

МОСКОВСКАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА 2016–2017 уч. г.

ОЧНЫЙ ЭТАП

6–7 классы

Задание 1 (8 баллов)

В феврале 1600 года было пять вторников. С какого дня недели начался XVII век? Обязательно обоснуйте свой ответ.

Задание 2 (8 баллов)

Астрономы открыли нейтронную звезду с планетной системой, летящую почти точно к Солнцу на расстоянии 5 световых лет. Ближе всего к Солнцу та звезда окажется через 2500 лет. К нейтронной звезде отправили исследовательский космический корабль. Через сколько лет после старта он вернётся на Землю, если проведёт 20 лет на орбите вокруг нейтронной звезды? Сколько времени затратит космический корабль на полёт к нейтронной звезде и сколько на обратную дорогу? Скорость корабля в обоих направлениях равна 0,01 скорости света. Скорость света равна 300 000 км/с.

Задание 3 (8 баллов)

В некоторый момент времени Сатурн и Венера одновременно находятся в соединении с Солнцем. Через некоторое время планеты становятся доступны для наблюдений. В какое время суток можно будет наблюдать эти планеты? Прямым или попятным движением они перемещаются среди звёзд?

Для выполнения заданий 4 и 5 используйте вкладку с цветными иллюстрациями.

Задание 4 (8 баллов)

Перед Вами фотография движения Луны, сделанная неподвижной камерой. Изображения были получены в течение одной ночи, изменение положения Луны вызвано вращением Земли вокруг своей оси. Средний угловой диаметр Луны составляет 31 угловую минуту.

1. Оцените время, прошедшее между верхними изображениями Луны (помечены цифрами 1 и 2).
2. Определите, восходит или заходит Луна на фотографии. Ответ обоснуйте. (Ответ без обоснования оценивается в 0 баллов.)

Задание 5 (14 баллов)

11 февраля 2017 года отмечено не только проведением 71-й Московской астрономической олимпиады, но и полутеневым лунным затмением.

Схема затмения	
	<p>Две тёмные concentric окружности показывают тень и полутень Земли. Три малые окружности соответствуют положению Луны в начале, середине и конце затмения. Длинной горизонтальной линией обозначена линия эклиптики, стороны света отмечены короткими штрихами на краях полутени.</p>
	<p>Максимальная фаза полутеневого затмения: 0,9884. Максимальная фаза теневого затмения: $-0,0354$. (Фазой затмения называют долю диаметра Луны, закрытую затмевающим «объектом»: тенью или полутенью.)</p>
Событие	Всемирное время (UTC), часы:минуты (10/11 февраля)
Начало полутеневого затмения	22:34
Максимальное затмение	00:44
Конец полутеневого затмения	02:53

Во время полутеневого затмения Луна не попадает в тень Земли.

Луна пройдёт восходящий узел орбиты 11 февраля в 19:50 по UTC. (Восходящим узлом называют точку, в которой траектория движения Луны пересекает эклиптику с юга на север.)

1. Вам представлено 6 фотографий, на одной (или нескольких) из которых изображена Луна в фазе полутеневого затмения (конечно, среди них нет фотографии **сегодняшнего** затмения). Укажите эту(и) фотографию(и) и объясните, почему Вы так решили. Также объясните, почему на остальных фотографиях Луна не находится в фазе полутеневого затмения.

2. С какой стороны (сверху/снизу/справа/слева) на схеме затмения находится направление на север?

3. В каких созвездиях находятся Земля и Солнце для наблюдателя, находящегося вблизи Северного полюса Луны (считайте, что небесные тела находятся выше линии местного лунного горизонта)?

4. Пользуясь данными из условия, определите, где на Земле можно было наблюдать данное затмение. Считайте, что метеорологические условия не препятствовали наблюдениям.

- а) Северный полюс (90° с. ш.)
- б) Сан-Томе (0° с. ш., 7° в. д.)
- в) Науру (1° ю. ш., 167° в. д.)
- г) Южный полюс (90° ю. ш.)