

1. Астрономическая карусель

8 баллов

Перед вами четыре утверждения об астрономических явлениях. Укажите, какие из них верны и обоснуйте свой выбор.

- A. Содержание гелия в Солнце падает со временем.
- B. Земля ближе всего к Солнцу, когда в северном полушарии зима.
- C. Кольцеобразные затмения могут происходить только при полной Луне.
- D. Солнце кажется краснее на закате только, если в атмосфере есть пыль.

2. ϵ Эридана

8 баллов

При прослушивании радиосигналов по программе SETI (поиска внеземных цивилизаций) удалось зафиксировать сигнал от инопланетной цивилизации. В результате расшифровки удалось узнать, что сигнал шел до Земли 10.5 лет, а радиоисточник обращается по круговой орбите 3.39 а.е. с периодом 6.85 лет. Определите

- A. Параллакс Солнца при наблюдении с планеты в системе ϵ Эридана.
- B. Массу звезды в массах Солнца, вокруг которой обращается населенная планета.

3. Покрытие звезды Луной

16 баллов

22 декабря 2010 года произошло полное лунное затмение, во время которого произошло покрытие Луной звезды 1 Близнецов. Определите:

- A. Каковы экваториальные координаты этой звезды? (Указать с точностью до 0.5°).
- B. На какой высоте кульминирует эта звезда в верхней кульминации, при наблюдении из индийского города Мадурай, географические координаты которого $\varphi = 9^\circ$ с.ш, $\lambda = 78^\circ$ в.д.?
- C. На какой высоте в верхней кульминации в этот день в городе Мадурай кульминирует Солнце?
- D. Каково было прямое восхождение Солнца 6 января 2011 года?

4. Очень похожие минимумы

16 баллов

Двойная затменно-переменная звезда, имеет два минимума блеска за период, причём глубина минимумов одинакова. Период системы составляет 5 дней, а расстояние между компонентами постоянно и равно – 0.1 а.е., наклон орбиты составляет 90° , массы компонент равны между собой, радиус одной из компонент равен 2 радиусам Солнца. Считая, что звёзды находятся на главной последовательности, где L пропорционально $M^{3.9}$ определите глубины минимумов системы. Найдите также светимость системы.

5. Астероиды и танцы

16 баллов

Два астероида имеют одинаковые синодические периоды - 250 дней. Определите

- А. максимально возможное расстояние между ними
- В. время между двумя противостояниями первого астероида относительно второго астероида
- С. минимальные суточные параллаксы

Все орбиты астероидов считать круговыми и лежащими в одной плоскости.

6. Телескоп Гюйгенса

16 баллов

В 1665 г Христиан Гюйгенс описал кольца Сатурна. Свои наблюдения он проводил с помощью телескопа системы Кеплера, объектив которого равен 5 см, фокусное расстояние объектива 3.6 м, кратность достигала 50, а поле зрения окуляра 40° . Определите:

- А. Чему равна длина телескопа?
- В. Во сколько раз поле зрения телескопа больше углового размера Сатурна с кольцами в противостоянии? Диаметр колец Сатурна $D_k = 250000$ км
- С. Во сколько раз больший диаметр объектива нужен, чтобы обнаружить щель Кассини? Угловой размер щели Кассини составляет в противостоянии $\theta = 0,65''$

7. Спектральная линия

20 баллов

В удаленной обсерватории на одной из планет Солнечной системы астрономы проводили наблюдения некоторой спектральной линии у астероида. Вам представлены результаты этих наблюдений на графике. Определите:

- А. Чему равна лабораторная длина волны, за которой ведётся наблюдение?
- В. С какой планеты (назовите её) проводились наблюдения?
- С. За каким астероидом (укажите радиус его орбиты) ведётся наблюдение?

Орбиты планет и астероида считайте круговыми, лежащими в одной плоскости, при этом неизвестно, прямое обращение у астероида или обратное. Измерения и построения проводите на бланке для решений с картой или графиком, и сдайте его вместе с работой.

Рис. 1: График наблюдаемой длины волны от времени

