



Районный этап
Всероссийской олимпиады
по астрономии
Санкт-Петербург

2020
27
ноября

5–7 классы

1. В каком направлении нужно смотреть, чтобы увидеть первый восход Солнца после полярной ночи в Арктике? Поясните свой ответ.

Решение:

Смотреть надо на юг. В Северном полушарии Земли (в котором находится Арктика) за пределами тропического пояса Солнце в полдень, когда его высота над горизонтом максимальна, находится на юге. Поскольку описанная ситуация означает, что Солнце наблюдается на максимально возможной высоте над горизонтом (чуть большей нуля), оно в этот момент должно находиться на юге.

2. 27 ноября 1947 года родился замечательный советский писатель Григорий Бенционович Остер. В какой день недели он родился?

Решение:

Гур, как вам известно, прошел в пятницу, и Г.Б.Остеру исполнилось 73 года. Известно, что одна и та же календарная дата в каждый следующий год приходится на следующий по порядку день недели (поскольку остаток от деления 365 на 7 равен 1), а в високосный год (для дат в марте или позже) — через день. Поэтому нам надо лишь посчитать, сколько високосных годов прошло со дня рождения Г.Б.Остера. Поделив 73 на 4 (или даже пересчитав вручную) можно обнаружить, что их было 19 (надо не забыть учесть нынешний), следовательно, день недели, соответствующий дню рождения, сдвинулся на $73 + 19 = 92$ дня вперед. Сдвиг на 7 дней к изменению дня недели не приводит, поэтому находим остаток от деления 92 на 7 и обнаруживаем, что он равен 1. Следовательно, произошел сдвиг на один день, так что Г.Б.Остер родился в день, предшествующий пятнице — четверг.

3. Американский аппарат MESSENGER, исследовавший поверхность Меркурия, вышел на орбиту вокруг планеты 18 марта 2011 года. 30 апреля 2015 года он завершил свою миссию и врезался в поверхность Меркурия. За время, пока аппарат кружился вокруг Меркурия, он прислал на Землю около 277 тысяч снимков поверхности. Через какой промежуток времени (в среднем) MESSENGER делал фотографии?

Решение:

Рассчитаем длительность полета MESSENGER'a вокруг Меркурия на основании двух данных дат. Получится 4 года и 44 дня (в марте 31 день, а в апреле — 30 дней). Очевидно, лишь один из этих четырех лет был високосным (2012-ый), так что мы можем вычислить эту длительность в днях, а лучше в минутах:

$$365 \times 3 + 366 + 44 = 1505 \text{ дней} = 36 \ 120 \text{ часов} = 2 \ 167 \ 200 \text{ минут.}$$

Теперь поделим количество минут на количество снимков, чтобы получить ответ задачи:

$$\frac{2 \ 167 \ 200}{277 \ 000} = 7.82 \approx 8 \text{ минут}$$

Таким образом, аппарат MESSENGER в среднем делал одно фото раз в 8 минут.

4. Начинаящий петербургский астроном внёс в дневник наблюдений следующую запись: «Луна хорошо была видна в предрассветные часы. Половина её диска была освещена, неподалёку были видны Плеяды, Альдебаран же наблюдался в непосредственной близости от Луны». В каком месяце проводились наблюдения? Поясните свой ответ.

Решение:

Луна наблюдалась в предрассветные часы, то есть была убывающей, при этом освещена была ровно половина диска, что свидетельствует о фазе последней четверти. Близкое положение Альдебарана и Плеяд говорит о нахождении Луны в созвездии Тельца (хотя может быть и Орион). Солнце при этом находится на 90° в сторону годичного видимого движения Солнца по эклиптике, то есть в созвездии Льва, а это соответствует второй половине августа и первой половине сентября.

5. Туманность Вуаль, находящаяся в Лебеде, является результатом вспышки Сверхновой, произошедшей примерно 7500 лет назад. На данный момент ее угловой диаметр составляет 3° . Определите когда эта туманность была на небе размером с Луну, если считать, что она расширялась равномерно. Можно ли наблюдать прохождение Луны по этой туманности?

Решение:

Ответим сначала на второй вопрос задачи: нет, нельзя. Орбита Луны недалеко отходит от эклиптики (не более 5°), а созвездие Лебедя отстоит от нее на весьма большой угол.

Скорость расширения туманности равна $3^\circ/7500 = 1^\circ$ за 2500 лет. То есть полградуса (видимый диаметр Луны) туманность имела через 1250 лет после вспышки, то есть 6250 лет назад.