

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?

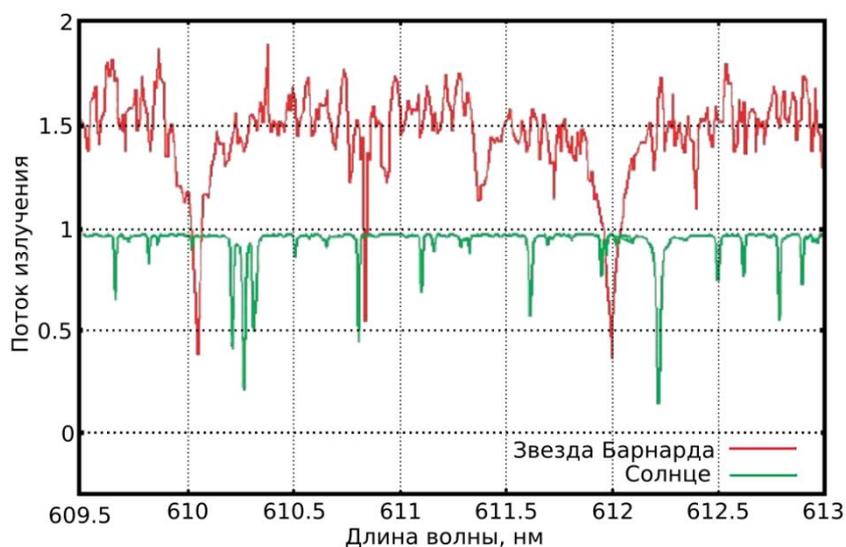
**Задание 2.** Чему равен период вращения на синхронной орбите Юпитера? Чему равен радиус этой орбиты?

**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  $1 \text{ см}^3$  находится около 5-10 протонов. Оцените потери массы Солнцем из-за солнечного ветра, приняв, что в среднем на  $1 \text{ см}^3$  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  $0,547''$ .