

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии
школьный этап 2019-2020 учебный год

8 класс

Задание 1. Даны следующие астрономические объекты: звезда, планета, туманность, звездное скопление, галактика, астероид. Расположите объекты в порядке увеличения линейных размеров (массы). Расположите объекты в порядке уменьшения расстояния до них от Земли.

Решение:

Правильное расположение по размерам (массе): 1) астероид, 2) планета, 3) звезда, 4) звездное скопление, 5) туманность, (Туманности в астрономии бывают, планетарные – конечные стадии эволюции звезд, эмиссионные – подсвеченные массивными и яркими звездами, и в составе молекулярных облаков. Поэтому туманность можно поставить и перед звездой, и между звездой и звездным скоплением, и после звездного скопления.) 6) галактика

Правильное расположение по удаленности: 1) галактика, 2) туманность, 3) звездное скопление 4) звезда 5) планета 6) астероид

Разбалловка: (8 баллов):

Правильный порядок по размеру 3 балла.

Правильный порядок объектов, но в обратном порядке от большего к меньшему (ошибка допущенная по невнимательности)– 2 балла из 3.

Каждая ошибка минус один балл из 3, если ошибок больше 3, то за этот пункт выставляется 0 баллов.

Перестановка туманности по порядку в пункты 3 или 4 на оценку не влияет и засчитывается как правильный ответ!

Правильный порядок по расстоянию 3 балла.

Правильный порядок объектов, но в обратном порядке от большего к меньшему (ошибка допущенная по невнимательности) – 2 балла из 3.

Каждая ошибка минус один балл из 3, если ошибок больше 3, то за этот пункт выставляется 0 баллов.

Наличие правильных пояснений и описаний объектов 1 балл

Наличие рисунка или схемы используемой в решении– 1 балл.

Итого за задачу в сумме – 8 баллов

Задание 2. По какой причине на Земле происходит смена дня и ночи, чему равен промежуток времени, содержащий в себе день и ночь и как он называется? Чему этот промежуток равен на Луне? Сколько в лунном году лунных дней?

Решение.

Причина смены дня и ночи состоит в том, что Земля вращается вокруг своей оси. День и ночь связаны с Солнцем, значит это промежуток времени связан с повторением положения

Солнца и равен 24 часам. И называется солнечными сутками. На Луне также есть солнечные сутки. Мы видим, как день и ночь путешествуют по Луне, у нас это промежуток называется Лунным Месяцем и равен 29,5 дням, потому что Луна вращается вокруг Земли и одновременно с Землей вокруг Солнца. Лунный год равен земному году, так как Луна вместе с Землей вращается вокруг Солнца. Следовательно, в Лунном году будет: $365,25/29,5=12,4$ лунных дня

Разбалловка: (8 баллов):

Правильное понимание причины – осевое вращение – 1 балл

Правильное указание периода вращения относительно Солнца –солнечные сутки 24 часа– 1 балл

Правильное объяснение смены дня и ночи на Луне с учетом вращения Луны вокруг Земли – 1 балл

И если написано, что так же Луна одновременно вращается и вокруг Солнца вместе с Землей еще 1 балл

Правильное указание периода смены дня и ночи на Луне – лунный месяц (синодический период Луны) и его значение – 29,5 дней – 1 балл

Явный или не явный вывод о том, что лунный год равен земному году – 1 балл

Расчет количества лунных дней в лунном году с использованием не целой продолжительности земного года – 1 балл

Наличие рисунка или схемы используемой в решении и подробного описания– 1 балл

Итого за задачу в сумме – 8 баллов

Задание 3. С какой линейной скоростью движется Санкт-Петербург (широта 60°) за счет вращения Земли вокруг своей оси? Справочные данные: радиус Земли $R_3 = 6400$ км.

Решение:

Точка на экваторе Земли за счет суточного вращения движется со скоростью $2\pi R_3/(24 \cdot 3600) = 0.5$ км/с. Радиус параллели на широте φ меньше радиуса экватора в $(\cos \varphi)$ раз. Таким образом, длина параллели 60° в 2 раза меньше, чем длина экватора. Следовательно, линейная скорость движения Петербурга в 2 раза меньше, чем скорость точки на экваторе, т.е. 0.25 км/с.

Разбалловка: (8 баллов):

Правильно рассчитана скорость вращения точки на экваторе – 3 балла

Верно определена длина параллели 60° – 3 балла

Рассчитана линейная скорость движения Петербурга – 2 балла

Задание 4. Вы смотрите в окно и видите низко над северным горизонтом Полярную звезду. Как Вам нужно одеться, чтобы выйти на улицу?

Решение:

Полярная звезда находится рядом с Северным полюсом мира. А его высота равна широте пункта наблюдения. Следовательно, эта самая широта невелика, и дело происходит в тропической зоне Земли. Для выхода на улицу достаточно легкой летней одежды.

Разбалловка: (8 баллов):

Правильно указано, что Полярная звезда находится рядом с Северным полюсом мира -2 балла

Верно отмечено, что высота равна широте пункта наблюдения – 2 балла

Записано, что широта невелика, а значит это тропическая зона Земли – 2 балла

Для выхода на улицу достаточно легкой летней одежды – 2 балла