

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

7 класс

Задание 1. Представим, что Земля перестала вращаться вокруг своей оси. Чему тогда будут равны сутки (в часах)?

Решение:

Солнечные сутки – это промежуток времени между двумя последовательными восходами или заходами Солнца. Если Земля перестанет вращаться, то время между двумя последовательными восходами Солнца на Земле будет равно одному году (время, за которое Земля совершит один оборот вокруг Солнца). Т.к. в году 365 дней, а в каждом дне 24 часа, то продолжительность суток на Земле будет равна $365 \cdot 24 = 8760$ часов.

Разбалловка (8 баллов):

Правильное понимание солнечных суток – 2 балла

Правильное указание того, что время между двумя восходами (или заходами) Солнца равно одному году (365 дней) – 4 балла

Правильно найдено время в часах – 2 балла

Задание 2. Даны следующие астрономические объекты: звезда, планета, туманность, звездное скопление, галактика, астероид. Расположите объекты в порядке увеличения линейных размеров (массы).

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

Разбалловка: (8 баллов):

Правильный порядок 6 баллов. Правильный порядок объектов, но в обратном порядке от большего к меньшему – 4 балла из 6.

Каждая ошибка минус один балл из 6.

Наличие правильных пояснений и описаний объектов 1 балл

Наличие рисунка или схемы используемой в решении – 1 балл

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

Итого за задачу в сумме – 8 баллов.

Задание 3. Расстояние до ближайшей к Земле звезды, Проксимы Центавра, составляет 4.2 световых года. Сколько времени займет перелет с Земли на Проксиму Центавра, если скорость космического корабля составляет 2% от скорости света?

Решение: Скорость звездолета составляет 2% или $1/50$ от скорости света. Если свет проходит расстояние до Проксимы центавры за 4.2 года (расстояние до звезды 4.2 св. года), значит звездолет пройдет это расстояние за время в 50 раз большее, т.е. примерно за 210 лет.

Разбалловка: (8 баллов):

Правильно нашли скорость звездолёта – 4 балла

Верно рассчитали расстояние – 4 балла

Задание 4. 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