов, максимальное количество баллов—40.

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками.

Задание 1. Как доказать, что Луна состоит не из чугуна, если известно, что ее масса в 81 раз меньше массы Земли, а радиус примерно в четыре раза меньше земного? Считать плотность чугуна примерно в 7 раз больше плотности воды.

Ответ:

Самое простое -это определить среднюю плотность Луны и сравнить её с табличным значением плотности для разных материалов: $\rho=m/V$(2 балла)

Тогда, подставив массу и объем Луны в это выражение в долях земных размеров, получим: $1/81:1/43=0,8$(3 балла).

Средняя плотность Луны составляет всего 0,8 плотности Земли (или 4,4 г/см³-истинное значение средней плотности Луны 3,3 г/см³). Но ,и это значение меньше плотности чугуна, которая примерно 7г/см³.....(3 балла)

Задание 2. С какой планеты Солнечной системы Земля будет выглядеть ярче в максимуме блеска –с Венеры или с Марса? Почему? Расстояние Венеры от Солнца –0.7 а.е., Марса от Солнца –1.5 а.е.

Ответ:

Земля светит отраженным Солнечным светом.....(1 балла).

Чем дальше находится планета, тем меньше света она отражает и тем слабее отраженный от нее сигнал.....(1 балл).

При наблюдении с Венеры свет должен пройти расстояние от Солнца до Земли и от Земли до Венеры, а при наблюдении с Марса –от Солнца до Земли и от Земли до Марса соответственно.....(2 балла). Суммарное расстояние в случае Марса больше, чем в случае с Венерой.....(1 балл).

К тому же есть еще один существенный момент. При наблюдении с Марса Земля будет видна, тогда, когда находится на максимальном угловом удалении от Солнца (так же как и Венера видна с Земли на максимальном угловом удалении от Солнца).....(2 балла).

Поэтому при наблюдении с Венеры Земля будет выглядеть ярче.....(1 балл)

Задание 3.Какая планета проходит большее расстояние по орбите за 1 год-Марс или Юпитер? Ответ обоснуйте. Юпитер удалён от Солнца на 5.2 а.е.

Ответ:

Чем дальше планета от Солнца, тем меньше ее скорость. Это следует из 3-го закона Кеплера ($T^2/a^3 = \text{const}$).....(2 балла)

Скорость планеты равна $v = a / T \Rightarrow 1/v = T/a$(2 балла)

Значит, $1/a \cdot v^2 = \text{const}$ или $a \cdot v^2 = K$, где K –некоторая константа, одинаковая для всех планет. Легко видим, чем больше значение большой полуоси планеты (радиуса орбиты планеты), тем меньше должно быть значение v^2 для планеты, т.е. тем меньше скорость планеты.....(2 балла).

Значит, чем дальше планета от Солнца, тем меньшее расстояние она проходит за единицу времени. Т.е. Юпитер пройдет меньшее расстояние за 1 год, по сравнению с Марсом (2 балла).

Задание 4. В какой фазе была Луна за 2 недели до лунного затмения?

Ответ:

Лунное затмение –это явление, когда Луна попадает в тень Земли,.....(2 балла)

а это значит, что в этот момент Солнце, Земля и Луна оказываются на одной прямой(2 балла)

таким образом, что Земля оказывается точно между Солнцем и Луной.....(2 балла).
А за две недели до этого Луна наблюдалась в фазе новолуния.....(2 балла).

Задание 5. В какой конфигурации внешняя планета движется по лучу зрения с максимальной скоростью относительно Земли. Ответ пояснить на рисунке

Ответ:

Внешняя планета будет иметь максимальную проекцию скорости, на луч зрения относительно Земли находясь в квадратуре.....(3 балла).

В противостоянии и верхнем соединении проекция скорости движения по лучу зрения относительно Земли будет равна нулю.....(3 балла).

Верный рисунок –.....(2 балла)