

**Решения заданий муниципального этапа Всероссийской олимпиады
школьников по астрономии 2024 - 2025 учебный год**

8 класс

1. Бинокль

Полевой бинокль является замечательным инструментом для проведения первых астрономических наблюдений начинающим любителем астрономии. Стандартный полевой бинокль имеет следующие параметры: 10×50. Это означает, что кратность такого бинокля равна десяти, а диаметр его объективов составляет 50мм. Диаметр зрачка глаза человека в условиях сумеречной адаптации равен примерно 6мм. Во сколько раз больше света собирает полевой бинокль по сравнению с невооруженным глазом? Светопотери в оптике бинокля пренебречь.

Решение

Световой поток, собираемый тем или иным оптическим прибором (и глазом, в частности), прямо пропорционален площади входной апертуры (объектива, входного зрачка) этого прибора или же квадрату диаметра этой апертуры. Поэтому для нахождения интересующего нас соотношения достаточно сравнить квадраты диаметров объектива бинокля и зрачка глаза:

$$k = \left(\frac{D}{d}\right)^2 = \left(\frac{50}{6}\right)^2 \approx 70 \text{ раз}$$

2. Движение звезд

Как показывают астрономические наблюдения и исследования, звезды, которые наблюдаем невооруженным глазом на небе, движутся в пространстве относительно Солнца со скоростями в десятки километров в секунду, а иногда и более того. Почему тогда из века в век люди наблюдают неизменные конфигурации звезд в созвездиях? Ответ обоснуйте.

Решение

Несмотря на достаточно высокие относительные скорости звезд, расстояния до большинства из них несравнимо больше их пространственных перемещений относительно Солнца, которые накапливаются за годы и даже за века. Поэтому чтобы заметить изменения в конфигурациях звезд на небе

требуются более длительные интервалы времени, составляющие порядка нескольких тысяч лет и более.

3. Масса объектов двойной системы

Астрономы изучают двойную систему, состоящую из звезды, похожей на наше Солнце, и маломассивного компонента в виде т.н. коричневого карлика – объекта, представляющего собой определенный промежуточный класс между наименее массивными звездами и массивными планетами-гигантами. Из наблюдений было установлено, что суммарная масса такой системы составляет 1,1 массы Солнца, а массы звезды больше массы коричневого карлика на 1 массу Солнца. Каковы массы звезды и коричневого карлика в отдельности?

Решение

Эта задача с кажущимся очевидным ответом и, соответственно, с подвохом. Многим сразу и без каких-либо вычислений захочется дать ответ, что звезда содержит в себе 1 солнечную массу, а коричневый карлик имеет массу в 0,1 массы Солнца. Однако в этом случае окажется, что звезда массивнее коричневого карлика на 0,9 массы Солнца, что противоречит условию задачи.

Обозначим через x массу звезды, а через y – массу коричневого карлика. Тогда из условия задачи будут следовать уравнения:

$$x + y = 1,1$$

$$x - y = 1$$

Сложив между собой правые, а также левые части этих уравнений, получим:

$$2x = 2,1$$

$$x = 1,05$$

Таким образом, масса звезды равна 1,05 массы Солнца. Тогда, исходя из условия задачи, на массу коричневого карлика остается 0,05 массы Солнца.

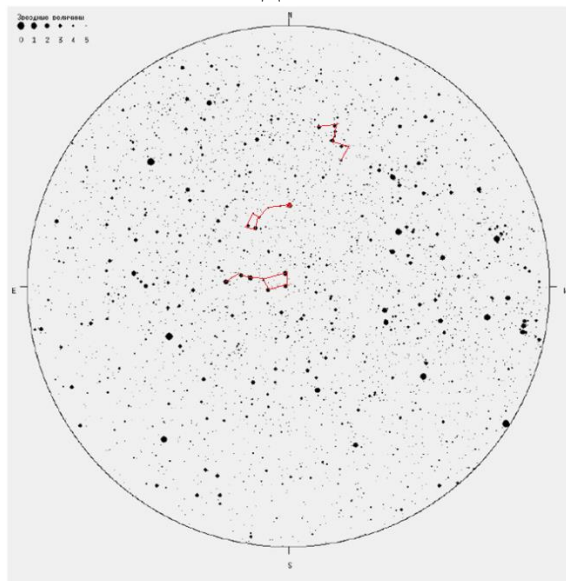
4. Снимок звездного неба

Оба снимка звездного неба сделаны над Костромой. На снимке звездного неба № 1 и на снимке звездного неба №2 отметить и подписать:

- 1). Полярную звезду;
- 2). созвездие Малая Медведица (малый ковш);
- 3). созвездие Большая Медведица (большой ковш);
- 4). созвездие Кассиопея (W).

Решение: Полярная звезда; созвездие Малая Медведица (малый ковш); созвездие Большая Медведица (большой ковш); созвездие Кассиопея (W).

снимок звездного неба № 1



снимок звездного неба № 2

