

# LXXVII Московская астрономическая олимпиада

Теоретический тур. 2023 г.

6 класс

## Задача 1

Станция управления полётами, расположенная на Земле, наблюдает за спутником Сатурна Титаном. В момент захода Титана за диск Сатурна космический аппарат на орбите Титана отправляет световой сигнал на Землю. Определите с точностью до нескольких минут, с какой временной задержкой должен быть отправлен ответ от станции управления полётами, чтобы спутник получил ответ сразу после того, как выйдет из-за диска планеты.

Орбиты Земли, Сатурна и Титана считать круговыми и лежащими в одной плоскости. Сатурн в момент наблюдений находится в противостоянии.

## Задача 2

На следующий день после тура, 5 февраля, будет полнолуние. Нарисуйте, как будет выглядеть Луна в указанные даты текущего года для наблюдателя в России. Поясните свой выбор. Неосвещённую часть Луны закрасьте, освещённую оставьте незакрашенной. Если Луна полностью освещена, просто обведите кружок.

*(рисунок выполните на листе 3)*

## Задача 3

Вокруг далёкой звезды по круговым орбитам движутся пять планет с периодами 1, 2, 5, 10 и 20 лет. На третьей от звезды планете живёт разумная цивилизация, которая основала свои базы на оставшихся четырёх планетах. Все планеты оснащены такими средствами связи, что могут общаться друг с другом недолго только в моменты максимального сближения. В некоторый момент времени все планеты выстроились в одну линию по одну сторону от звезды, но сразу после окончания сеансов связи на главной планете произошло Очень Важное Событие. Определите, в каком порядке новость будет облетать планеты и за какое время об этом Событии смогут узнать на всех планетах?

## Задача 4

Путешественник объехал вокруг света за 100 дней, выехав из Москвы и посетив последовательно Дели, Пекин, Нью-Йорк и Мадрид. Какими были дата и день недели на календаре в Москве в день возвращения, если он выехал в воскресенье 1 декабря 2019 года?

## Задача 5

На фотографии, полученной в средних широтах северного полушария, показано начало покрытия Венеры Луной. Изображение на фотографии не зеркальное, зенит сверху. С помощью этой фотографии и прилагающейся звёздной карты, где Венера отмечена символом ★ (см. следующую страницу), ответьте на следующие вопросы.

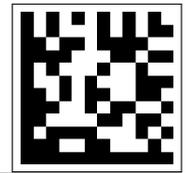
1. У Луны или Венеры доля освещённой части видимого диска больше?
2. В какое время суток были наилучшие условия видимости Венеры в те дни?
3. Подпишите созвездия, попавшие на карту целиком, в которых бывает Солнце.
4. В какое время года произошло покрытие?
5. Как изменялись видимый размер диска Венеры и доля его освещённой части в следующие несколько месяцев после покрытия?
6. Обведите на карте самую яркую звезду. Напишите названия звезды и созвездия, в котором она находится.

Обязательно поясните каждый из своих ответов.



## Справочные данные

Радиус орбиты Земли	$a_{\oplus} = 1 \text{ а.е.}$
Радиус орбиты Сатурна	$a_{\text{h}} = 9.54 \text{ а.е.}$
Радиус орбиты Титана	$a_{\text{T}} = 1\,220\,000 \text{ км}$
Радиус Сатурна	$R_{\text{h}} = 60\,300 \text{ км}$
Радиус Титана	$R_{\text{T}} = 2580 \text{ км}$
Орбитальный период Титана	$T_{\text{T}} = 16 \text{ сут}$
Орбитальный период Луны	$T_{\text{L}} = 27.3 \text{ сут}$
Синодический месяц	$S_{\text{L}} = 29.53 \text{ сут}$
Астрономическая единица	$1 \text{ а.е.} = 149\,600\,000 \text{ км}$



6  
класс

□□□□□□□□  
номер работы

лист \_\_\_\_\_ из \_\_\_\_\_

*Сдайте этот лист вместе с работой!*

**К задаче 2**

5 февраля	13 февраля	20 февраля	7 марта	27 апреля	31 декабря

**К задаче 5**

