

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

2017/2018 учебный год

Муниципальный этап

10 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.

1. На какой наибольшей высоте над горизонтом может находиться полная Луна для наблюдателя на земном экваторе? В какое время суток (с точностью до часа) это возможно и почему?

2. 6 сентября 2017 г. в 12 ч по всемирному времени на Солнце произошла вспышка, в результате которой, а 8 сентября в полночь по московскому времени началась вызванная ею очень сильная магнитная буря. Вычислите, с какой скоростью двигалось в сторону Земли вещество, выброшенное с поверхности Солнца. Движение вещества считать прямолинейным и равномерным.

3. Спутник Земли выведен на эллиптическую орбиту эксцентриситетом 0.5 и с высотой перигея 1000 км. Вычислите период его обращения.

4. Нижнее соединение Венеры произошло 25 марта 2017г. Определите момент ее верхнего соединения. Насколько дольше будет идти радиосигнал от Земли к Венере при изменении ее положения (от нижнего до верхнего соединения)? Все выкладки пояснить рисунком.

5. Вычислите максимальную высоту Солнца над горизонтом в Казани в день проведения олимпиады (20 ноября склонение Солнца $\delta = -19^{\circ}44'$).

6. Блеск Солнца $m_1 = -26.6^m$, а блеск ярчайшей звезды неба (Сириуса) $m_2 = -1.6^m$. Как далеко надо удалиться от Земли, чтобы Солнце стало сравнимо по яркости с ярчайшими звездами? Будет ли эта точка находиться еще в Солнечной системе?

Справочные данные:

Продолжительность тропического года $T = 365.2422$ суток; $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^8 \text{ км}$; большие полуоси орбит планет – 0.38, 0.72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; наклонение земного экватора к плоскости эклиптики $\epsilon = 23^{\circ}26'$; угол наклоения плоскости орбиты Луны к эклиптике – $5^{\circ}09'$; широта Казани – $55^{\circ}47'$; угловой размер Солнца - $32'$, радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5 \text{ км}$; угол рефракции в горизонте - $35'$.

Задания разработаны на кафедре астрономии и космической геодезии Казанского федерального университета, со всеми вопросами обращаться к Жучкову Роману Яковлевичу, e-mail: gilgalen@yandex.ru тел. +7 (843) 2927797