

**X Азиатско-Тихоокеанская
астрономическая олимпиада****X Asian-Pacific
Astronomy Olympiad**

язык	<u>Русский</u>
language	

Россия, Иркутск-Листвянка

24.XI. – 2.XII. 2014

Irkutsk-Listvyanka, Russia

Практический тур

Напоминание. Тексты в решениях **не допускается** (ни на каком языке). Все решения должны содержать только рисунки, графики, формулы, численные значения и стандартные международные астрономические символы (такие как Ω , α UMa, M31, 5^m). Жюри практического тура не будет учитывать какие-либо тексты (на любом языке) в решении.

Ответы «Да-Yes» или «Нет-No» должны быть написаны по-русски или по-английски.

7. Солнечная активность. По строгому определению, солнечная постоянная “ A_0 ” – это мощность излучения спокойного (нулевая активность) Солнца, падающего на квадратный метр поверхности, расположенной перпендикулярно падающим лучам вне атмосферы на расстоянии 1 а.е. от Солнца, $A_0 = 1366,4 \text{ Вт/м}^2$. В более широком смысле под «солнечной постоянной» “ A ” понимают данную величину с поправками на реальное расстояние от Земли до Солнца и солнечную активность.

Иркутские астрономы отслеживают уровень солнечной активности, наблюдая солнечные пятна и выражая их число с помощью безразмерного индекса «число Вольфа» W . Среднемесячные значения W для 2010 и 2013 годов (соответственно вблизи минимума и максимума цикла солнечной активности) приведены в Таблице 2 (Например, для января 2010 года $W = 14,3$).

Астрономы Космического центра им. Джонсона (штат Алабама, США) установили эмпирическую зависимость, связывающую индекс W и суммарную площадь солнечных пятен на диске светила, выраженную в миллионных долях площади солнечной полусферы:

$$S = 11,5 \times W - 70.$$

Наблюдения показывают, что общая площадь ярких факелов на Солнце примерно в 15 раз превышает общую площадь темных пятен, причём яркость факелов в среднем на 13 % выше уровня фона, а яркость пятен в среднем на 70 % меньше уровня фона.

- 7.1. Постройте график зависимости от месяца года величины поправки (“ ΔA ”) солнечной постоянной, вызванной вариациями расстояния от Земли до Солнца. При построении выберите подходящий масштаб, в котором данная зависимость наглядно видна. Эфемериды Солнца за прошлый год приведены в отдельной Таблице 1.
- 7.2. Постройте (также выбрав подходящий масштаб) график зависимости от месяца года величины поправки “ ΔA ”, вызванной солнечной активностью.
- 7.3. Постройте график зависимости величины поправки “ ΔA ” от числа Вольфа, отметьте на графике реальные среднемесячные числа Вольфа 2010 и 2013 годов.
- 7.4. Оцените, во сколько раз больше (или меньше) влияет солнечная активность на солнечную постоянную по сравнению с влиянием эксцентриситеты земной орбиты.
- 7.5. Вычислите среднегодовое значение солнечной постоянной за 2010 и 2013 годы (“ A_{2010} ” и “ A_{2013} ” соответственно).

8. Аналемма. Аналемма – это фигура, которая получается, если отмечать положения небесного тела в разные дни на протяжении года, но в одно и то же время (измеряемое по обычным часам). В случае наблюдения Солнца с Земли по форме она напоминает неправильную восьмёрку. Происходит это благодаря действию уравнения времени и изменению склонения Солнца в течение года.

Прилагаемая на отдельном листе фотография сделана сегодня утром с площадки наблюдательного тура Х АТАО, точно в направлении юга. Масштаб фотографии – $59^\circ \times 84^\circ$ на весь лист. На этом листе Вам нужно построить аналемму, привязав её к местности.

Для простоты считайте данный участок неба плоским, то есть, все горизонтальные линии небесной сферы считайте параллельными оси X, все линии, направленные в зенит – параллельными оси Y.

Учтите, что знак в значениях уравнения времени в эфемеридах указан по европейскому определению (см. прилагаемый к таблицам график уравнения времени).

- 8.1.** Вычислите положения Солнца в полдень по местному среднему солнечному времени для наблюдателя, находящегося в Листвянке, в те дни, для которых приведены данные в Таблице 1. Приведите расчёты в своей тетради. Результаты запишите в тетради в виде таблицы.
- 8.2.** На листе с фотографией проведите линии местного меридиана и небесного экватора, пометьте их знаками “**mer**” (meridian) и “**equ**” (equator).
- 8.3.** Нанесите на лист с фотографией изображения Солнца в каждом из вычисленных положений, подписав даты около каждого изображения.
- 8.4.** Вычислите, в какое время (по местному иркутскому времени) следует делать фотографии, чтобы получить такую аналемму.
- 8.5.** Добавьте на аналемму сегодняшнее положение Солнца.
- 8.6.** Начертите сегодняшнее положение эклиптики в тот момент времени, когда нужно сделать фотографию Солнца для аналеммы. Пометьте её знаком “**ecl**” (ecliptic).

Координаты Coordinates	Иркутск Irkutsk	Листвянка Listvyanka
λ (E / в.д.)	104° 18'	104° 53'
φ (N / с.ш.)	52° 17'	51° 51'
Местное время Timezone	UT+8	UT+8