

VII Российская олимпиада по астрономии и физике космоса

Заключительный этап очередной открытой олимпиады школьников по астрономии и физике космоса прошел с 7 по 13 апреля 2000 года в городе Белгороде. Как и в прошлые годы, научное и идейное руководство олимпиадой осуществляло Астрономическое общество.

В олимпиаде приняли участие 140 школьников из 30 регионов России, а также из Украины и Белоруссии. Как обычно, участники олимпиады соревновались в трех возрастных категориях: 8 – 9, 10 и 11 классы (задания для учащихся 8 и 9 классов немного различались). Каждый регион мог направить на олимпиаду четырех участников по 8 – 9 классам, двух десятиклассников, двух одиннадцатиклассников и (дополнительно) победителей Российской и Международной олимпиад 1999 года, а также победителей олимпиады ННЦ 2000 года.

На теоретическом туре школьникам было предложено по 6 задач. В задании творческо-практического тура для 8 – 9 классов обе задачи носили исследовательский характер, а для 10 – 11 классов одна задача была творческая, а другая практическая. Каждая задача первого тура оценивалась по системе 8 + 2 балла (8 – за формально правильное полное решение, 2 – за дополнительное развитие темы), второго – по системе 16 + 4.

Победителям и призерам олимпиады были вручены дипломы, ценные подарки и главный приз олимпиады: для 11-классников – приглашение на физические и астрономические отделения ведущих вузов России (университетов Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Екатеринбург), а для учащихся 8 – 10 классов – приглашение на V Международную астрономическую олимпиаду и на осеннюю астрономическую школу.

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

Ниже приводятся условия задач олимпиады и список ее призеров.

Теоретический тур

При решении любой задачи можно было пользоваться данными таблицы Солнечной системы и картой звездного неба.

8 класс

1. Известно, что из-за атмосферной рефракции в любом месте Земли Солнце раньше встает и позже заходит. (Так, сегодня в Белгороде Солнце взошло раньше на 3 минуты 05 секунд и зайдет позже на 3 минуты 05 секунд.) Значит, вся наша планета получает больше солнечной энергии, чем получала бы при отсутствии рефракции. Так откуда же берется дополнительная энергия?

2. При каком положении Луны можно наблюдать наиболее продолжительные затмения звезд Луной – когда она вблизи апогея или перигея? Какие еще условия вы можете назвать, при которых звезды будут дольше находиться за Луной?

3. Сегодня в Белгороде Солнце будет заходить в течение 2 минут 47 секунд. А какое время длится заход Солнца на Марсе? Вычислите эту продолжительность для случая захода Солнца на экваторе Марса. При решении задачи считайте, что Марс обращается вокруг Солнца по круговой орбите.

4. В повести Стругацких «Полдень, XXII век» герой попадает на планету Леонида, очень похожую на Землю: «Среди мигающих звезд неторопливо прошло через зенит яркое белое пятнышко. Комов приподнялся на локтях, следя глазами за ним. Это был «Подсолнечник» – полутораклометровый десантный звездолет сверхдальнего действия. Сейчас он обращался вокруг Леониды [по круговой орбите] на расстоянии двух мегаметров от поверхности. Стоит подать сигнал бедствия, и оттуда придут на помощь».

Насколько хорошим зрением обладал Комов? Обычно считается, что предельное разрешение глаза зорого

человека составляет 1' (одну угловую минуту).

5. С каким периодом меняются фазы Земли для наблюдателя на Луне? Объясните, почему так происходит. Выразите ответ в земных и лунных сутках.

6. В набросках к научно-фантастическому рассказу «Вахта Хромова» описывается эпизод, когда оператор научной станции, расположенной вблизи одной из планет Солнечной системы, запрашивает «Центр» (Землю): «Отправив сообщение, Алексей продолжал сидеть у монитора и ждать... Ждать ответа. Он знал, что даже теоретически, даже если «Центр» примет решение за считанные минуты, все равно ответ придет не ранее чем через пять часов...»

На какой планете работал Алексей?

9 класс

1–4. См. задачи 1 – 4 для 8 класса.

5. См. условие задачи 4.

...Но в этот раз Комов не подал сигнал бедствия. Представится ли ему такая возможность во время следующего витка «Подсолнечника»? Считайте, что все параметры Леониды в точности соответствуют земным, Комов находится на экваторе планеты, а «Подсолнечник» обращается вокруг нее по меридианальной орбите.

6. На рисунке 1 представлен вид Солнечной системы: само Солнце, че-

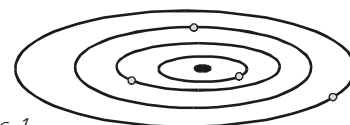


Рис. 1

тыре ближайшие планеты и их орбиты. Так видят нас «зеленые человечки»; точнее, на рисунке представлен в некотором масштабе результат компьютерной обработки многолетних наблюдений «зеленых астрономов». Известно, что положение планет соответствует середине марта (15 марта) на Земле. Найдите, из какого созвездия «зеленые человечки» наблюдали нас.

10 класс

1. См. задачу 1 для 8 – 9 классов.

2. В созвездии Ориона, на расстоя-