

# ВСЕРОССИЙСКАЯ И РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Бланк заданий Муниципальный этап, 2024

11 класс

## Инструкция по выполнению работы

Время выполнения работы – 180 мин.

*Внимательно прочитайте и решите задачи. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов.*

Максимальное количество баллов – 48.

**Желаем успеха!**

## ВАРИАНТ 1

### Задача 1.

Комета C/2023A3 Цзюцзиньшань-Атлас (Tsuchinshan-ATLAS) прошла перигелий 27 сентября 2024 года на расстоянии 0.39 а.е. от Солнца, при этом максимального видимого блеска она достигла лишь 9 октября (хотя её наземные наблюдения в эти дни были осложнены угловой близостью к Солнцу, но с борта космических телескопов она отлично наблюдалась). Из-за чего максимум блеска запоздал относительно момента перигелия кометы?

### Задача 2.

Рисунок 1. Фото Луны вблизи «микролуния» и «суперлуния» (негативное изображение).



Вам предложено два снимка Луны, сделанные вблизи «микролуния» 25.02.2024 и «суперлуния» 18.08.2024 на обычный фотоаппарат с помощью объектива с фокусным расстоянием 500мм. Определите эксцентриситет орбиты Луны.

Примечание: Хотя официальных терминов «микролуние» и «суперлуние» нет, так в прессе называют полнолуния, когда Луна, за счёт эллиптичности орбиты, имеет минимальный и максимальный размеры, соответственно.

# ВСЕРОССИЙСКАЯ И РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Бланк заданий *Муниципальный этап*, 2024

## Задача 3.

Есть две галактики 1 и 2 с координатами  $\alpha_1 = 8^h$ ,  $\delta_1 = +10^\circ$  и  $\alpha_2 = 20^h$ ,  $\delta_2 = -10^\circ$  соответственно. Красное смещение для галактики 1 составляет 0.1, а для галактики 2 - 0.2. Найдите расстояние между их центрами.

## Задача 4.

Наблюдатель, находясь на экваторе Земли, следит за двумя звездами. Звезда А имеет экваториальные координаты  $\alpha_1 = 01^h00^m$  и  $\delta_1 = 60^\circ$ , а звезда Б  $\alpha_2 = 01^h00^m$  и  $\delta_2 = -60^\circ$ . Звезда А вошла в 3<sup>h</sup> местного среднего солнечного времени. Во сколько в те же сутки взойдёт звезда Б?

## Задача 5.

Возьмем 3 Солнца, соединим их в один объект и получим белую звезду с температурой фотосферы 10 000K и средней плотностью 0.5 г/см<sup>3</sup>. Вычислите радиус белой звезды. Определите светимость полученной звезды.

## Задача 6.

Одна компонента двойной звезды имеет яркость 5<sup>м</sup>, а вторая 7<sup>м</sup>. Во сколько раз суммарный блеск двойной звезды ярче второй компоненты?

## Справочные данные:

1а.е.=1.496·10<sup>8</sup> км; 1пк=206265 а.е;

Масса Солнца 2·10<sup>30</sup> кг, Земли 6·10<sup>24</sup> кг, Марса 6·10<sup>23</sup> кг Луны 7·10<sup>22</sup> кг;

Радиус Солнца – 6.96·10<sup>5</sup> км.

Гравитационная постоянная  $G=6.67 \cdot 10^{-11}$  Н\*м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>;

Постоянная Хаббла 70 (км/с)/Мпк

Скорость света 3·10<sup>5</sup>(км/с)



# ВСЕРОССИЙСКАЯ И РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Бланк заданий Муниципальный этап, 2024

10 класс

## Инструкция по выполнению работы

Время выполнения работы – 180 мин.

Внимательно прочитайте и решите задачи. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов.

Максимальное количество баллов – 48.

*Желаем успеха!*

## ВАРИАНТ 2

### Задача 1.

Рисунок 1. Фото Луны вблизи «микролуния» и «суперлуния» (негативное изображение).



Вам предложено два снимка Луны, сделанные вблизи «микролуния» 25.02.2024 и «суперлуния» 18.08.2024 на

обычный фотоаппарат с помощью объектива с фокусным расстоянием 500 мм. Определите эксцентриситет орбиты Луны.

Примечание: Хотя официальных терминов «микролуние» и «суперлуние» нет, так в прессе называют полнолуния, когда Луна, за счёт эллиптичности орбиты, имеет минимальный и максимальный размеры, соответственно.

### Задача 2.

Комета C/2023 A3 Цыцзиньшань-Атлас (Tsuchinshan-ATLAS) прошла перигелий 27 сентября 2024 года на расстоянии 0.39 а.е. от Солнца, при этом максимального видимого блеска она достигла лишь 9 октября (хотя её наземные наблюдения в эти дни были осложнены угловой близостью к Солнцу, но с борта космических телескопов она отлично наблюдалась). Из-за чего максимум блеска запоздал относительно момента перигелия кометы?

### Задача 3.

Есть две галактики 1 и 2 с координатами  $\alpha_1 = 8^h$ ,  $\delta_1 = +10^\circ$  и  $\alpha_2 = 20^h$ ,  $\delta_2 = -10^\circ$  соответственно. Красное смещение для галактики 1 составляет 0.1, а для галактики 2 - 0.2. Найдите расстояние между их центрами.

### Задача 4.

Наблюдатель, находясь на экваторе Земли, следит за двумя звездами. Звезда А имеет экваториальные координаты  $\alpha_1 = 01^h00^m$  и  $\delta_1 = 60^\circ$ , а звезда Б  $\alpha_2 = 01^h00^m$  и  $\delta_2 = -60^\circ$ . Звезда А взошла в 3<sup>h</sup> местного среднего солнечного времени. Во сколько в те же сутки взойдёт звезда Б?

**ВСЕРОССИЙСКАЯ И РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ**

Бланк заданий *Муниципальный этап, 2024*

**Задача 5.**

Возьмем 3 Солнца, соединим их в один объект и получим белую звезду с температурой фотосферы  $10\,000\text{K}$  и средней плотностью  $0.5\text{ г/см}^3$ . Вычислите радиус белой звезды. Определите светимость полученной звезды.

**Задача 6.**

Одна компонента двойной звезды имеет яркость  $5^m$ , а вторая  $7^m$ . Во сколько раз суммарный блеск двойной звезды ярче второй компоненты?

**Справочные данные:**

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

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

Радиус Солнца  $- 6.96 \cdot 10^5\text{ км}$ .

Гравитационная постоянная  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}\text{ Н*м}^2/\text{кг}^2$ ;

Постоянная Хаббла  $70\text{ (км/с)/Мпк}$

Скорость света  $3 \cdot 10^5\text{ (км/с)}$

