

Всероссийская олимпиада по астрономии

2022/2023 учебный год

Муниципальный этап

11 класс

*Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками.**Каждая задача оценивается в 8 баллов.***Организатору в аудитории**

Для экспресс-проверки качества печати комплекта убедитесь, что на данном листе:

- 1) печать выполнено равномерно – без белых или тёмных полос по листу;
- 2) текст чёткий и легко читаемый;
- 3) защитные знаки чётко видны и не затрудняют чтение текста.

Участнику олимпиады

Убедитесь в целостности комплекта:

- 4) внимательно рассмотрите цифровые значения штрихкода на бланке регистрации и номер ОМ на листах с ОМ;
- 5) удостоверьтесь в том, что на данном листе отражены цифровые значения штрихкода бланка регистрации и номер ОМ Вашего комплекта;
- 6) удостоверьтесь, что указанные цифровые значения совпали.

В случае несовпадения указанных цифровых значений следует обратиться к организатору в аудитории и получить другой комплект.

1. Ближайшее теневое лунное затмение произойдёт 28 октября 2023 года и будет частным. Оно будет видно на территории Татарстана. Будет ли оно наблюдаться на Северном полюсе Земли?
2. 22 июня два школьника, находящиеся в различных точках Земли, одновременно наблюдают Солнце в верхней кульминации, в обоих случаях на высоте 80° над горизонтом. Определите расстояние между наблюдателями и их широты.
3. Вы видите фотографию Луны и солнечной радуги. Радуга (наиболее часто наблюдаемая её разновидность) имеет форму круга радиусом 42° с центром в антисолярной (т.е. диаметрально противоположной положению Солнца) точке. Скажите, в какое примерно время можно снять подобный кадр или это фотомонтаж (и если так, то почему)?
4. На какую величину годичный параллакс ближайшей к Земле звезды – Проксимы Центавра – измеренный с помощью наблюдений на космической базе, размещённой на Марсе, может отличаться от максимального отклонения этой звезды от её средних (т.е. измеренных относительно наблюдателя в центре масс Солнечной системы) координат?
5. Есть геостационарные спутники Земли, неподвижно висящие над одной точкой экватора планеты, а можно ли запустить подобный «марсостационарный» спутник, обращающийся вокруг Марса? Если нет, то почему, если да, то на какую высоту его следует выводить?
6. Что ярче - Полная Луна для наблюдателя на Земле или Солнце для наблюдателя на Плуtone?

ОМ № 0000529224



Справочные данные:

Большая полуось орбиты Юпитера 5.2 а.е., Марса 1.52 а.е., Плутона 39 а.е;

1 а.е.= $1.496 \cdot 10^8$ км; 1 пк= 206265 а.е;

Большая полуось орбиты Луны 384 000 км.

Длительность средних марсианских солнечных суток $24^{\text{h}}39^{\text{m}}36^{\text{s}}$,

звёздных суток $24^{\text{h}}37^{\text{m}}23^{\text{s}}$;

Эксцентриситет орбиты Юпитера $e_{\text{Ю}}=0.05$, орбиты Марса $e_{\text{М}}=0.09$,

орбиты Луны $e_{\text{Л}}=0.05$

Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, Марса $6 \cdot 10^{23}$ кг Луны $7 \cdot 10^{22}$ кг;

Радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км, Земли 6400 км, Марса 3400км, Луны 1740км;

Видимый блеск Луны в полнолуние -12.7^{m} , Солнца -26.7^{m} , Венеры -4.8^{m} , Веги 0^{m} .

Расстояние до звезды Проксимы Центавра $d_{\text{αCen}}=1.3$ пк

Наклонение экватора Земли к плоскости её орбиты $\varepsilon=23^{\circ}26'$

Гравитационная постоянная $G=6.67 \cdot 10^{-11}$ Н*м²/кг²;

период прецессии земной оси 25500 лет;

Широта Казани – $55^{\circ}47'$; угловой размер Солнца - $32'$,

угол рефракции в горизонте - $35'$.

ОМ № 0000529224

