



Задания для заключительного этапа
республиканской олимпиады по астрономии
(27 – 31 марта 2006 г.)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

1. Точки и линии небесной сферы. Представьте себе следующий вид небесной сферы в 2006 году: Суточная параллель двух наблюдаемых небесных тел касается их альмукантаратов в различных точках. Один из альмукантаратов имеет максимально возможные размеры и длиннее второго в два раза. Зенитное расстояние Солнца максимально, его апекс в верхней кульминации. Определите: А) дату и время (UT); Б) географические координаты места наблюдения; В) горизонтальные и экваториальные координаты обоих небесных тел; Г) горизонтальные координаты полюсов эклиптики.

2. Движения Луны. А) Сидерический месяц равен 27,32 суток. Найдите промежуток времени между двумя последовательными одноименными кульминациями Луны. Б) Каким образом земные астрономы изучили примерно $2/3$ поверхности Луны? В) Оцените максимально возможную продолжительность солнечного затмения. Г) Скорость вращения Земли с течением времени замедляется. Что при этом происходит с Луной? Д) Общеизвестно, что Солнце притягивает к себе Луну сильнее, чем Земля. Является ли система Земля-Луна устойчивой по отношению к приливному действию Солнца? Масса Солнца в 333000 раз больше массы Земли. Расстояние от Солнца до Земли больше расстояния от Земли до Луны в 389 раз.

3. Определение расстояний до звезд. В астрономии существует несколько основных методов определения расстояний до небесных тел. Вам предлагается решить несколько простых задач с их использованием:

А) **Метод тригонометрических параллаксов:** полученная при измерениях величина годового параллакса некоторой звезды равна $0,015''$. Оцените расстояние до нее.

Б) **Метод спектральных параллаксов:** период пульсации цефеиды составил 20 суток, ее видимая звездная величина равна 25^m . Определите расстояние до нее.

В) **Метод групповых параллаксов:** определите расстояние до движущегося скопления Гиад, если собственное движение одной из звезд группы, отстоящей от ее радианта на $q=29,1^\circ$ равно $\mu=0,115''/\text{год}$, а доплеровское смещение в ее спектре $\Delta\lambda/\lambda=0,012867\%$.

Г) **Метод средних параллаксов:** определите расстояние до группы звезд с одинаковыми физическими признаками. Среднее значение проекций собственных движений звезд на направление, перпендикулярное направлению на апекс Солнца $\bar{\mu}_\tau=0,0150''/\text{год}$. Их средняя пекулярная (peculiaris – собственный) лучевая скорость $\bar{V}_r=10 \text{ км/с}$.

4. Экзотические планеты. В последнем десятилетии прошлого века у некоторых звезд открыты планеты. А) Опишите основной метод, лежащий в основе их открытия. Б) Каковы основные физические характеристики экзопланет? В) Какие экспериментальные факты свидетельствуют в пользу их существования? Г) Какими параметрами должен обладать телескоп, чтобы с Сириуса ($\pi''=0,376''$) можно было бы увидеть Землю (светимость Земли принять в 64 раза больше светимости Луны)?

5. Космология. Гипотеза бесконечной Вселенной приводит к нескольким космологическим парадоксам. Перечислите известные вам и разрешите их в рамках модели нестационарной Вселенной.