

Лист 1

1. Первичное кольцо радуги образуется каплями воды, преломляющими свет Солнца под углом 138° по отношению к изначальному направлению распространения излучения. На каких широтах на Земле первичная радуга никогда не может быть видна на небе в истинный солнечный полдень? Рельефом Земли, рефракцией, угловыми размерами Солнца и толщиной радуги пренебречь. Считать, что климатические условия позволяют радуге появляться в любом месте Земли в любой сезон года.
2. В некоторый момент времени и Земля, и Луна находятся на расстоянии 1.0000 а.е. от центра Солнца. В каком созвездии видна Луна земному наблюдателю?
3. Ученые будущего предложили фантастический проект, в ходе которого весь грунт на поверхности Марса электрохимическим способом был бы разложен на свободные металл и кислород, и таким образом была бы создана кислородная атмосфера на планете. Какова толщина слоя грунта, который нужно переработать, чтобы давление такой кислородной атмосферы у поверхности Марса оказалось таким же, как атмосферное давление у поверхности Земли? Считать, что грунт Марса состоит из минерала лимонита с химической формулой Fe_2O_3 и плотностью 3.5 г/см^3 . Атомные веса железа и кислорода составляют 56 и 16 соответственно.
4. Видимая звездная величина звезды Регул равна $+1.4^m$, расстояние до нее 24 пк, масса – 3.5 массы Солнца, период осевого вращения – 16 часов. Исходя из этих данных, найдите минимально возможное значение температуры поверхности Регула.
5. После обработки всех данных космической обсерватории GAIA будут с достаточной точностью получены параллаксы объектов в двух спутниках нашей Галактики, Большом и Малом Магеллановых облаках. Предполагаемый параллакс Большого Магелланового Облака (БМО) составляет 20 микросекунд дуги. Определите, во сколько раз дальше от нас находится Галактика Андромеды, если расстояние до нее порядка 800 кпк. Возможно ли из данных GAIA определить параллакс туманности Андромеды, если параллакс БМО определен с точностью 10%?

Задание 6 – на листе 2

Лист 2

6. В ходе космической экспедиции будущего на небольшой астероид была установлена мощная лампа, работающая от стабильного атомного источника энергии. На рисунке показана зависимость звездной величины лампы на Земле от времени. Определите большую полуось и эксцентриситет орбиты астероида. Считать, что орбита лежит в плоскости эклиптики и не заходит внутрь орбиты Земли, астероид не отражает и не затеняет свет лампы, а сама лампа равномерно светит во все стороны и всегда существенно ярче самого астероида. Орбиту Земли считать круговой.

