

# ВСЕРОССИЙСКАЯ И РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Бланк заданий *Муниципальный этап, 2024*

**9 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 Цзыцзиньшань-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.

Для наблюдателя на Земле звезда 1 имеет экваториальные координаты  $\alpha_1=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$  и  $\delta_1=0^\circ$ , а звезда 2  $\alpha_2=07^{\text{h}}00^{\text{m}}$  и  $\delta_2=0^\circ$ . Расстояние до звезды 1 - 30 световых лет, а расстояние до звезды 2 - 40 световых лет. Найдите линейное расстояние между звездами 1 и 2.

## Задача 4.

Наблюдатель, находясь на экваторе Земли, следит за двумя звёздами. Звезда А имеет экваториальные координаты  $\alpha_1=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$  и  $\delta_1=60^\circ$ , а звезда Б  $\alpha_2=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$  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 000К и средней плотностью 0.5 г/см<sup>3</sup>. Вычислите радиус белой звезды. Определите светимость полученной звезды в светимостях Солнца.

## Задача 6.

Новая звезда в спокойном состоянии имела блеск 13<sup>m</sup>, но во время вспышки увеличила яркость на 3<sup>m</sup>. Увидит ли наблюдатель в школьный телескоп диаметром 6см эту звезду во время вспышки?

## 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>;

Скорость света 3·10<sup>5</sup>(км/с)

Диаметр зрачка человека – 6мм. Предельная звёздная величина, наблюдаемая невооружённым глазом +6<sup>m</sup>.



# ВСЕРОССИЙСКАЯ И РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Бланк заданий *Муниципальный этап, 2024*

9 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/2023A3 Цзыцзиньшань-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.

Для наблюдателя на Земле звезда 1 имеет экваториальные координаты  $\alpha_1=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$  и  $\delta_1=0^\circ$ , а звезда 2  $\alpha_2=07^{\text{h}}00^{\text{m}}$  и  $\delta_2=0^\circ$ . Расстояние до звезды 1 - 30 световых лет, а расстояние до звезды 2 - 40 световых лет. Найдите линейное расстояние между звездами 1 и 2.

### Задача 4.

Наблюдатель, находясь на экваторе Земли, следит за двумя звёздами. Звезда А имеет экваториальные координаты  $\alpha_1=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$  и  $\delta_1=60^\circ$ , а звезда Б  $\alpha_2=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$  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?

### Задача 5.

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



# ВСЕРОССИЙСКАЯ И РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Бланк заданий *Муниципальный этап, 2024*

Определите светимость полученной звезды в светимостях Солнца.

## Задача 6.

Новая звезда в спокойном состоянии имела блеск  $13^m$ , но во время вспышки увеличила яркость на  $3^m$ . Увидит ли наблюдатель в школьный телескоп диаметром 6см эту звезду во время вспышки?

## Справочные данные:

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

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.

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

Скорость света  $3 \cdot 10^5$ (км/с)

Диаметр зрачка человека – 6мм. Предельная звёздная величина, наблюдаемая невооружённым глазом  $+6^m$ .

