

РОССИЙСКАЯ ОТКРЫТАЯ ЗАОЧНАЯ  
ШКОЛЬНАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА – 2005

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ

**Учредители.** Учредителями Олимпиады являются Евро-Азиатское астрономическое общество, научно-популярный журнал «Звездочет», Государственный Астрономический институт им. П.К. Штернберга МГУ, Московский институт открытого образования и компания «Физикон».

**Порядок проведения.** Олимпиада проводится в один теоретический тур и носит заочный характер.

**Язык.** Олимпиада проводится на русском и английском языках.

**Участие.** В Олимпиаде могут принимать участие учащиеся средних и специальных учебных заведений, возраст которых на момент подачи решений не должен превышать 18 лет. Участник должен самостоятельно написать решения задач Олимпиады на одном из двух ее языков.

**Порядок подачи решений.** Полные решения задач подаются только в рукописном виде, при этом к рассмотрению принимаются только индивидуальные работы, но не более одной от каждого участника Олимпиады.

**Срок подачи решений.** Решения должны быть предоставлены не позднее 31 января 2005 года.

**Подведение итогов.** Жюри определяет победителей и призеров Олимпиады и объявляет итоги не позднее 1 марта 2005 года. Имена победителей и решения задач Олимпиады публикуются в журнале «Звездочет».

**Награждение победителей.** Победители и призеры Олимпиады награждаются дипломами и ценными призами. Обладатели дипломов I степени из России получают право участвовать весной 2005 года на заключительном этапе Российской олимпиады по астрономии наравне с победителями городских и региональных астрономических олимпиад.

**Электронная почта:** [zao05@mail.ru](mailto:zao05@mail.ru) (Только для вопросов по условиям задач!)

СОСТАВ ЖЮРИ

**Расторгуев Алексей Сергеевич** (председатель) – профессор, доктор физико-математических наук, сотрудник Государственного Астрономического института им. П.К. Штернберга, член жюри Московской городской олимпиады по астрономии и физике космоса и Всероссийской олимпиады по астрономии;

**Подорванюк Николай Юрьевич** – сотрудник Государственного Астрономического института им. П.К. Штернберга, член жюри Московской городской олимпиады по астрономии и физике космоса;

**Татарников Андрей Михайлович** – сотрудник Государственного Астрономического института им. П.К. Штернберга, член жюри Московской областной олимпиады по астрономии;

**Угольников Олег Станиславович** – кандидат физико-математических наук, сотрудник Института Космических исследований РАН, редактор журнала «Звездочет», член жюри Московской городской олимпиады по астрономии и физике космоса, Московской областной, Всероссийской и Всемирной олимпиад по астрономии;

**Чичмарь Владимир Васильевич** – сотрудник Московского института открытого образования, член жюри Московской городской олимпиады по астрономии и физике космоса и Всероссийской олимпиады по астрономии;

**Шахворостова Надежда Николаевна** – сотрудник Астрокосмического центра Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, член жюри Московской городской олимпиады по астрономии и физике космоса и Московской областной олимпиады по астрономии.

## К СВЕДЕНИЮ УЧАСТНИКОВ

Рукописные решения задач следует направлять заказным или ценным письмом по адресу:

**119992, Москва, Университетский проспект, 13, ГАИШ МГУ  
или 119002, Москва, а/я №2**

с обязательной пометкой «**Астрономическая олимпиада**» на конверте (в обоих случаях).

Вместе с решениями задач в конверт должна быть вложена справка из учебного заведения, подтверждающая, что участник Олимпиады в настоящее время действительно проходит обучение в данном заведении (с указанием номера класса и школы). Данный документ является *необходимым* для участия в Олимпиаде. В работе должна быть указана контактная информация: фамилия, имя и отчество участника, домашний адрес, телефон с кодом города, электронный адрес (если имеется).

**Решения, переданные в напечатанном виде, а также присланные по факсу и электронной почте или поданные без справки из учебного заведения, не принимаются и не рассматриваются.**

## УСЛОВИЯ ЗАДАЧ

1. Искусственный спутник Земли обращается вокруг нашей планеты по круговой орбите, лежащей в плоскости эклиптики. При наблюдении из Краснодара этот спутник и точка весеннего равноденствия всегда восходят над горизонтом строго одновременно. В определенные моменты времени спутник оказывается на небе точно над точкой юга. На какой высоте над горизонтом он в это время находится? Чему равен радиус орбиты спутника? Рефракцией и суточным параллаксом спутника пренебречь.
2. Искусственный спутник Земли обращается вокруг нашей планеты по эллиптической орбите, лежащей в плоскости эклиптики. В перигее он находится на том же расстоянии от Земли, что и Луна. Оцените максимально возможный эксцентриситет орбиты спутника. Гравитационное влияние Луны не учитывать.
3. Далекая звезда находится на небе в точке летнего солнцестояния. Во время прохождения мимо звезды восходящего узла лунной орбиты на Земле в каждый оборот Луны будет наблюдаться покрытие звезды Луной. Сколько покрытий будет содержать данная серия? На какой широте и в какой части неба будет видно первое и последнее покрытие звезды Луной в серии? Орбиту Луны считать круговой.
4. Полоса видимости полного солнечного затмения прошла поочередно по городам: Осло (Норвегия), Варшава (Польша), Констанца (Румыния), Анкара (Турция), Багдад (Ирак), Керман (Иран) и Исламабад (Пакистан). В каком из четырех астрономических сезонов года произошло данное затмение?
5. Значения астрономического азимута восхода и последующего захода некоторой планеты в Санкт-Петербурге составили соответственно  $-90.0^\circ$  и  $+90.4^\circ$ . Заход диска планеты за горизонт длился 3.2 секунды. Что это за планета, и можно ли что-то сказать о времени года, когда это произошло?
6. Находясь в точке наибольшей восточной элонгации, Меркурий вступил в соединение с Венерой, более чем в 5 раз уступая ей по видимому диаметру. У какой из планет ближайшее нижнее соединение с Солнцем произойдет раньше? На сколько времени? Орбиты Меркурия, Венеры и Земли считать круговыми.
7. Два метеорных роя движутся вокруг Солнца в точности по одной и той же орбите, но в разных направлениях. В один момент времени оба роя встречаются друг с другом и с Землей. При этом на Земле наблюдаются два метеорных потока с радиантами, имеющими координаты  $\alpha = 6\text{ч}$ ,  $\delta = -66.6^\circ$  и  $\alpha = 18\text{ч}$ ,  $\delta = 0^\circ$ . Найти эксцентриситет орбиты метеорных роев. В какую дату наблюдались метеорные потоки? Орбиту Земли считать круговой.
8. С помощью Гигантского Оптического Космического телескопа со сверхвысоким угловым разрешением астрономы будущего смогли рассмотреть диск звезды Бетельгейзе ( $\alpha$  Ориона). У какого объекта поверхностная яркость (яркость единицы угловой площади) больше – у Бетельгейзе или у Венеры? Во сколько раз?
9. Шаровое звездное скопление имеет на нашем небе блеск  $4.5^m$  и видимый диаметр  $25''$ . Расстояние до скопления составляет 3 кпк. Считая, что скопление состоит из звезд, похожих на Солнце, равномерно распределенных по объему внутри шара, оцените освещенность на ночной стороне обитаемой планеты, обращающейся вокруг одной из центральных звезд скопления. Сравните ее с освещенностью в лунную ночь на Земле. Поглощением света в межзвездной среде и в атмосфере планеты пренебречь.
10. Галактика имеет радиус 15 кпк и значительно меньшую толщину диска. Масса галактики равна  $10^{11}$  масс Солнца и равномерно распределена по объему галактики. Две звезды обращаются вокруг центра галактики в одном направлении по круговым орбитам с радиусами 5 и 10 кпк. Найти синодический период первой звезды при наблюдении из окрестностей второй звезды.

*Автор задач – О.С. Угольников*