

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
“ВИТЕБСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ”

З а д а н и я
II этапа (районного, городского) олимпиады
по астрономии
для учащихся 11' классов школ
с 11-летним сроком обучения
(2009/2010 учебный год)

Витебск, 2009

Приведенное в текстах заданий количество баллов за каждую задачу является примерным. По решению жюри это количество может быть изменено. Неизменной остается сумма баллов за все задания – 80 баллов.

Олимпиада по астрономии 2009/2010 учебного года

Районный (городской) этап

Задание № 1. (5 баллов)

При помощи подвижной карты звёздного неба определите время восхода и захода Солнца и звезды Регул 20 июня.

Задание № 2. (5 баллов)

По звёздной карте определите экваториальные координаты звёзд Бетельгейзе, Альтаир, Альдебаран.

Задание № 3. (5 баллов)

По звёздной карте определите экваториальные координаты Солнца 1 апреля и 1 октября.

Задание № 4. (5 баллов)

Определить T_1 - продолжительность нахождения звезды над горизонтом и T_2 - продолжительность нахождения звезды на ночном небе, если время восхода звезды ($T_{ВЗ}$) равно 9ч10м, время захода звезды ($T_{ЗЗ}$) равно 0ч10м, время начала ночи ($T_{НН}$) равно 21ч50м, время конца ночи ($T_{КН}$) равно 2ч10м.

Задание № 5. (10 баллов)

На каком расстоянии r от Земли находится Сатурн, если его горизонтальный параллакс равен $P = 0,9''$? Радиус Земли R_{\oplus} принять равным 6378 км. Расстояние r выразить в астрономических единицах.

Задание № 6. (10 баллов)

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. (10 баллов)

В 2007 году в Тайланде 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 ($\alpha = 5^h 17^m 21^s$, $\delta = 45^\circ 58' 13''$) в верхней кульминации в столице Тайланда Бангкоке : $\lambda = 100^\circ 43' 53''$, $\varphi = 13^\circ 40' 12''$.

Задание № 8. (10 баллов)

ИСЗ движется по круговой орбите в плоскости, совпадающей с плоскостью земного экватора. Высота над поверхностью Земли ИСЗ равна 500 км.

На какое время Δt на борту ИСЗ в силу естественных причин на каждом обороте вокруг Земли перестают работать солнечные батареи?

Радиус Земли R_{\oplus} принять равным 6378 км. Гравитационная постоянная $G = 6,671 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / (\text{кг} \cdot \text{с}^2)$. Масса Земли $M_{\oplus} = 5,973 \cdot 10^{24} \text{ кг}$.

Задание № 9. (10 баллов)

3 ноября всемирное время T_0 равно 9ч00м. Чему равно в этот момент T_{\odot} - истинное солнечное время в точке с географическими координатами $\varphi = 22^{\circ}$ ($\lambda = 45^{\circ}$), если известно, что η - уравнение времени 3 ноября рано -16 мин.

Задание № 10. (10 баллов)

На основе закона Ньютона-Кеплера провести вычисления и определить M_{\odot} - массу Солнца.

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