



XXIV Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
теоретический тур

2017
5
февраля

11 класс

1. Работавший в России австрийский астроном Й. фон Литтров предлагал для связи с марсианами выкопать в Сахаре каналы, заполнить их смесью воды с керосином и поджечь. Допустим, таким образом «написаны» буквы размером 500 км каждая. Оцените минимально необходимый диаметр объектива телескопа, угловое разрешение которого достаточно для того, чтобы прочитывать такой текст с Марса.
2. Предположим, что в результате катастрофы Солнце мгновенно сжалось настолько, что период его осевого вращения стал равен 3 секундам. Оцените среднюю температуру Солнца сразу после катаклизма. Считайте, что теплотери во время сжатия и взаимодействие с какими-либо другими телами отсутствовало.
3. При обработке данных о регистрации нейтрино от вспышки сверхновой в Большом Магеллановом облаке (БМО) 23.02.1987 возникло предположение, что нейтрино «опоздали» на 50 минут от ожидаемого момента из-за того, что скорость движения нейтрино была чуть меньше скорости света в вакууме. Оцените в рамках этого предположения массу нейтрино, если известно, что энергия каждого из зарегистрированных нейтрино составляла около 10^{-12} Дж. Расстояние до БМО — 50 кпк.
4. При вспышке сверхновой SN1987A выделилась энергия 10^{46} Дж. Оцените массу звезды, которая излучит столько же энергии за всю свою жизнь на стадии Главной последовательности.
5. «Так стояли Эльвэ и Мелиан, а вращающийся над ними звездный небосвод отсчитывал долгие годы. И деревья Нан Эльмота стали выше и темнее, прежде чем Мелиан и Эльвэ произнесли хоть одно слово».

Предположим, что они стояли в центре поляны диаметром 30 м, скорость роста деревьев Нан Эльмота составляла 0.5 м/год, а в момент встречи высота деревьев не превышала 15 м. Через какое время количество света звезд (вроде бы Солнце и Луна тогда еще не были созданы), достигающее поляны, уменьшится вдвое? Можно считать, что звезды равномерно распределены по небесной сфере Арды.