Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

**2016/2017 уче0ный год Муниципальный** этап 10 класс

*Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками.*

*Каждая задача оценивается в 8 баллов. Максимальный балл - 48 Время на выполнение задания — 4 часа.*

1. Какие светила, кроме Луны, можно наблюдать с поверхности Земли в виде серпа и в каких случаях? Примерно рассчитайте возможные максимальные угловые размеры этих "серпов" (серпом считаем диск, освещенный менее чем наполовину).
2. В какой день года местность на экваторе Земли вблизи полудня получает максимальное количество солнечной энергии? (орбиту Земли принять круговой, а погоду считать безоблачной)
3. Параллакс звезды о Центавра равен 0.8", а параллакс Солнца — 8.8". Вычислите, во сколько раз звезда дальше Солнца.
4. Афелий Земля проходит 4 июля, а перигелий — 4 января. Вычислите, насколько наша планета ближе к Солнцу в январе, чем в июле. Объясните, как влияет разное расстояние до Солнца на климат Земли в разные сезоны года.
5. Можно ли на Луне наблюдать полные солнечные затмения? С какими явлениями для земного наблюдателя они будут соотноситься? В любой ли точке орбиты Луны возможно наблюдение?
6. Считая чувствительность глаза и ПЗС-матрицы одинаковыми, вычислите, какую предельную звездную величину получит любитель астрономии на двухминутном снимке при использовании 10-см телескопа с матрицей, если в 60-см телескоп он видит глазом 15‘. Примите, что время накопления сигнала на сетчатке глаза равно (не более) 0.05 секунды.

Справочные данные:

Продолжительность тропического года T=365.2422 сугок; 1 а.е. = 1.496 108 км; большие полуоси орбит планет — 0.38, 0,72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е., эксцентриситеты

орбит — 0.21, 0.007, 0.017, 0.094, 0.049, 0.057, 0.046 и 0.011 для Меркурия, Венеры,

Земли, Mapca, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; наклонение земного экватора к плоскости эклиптики в=23°26'; широта Казани — 55°47'; угловой размер Солнца 32'; радиус Солнца — 6.96 105 км; угол рефракции в горизонте 35'. большая полуось орбиты Луны 385 000 км, радиус Луны 1737 км, радиусы Меркурия и Венеры равны 2440 и 6052 км; угол наклонения плоскости орбиты Луны к эклиптике — 5°09'; эксцентриситет орбиты Луны — 0.055; видимая яркость Солнца и полной Луны равны -26.7‘ и -12.7‘,

соответственно.