

**Задания муниципального этапа  
Всероссийской олимпиады по астрономии  
2020-2021 учебного года  
11 класс**

1 задание (8 баллов).

Некий любитель астрономии, чтобы продемонстрировать свои знания, рассказал о том, что если половина диска Солнца покроется пятнами, то она будет светить слабее, чем полная Луна. Докажите или опровергните это утверждение.

2 задание (8 баллов).

Линия  $H\alpha$  имеет лабораторную длину 656 нанометров, а  $H\beta$  – 486 нанометров. В каком направлении и с какой скоростью должен двигаться источник излучения относительно Земли, чтобы наблюдатель мог перепутать одну линию с другой?

3 задание (8 баллов).

Определите размер зоны обитания (области космического пространства вокруг звезды, где температуры лежат в пределах от 0 до 100 градусов Цельсия – достаточные, чтобы поддерживать воду в жидком агрегатном состоянии при нормальных атмосферных условиях) для звезды спектрального класса М. Считать, что вся энергия, получаемая от звезды, полностью поглощается, рассеиванием света и парниковым эффектом пренебречь.

4 задание (8 баллов).

Римский республиканский календарь состоял из 12 полных лунных циклов, т. е. 355 дней. Чтобы избежать накопления ошибки календарной весны относительно астрономической, раз в два года вводился дополнительный месяц – Мерцедоний, состоящий поочередно из 22 и 23 дней. Определите среднюю продолжительность такого календаря, его ошибку относительно тропического года и за какой промежуток времени накопится ошибка в одни сутки.

5 задание (8 баллов).

Следующую международную космическую станцию планируется построить вблизи Луны, чтобы она обращалась вокруг Луны как искусственный спутник. Перицентр ее орбиты будет находиться на высоте 3000 километров от поверхности Луны, а апоцентр – на высоте 70000 км. Это необходимо, чтобы станция могла выполнять роль промежуточного звена при полете на Марс и при посадке на саму Луну. Найдите эксцентриситет орбиты станции и ее период обращения вокруг Луны.

6 задание (8 баллов).

Известно, что геостационарные спутники обращаются вокруг Земли с тем же периодом, что и сама Земля вращается вокруг своей оси. Большая полуось таких спутников имеет размеры порядка 42000 километров. Определите, возможно ли существование геостационарных спутников (обращающихся вокруг Юпитера).