

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
2017-2018 УЧЕБНЫЙ ГОД
11 КЛАСС

Максимальное время выполнения заданий: 3 часа (180 мин.)

Максимальное количество баллов за каждое задание: 8

Максимальная сумма баллов за все задания: 48

Использовать можно: инженерный калькулятор, канцелярские принадлежности (ручка, карандаш, линейка, резинка для стирания и т.п.), справочные данные, разрешенные к использованию участниками на муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по астрономии (Приложение 1), карту звездного неба (Приложение 2).

1. Бриллиант Девы

Как называются четыре яркие звезды, которые образуют на небе почти правильный ромб – так называемый «Бриллиант Девы»? Из каких они созвездий? В какие месяцы этот «ромб» виден лучше всего на наших широтах?

В созвездии Арктур, Спика, Денебела, Сергеев Карла
90° - 60° = 30° По склонению на карте они обозначены звездой 1-й величины

2. Альдебаран и Процион

Любитель астрономии наблюдал верхнюю кульминацию звезды Альдебаран (прямое восхождение $\alpha = 05^h 35^m 55,3^s$, склонение $\delta = +16^\circ 30' 30''$) в 23ч 35м 10с по местному времени на высоте точно 50° над горизонтом. Когда в этом же месте можно было (или будет) увидеть кульминацию звезды Процион (прямое восхождение $\alpha = 07^h 39^m 17,3^s$, склонение $\delta = +05^\circ 13' 12''$)? На какой высоте над горизонтом?

h = (50 - 16) + 5 = 39 *h = 35 - 2* *мин = 30 - 35 = 4* *сек = 55,3 - 44,3 = 11*
 $\Rightarrow h = 01^h 39^m 48^s$ *ответ h = 39°, t = 01^h 39^m 48^s*

3. Стрелец А

В центре нашей Галактики Млечный Путь находится компактный объект Стрелец А, вокруг которого по вытянутой эллиптической орбите с эксцентриситетом 0,88 и перицентррическим расстоянием 120 а.е. обращается звезда S2 с периодом 15,5 лет. Оцените массу этого компактного объекта. Как вы думаете, какова может быть его природа?

4. Два затмения Луны

В 2018 году земляне смогут наблюдать два лунных затмения. Первое произойдет 31 января (полная фаза с 12ч 51м до 14ч 08м по всемирному времени), а второе – 27 июля (полная фаза с 19ч 30м до 21ч 14м по всемирному времени). Будут ли оба этих затмения видны в Красноярске и почему? Если да, то какое из этих затмений будет видно лучше (при условии ясной погоды) и почему?

5. Персеиды из южного полушария

До какой примерно южной широты можно наблюдать метеоры из метеорного потока Персеид? Считать, что радиант Персеид имеет склонение $+58^\circ$, а метеорные тела начинают загораться в атмосфере на высоте 100 км. Ответ поясните рисунком.

6. Сверхновая в «Фейерверке»

Астроном-любитель Патрик Виггинс из Университета штата Юта (США) 14 мая 2017 года открыл сверхновую звезду, вспыхнувшую в спиральной галактике NGC 6946 («Фейерверк»), которая расположена на границе созвездий Лебедя и Цефея. Видимая звездная величина этой сверхновой звезды в максимуме блеска достигла $12,8^m$. Известно, что абсолютная звездная величина сверхновых такого типа в среднем составляет -18^m . Оцените расстояние до галактики.

h = 2 d_0 \frac{m - M}{5} *m = видимая яркость* *d = 32,616 \cdot 10 \frac{12,5^m + 18^m}{5}* *326,16 \frac{30,5^m}{5} = 1989,576 \text{ в свет. лет}*
d_0 \approx 32,616 \text{ в свет. лет} *M = абсолютная яркость*

По окончании тура этот лист можно взять с собой

196 (40%) Макс, Валентина 195, 40%

**Справочные данные,
разрешенные к использованию участниками
на муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по астрономии
и подлежащие к выдаче вместе с условиями задач**

Основные физические и астрономические постоянные

Гравитационная постоянная $G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$
 Скорость света в вакууме $c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
 Универсальная газовая постоянная $R = 8,31 \text{ м}^2 \cdot \text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$
 Постоянная Стефана-Больцмана $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ кг} \cdot \text{с}^{-3} \cdot \text{К}^{-4}$
 Масса протона $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
 Масса электрона $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
 Астрономическая единица $1 \text{ а.е.} = 1,496 \cdot 10^{11} \text{ м}$
 Парсек $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.} = 3,086 \cdot 10^{16} \text{ м}$
 Постоянная Хаббла $H = 72 \text{ (км/с)/Мпк}$

Данные о Солнце

Радиус $695\,000 \text{ км}$
 Масса $1,989 \cdot 10^{30} \text{ кг}$
 Светимость $3,88 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$
 Спектральный класс $G2$
 Видимая звездная величина $-26,78^m$
 Абсолютная болометрическая звездная величина $+4,72^m$
 Показатель цвета $(B-V) +0,67^m$
 Эффективная температура 5800 К
 Средний горизонтальный параллакс $8,794''$
 Интегральный поток энергии на расстоянии Земли 1360 Вт/м^2
 Поток энергии в видимых лучах на расстоянии Земли 600 Вт/м^2

Данные о Земле

Эксцентриситет орбиты $0,017$
 Тропический год $365,24219 \text{ суток}$
 Средняя орбитальная скорость $29,8 \text{ км/с}$
 Период вращения $23 \text{ часа } 56 \text{ минут } 04 \text{ секунды}$
 Наклон экватора к эклиптике на эпоху 2000 года: $23^\circ 26' 21,45''$
 Экваториальный радиус $6378,14 \text{ км}$
 Полярный радиус $6356,77 \text{ км}$
 Масса $5,974 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
 Средняя плотность $5,52 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$
 Объемный состав атмосферы: $\text{N}_2 (78\%), \text{O}_2 (21\%), \text{Ar} (\sim 1\%)$.

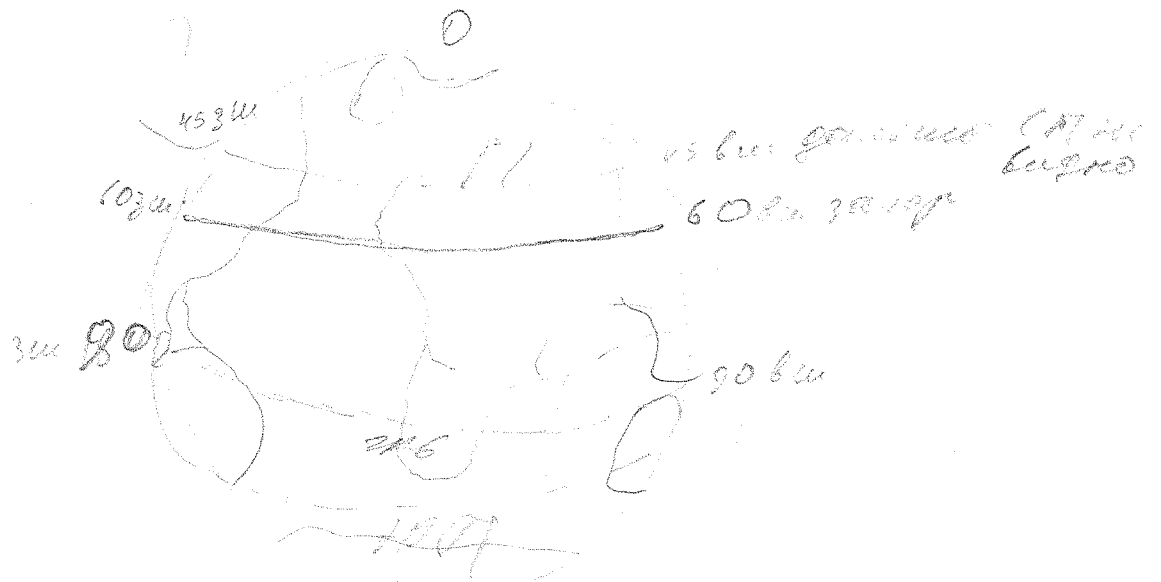
Данные о Луне

Среднее расстояние от Земли 384400 км
 Минимальное расстояние от Земли 356410 км
 Максимальное расстояние от Земли 406700 км
 Эксцентриситет орбиты $0,055$
 Наклон плоскости орбиты к эклиптике $5^\circ 09'$
 Сидерический (звездный) период обращения $27,321662 \text{ суток}$
 Синодический период обращения $29,530589 \text{ суток}$
 Радиус 1738 км
 Масса $7,348 \cdot 10^{22} \text{ кг}$ или $1/81,3$ массы Земли
 Средняя плотность $3,34 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$
 Визуальное геометрическое альbedo $0,12$
 Видимая звездная величина в полнолуние $-12,7^m$

не вырывать из книги, иначе будет потеряно содержание, но можно взять с собой

5

18



1977

Пресей

6

Карта звездного неба

