

ЗАДАНИЯ
для проведения районной (городской) олимпиады
по учебному предмету «Астрономия»

Дата проведения:

Время выполнения:

10 класс

1. Голубая Луна

31 марта жители Земли увидят достаточно редкое явление — голубую Луну.

- а. О каком явлении идёт речь?
- б. Как часто происходит это явление? Ответ обоснуйте соответствующими расчётами.
- в. В каких созвездиях в этот день будут находятся Солнце и Луна?
- г. Определите время восхода и захода Солнца в этот день.
- д. Определите время видимости Луны в этот день.
- е. Укажите максимальную высоту над горизонтом, на которую в этот день поднимется Солнце. На какой максимальной высоте можно будет наблюдать Луну. Ответ обоснуйте расчётами.
- ж. В какой момент по звёздному времени наступит в этот день средняя полночь?

2. Звёздное небо

Настройте подвижную карту звездного неба на полночь 31 марта.

а. Укажите собственные имена звёзд небесные координаты которых указаны в приведенной ниже таблице.

- б. В каких созвездиях они находятся?
- в. Что вы знаете об этих звездах.
- г. Укажите недостающие координаты этих звёзд.

Азимут, <i>A</i>	Высота, <i>h</i>	Зенитное расстоя- ние, <i>z</i>	Прямое восхож- дение, <i>α</i>	Часо- вой угол, <i>t</i>	Склоне- ние, <i>δ</i>	Поляр- ное расстоя- ние, <i>p</i>	Созвездие	Собствен- ное имя звезды
				12 ^h 00 ^m	56°			
180°	54°							
			7 ^h 45 ^m					
103°	0°							
°			10 ^h 10 ^m		12°			

е. Укажите в каких созвездиях в указанный момент времени находятся следующие точки небесной сферы: север, юг, восток, запад, зенит, верхняя точка, нижняя точка.

ж. Укажите в каких созвездиях находятся: северный полюс мира, точка весеннего равноденствия, точка осеннего равноденствия, точка летнего солнцестояния, точка зимнего солнцестояния, северный полюс эклиптики.

Ответ оформите в виде таблицы.

3. О времена...

Юный астроном 1 апреля в 02^ч38^м30^с ночи по часам, висящим на стене его комнаты, выложил в социальные сети, сделанную им фотографию голубой Луны.

а. Укажите в какие моменты истинного и среднего солнечного времени произошло это событие.

б. В котором часу по местному поясному времени эту фотографию сможет посмотреть друг юного астронома, живущий во Владивостоке ($UTC+10$).

с. Какова дата этого события по юлианскому календарю?

Уравнение времени можно принять равным +7 минут. Считать, что фотография Луны стала доступна пользователям сразу после опубликования.

4. Луна

Как известно ускорение на поверхности Луны в 6 раз меньше земного. Средний видимый диаметр Луны равен 31'05", средний горизонтальный параллакс Луны — 57'.

а. Рассчитайте первую и вторую космические скорости у поверхности Луны.

б. Каков диаметр Луны и её плотность?

5. Луна-10

31 марта 1966 года с космодрома Байконур был осуществлён пуск ракеты-носителя Молния-М, которая вывела на траекторию полета к Луне автоматическую станцию «Луна-10». 3 апреля 1966 года станция «Луна-10» вышла на орбиту вокруг Луны, став первым искусственным спутником Луны.

Максимальное расстояние от центра Луны, на которое удалялась станция при движении по орбите, составляло 2755 км. При максимальном сближении с Луной, расстояние до её центра сокращалось до 2088 км. Масса станции составляла 245 кг.

а. Рассчитайте период обращения станции вокруг Луны.

б. Чему был равен эксцентриситет орбиты космического аппарата, её большая и малая полуоси?

с. Чему была равна средняя скорость станции, её скорость в апоцентре и вperiцентре?

д. Кстати, а как называются апоцентр иperiцентр космического аппарата движущегося по орбите вокруг Луны.

Справочные данные

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$.

Экваториальный радиус Земли: $R = 6378 \text{ км}$.

Сидерический период обращения Земли (звездный год): $T_0 = 365,26 \text{ сут.}$

Сидерический месяц обращения Луны: $T_{\text{л}} = 27,32 \text{ суток.}$

Координаты Могилева: $\varphi = 53^\circ 54'$, $\lambda = 30^\circ 19'$.