

Задания муниципального этапа всероссийской

олимпиады школьников по астрономии

2023 -2024 учебный год

11 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.

2. Зенитное расстояние Арктура

Во сколько раз различаются между собой максимальное и минимальное зенитные расстояния Арктура в г.Кострома ($\varphi=57^{\circ}46'$ с.ш., $\lambda=40^{\circ}56'$ в.д.)? Экваториальные координаты Арктура равны $\alpha=14^{\text{h}}17^{\text{m}}$, $\delta=+19^{\circ}04'$. Атмосферную рефракцию во внимание не принимать.

3. Годичное смещение Солнца

Эксцентриситет земной орбиты равен 0,0167. Оцените, на какое угловое расстояние смещается Солнце в результате своего видимого годичного смещения на небе («на фоне звезд») за месяц (за 30 дней) в периоды времени, когда Земля находится вблизи перигелия своей орбиты, и когда она находится вблизи афелия.

4. «Новая» шкала звездных величин

Как известно, блеск звезды первой звездной величины в сто раз больше блеска звезды шестой звездной величины. Если гипотетически предположить, что это отношение составляло бы не сто, а тысячу раз, то во сколько раз тогда различался бы блеск двух звезд, звездные величины которых отличаются на единицу?

5. Расход солнечного водорода

Масса ядра водорода (протона) равна $1,67262177774\times 10^{-27}$ кг, а масса ядра гелия (альфа частицы) $6,644656\times 10^{-27}$ кг. Оцените, сколько в секунду на Солнце «сгорает» водорода, сколько при этом образуется гелия и насколько Солнце теряет в своей массе. Светимость Солнца равна $3,828\times 10^{26}$ Вт.

6. Размеры Сириуса

Сириус имеет абсолютную болометрическую звездную величину $1,3^{\text{m}}$ и температуру поверхности 9 900 К. Оцените радиус этой звезды в сравнении с радиусом Солнца, абсолютная болометрическая звездная величина которого равна $4,7^{\text{m}}$, а температура поверхности 5 900 К.