

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^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/см³. Вычислите радиус белой звезды. 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.=1.496·10⁸ 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 $G=6.67 \cdot 10^{-11}$ Н*м²/кг²;

Скорость света 3·10⁵(км/с)

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



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^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 10 000 К и средней плотностью 0.5 г/см³. 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*м²/кг²;

Скорость света $3 \cdot 10^5$ (км/с)

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

