

❖ Белорусские астрономические олимпиады ❖

**Задания для III этапа
республиканской олимпиады по астрономии**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

18 января 2011 года



Задачи

1. На какой географической широте высота Веги ($\delta = 38^\circ 48'$) в верхней кульминации такая же, как в Минске ($\varphi = 52^\circ 51'$)?
2. Сколько понедельников, вторников, сред, четвергов, пятниц, суббот и воскресений в XXI веке?
3. Каково отношение числа солнечных затмений происходящих на Земле и Луне в течение исторически длинного промежутка времени?
4. Какая минимальная скорость в апогее орбиты на высоте 1000 км от поверхности Земли позволит спутнику избежать столкновения с ней?
5. Во сколько раз скорость центра масс системы Земля-Марс относительно Солнца в противостоянии больше, чем в соединении.
6. Проницающая способность телескопа при визуальных наблюдениях $m = 12$. Чему равен его дифракционный предел разрешающей способности? Диаметр зрачка глаза $d_e = 6.3$ мм, предельная звездная величина глаза $m_e = 6.0$, длина волны максимума ночного зрения $\lambda_m = 530$ нм.
7. Рассчитайте мощность энерговыделения Солнца в расчете на единицу его массы. Приведите земную аналогию.
8. Используя соотношение масса-светимость для звезд главной последовательности $L \sim M^{3.5}$, определите, во сколько раз больше по сравнению с Солнцем будет находиться на главной последовательности звезда, масса которой в 2 раза меньше солнечной?
9. Во сколько раз светимость Солнца для наблюдателя на Юпитере больше, чем для наблюдателя на Земле?
10. Как изменится видимая звездная величина звезды, доплеровское смещение в спектре которой $\Delta\lambda/\lambda = -0.0001$, а годичный параллакс $\pi = 0.01''$, за миллион лет? Тангенциальная скорость звезды равно нулю.
11. Оцените число звезд во внутренней части Галактики. Скорость вращения Солнца вокруг ее оси 250 км/с, расстояние до нее 8 кпк.
12. На каком максимальном расстоянии от Солнца находится галактика, среднее фиолетовое смещение в спектре которой составляет 0.01%?

Справочные данные

Постоянная всемирного тяготения: $6.67 \times 10^{-11} \text{ Н} \times \text{м}^2 \times \text{кг}^{-2}$. Скорость света: $3.00 \times 10^5 \text{ км/с}$. Постоянная Хаббла: $75 \text{ км} \times \text{с}^{-1} \times \text{Мпк}^{-1}$. Солнечная постоянная: $1.37 \times 10^3 \text{ Вт} \times \text{м}^{-2}$. Масса Солнца: $1.99 \times 10^{30} \text{ кг}$; Земли: $5.97 \times 10^{24} \text{ кг}$; Марса: $6.42 \times 10^{23} \text{ кг}$. Радиус Земли: $6.37 \times 10^3 \text{ км}$. Большая полуось орбиты Земли: $1.50 \times 10^8 \text{ км}$; Марса: $2.28 \times 10^8 \text{ км}$.