

Республиканская олимпиада по астрономии II этап (районный, городской), 2014-2015 учебный год

Задания и ответы к ним

Задание № 1.

В каком созвездии находятся звёзды:

Мицар, Бетельгейзе, Альдебаран, Антарес, Гемма.

Задание № 2.

По звёздной карте определите экваториальные координаты звёзд:

Дубхе, Сириус, Капелла, Бетельгейзе, Денеб.

Задание № 3.

По звёздной карте определите дату, когда склонение Солнца равно $+10^{\circ}00'$. В каком созвездии в этот день находится Солнце? Чему в этот день равно прямое восхождение Солнца?

Задание № 4.

Наблюдатель, находящийся на экваторе Земли, определил 22 июня горизонтальные координаты Солнца в точке восхода, в точке захода и в точке верхней кульминации. Чему равны эти координаты? Чему равно прямое восхождение Солнца на день наблюдения, выраженное в часовой мере? Наклон эклиптики к плоскости земного экватора принять равным $23^{\circ}27'$. При решении задачи не учитывать видимые размеры диска Солнца и рефракцию.

Задание № 5.

Предположим, что вокруг Солнца в плоскости эклиптики на расстоянии 1 а.е. по круговой орбите двигаются два спутника. Движение спутников прямое.

Масса первого спутника m_1 равна 0,1 в единицах массы Солнца, масса второго спутника m_2 равна 0,01 в единицах массы Солнца. В начальный момент времени t_0 гелиоцентрическая эклиптическая долгота первого спутника $l_1 = 30^{\circ}$, гелиоцентрическая эклиптическая долгота второго спутника $l_2 = 70^{\circ}$, разность эклиптических долгот $\Delta l = 40^{\circ}$.

Как изменится Δl через бесконечно малый интервал времени Δt : останется неизменной, увеличится, уменьшится? Докажите свой выбор формулой.

Задание № 6.

Определить наименьший D - диаметр объектива телескопа, в который можно увидеть диск Плутона (линейный радиус Плутона $R_{Пл}$ принять равным 1151 км), когда планета находится в оппозиции в перигелии.

Большая полуось орбиты Плутона $a_{Пл} = 39,4$ а.е., эксцентриситет орбиты Плутона $e_{Пл} = 0,25$, орбиту Земли принять круговой $a_{\oplus} = 1$ а.е.

Задание № 7.

В 2007 году в Таиланде состоялась международная астрономическая олимпиада школьников. В состав белорусской команды входил победитель республиканской олимпиады по астрономии, выпускник гимназии №1 г.Витебска, студент первого курса БГУ Алексей Голованов. Одним из заданий олимпиады было проведение астрономических наблюдений.

Определите, чему равен азимут, высота и зенитное расстояние звезды Капелла ($\alpha = 5^{\text{h}}17^{\text{m}}21^{\text{s}}$, $\delta = 45^{\circ}58'13''$) в верхней кульминации в столице Таиланда Бангкоке ($\lambda = 100^{\circ}43'53''$, $\varphi = 13^{\circ}40'12''$).

Задание № 8.

1. Чему равно прямое восхождение Солнца в ноль часов 18 декабря, если в ноль часов 17 декабря прямое восхождение Солнца $17^{\text{h}}37^{\text{m}}14^{\text{s}}$, а в ноль часов 19 декабря прямое восхождение Солнца $17^{\text{h}}46^{\text{m}}06^{\text{s}}$?

2. Чему равно склонение Солнца в ноль часов 18 декабря, если в ноль часов 17 декабря склонение Солнца равно $-23^{\circ}20'19''$, а за 1 час склонение Солнца уменьшается на $5,5''$?

Задание № 9.

На основе закона Ньютона-Кеплера провести вычисления и определить массу Солнца.

Гравитационная постоянная $G = 6,671 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$, большая полуось земной орбиты $a_{\oplus} = 149,6$ млн. км, период обращения Земли вокруг Солнца $T_{\oplus} = 365,256$ сут. Массу Земли не учитывать.

Задание № 9.

3 ноября всемирное время $T_0 = 9^{\text{h}}00^{\text{m}}$. Чему равно в этот момент $T_{\text{и}}$ – истинное солнечное время в точке с географическими координатами $\lambda = 45^{\circ}$, $\varphi = 13^{\circ}$, если известно, что $\eta = -16^{\text{m}}$?

Задание № 10.

На основании третьего закона Кеплера-Ньютона провести вычисления и определить массу Солнца.

Гравитационная постоянная $G = 6,671 \cdot 10^{-11} (\text{м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2})$, большая полуось земной орбиты $a_0 = 149,6$ млн.км, период обращения Земли вокруг Солнца $T_0 = 365,256^{\text{сут}}$. Массу Земли не учитывать.