

## Всероссийская олимпиада по астрономии

2019/2020 учебный год

Муниципальный этап

11 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. С какой гелиоцентрической скоростью она в этот момент движется?
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. Некая звезда находится над горизонтом  $11ч58м02сек$  и проходит верхнюю кульминацию на высоте  $30^\circ$ . Укажите склонение звезды и широту наблюдателя. Рефракцией пренебечь.
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, 1а.е.= $1.496 \cdot 10^8$  км; 1пк=206265 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  $G=6.67 \cdot 10^{-11}$  Н\*м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>; 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*