

V Международная астрономическая олимпиада
V International Astronomy Olympiad

Нижний Архыз, CAO РАН

20-27.10.2000

SAO RAS, Nizhniy Arkhyz

Russian

Условия задач

Group A.

1.

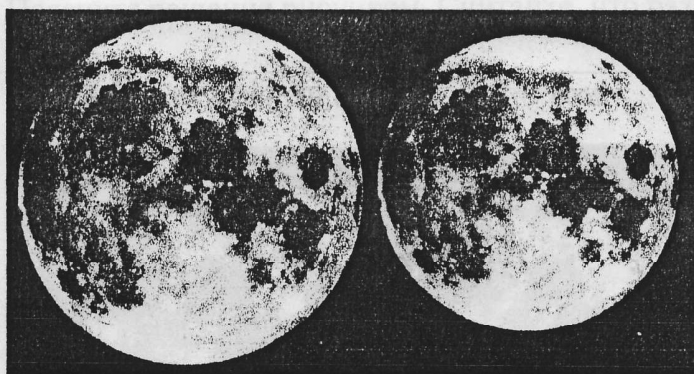
Как вы знаете, наиболее распространённым календарём в средние века был Юлианский. Сейчас большинство стран используют Григорианский календарь, а разница между Юлианским и Григорианским календарями составляет 13 дней: для одного и того же дня даты Юлианского календаря отстают на 13 от дат Григорианского календаря. Последний раз даты в этих календарях совпадали в 3-ем веке.

Вычислите, в каком веке эта разница составит 1 года и 22-ое октября (например) по Григорианскому календарю вновь совпадёт с 22-ым октября по Юлианскому календарю.

2.

Две звезды имеют одинаковую видимую звёздную величину и одинаковый спектральный класс. Но одна расположена вдвое дальше другой. Как соотносятся размеры этих звёзд?

3.



На рисунке представлены два фотоснимка Луны, полученные одной и той же камерой, установленной на одном и том же телескопе (телескоп расположен на Земле). Первый снимок был сделан, когда Луна находилась вблизи перигея, второй — вблизи апогея. Найдите из этих данных величину эксцентриситета лунной орбиты. Оцените минимальный период времени между моментами, когда эти снимки могли быть сделаны.

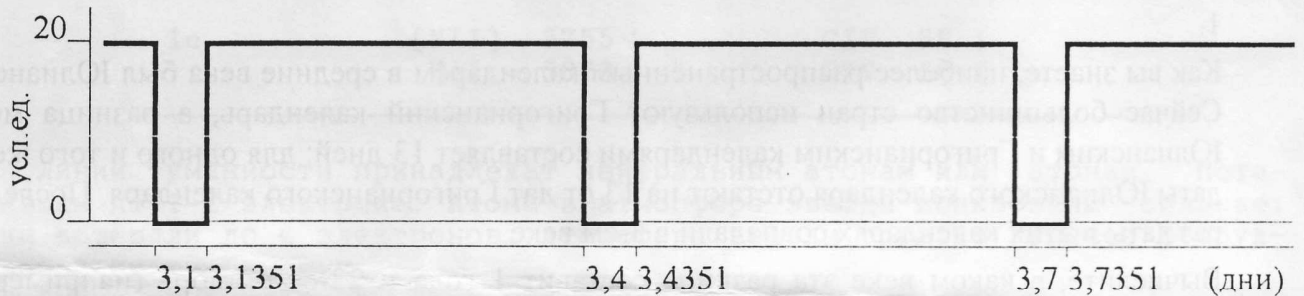
На рисунке представлены два фотоснимка Луны, полученные одной и той же камерой, установленной на одном и том же телескопе (телескоп расположен на Земле). Первый снимок был сделан, когда Луна находилась вблизи перигея, второй — вблизи апогея. Найдите из этих данных величину эксцентриситета лунной орбиты. Оцените минимальный период

4.

Космонавт летит на космическом корабле на высоте 100 км над Морем Холода (Луна). Астронавт гуляет по поверхности Луны в Море Холода, где сейчас дневное время суток (светит Солнце). Может ли космонавт обнаружить этого астронавта с помощью 20-кратного бинокля? Принять во внимание все возможности.

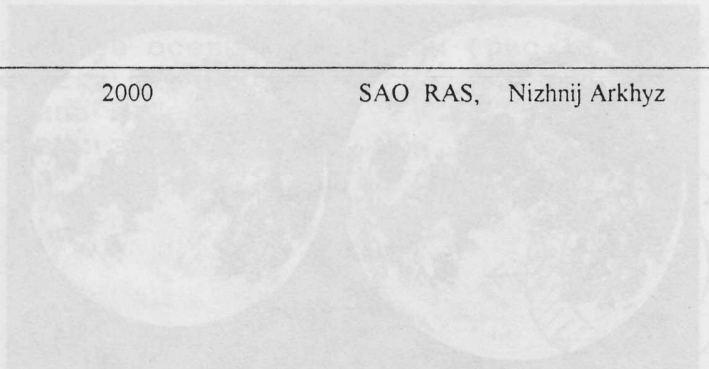
5.

На спутнике некоторой планеты "Олимпия" находится радиоисточник. Этот радиоисточник работает всё время, но наблюдатель регистрирует сигнал не всё время из-за затмений спутника планетой. На рисунке показана зависимость уровня сигнала, получаемого наблюдателем, в зависимости от времени. Найдите из этих данных среднюю плотность планеты. Орбиту спутника можно считать круговой, наблюдатель находится в плоскости орбиты спутника и "Олимпия" расположена далеко от наблюдателя.



6.

1,2-метровая камера Шмидта имеет поле зрения $6^\circ \times 6^\circ$. Оцените, сколько фотографий нужно получить этой камерой, чтобы покрыть все небо. (Сделайте: пожалуйста, оценку максимального и минимального числа фотоснимков.) Объясните Ваши вычисления. Где Вы должны поставить телескоп, чтобы выполнить поставленную задачу.



V Международная астрономическая олимпиада
V International Astronomy Olympiad

Нижний Архыз, CAO РАН

20-27.10.2000

SAO RAS, Nizhnij Arkhyz

Russian

Условия задач

Group B.

1.

При наблюдении квазара обнаружено, что линия в его спектре, имеющая лабораторную длину волны 3000 \AA , наблюдается на волне 15000 \AA . Оцените:

а) С какой скоростью удаляется от нас квазар?

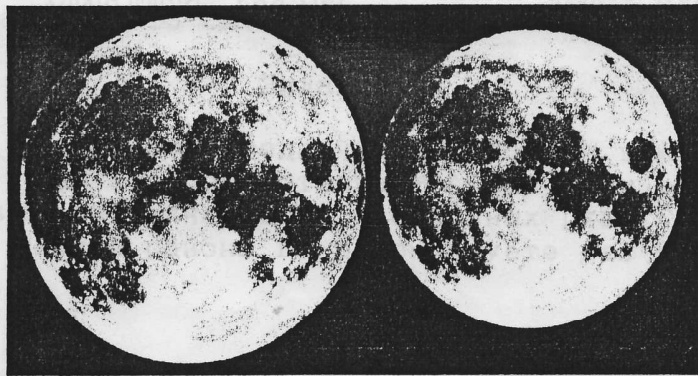
б) Каково расстояние до него, если постоянная Хаббла равна $H = 75 \text{ км/с/Мпк}$.

Оба ответа могут быть даны с точностью 30 %.

2.

Молодые учёные из Республики Коми (Российская Федерация) зарегистрировали несколько дней назад новый объект, напоминающий затменно-переменную звезду. Однако, период этой звезды непостоянен: звёздная величина объекта, составляющая обычно $24,32^m$ каждые 7-11 секунд увеличивается до $24,52^m$ на 0,2-0,3 секунды. После исследований выяснилось, что светящийся объект – это глаза группы абсолютно чёрных котов, сидящих на абсолютно чёрном теле в нашей Солнечной Системе и смотрящих в сторону Солнца! И один из котов моргает! Вычислите число котов в этой группе. Поясните решение рисунком. Считайте, что размеры всех котов одинаковы.

3.



На рисунке представлены два фотоснимка Луны, полученные одной и той же камерой, установленной на одном и том же телескопе (телескоп расположен на Земле). Первый снимок был сделан, когда Луна находилась вблизи перигея, второй – вблизи апогея. Найдите из этих данных величину эксцентриситета лунной орбиты. Оцените минимальный период

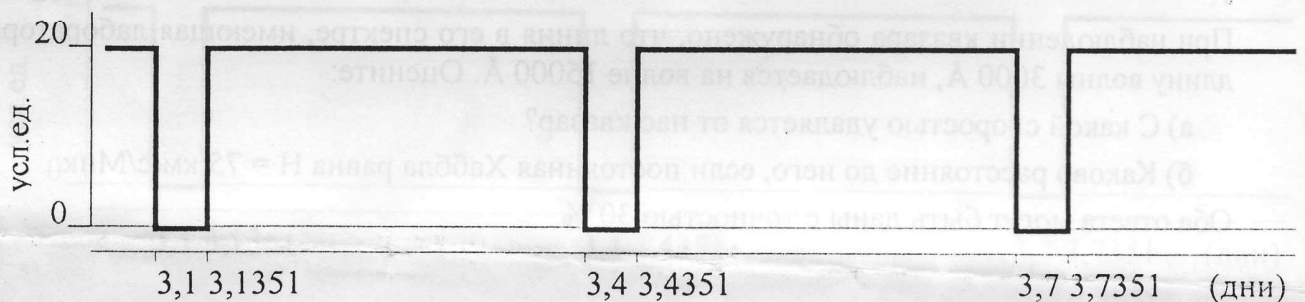
времени между моментами, когда эти снимки могли быть сделаны.

4.

Космонавт летит на космическом корабле на высоте 100 км над Морем Холода (Луна). Астронавт гуляет по поверхности Луны в Море Холода, где сейчас дневное время суток (светит Солнце). Может ли космонавт обнаружить этого астронавта с помощью 20-кратного бинокля? Принять во внимание все возможности.

5.

На спутнике некоторой планеты "Олимпия" находится радиоисточник. Этот радиоисточник работает всё время, но наблюдатель регистрирует сигнал не всё время из-за затмений спутника планетой. На рисунке показана зависимость уровня сигнала, получаемого наблюдателем, в зависимости от времени. Найдите из этих данных среднюю плотность планеты. Орбиту спутника можно считать круговой, наблюдатель находится в плоскости орбиты спутника и "Олимпия" расположена далеко от наблюдателя.



6.

1,2-метровая камера Шмидта имеет поле зрения $6^\circ \times 6^\circ$. Оцените, сколько фотографий нужно получить этой камерой, чтобы покрыть все небо. (Сделайте, пожалуйста, оценку максимального и минимального числа фотоснимков.) Объясните Ваши вычисления. Где Вы должны поставить телескоп, чтобы выполнить поставленную задачу.

Нижний Архыз, САО РАН

2000

SAO RAS, Nizhnij Arkhyz

