

**Задания муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников
по астрономии 2019/2020 учебный год.**

Время выполнения 2 часа.

8класс

Ответы и критерии оценивания

Задание 1

Расставьте отдельные объекты и их группы в порядке удаления от Солнца:
Марс, Венера, Земля, Марс, главный пояс астероидов, Юпитер, Нептун, облако
Оорта

Ответ: Венера – Земля – Марс – главный пояс астероидов – Юпитер – Нептун –
облако Оорта

Критерии оценивания:

За верную последовательность планет (т.е. планеты расставлены в порядке удаления
от Солнца) + **4 балла**; за любую ошибку в порядке – **0 баллов** за этот пункт.

Если пояс астероидов помещён между Марсом и Юпитером (и между ними нет
других объектов), + **2 балла**; если нет – ставится **0 баллов** за этот пункт.

Если облако Оорта стоит на последнем месте, + **2 балла**; в любом другом случае за
этот пункт – **0 баллов**.

Максимум за задание – 8 баллов.

Задание 2

Выберите верные утверждения.

1. Скорость движения Земли по орбите больше, чем скорость Меркурия.
2. Кольца есть только у двух планет Солнечной системы.
3. Глядя на Солнце глазом, мы видим его фотосферу.
4. Серебристые облака являются самыми высокими облаками в земной атмосфере.
5. Кассиопея – экваториальное созвездие.
6. Луна – самый крупный спутник в Солнечной системе.
7. Юпитер – самая большая планета Солнечной системы.
8. Сириус – ярче Полярной звезды.

Ответ: верные утверждения № 3, 4, 7, 8.

Критерии оценивания:

За каждое верное утверждение **по 2 балла**, за каждое неверное – **минус 2 балла**.
Суммарная оценка не может быть меньше 0.

Максимум за задание – 8 баллов.

Задание 3

Два космических аппарата будущего стартуют с Земли со скоростями
относительно Солнца 1000 км/с и 10000 км/с соответственно. Первый летит с

экзопланете Проксима Центавра b (расстояние до неё 40000 млрд. км), а второй – к планетной системе вокруг звезды TRAPPIST-1 (расстояние 39,50 световых лет). По прилёту оба корабля сразу же отправят некоторые данные на Землю с помощью радиосвязи. Данные от какого корабля придут раньше и на сколько? Ответ представьте в годах. Временем полёта внутри планетных систем и относительным движением звёзд пренебречь. Скорость света равна 300000 км/с.

Решение:

Найдём время полёта до каждой звезды.

1) Проксима Центавра b

$$\tau = \frac{r}{v} = 4 \cdot 10^{10} \text{ сек} \approx 1270 \text{ лет}$$

2) Звезда TRAPPIST-1

Расстояние до звезды $r = 39,5 \times 365,25 \times 24 \times 3600 \times 300000 = 3,74 \cdot 10^{14}$ км

Время $\tau = \frac{r}{v} = 1185$ лет

(это же время можно найти гораздо проще: $\tau = 39,5 \times \frac{300000 \text{ км/с}}{10000 \text{ км/с}} = 1185$ лет)

Учтём, что данные, отправленные с аппаратов, будут лететь до получателя на Земле разное время.

$t_1 = 1270 + 1270 \times \frac{1000}{300000} = 1274,2$ года, где второе слагаемое – время, которое затратит свет, чтобы преодолеть расстояние от Проксимы Центавра до Солнца (т.е. расстояние до звезды в световых годах, которое можно найти отдельно, либо помнить его из прочитанных книг).

$t_2 = 1185 + 39,5 = 1224,5$ года

3) Разница времени будет равна

$\Delta t = 1274,2 - 1224,5 \approx 50$ лет.

Ответ: Данные от второго корабля придут быстрее примерно на 50 лет.

Критерии оценивания обратите внимание, для разных классов критерии отличаются, как и условия этой задачи).

Основное, что должно быть показано в решении данной задачи, это умение работать с расстояниями, заданными разными способами, умение переводить из одних единиц измерений в другие, понимание конечности скорости распространения сигнала и учёт этого в решении.

За вычисление времени полёта до каждой из звёзд (любым способом, но ответ должен совпасть с приведённым выше с учётом возможного округления на разных этапах – допускается отличие во времени прилёта кораблей ± 10 лет) **по 3 балла**. При наличии арифметической ошибки оценка **снижается на 1 балл**.

За учёт времени распространения сигнала от звезды до Земли явно или косвенно, т.е. без указания, почему появилось дополнительное слагаемое, **+ 1 балл**

(выставляется и при наличии арифметической ошибки в предыдущей и в этой части решения, т.е. тут важно понимания самого факта, что это время надо учесть).

За вычисление разности времён для обоих случаев и формулировку ответа в годах + **1 балл** (ставится только при отсутствии ошибок на предыдущих этапах).

Максимум за задание – 8 баллов.

Задание 4

Марс, находящийся в восточной квадратуре, и Луна наблюдаются в соединении. Какова фаза Луны в этот момент? Ответ объясните, приведите рисунок, на котором изобразите описываемую ситуацию.

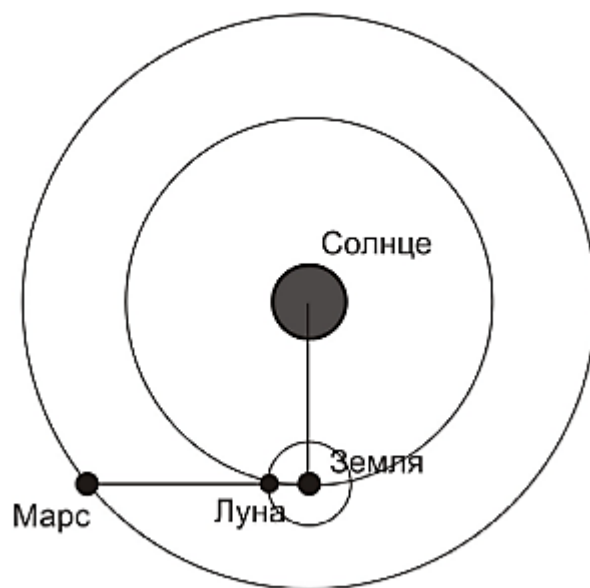
Ответ

На рисунке показаны положения всех тел, участвующих в описываемой ситуации (такой рисунок должен быть приведён в работе): **(4 балла)**.

При таком положении Луны относительно Земли и Солнца будет наблюдаться первая четверть (растущая Луна): **4 балла**.

Примечание: рисунок может быть несколько иным (например, вид взаимного расположения светил на небе для наблюдателя на поверхности Земли), главное, чтобы взаимное положение тел было указано верно и было понятно, почему Луна будет именно в той фазе, что приведена в ответе.

Максимум за задание – 8 баллов.



Общие рекомендации членам жюри по оцениванию работ участников олимпиады

1. Жюри олимпиады оценивает записи, приведенные только в чистовике. Черновики не проверяются.
2. Не допускается снятие баллов за «плохой почерк», за решение задачи нерациональным способом, не в общем виде, или способом, не совпадающим с предложенным методической комиссией.
3. Правильный ответ, приведенный без основания или полученный из неправильных рассуждений, не учитывается.
4. Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов. От нуля до максимального за задание.