



XX Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
теоретический тур

2013
27
января

7–8 классы

1. Две звезды одновременно восходят в Петербурге. При этом известно, что первая звезда зайдет через 12 часов после восхода, а вторая — через 3 минуты после восхода. Расстояние от первой звезды до Солнца составляет 5 парсек. Расстояние от второй звезды до Солнца — 12 парсек. Чему равно расстояние между этими двумя звездами в парсеках?
2. Будем считать, что Солнце полностью состоит из протонов (ядер атомов водорода). Известно, что каждый отдельный протон сталкивается с каким-то другим протоном в среднем один раз в 10 миллиардов лет. Оцените, сколько столкновений двух протонов происходит в Солнце за одну секунду, если масса Солнца составляет $2 \cdot 10^{33}$ г, а масса одного протона — $2 \cdot 10^{-24}$ г.
3. Как известно, сейчас в России существует традиция отмечать «старый Новый год», который наступает в ночь с 13 на 14 января. Определите, в какой момент (с точностью до минуты) по московскому времени в 2013 году надо было отмечать наступление «старого Нового года», если известно, что дореволюционная Россия не только жила по юлианскому календарю, но и использовала в качестве стандартного времени среднее солнечное время Пулковской обсерватории. Долгота обсерватории равна $30^{\circ}19'$ восточной долготы.
4. Оцените размер (в километрах) деталей рельефа на диске Луны, видимых невооруженным глазом (т.е. без телескопа). Известно, что невооруженным глазом человек может увидеть детали с угловым размером не менее $1'$, диаметр Луны примерно в четыре раза меньше диаметра Земли.
5. Пунктуальный полярник идет вдоль центрального меридиана некоторого часового пояса к географическому полюсу, проходит через полюс и оказывается в другом часовом поясе. На сколько часов и вперед или назад полярнику надо перевести часы? Нужно ли ему менять дату на календаре, и если нужно, то в какую сторону? Рассмотрите все возможные случаи.