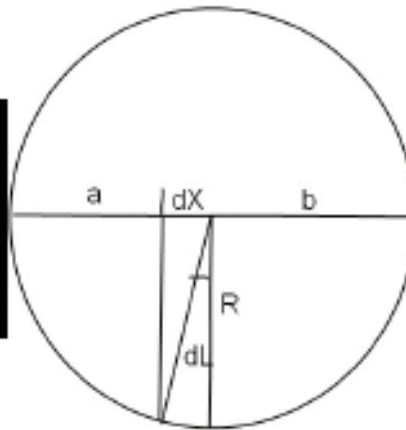
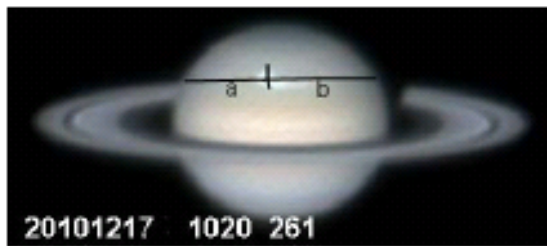


Задачи практического тура

6. Сатурн 2010.

САТУРН 2010



Вам предоставлена серия изображений Сатурна. Определите по ним период вращения Сатурна, а также скорость и направление дрейфа уникального образования в атмосфере Сатурна – Большого Северного Возмущения (БСВ), возникшего 8 декабря 2010 года.

6.1. По двум изображениям Сатурна за 13 декабря определить период вращения планеты T по угловому перемещению БСВ за интервал времени между снимками.

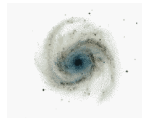
6.2. По всем результатам измерений построить график зависимости долготы L ядра БСВ от времени t . Время брать в часах и долях часа, время первого снимка принять за 0,0 часов. Наклон графика покажет, в каком направлении и с какой угловой скоростью смещается БСВ.

6.3. Определить величину радиуса $R=(a+b)/2$ на широте БСВ в километрах, определить линейную скорость ядра БСВ, воспользовавшись графиком зависимости L от t .

Наклоном экватора к лучу зрения (направление Земля-Сатурн) можно пренебречь. На снимках север вверх. Экваториальный радиус Сатурна $R_0 = 60266$ км. Планета вращается против часовой стрелки, если смотреть с северного полюса или слева направо на рисунке. При вращении планеты долгота центрального меридиана увеличивается, это значит, что на рисунках долгота L возрастает справа налево.

Цифры на снимках означают: дата (2010, декабрь, число), время UT (час мин), долгота центрального меридиана LCM (градусы), данная в системе координат планеты.

На рисунке справа сверху дана геометрия: вид с севера, радиус R соответствует радиусу на широте БСВ. Очевидно, что $R < R_0$.



XVI Международная астрономическая олимпиада
XVI International Astronomy Olympiad

Казахстан, Алма-Ата

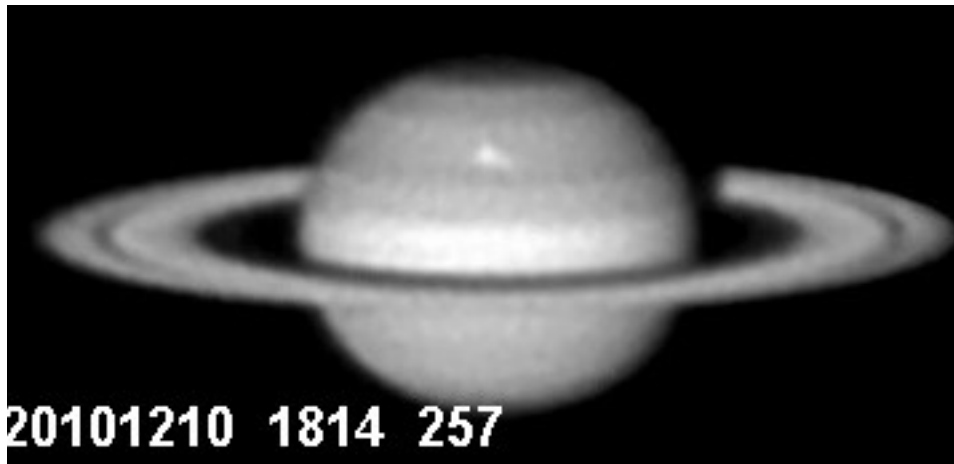
22 – 30. IX. 2011

Almaty, Kazakhstan

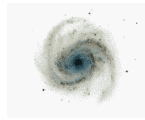
ЯЗЫК	<i><u>Русский</u></i>
language	
ЯЗЫК	<i><u>English</u></i>
language	

6. Сатурн 2010.

6. Saturn 2010.







Задачи практического тура

7. Экзопланета.

Недавно астрономы обнаружили экзопланету, которая практически не отражает свет и относится к классу горячих Юпитеров. Её масса составляет 12 масс Юпитера, средний радиус орбиты – 0,036 астрономической единицы, а период обращения 2,47 суток. Представленные данные об экзопланете были получены с использованием данных телескопа "Кеплер", который непрерывно наблюдает регион неба между созвездиями Лебедя и Лиры. Запущенный в марте 2009 года аппарат способен регистрировать не только газовые гиганты, но и планеты, размер которых сравним с размером Земли. Недавно ученые обнаружили, что экзопланеты способны вызывать колоссальные приливные волны на звёздах, которые оказывают ощутимое влияние на спектральные параметры излучения светила. В частности, с учётом этого эффекта ученым удалось доказать, что планета движется вокруг звезды по круговой орбите.

На графике (см. на отдельном листе) приведён поток излучения от системы в зависимости от фазы (фаза ϕ дана в радианах), нормированный на излучение звезды.

7.1. Во время прохождения выделяют четыре «контакта», когда контур меньшего объекта касается контура большего объекта в одной точке (аналогично контактам при затмениях). Контакты происходят в следующем порядке:

- Первый контакт: Меньшее тело полностью снаружи большего, движется внутрь.
- Второй контакт: Меньшее тело полностью внутри большего, продолжает движение внутрь.
- Третий контакт: Меньшее тело полностью внутри большего, движется наружу.
- Четвёртый контакт: Меньшее тело полностью снаружи большего, начинает удаляться.

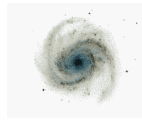
На приведённом графике отметьте точки первого, второго, третьего и четвёртого контакта. Выпишите в тетради значения фазы для каждого контакта.

7.2. Определите продолжительность (длительность) прохождения диска планеты по диску звезды.

7.3. Определите наклонение орбиты (для экзопланет и двойных звёзд за плоскость отсчёта принимают «картинную плоскость» – плоскость, перпендикулярная лучу зрения).

7.4. Определите радиус звезды.

7.5. Определите радиус планеты.



XVI Международная астрономическая олимпиада
XVI International Astronomy Olympiad

Казахстан, Алма-Ата

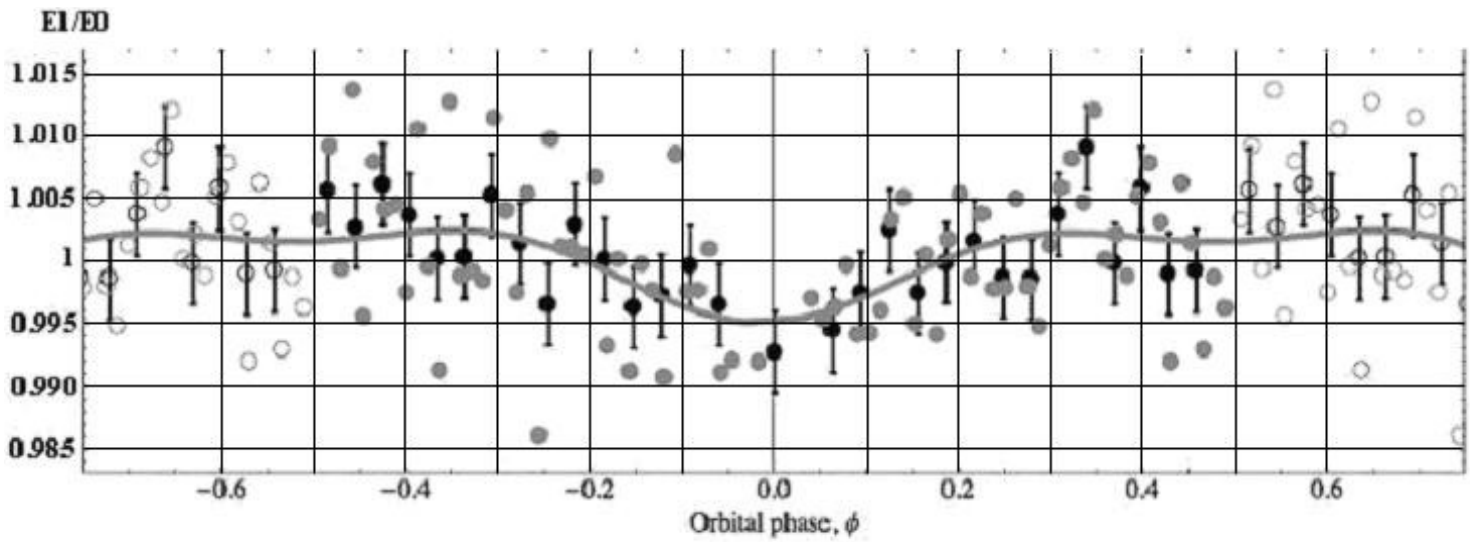
22 – 30. IX. 2011

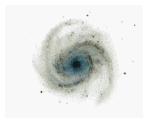
Almaty, Kazakhstan

ЯЗЫК	<i><u>Русский</u></i>
language	
ЯЗЫК	<i><u>English</u></i>
language	

7. Экзопланета.

7. Exoplanet.



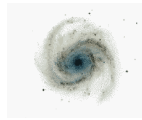


Задачи практического тура

6. Планетарная туманность.

В таблице даны значения измерений длин волн спектральной линии водорода $\lambda_0 = 6562,81 \text{ \AA}$ ($H\alpha$) планетарной туманности NGC 6543 (точки показаны на рисунке на отдельном листе). Постройте график зависимости радиальной скорости движения данных точек от координаты по склонению δ . Нарисуйте схему, показывающую, в каком направлении движется каждая точка. Считая, что крайние точки на таблице соответствуют границе туманности, определите скорость её движения (с какой скоростью приближается или удаляется вся туманность в целом) и скорость расширения туманности.

δ	+66° 34'	+66° 35'	+66° 36'	+66° 37'	+66° 38'	+66° 39'	+66° 40'
$\lambda, \text{ \AA}$	6563,17	6562,80	6562,68	6562,40	6562,65	6562,77	6563,16



XVI Международная астрономическая олимпиада
XVI International Astronomy Olympiad

Казахстан, Алма-Ата

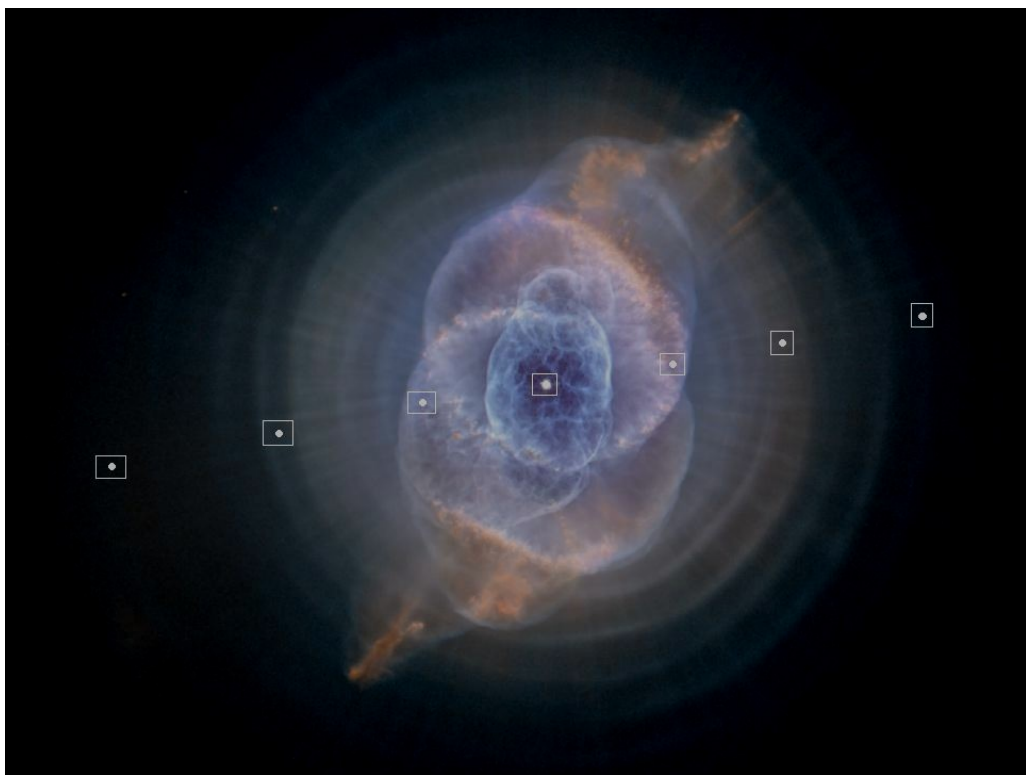
22 – 30. IX. 2011

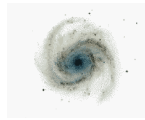
Almaty, Kazakhstan

ЯЗЫК	<i><u>Русский</u></i>
language	
ЯЗЫК	<i><u>English</u></i>
language	

6. Планетарная туманность.

6. Planetary nebula.





Задачи практического тура

7. Экзопланета.

Недавно астрономы обнаружили экзопланету, которая практически не отражает свет и относится к классу горячих Юпитеров. Её масса составляет 12 масс Юпитера, средний радиус орбиты – 0,036 астрономической единицы, а период обращения 2,47 суток. Представленные данные об экзопланете были получены с использованием данных телескопа "Кеплер", который непрерывно наблюдает регион неба между созвездиями Лебедя и Лиры. Запущенный в марте 2009 года аппарат способен регистрировать не только газовые гиганты, но и планеты, размер которых сравним с размером Земли. Недавно ученые обнаружили, что экзопланеты способны вызывать колоссальные приливные волны на звёздах, которые оказывают ощутимое влияние на спектральные параметры излучения светила. В частности, с учётом этого эффекта ученым удалось доказать, что планета движется вокруг звезды по круговой орбите.

На графике (см. на отдельном листе) приведён поток излучения от системы в зависимости от фазы (фаза ϕ дана в радианах), нормированный на излучение звезды.

7.1. Во время прохождения выделяют четыре «контакта», когда контур меньшего объекта касается контура большего объекта в одной точке (аналогично контактам при затмениях). Контакты происходят в следующем порядке:

- Первый контакт: Меньшее тело полностью снаружи большего, движется внутрь.
- Второй контакт: Меньшее тело полностью внутри большего, продолжает движение внутрь.
- Третий контакт: Меньшее тело полностью внутри большего, движется наружу.
- Четвёртый контакт: Меньшее тело полностью снаружи большего, начинает удаляться.

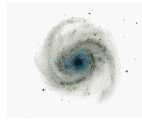
На приведённом графике отметьте точки первого, второго, третьего и четвёртого контакта. Выпишите в тетради значения фазы для каждого контакта.

7.2. Определите продолжительность (длительность) прохождения диска планеты по диску звезды.

7.3. Определите наклонение орбиты (для экзопланет и двойных звёзд за плоскость отсчёта принимают «картинную плоскость» – плоскость, перпендикулярная лучу зрения).

7.4. Определите радиус звезды.

7.5. Определите радиус планеты.



XVI Международная астрономическая олимпиада
XVI International Astronomy Olympiad

Казахстан, Алма-Ата

22 – 30. IX. 2011

Almaty, Kazakhstan

ЯЗЫК	<i><u>Русский</u></i>
language	
ЯЗЫК	<i><u>English</u></i>
language	

7. Экзопланета.

7. Exoplanet.

