

# V Международная астрономическая олимпиада

**Очередная, уже пятая, международная астрономическая олимпиада школьников прошла с 20 по 27 октября 2000 года в Специальной астрофизической обсерватории РАН на Северном Кавказе. Во олимпиаде приняли участие 8 национальных команд из Армении, Белоруссии, Болгарии, Бразилии, Индии, России (включая отдельную команду Москвы) и Украины.**

**Олимпиада включала в себя три тура: теоретический, практический и наблюдательный. Официальными языками олимпиады были русский и английский; на этих языках Оргкомитет подготовил задания, а перед турами руководители команд могли перевести задания на родные языки участников. Школьники были разделены на две группы: 8–10 классы (возраст участников до 15,8 лет) и 11–12 классы (до 17,8 лет).**

**Ниже приводятся условия задач теоретического тура и список призеров олимпиады.**

## Теоретический тур

8–10 классы

1. Как вы знаете, наиболее распространенным календарем в средние века был Юлианский. Сейчас большинство стран используют Григорианский календарь. 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-м веке. Вычислите, в каком веке эта разница составит 1 год и, например, 22 октября по Григорианскому календарю вновь совпадет с 22 октября по Юлианскому календарю.

2. Две звезды имеют одинаковые видимые звездные величины и одинаковые спектральные классы. Но одна

расположена вдвое дальше другой. Как соотносятся размеры эти звезд?

3. На рисунке 1 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 – когда вблизи апогея. Найдите по этим данным 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 радиостанция. Этот радиостанция работает все время, но наблюдатель регистрирует сигнал не все время из-за затмений спутника планетой. На рисунке 2 показана зависимость уровня сигнала, получаемого наблюдателем, в зависимости от времени. Найдите по этим данным среднюю плотность планеты. Орбиту

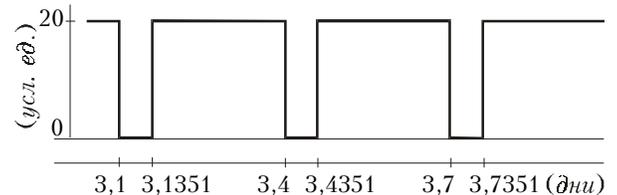


Рис. 2

спутника можно считать круговой, наблюдатель находится в плоскости орбиты спутника, а «Олимпия» расположена далеко от наблюдателя.

6. 1,2-метровая камера Шмидта имеет поле зрения  $6 \times 6^\circ$ . 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 установить телескоп, чтобы выполнить поставленную задачу?

11–12 классы

1. При наблюдении квазара обнаружено, что линия в его спектре, имеющая лабораторную длину волны  $3000 \text{ \AA}$ , наблюдается на волне  $15000 \text{ \AA}$ . Оцените: а) с какой скоростью удаляется от нас квазар; б) каково расстояние до него, если постоянная Хаббла  $H = 75 \text{ км/(с} \cdot \text{Мпк)}$ . Оба ответа могут быть даны с точностью 30%.

2. Молодые ученые из республики Коми (Российская Федерация) зарегистрировали несколько дней назад новый объект, напоминающий затменно-переменную звезду. Однако пери-

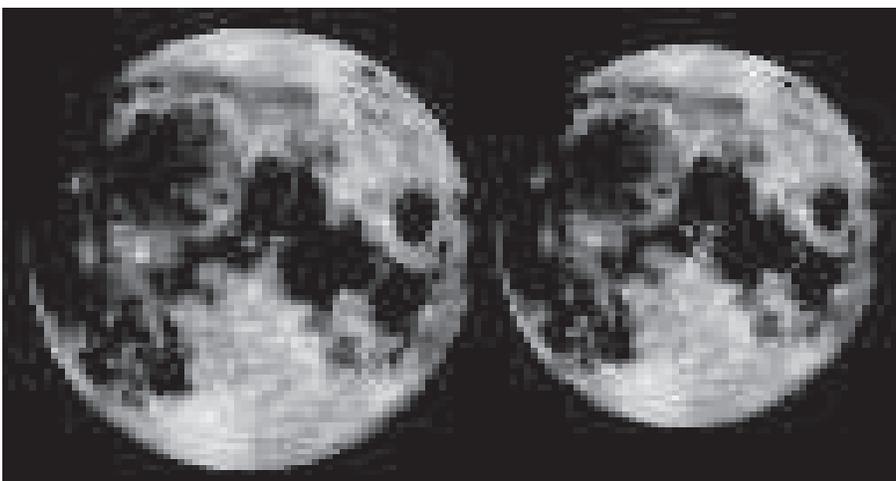


Рис. 1

од этой звезды непостоянен: звездная 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 черных котов, сидящих на абсолютно черном теле в нашей Солнечной системе и смотрящих в сторону Солнца! И один из котов моргает! Вычислите число котов в этой группе. Поясните реше-

ние рисунком. Считайте, что размеры всех котов одинаковы.

**3—6.** См. задачи 3—6 для 8—10 классов.

### **Дипломы I степени получили**

*Агарвал Т.* — Индия,  
*Бадьин Д.* — Россия,  
*Бхалерао В.* — Индия,  
*Булах В.* — Россия,  
*Квасов И.* — Россия.

### **Дипломы II степени получили**

*Балуев Р.* — Россия,  
*Иванов М.* — команда Москвы,

*Джа М.* — Индия,  
*Кумар В.* — Индия,  
*Лебедев А.* — команда Москвы,  
*Прабху В.* — Индия,  
*Руфат Д.* — Болгария,  
*Шахвердян Т.* — Армения,  
*Войцук П.* — команда Москвы.

### **Дипломы III степени получили**

*Иванов А.* — Россия,  
*Джаянти Ш.* — Бразилия,  
*Константинов С.* — Россия,

*Крумов В.* — Болгария,  
*Нагаев М.* — Россия,  
*Подлесных Д.* — команда Москвы,  
*Скоморохов Р.* — Болгария,  
*Соколовский К.* — команда Москвы.

*Публикацию подготовил  
М. Гаврилов*