

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 $\alpha_1 = 01^h 00^m$ и $\delta_1 = 60^\circ$, а звезда Б $\alpha_2 = 01^h 00^m$ и $\delta_2 = -60^\circ$. Звезда А вошла в 3^h 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^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:

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

Постоянная Хаббла 70 (км/с)/Мпк

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.

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 $\alpha_1 = 01^h 00^m$ и $\delta_1 = 60^\circ$, а звезда Б $\alpha_2 = 01^h 00^m$ и $\delta_2 = -60^\circ$. Звезда А взошла в 3^h 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 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 $G = 6.67 \cdot 10^{-11}\text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$;

Постоянная Хаббла 70 (км/с)/Мпк

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

