



XXII Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
районный тур, решения

2014
29
ноября

7–8 классы

1. Человек, идущий по улице, видит яркую планету рядом с полной Луной. Что это может быть за планета?

Решение:

Рядом с диском полной Луны может наблюдаться только внешняя планета, поскольку то, что Луна в полнолунии, означает, что Солнце находится с диаметрально противоположной стороны от Земли. Из внешних планет невооруженным глазом можно наблюдать только Марс, Юпитер и Сатурн. Т.к. планета яркая, значит она или близкая или очень большая. Таких планет две: близкая — Марс, а большая — Юпитер.

2. Оцените путь, который пройдет МКС относительно Земли за весь 2014 год.

Решение:

Хотя МКС и находится в космосе, высота ее полета над Землей мала по сравнению с радиусом Земли (около 400 км), поэтому орбитальная скорость МКС почти не отличается от первой космической скорости, т.е. немного меньше 8 км/с. В году примерно $3 \cdot 10^7$ с. Следовательно, полный путь МКС за год окажется примерно $8 \cdot 3 \cdot 10^7 \approx 2 \cdot 10^8$ км.

3. 27 июля 1714 года произошла битва при Гангуте, которая завершилась победой русского флота. Какого числа мы праздновали 300-летие этого события в этом году и почему именно в этот день?

Решение:

Разница в датах возникает из-за того, что до 1918 года в России использовался юлианский календарь (старый стиль), а после — григорианский (новый стиль). В юлианском календаре високосными считаются все года, номер которых делится на 4. В григорианском календаре есть исключения — года, номер которых делится на 100, но не делится на 400, считаются невисокосными. Это значит, что разница между календарями не постоянна и со временем растет.

Нужно выяснить, какая разница между календарями была в 1714 году. Тут можно пойти двумя путями. В первом случае можно вспомнить, что григорианский календарь был введен в 1582 году, в котором после 4 октября наступило не 5-ое, а 15 октября (т.е. разница была в 10 дней). В 1700 году разница увеличилась еще на 1 день (в 1600 году ничего не изменилось, так как он в обоих календарях високосный). Таким образом, получилось, что в 1714 году разница составляла 11 дней. Во втором случае можно вспомнить, что современное значение разницы составляет 13 дней. Такого значения она достигла в 1900 году (в 2000 нечего не изменилось). Значит, в 1800 году — 12 дней, а в 1700 году — 11 дней. Таким образом, к юлианской дате (27 июля) нужно прибавить 11 дней. Получится, что по новому стилю юбилей победы в Гангутском сражении нужно отмечать 7 августа.

Кстати, официально День воинской славы России, посвященный победе в Гангутском сражении, отмечается 9 августа. Эта дата, как и другие дни воинской славы, посвященные дореволюционным событиям, были получены путем прибавления к юлианской дате современного значения разницы между календарями (13 дней). Что, разумеется, является ошибкой.

4. Космический зонд «Розетта», находящийся сейчас на орбите вокруг кометы Чурюмова–Герасименко, обнаружил, что комета в среднем ежесекундно испаряет в пространство примерно стакан воды. Считая, что комета практически полностью состоит из воды, оцените, какое время она еще будет существовать. Масса кометы Чурюмова–Герасименко равна 10^{13} кг.

Решение:

Объем стакана составляет примерно 200–250 мл, что соответствует массе воды, равной 200–250 г. Таким образом, комета полностью испарится через $10^{13}/0.2 = 5 \cdot 10^{13}$ с ≈ 1.5 млн лет.

5. И в Лондоне, и в Канберре (столице Австралии) время на летний период переводится на один час вперед по сравнению с зимним. На сколько часов может отличаться время в этих двух городах, если долгота Канберры составляет 150° восточной долготы.

Решение:

Лондон находится в нулевом часовом поясе (это становится очевидным, если вспомнить, что 0-й меридиан называется Гринвичским — по названию исторического предместья Лондона). Ширина одного часового пояса составляет 15° , поэтому Канберра находится в $150^\circ/15^\circ = 10$ часовом поясе. При переходе на летнее время к поясному времени прибавляется 1 час. Однако, Лондон находится в Северном полушарии, а Канберра — в Южном, поэтому лето в этих городах наступает с разницей примерно в полгода. То есть, когда в Лондоне переводят часы на летнее время, в Канберре, наоборот, переводят на зимнее.

В этот момент Лондон начинает жить по времени 1-го часового пояса, и разница во времени между городами составляет 9 часов. Через полгода Лондон переходит на зимнее время и снова использует время 0-го пояса, в то время как в Канберре переводят стрелки на летнее время, которое соответствует 11-му часовому поясу. Таким образом, разница достигает 11 часов. Вообще говоря, даты перевода часов в Великобритании и Австралии не совпадают, поэтому в году есть небольшие промежутки времени, когда оба города живут по летнему времени (1 неделя в конце марта — начале апреля и 3 недели в октябре). В этом случае разница во времени составляет 10 часов.