
Х Российская олимпиада школьников по астрономии и физике космоса

Теоретический тур

г. Курск,
4-10 апреля 2003 г.

11 класс.

1. **Фотометрия Солнца.** Почему для постоянства мощности излучения Солнца проводят фотометрические наблюдения планет-гигантов, а не самого Солнца?
2. **Гидирование.** С помощью телескопа, у которого есть хорошо работающий часовой механизм, производится фотографирование звёзд. При фотографировании звёзд, находящихся вблизи горизонта, дополнительно требуется гидирование микрометрическими винтами телескопа. Почему это необходимо? Зависит ли при этом направление вращения микрометрического винта, компенсирующего суточное движение телескопа, от сторон света, где производится фотографирование (восток и запад), а его скорость от времени суток (утро или вечер)?
3. **Затмения.** В некоторый день произошло частное теневое лунное затмение, при котором в тень Земли погрузились кратеры Коперник и Кеплер, а кратер Тихо миновал тень. Через две недели произойдёт солнечное затмение. Будет ли оно видно в России?
4. **Внуки-путешественники.** В позапрошлом веке в Курской губернии жила бабушка с двумя внуками-близнецами. Когда внуки выросли, они захотели стать исследователями: один – полярником, а другой – этнографом африканских племён, живущих вблизи экватора. После встречи очередного Нового Года бабушка снарядила обоих внуков в экспедиции, подарив каждому по семейной реликвии – маятниковым часам, идущим абсолютно точно в течение многих десятилетий. Внуки обещали навестить бабушку точно в канун следующего Нового Года. Однако, 31 декабря на пороге появился только один внук. Откуда он приехал домой? Приблизительно оцените, сколько времени бабушке придется ждать второго внука после прибытия первого?
5. **Астероид.** Где-то в нашей Солнечной системе летает тёмный быстровращающийся астероид. Длина волны, на которую приходится максимум энергии его излучения, может изменяться в три раза. Определите эксцентриситет орбиты этого небесного тела.
6. **Похищение Луны.** В прошлом люди верили, что лунное затмение происходит потому, что огромный небесный змей (дракон) проглатывает Луну. Кстати, поэтому и период между двумя прохождениями Луны через узел своей орбиты называется "драконическим месяцем". В Болгарии во время лунного затмения мужчины выходили в лес и стреляли в Луну, чтобы испугать змея и заставить его вернуть Луну обратно. Что будет, если змею всё это уже надоело и в следующий раз, когда у него по плану лунное затмение, он проглотит Луну и мгновенно улетит вместе с ней навсегда - как изменится орбита Земли вокруг Солнца и период её орбитального движения? Сначала ответьте на вопрос качественно, а потом оцените количественно. Первоначальные орбиты можно считать круговыми.

Примечание. Количественное решение задачи (по крайней мере – авторское) потребует немало алгебраических преобразований. Для упрощения вычислений (дабы не запутаться и не запутать жюри) рекомендуем пользоваться отношениями, обозначив через:

Х Российская олимпиада школьников по астрономии и физике космоса

a – отношение расстояния от Земли до Луны к расстоянию от Земли до Солнца;

ρ – отношение масс Луны и Земли;

Y – отношение периода обращения Луны вокруг Земли к периоду обращения Земли вокруг Солнца.

Также, дабы не запутаться, не рекомендуем сразу производить вычисления. Кроме того, алгебраический ответ оказывается весьма интересно наполненным физическим смыслом.

Общее примечание. К задачам 3, 4, 6 желательны художественные иллюстрации.

Лирическое отступление. Задача 4 является продолжением сюжетной линии задач о животных на астрономических олимпиадах. Ведь полярник попутно изучал вопрос задачи «Звёздный Мир» № 340 (Олимпиада ННЦ 1989 года), проверял, сколь раз в году на самом деле могут любоваться полной луной белые медведи. А этнограф смотрел за правильностью расстановки по экватору жирафов и сусликов (задача Олимпиады ННЦ 2003 года).