

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 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.

Наблюдатель с Земли следит за двумя звездами. Расстояние до звезды А - 50 световых лет, а расстояние до звезды В - 60 световых лет. Угол между звездой А, Землей и звездой В равен 120° . Найти линейное расстояние между звездами А и В.

Задача 4.

Наблюдатель, находясь на экваторе Земли, продолжает следить за двумя звездами из задачи 3. При этом звезда А имеет экваториальные координаты $\alpha_1=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$ и $\delta_1=60^\circ$, а звезда В $\alpha_2=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$ и $\delta_2=-60^\circ$. Звезда А вошла в 3^{h} местного среднего солнечного времени. Во сколько в те же сутки взойдет звезда В?

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 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:

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

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

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



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 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.

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.

Наблюдатель с Земли следит за двумя звездами. Расстояние до звезды А - 50 световых лет, а расстояние до звезды В - 60 световых лет. Угол между звездой А, Землей и звездой В равен 120° . Найти линейное расстояние между звездами А и В.

Задача 4.

Наблюдатель, находясь на экваторе Земли, продолжает следить за двумя звездами из задачи 3. При этом звезда А имеет экваториальные координаты $\alpha_1=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$ и $\delta_1=60^\circ$, а звезда В $\alpha_2=01^{\text{h}}00^{\text{m}}$ и $\delta_2=-60^\circ$. Звезда А взошла в 3^h местного среднего солнечного времени. Во сколько в те же сутки взойдёт звезда В?

Задача 5.



ВСЕРОССИЙСКАЯ И РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Бланк заданий *Муниципальный этап, 2024*

Возьмем 3 Солнца, соединим их в один объект и получим белую звезду с температурой фотосферы 10 000К и средней плотностью 0.5 г/см³. 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:

1а.е.=1.496·10⁸ км; 1пк=206265 а.е;

Масса Солнца 2·10³⁰ кг, Земли 6·10²⁴ кг, Марса 6·10²³ кг Луны 7·10²² кг;

Радиус Солнца – 6.96·10⁵ км.

Гравитационная постоянная G=6.67·10⁻¹¹ Н*м²/кг²;

Скорость света 3·10⁸(км/с)

