



Пробная работа уровня регионального этапа

10 класс

Ноябрь 2021

Данный комплект посвящен звезде Сириус. Основные справочные данные про эту двойную звезду.

Звезда	Сириус А	Сириус Б
Спектральный класс	$A1V$	$DA2$
Масса	$2.06 M_{\odot}$	-
Температура	9 940 К	25 300 К
Звездная величина	-1.46^m	8.44^m
Показатель цвета $B - V$	$+0.00^m$	-0.03^m
Показатель цвета $U - B$	-0.05^m	-1.04^m

Прямое восхождение	$6^h 45^m 08^s$
Склонение	$-16^{\circ} 42' 08''$
Видимая звездная величина	-1.46^m
Лучевая скорость	-5.5 км/с
Собственное движение	$1.330''$ /в год
Параллакс	$0.374''$

1. Сферка для 10ых

8 баллов

Определите в какой день года звезда Сириус кульминирует ровно в полночь по всемирному времени? На какой широте высота кульминации будет максимальной.

Примечание: Если вы претендуете на диплом всеросса этого года, то решите эту задачу для города Долгопрудный ($\lambda = 37.5^{\circ}$, часовой пояс $UTC + 3$)

2. Сириус Ab

8 баллов

Предположим, телескоп TESS обнаружил планету вокруг компоненты Сириус А. Про орбиту планеты известно, что угловой размер звезды в перицентре больше, чем угловой размер в апоцентре в три раза. Период обращения планеты составляет 0.5 года. Определите полуось и эксцентриситет орбиты планеты. Определите угол, под которым с планеты будут находиться направления на фокусы орбиты в момент, когда скорость планеты будет равна круговой скорости. Гравитационным влиянием второй звезды (белого карлика) пренебречь

3. И все-таки, она движется

8 баллов

Определите, когда звездная величина Сириуса А станет положительной, а когда она станет равной абсолютной звездной величине? Какая будет минимальная лучевая геоцентрическая скорость в момент максимальной яркости Сириуса?

4. Далекое прошлое

8 баллов

Сейчас второй компонент двойной системы Сириус В является белым карликом. При помощи «времени остывания» белого карлика ученым определили его возраст — 125 миллионов лет. Определите суммарный блеск двойной системы в момент образования двойной системы (250 миллионов лет назад). Масса второй компоненты при образовании системы была 5.1 массы Солнца. Оцените спектральный класс звезды и суммарный показатель цвета.

Примечание: Если вы претендуете на диплом всеросса этого года, то решите эту задачу с учетом результата предыдущей задачи. Если вам кажется это сложно, то считайте, что расстояние не меняется.

5. Телескоп на аве, ноль за теор в кармане

8 баллов

Перед вами стоит задача провести визуальные наблюдения за двойной системой Сириус. У вас есть следующий выбор из телескопов.

- $D = 5$ см, относительное отверстие $f/5$
- $D = 10$ см, относительное отверстие $f/3.5$
- $D = 20$ см, фокусное расстояние $F = 1$ метр

И набор окуляров с фокусными расстояниями 20 мм и 6 мм.

Определите, какими телескопами и с какими окулярами можно будет увидеть обе компоненты даже при минимальном сближении. Атмосфера позволяет получить качество изображения $1''$. Разрешающую способность глаза считать равной $2'$. Объясните каждый свой выбор. Эффектами, связанными с большой разницей звездных величин, пренебречь.

Подсказка. Изучите картинку к практической задаче.

6. Каникулярный прак

10 баллов

Вам предоставлена схема взаимного движения компонентов двойной системы Сириуса. Определите

- Соотношение масс звезд
- Эксцентриситет орбиты
- Год последнего прохождения перицентра

На предоставленном вам графике обозначьте линию апсид. Поясните все свои расчеты.

