

Лист 1

1. С какой минимальной скоростью нужно перемещаться по поверхности Земли, чтобы ежедневно в течение года, хотя бы раз в сутки, наблюдать центр диска Солнца в зените? Орбиту и форму Земли считать круговой.
2. Искусственный спутник Земли запускается с космодрома Восточный (52° с.ш., 128° в.д.). До выхода на расчетную круговую орбиту спутник движется строго вертикально (от центра Земли), а затем ему придается требуемая скорость в восточном направлении. Какой должна быть минимальная высота круговой орбиты искусственного спутника над поверхностью Земли, чтобы с любой точки земной поверхности хотя бы иногда его можно было наблюдать? Рефракцией и атмосферными помехами пренебречь.
3. Сколько звездных и солнечных секунд (с точки зрения наблюдателя) проходит за одну физическую секунду в поезде, идущем по одной из самых северных железных дорог мира Дудинка-Норильск (широта $+69.5^\circ$) в восточном направлении со скоростью 60 км/ч? Уравнением времени пренебречь.
4. Вечером 9 мая 2016 года состоится редкое астрономическое явление – прохождение Меркурия по диску Солнца, которое будет хорошо видно в Европейской части России. Для его наблюдения телескоп оснастили солнечным экраном, на котором изображение Солнца имеет диаметр 15 см. Какого диаметра на этом экране будет пятно – изображение Меркурия? Считать, что во время явления Меркурий будет располагаться в афелии своей орбиты, а орбита Земли круговая.
5. 9 января 2016 года Венера, обгоняя Землю в своем орбитальном движении ровно на 90 градусов, вступила в небе Земли в тесное соединение с Сатурном. Определите, в какой день 2016 года Сатурн при наблюдении с Земли вступит в противостояние с Солнцем. Орбиты всех планет считать круговыми.

Задание 6 – на листе 2

Лист 2

6. На рисунке показано перемещение ярчайшей звезды ночного неба Сириус среди далеких звезд с момента начала наблюдений (годовые параллактические колебания вычтены). На рисунке заметен эффект наличия спутника этой звезды. Оцените массу этого спутника, считая ее существенно меньшей массы самого Сириуса, а орбиту – лежащей в плоскости рисунка. Масса Сириуса равна 2 массам Солнца, расстояние до него – 2.64 пк.

