

Задания муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников

по астрономии 2024 -2025 учебный год

11 класс

1. Двойная звезда

Астрономы изучают некоторую физическую двойную звезду, оба компонента которой принадлежат главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга-Рассела. Исследователям удалось установить, что суммарная масса этой системы составляет 3,6 масс Солнца. Также из наблюдений было установлено, что оба компонента системы обладают одинаковым болометрическим блеском (т.е. блеском в широком диапазоне длин волн (частот)) и сходными спектрами. Что можно сказать о массе каждого из компонентов системы в отдельности? Свой ответ обоснуйте.

2. Два лунных фильтра

У любителя астрономии имеются два лунных фильтра к телескопу, один из которых имеет коэффициент светопропускания 30%, а второй 70%. Из этих фильтров любитель астрономии решил сделать один более плотный фильтр, соединив оба имеющихся фильтра в единый. Каким светопропусканием будет обладать такой составной фильтр?

3. Заходы звезд

Звезда Вега (α Lyr) имеет экваториальные координаты $\alpha=18^h38^m$, $\delta=+38^\circ48'$, а звезда Матар (η Peg) $\alpha=22^h44^m$, $\delta=+30^\circ21'$. Попробуйте высказать обоснованное предположение о том, какая из этих звезд будет раньше заходить в Костроме ($\varphi=57^\circ46'$ с.ш., $\lambda=40^\circ56'$ в.д.). Атмосферную рефракцию не учитывать.

4. Земля вращается в обратную сторону

Период осевого вращения Земли относительно далеких звезд (т.н. сидерический период вращения) составляет $23^h56^m04^s$, а период обращения нашей планеты вокруг Солнца относительно звезд (сидерический год) равен 365,25636 средних солнечных суток. Чему был бы равен период солнечных суток на Земле, если бы наша планета вращалась вокруг своей оси с тем же периодом, но в обратную сторону? Орбиту Земли считать круговой.

5. Масса галактики

Абсолютная звездная величина гигантской эллиптической галактики M87, расположенной в созвездии Девы, равна $M=-22^m$. Считая, что она составлена в основном звездами, подобными Солнцу, оцените ее массу. Абсолютная звездная величина Солнца составляет $M_S=4,8^m$.

6. Лазером по Луне

С помощью наземного телескопа лазерный луч можно дополнительно сфокусировать таким образом, чтобы он давал на поверхности Луны пятно размером около 3 км. Вычислите угол расходимости лазерного луча в этом случае. Помехами со стороны земной атмосферы пренебречь. Расстояние до Луны принять равным 384 400 км.