

Лист 1

1. В календаре одного народа новый день начинался с восходом Сириуса, новый месяц – когда впервые Луна восходит позже Сириуса, а новый год – когда Сириус впервые появляется перед восходом Солнца (все относится к столице государства этого народа в тропическом поясе Земли). Сколько в среднем дней (отсчитываемых этим народом) содержит один месяц и один год в таком календаре? Прецессией лунной орбиты и земной оси, собственным движением Сириуса пренебечь. Считать, что астрономы этого народа имели возможность наблюдать Луну и Сириус днем.
2. Древняя цивилизация построила на Земле (включая океаны) сеть сигнальных башен высотой 30 метров. С верхней площадки каждой башни были видны верхние площадки, по крайней мере, двух соседних башен. Зажигая на них огни определенного цвета, можно было быстро передавать на большие расстояния весть об опасности. За какое минимальное время такую информацию можно было распространить по всей Земле, если время реакции солдата на башне, зажигающего огни, составляет 10 секунд? Атмосферным ослаблением света, рефракцией и рельефом Земли пренебечь.
3. Астрономы наблюдали далекую звезду, физически похожую на Солнце, и зафиксировали падение ее яркости на 0.1% в течение 5 часов, вызванное прохождением по ее диску планеты. Найдите расстояние между планетой и звездой, считая орбиту планеты круговой. Определите размер планеты, считая, что она прошла по центру диска звезды. На какую планету Солнечной системы похожа эта далекая планета по размерам?
4. Собственное движение звезды за 1 год равно ее годовому параллаксу. Определите тангенциальную скорость звезды (в км/с) относительно Солнца.
5. **Условие.** В одной из книг по астрономии было сказано, что яркость зодиакального света на расстоянии 30° - 35° от Солнца равна суммарной яркости 7-8 звезд 5^m на один квадратный градус. Переведите величину яркости в звездные величины с квадратного градуса. Сравните численно полученную величину со средней поверхностной яркостью Туманности Андромеды. Считать туманность прямоугольной с угловым размером $190' \times 60'$, ее интегральная звездная величина равна 3.4^m .

Лист 2

6. Условие. На рисунке показана траектория космического аппарата, летящего от Земли к некоторому объекту Солнечной системы относительно линии Солнце-Земля (неподвижной в данной системе отсчета) со стороны северного полюса эклиптики. Определите характеристики траектории аппарата (большая полуось, эксцентриситет) относительно Солнца и продолжительность полета по данной траектории без включения двигателей. Орбиту Земли считать круговой.

