

Всероссийская олимпиада по астрономии

2019/2020 учебный год

Муниципальный этап

10 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов.

1. На какое минимальное расстояние может подойти к Солнцу одна из самых короткопериодических комет – комета Энке, имеющая период 1204 дня и эксцентриситет орбиты 0.85?
2. 20 апреля 2015 года, в день весеннего равноденствия, произошло полное солнечное затмение, видимое на Северном полюсе Земли. Могло ли это полное затмение наблюдаться на Южном полюсе?
3. До 1 февраля 1918 года Россия жила по юлианскому календарю («старый стиль»), а Европа - по григорианскому («новый стиль»), разница между этими календарями составляла 13 дней (т.е. когда в Европе было 1 января, то в России было 14 января). Однако при этом разница в днях недели отсутствовала. Объясните, почему.
4. Предположим, что Земля стала обращаться вокруг Солнца в обратную сторону, при этом продолжительность звёздного (сидерического) года не изменилась. Параметры осевого вращения (скорость, направление) так же сохранились. Сколько солнечных и звёздных суток теперь в сидерическом году?
5. На каких широтах Луна может наблюдаться в зените?
6. Какое минимальное количество звёзд, по яркости соответствующих Сириусу, в сумме превзойдут по блеску Венеру?

Справочные данные: Некоторые параметры больших планет Солнечной Системы

Планета	Большая полуось, а.е.	Сидерический период обращения вокруг оси, ср.солн.сут.	Наклон оси вращения к плоскости орбиты, °
Меркурий	0.387	58.6462	0.01
Венера	0.723	-243.0185 (вр-е обратное)	177.36
Земля	1.000	0.99726963	23.44=23°26'
Марс	1.523	1.02595675	25.19
Юпитер	5.204	0.41354 (на экваторе)	3.13
Сатурн	9.584	0.44401 (на экваторе)	26.73
Уран	19.187	-0.71833 (на экваторе) (вр-е обратное)	97.77
Нептун	30.021	0.67125 (на экваторе)	28.32

Масса Солнца $2 \cdot 10^{30}$ кг, Земли $6 \cdot 10^{24}$ кг, $1 \text{ а.е.} = 1.496 \cdot 10^8$ км; $1 \text{ пк} = 206265 \text{ а.е.}$;

Радиус Земли 6400 км, большая полуось орбиты Луны 384 000 км.

Видимый блеск Луны в полнолуние -12.7^m , Сириуса -1.5^m , Венеры -4.8^m

Синодический период обращения Луны 29.51^d , сидерический 27.32^d .

Тропический год на Земле в единицах средних солнечных суток 365.2422^d , сидерический год 365.2564^d .

Гравитационная постоянная $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$; период прецессии земной оси 25500 лет;

Широта Казани – $55^\circ 47'$; угловой размер Солнца - $32'$, радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км; угол рефракции в горизонте - $35'$, наклонение орбиты луны к эклиптике $5^\circ 09'$.

Задания разработаны на кафедре астрономии и космической геодезии Казанского федерального университета, со всеми вопросами обращаться к Жучкову Роману Яковлевичу, тел. +7 (843) 2927797