

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.

- a. О каком явлении идёт речь?
- b. Как часто происходит это явление? Ответ обоснуйте соответствующими расчётами.
- c. В каких созвездиях в этот день будут находиться Солнце и Луна?
- d. Определите время восхода и захода Солнца в этот день.
- e. Определите время видимости Луны в этот день.
- f. Укажите максимальную высоту над горизонтом, на которую в этот день поднимется Солнце. На какой максимальной высоте можно будет наблюдать Луну. Ответ обоснуйте расчётами.
- g. В какой момент по звёздному времени наступит в этот день средняя полночь?

2. Звёздное небо

Настройте подвижную карту звездного неба на полночь 31 марта.

- a. Укажите собственные имена звёзд небесные координаты которых указаны в приведенной ниже таблице.
- b. В каких созвездиях они находятся?
- c. Что вы знаете об этих звездах.
- d. Укажите недостающие координаты этих звёзд.

Азимут, <i>A</i>	Высота, <i>h</i>	Зенитное расстояние, <i>z</i>	Прямое восхождение, <i>a</i>	Часовой угол, <i>t</i>	Склонение, <i>δ</i>	Полярное расстояние, <i>p</i>	Созвездие	Собственное имя звезды
				12 ^h 00 ^m	56°			
180°	54°							
			7 ^h 45 ^m					
103°	0°							
°			10 ^h 10 ^m		12°			

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

f. 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 $02^{\text{h}}38^{\text{m}}30^{\text{s}}$ 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 в перицентре?

д. Кстати, а как называются апоцентр и перицентр 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 (звёздный год): $T_0 = 365,26 \text{ сут}$.

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

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