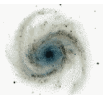


АСТРОНОМИЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО



EURO-ASIAN
ASTRONOMICAL SOCIETY

Round

Theo

Group

α

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

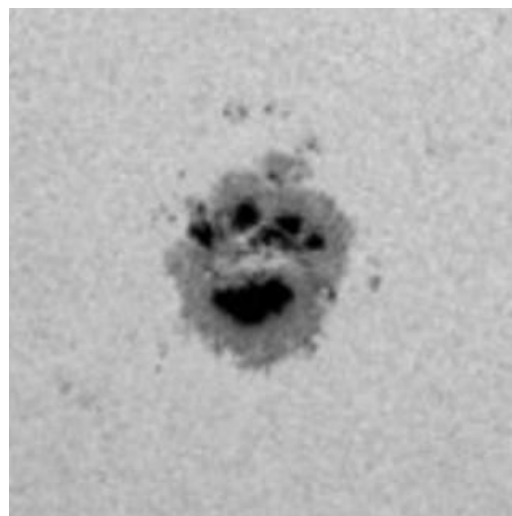
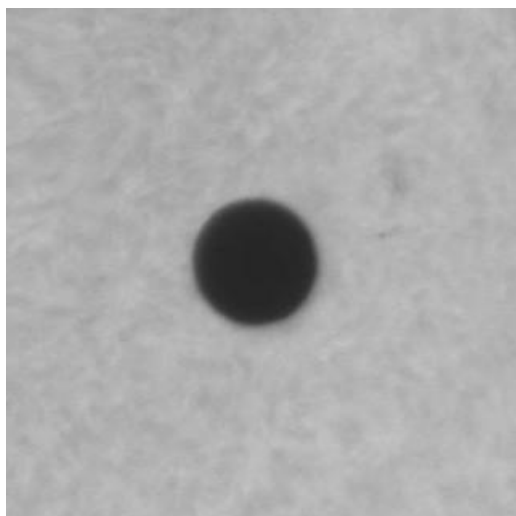
Теоретический тур

Общее замечание. Не исключено, что не во всех задачах вопросы поставлены корректно. Некоторые вопросы (возможно, главный вопрос задачи, возможно – подвопрос) могут не иметь смысла. В этом случае следует написать в ответе (по-русски или по-английски): «**ситуация невозможна – impossible situation**». Естественно, ответ должен быть подкреплён вычислениями или логическими рассуждениями.

Данные из таблиц (Солнечная система, звёзды, константы) могут быть использованы в любой задаче.

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

- 1. След бабра.** Бабр – местное животное, представитель семейства кошачьих (felidae), изображённое на гербе Иркутска, а также на эмблеме X АТАО (с телескопом в зубах). 6 июня 2012 года иркутские астрономы сфотографировали планету Венеру, проходящую по диску Солнца (рис.1.). А 19 ноября 2014 года они увидели солнечное пятно, похожее на отпечаток лапы бабра, и назвали это пятно «следом бабра» (рис.2). Поверхность Солнца на обоих снимках приведена в одном и том же масштабе.



- 1.1.** Найдите, что и во сколько раз больше: площадь солнечного пятна «след бабра» или площадь поверхности Земли.
- 1.2.** Оцените, какую массу мог бы иметь представитель кошачьих, который способен оставить след такого размера на Солнце. Считайте, что строение этого космического животного аналогично строению сибирских кошачьих. С массой какого космического тела можно сравнить полученный результат? Нужные сведения о кошачьих вспомните самостоятельно.
- 2. БСВТ и бабр.** Большой Солнечный Вакуумный Телескоп (БСВТ) Института солнечно-земной физики, находящийся в Листвянке, имеет диаметр входного зеркала 760 мм и фокусное расстояние 40 м. Одними из основных направлений деятельности учёных, проводящих наблюдения на БСВТ, является изучение активных образований в солнечной атмосфере. Учёные регулярно наблюдают солнечные пятна.

- 2.1. Нарисуйте в натуральную величину изображение солнечного пятна «след бабра» (см. условие предыдущей задачи), полученное в фокальной плоскости БСВТ.
- 2.2. При наблюдении Солнца во время его захода, на горе с противоположной стороны Ангары (на расстоянии примерно 5 км) пробежало какое-то животное. Учёные предположили, что это тот самый бабр, животное семейства кошачьих (felidae) размером примерно с тигра. Оцените, на какое расстояние нужно сместить экран, на котором регистрировалось Солнце, чтобы чётко разглядеть на нём силуэт появившегося животного.
- 2.3. То, что примерно будет видно на экране (точку, пятно, силуэт, изображение или что-то ещё), нарисуйте в натуральную величину в Вашей тетради.

3. **Пояс Ориона.** Бабр решил вступить в общество астрономических животных-наблюдателей и приехал в Листвянку на X АТАО, чтобы сфотографировать звёзды Пояса Ориона вблизи горизонта. Осуществимы ли планы Бабра? («да-yes» or «нет-по»). Когда лучше производить фотографирование: на восходе, при кульминации или на заходе Ориона? Примерно в какое время (по Иркутскому времени) должно быть произведено фотографирование? (Используйте иркутское время). Решение сопроводите художественным рисунком Бабра-наблюдателя, фотографирующего Пояс Ориона.

4. **Четвёртая звезда Пояса Ориона.** Как известно, в компании животных-наблюдателей есть Пингвин, и тот – большой шутник. Пингвин решил, что для художественного восприятия созвездия Ориона в нём чего-то не хватает, надо "посадить" на снимок Бабра четвёртую звезду Пояса Ориона. Для этого он нашёл лампу-фотовспышку и, расположившись где-то в поле зрения фотоаппарата, во время экспозиции один раз разрядил вспышку (послал световой разряд) в направлении фотоаппарата. Оцените, на каком расстоянии от Бабра находился Пингвин, если получившаяся на фотографии четвёртая звезда по блеску примерно соответствовала трём другим. При фотографировании Бабр-наблюдатель использовал выдержки (времена экспозиции) порядка 10 секунд.

Параметры фотовспышки. При фотографировании с её помощью объектов на расстоянии 1 метр (и от вспышки, и, соответственно, от фотоаппарата), надо использовать такие же характеристики (чувствительность ПЗС-матрицы, диафрагму), как при съёмках в ясный солнечный день с выдержкой 1/1000 секунды.

Решение должно содержать художественный рисунок Пингвина и его фотовспышки.

5. **Затмения.** Луна удаляется от Земли со скоростью 3,8 см в год. Оцените, сколько ещё лет жители нашей планеты будут иметь возможность наблюдать полные солнечные затмения.
6. **МКС в зените.** В день начала X АТАО, 24 ноября 2014 года, в 05 ч 01 мин по иркутскому времени в космос был запущен космический корабль Союз-ТМА-15М. В 10 ч 48 мин он пристыковался к МКС. Интересно отметить, что для наблюдателя в Листвянке МКС может пролетать очень близко к зениту. На какое минимальное расстояние нужно переместиться наблюдателю из Листвянки, чтобы иногда видеть МКС точно в зените?

Основные параметры орбиты МКС на 24 ноября 2014 года составляют:

Наклонение орбиты: $i = 51,648^\circ$.

Частота обращения (оборотов в сутки): $n = 15,5142$.