



Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады
по астрономии
Ленинградская область

2019/2020

5–7 классы

Максимальный балл за всю работу равен 40

1. Луна покрыла Альфу Змееносца 7 сентября. В какой при этом фазе была Луна?

Решение (8 баллов):

Солнце находится в созвездии Змееносца в первой половине декабря. Тогда с момента наблюдения до того, как Солнце окажется в Змееносце, пройдет примерно четверть года (3 месяца). При этом Луна в видимом годичном движении опережает Солнце на четверть года, то есть находится вблизи фазы первой четверти.

2. В июле 1972 года на Солнце произошла мощная вспышка и часть солнечного вещества достигла Земли всего за 14.6 часа. С какой средней скоростью (в км/с) двигалось солнечное вещество? Расстояние от Земли до Солнца равно 1 астрономической единице — около 150 млн. км.

Решение (8 баллов):

Средняя скорость равна отношению пройденного расстояния ко времени, которое было затрачено на движение. Расстояние от Земли до Солнца равно 1 астрономической единице (около 150 млн км); переведем также время в секунды, чтобы итоговая скорость имела размерность км/с:

$$v = \frac{l}{t} = \frac{150 \cdot 10^6}{14.6 \cdot 60 \cdot 60} \approx 2850 \text{ км/с} \approx 2.9 \cdot 10^3 \text{ км/с.}$$

3. Какие звезды восходят в точности на востоке и заходят в точности на западе? Зависит ли ответ от того, на какой широте находится наблюдатель?

Решение (8 баллов):

Независимо от широты, это те звезды, которые находятся на небесном экваторе.

4. 7 октября 1959 года впервые в истории человечества советская автоматическая станция «Луна-3» сфотографировала обратную сторону Луны. В какой день недели состоялось это эпохальное событие?

Решение (8 баллов):

Каждый простой год день недели, соответствующий некоторому числу месяца, смещается на 1 вперед по сравнению с предыдущим годом, каждый високосный — на 2. Период полного повторения распределения дней недели по числам года составляет 28 лет — произведение 7 (число дней недели) и 4 (число лет високосном цикле). С момента события прошло 60 лет. Остаток от деления 60 на 28 равен 4. Таким образом календарь на 1959 год повторился 4 года назад — в 2015 году. Следовательно, 7 октября 2015 года было тем же днем недели, что и 7 октября 1959 года. В 2019 году 7 октября — это понедельник, что нетрудно сосчитать, зная день недели и дату тура. За прошедшие с 2015 года 4 года один был високосным (2016) и три — простыми. Следовательно, день недели с 2015 до 2019 года сместился на 5 и, чтобы определить день недели 7 октября 2015 года, нужно от понедельника отсчитать 5 дней назад. Получается среда. Следовательно, событие произошло в среду.

5. Средние плотности Солнца и Юпитера практически совпадают. Но масса Юпитера в 1000 раз меньше массы Солнца. Во сколько раз радиус Солнца больше радиуса Юпитера?

Решение (8 баллов):

Масса — это произведение средней плотности на объем, следовательно, раз плотности одинаковы, то объем Юпитера в 1000 раз меньше объема Солнца. Объем двух тел одинаковой формы пропорционален третьей степени их размеров, следовательно, радиус Солнца больше радиуса Юпитера в $\sqrt[3]{1000} = 10$ раз.