

Олимпиада по астрономии. Муниципальный этап
10 класс

Задание 1. Шаровое скопление M12 было открыто Шарлем Мессье 30 мая 1764 года в созвездии Змееносца. Абсолютная звёздная величина скопления оценивается равной -7.32^m . Оцените количество звёзд в скоплении. Скопление содержит различные типы звёзд, для простоты решения задачи предположить, что скопление состоит из усреднённых звёзд, имеющих характеристики Солнца. Считать, что каждая звезда вносит вклад в общую светимость скопления (то есть пренебречь, например, пылью, поглощающей свет отдельных звёзд, возможностью частичного или полного закрытия одной звезды другой и т.д.). Применение последнего предположения приводит к преувеличению или приуменьшению реального количества звёзд в скоплении? Почему?

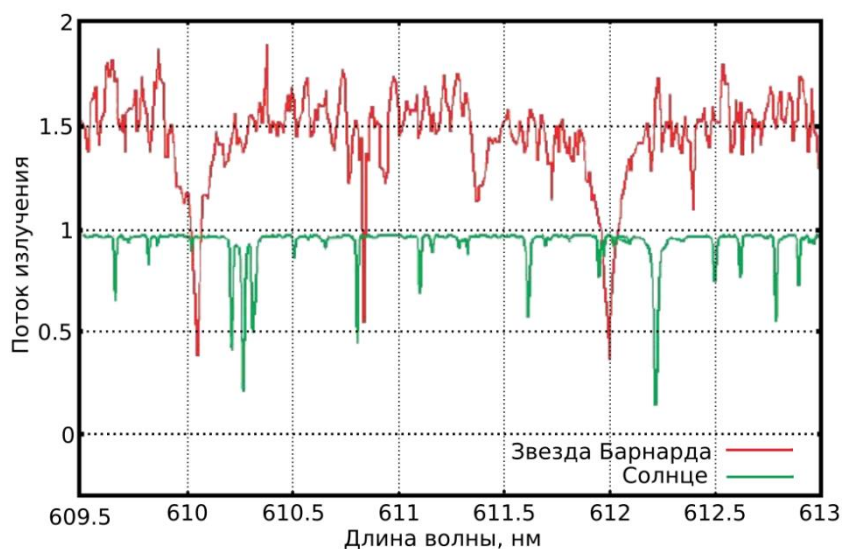
Задание 2. Чему равен период вращения на синхронной орбите Юпитера? Чему равен радиус этой орбиты?

Задание 3. Солнечный ветер представляет собой поток ионизированных частиц, истекающий из солнечной короны. Средняя скорость солнечного ветра при прохождении земной орбиты равна 450 км/с. Основная часть массы в ветре заключена в протонах, при этом в среднем в 1 см^3 находится около 5-10 протонов. Оцените потери массы Солнцем из-за солнечного ветра, приняв, что в среднем на 1 см^3 приходится 8 частиц.

Задание 4. Сравните размеры звёзд главной последовательности, зная, что температура поверхности самых горячих из них не менее 40000 К, а самых холодных приблизительно равна 2300 К, при этом светимость первых превышает солнечную более чем в миллион раз, а у вторых она меньше более чем в тысячу раз. На какую величину отличаются абсолютные звёздные величины указанных звёзд?

Задание 5. Длина тени от столба высотой 2 м в Курске в день летнего солнцестояния в момент, когда Солнце находилось в верхней кульминации, составила 1,076 м, а в Москве тень от такого же столба была равна 1,264 м. Определите широту городов. Как определить радиус Земли, зная, что кратчайшее расстояние между Курском и Москвой равно примерно 456 км?

Задание 6. Звезда Барнарда обладает самой большой известной скоростью углового перемещения по небесной сфере (около $10,358''/\text{год}$). На рисунке представлен небольшой участок спектров Солнца и звезды Барнарда. В связи с тем, что звезда Барнарда существенно холоднее



Солнца, её спектр содержит большее количество линий по сравнению с солнечным. Однако две ярко выраженные линии спектра Солнца также присутствуют и в спектре звезды Барнарда. Определите радиальную, трансверсальную и полную пространственную скорости звезды, если её параллакс равен $0,547''$.