

На закрытии олимпиады каждому участнику была подарена «Астрономическая энциклопедия для школьников» (выпущенная издательством «Аванта») и сборник олимпиадных задач по астрономии «Звездный мир» (автор – М.Г.Гаврилов). Призерам олимпиады были вручены также дипломы, ценные подарки и главный приз олимпиады: для одиннадцатиклассников – приглашение на физические и астрономические отделения ведущих вузов России (университетов Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Екатеринбург), а для остальных – приглашение на V Осеннюю астрономическую школу в Специальную астрофизическую обсерваторию РАН, в рамках которой состоится третья Международная астрономическая олимпиада.

Как обычно, во время олимпиады прошла конференция учителей астрономии. Были обсуждены проблемы как общешкольного, так и дополнительного образования, утвержден порядок проведения I съезда учителей астрономии РФ и стран СНГ (декабрь 1998 г., п. Черноголовка Московской обл.).

Теперь – немного об итогах и о будущем. Российская астрономическая олимпиада отметила свой пятилетний юбилей. Год от года растет число школьников, участвующих в городских и областных олимпиадах, а по числу участников заключительного этапа олимпиада вышла на пятое место, уступая только самым «почтенным» олимпиадам – по математике, физике, химии и биологии. Стали проводиться заочные конкурсы, победители которых участвуют сразу в заключительном этапе (как в былые годы победители конкурса журнала «Квант» участвовали в олимпиадах по математике и физике). Место проведения заключительного этапа следующей олимпиады пока не определено (может быть, это и к лучшему – за все предыдущие годы олимпиада ни разу не прошла в заранее намеченном месте). Городами-кандидатами на проведение олимпиады 1999 года являются Петергоф, Петрозаводск, Майкоп и Нижневартовск.

По традиции, все ваши вопросы, замечания и предложения (по комплекту задач, другим вопросам, а также интересные задачи, условия которых вы хотели бы видеть в будущих олимпиадах) просим сообщать автору по электронной почте: gavrilov@issp.ac.ru или почтовому адресу: 142432 п. Черноголовка Московской обл., Институтский пр., 15, ИФТТ РАН.

Ниже приводятся условия задач обоих туров олимпиады, а также список призеров.

$\lambda \approx 37^{\circ}15'$ в.д., угловой диаметр солнечного диска $2\rho = 32'$.

6. Вы путешествуете по поясу астероидов, характерная плотность пород которых составляет $3,5 \text{ г/см}^3$. Каковы могут быть размеры астероидов, по которым можно бегать (с такой же скоростью, как на Земле), не боясь «упасть» в космос?

10 класс

1. На какой максимальной высоте может кульминировать Луна в Троицке? Наклонение эклиптики к плоскости небесного экватора $\varepsilon = 23,5^{\circ}$, а плоскости орбиты Луны к плоскости эклиптики $i = 5,1^{\circ}$; широта и долгота Троицка $\varphi \approx 55^{\circ}30'$ с.ш. и $\lambda \approx 37^{\circ}15'$ в.д.

2. Гвинейскими астрономами обнаружена одна весьма плотная планета системы τ Lynx Major. Период обращения планеты вокруг своей оси составляет всего лишь $T = 6$ мин. Какой может быть плотность этой планеты?

3. Определите, внутри или вне Солнца находится центр масс Солнечной системы. Необходимые данные возьмите

из таблиц Солнечной системы. Видимый с Земли угловой размер Солнца равен $\alpha = 9,3 \cdot 10^{-3}$ рад, а масса Солнца в 333 000 раз больше массы Земли.

4. На сколько различаются видимые звездные величины Солнца летом и зимой, если эксцентриситет земной орбиты $e = 0,017$?

5. На небе имеется около 160 тысяч звезд ярче 10^m . Считая, что они распределены по небу равномерно, оцените, как часто происходит их покрытие Луной.

6. С какой планеты – Венеры или Марса – легче (по энергетическим соображениям) запустить космический зонд на поверхность Солнца, и каким образом следует это осуществить? Какое время будет длиться полет? Необходимые данные возьмите из таблиц Солнечной системы.

11 класс

1. Некоторая галактика наблюдается как диск с угловым размером около $\alpha = 0,5'$, а красное доплеровское смещение в спектрах этой галактики составляет 2% ($\Delta\lambda/\lambda = 0,02$). Сравните эту галактику с нашей по размерам. Посто-

янную Хаббла считать равной $H = 75 \text{ км/(с} \cdot \text{Мпк)}$.

2. Малая планета №887 (астероид Алинда) обращается вокруг Солнца по вытянутой эллиптической орбите. Для наблюдателя, находящегося вблизи Солнца, его блеск меняется на $\Delta m = 5,24^m$. Определите, на сколько меняется звездная величина Солнца, если наблюдать его с Алинды.

3. На просторах Тихого океана между Чили, Новой Зеландией и Антарктидой находится точка земного шара, диаметрально противоположная нам. Наш исследователь, стоящий «в чистом поле», наблюдает заход Солнца. Солнечный диск только что коснулся горизонта своим нижним краем. Что в этот самый момент увидит наблюдатель в диаметрально противоположной точке земного шара?

4. Наверно, вы нередко замечали, что порой ночью у котов ярко светятся глаза (как правило, желтым или зеленым светом), особенно если не вдалеке имеется источник света – уличный фонарь, например. Наиболее хорошо блеск кошачьих глаз будет заметен, если вы правильно выберете взаимное расположение себя, фонаря и кота. А теперь представьте, что вы наблюдаете кота, любующегося полной Луной. Приняв расстояние от себя до кота равным 5 м (как правило, ближе коты ночью людей не подпускают), оцените примерно максимальную возможную звездную величину каждого кошачьего глаза. Звездная величина Луны в полнолуние равна $-12,7^m$. Иные сведения о Луне и котах вспомните сами.

5. Космический корабль совершает перелет от Земли к Марсу по орбите Гомана–Цандера (в перигелии эта орбита касается орбиты Земли, а в афелии – орбиты Марса). Найдите время такого перелета, а также минимальное время, в течение которого космонавтам придется ожидать на Марсе момента отправления в обратный путь по орбите такой же формы. Из численных данных вам известны только периоды обращения Земли и Марса вокруг Солнца: 365,25 суток и 687 суток соответственно. Орбиты планет считать круговыми и лежащими в одной плоскости.

6. Оцените приблизительно размер солнечного паруса, с помощью которого можно было бы свободно путешествовать по Солнечной системе на космическом корабле-яхте массой 10 тонн (массой паруса можно пренебречь). Солнечная постоянная равна примерно $1,4 \text{ кВт/м}^2$, расстояние от Земли до Солнца около 150 млн км.