

Всероссийская олимпиада по астрономии

2021/2022 учебный год

Муниципальный этап

7 -8 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время выполнения заданий - 120 минут

1. На одном из сайтов приведены следующие интересные факты про Луну (орфография и пунктуация оригинальные). Оцените, насколько они соответствуют действительности. Для верных фактов достаточно указать, что написанное справедливо, для ошибочных – объяснить, в чём заблуждение.

- А. На Луне отсутствует магнитное поле и поэтому ориентироваться с помощью компаса нельзя.
- Б. Спичка на Луне гореть не будет. Вспыхнет лишь головка спички, которая содержит в своём составе кислород.
- В. Небо имеет голубой цвет, потому, что атмосфера земли рассеивает солнечный свет, задерживая часть лучей и пропуская больше лучей, содержащих голубой свет.
- Г. На Луне прыжки в 6 раз выше, чем на Земле, и падать будешь гораздо медленнее. Почему? Потому, что сила тяжести на Луне в 6 раз меньше, чем на Земле.
- Д. Вся поверхность Луны усыпана камнями, которые падают из космоса.
- Е. На Луне 1 день длится 2 наших недели, а потом на 2 наших недели наступит ночь. Если отправиться на Луну надо взять часы и календарь
- Ж. Разговаривать на Луне можно только при помощи радиопередатчиков. Звуков на Луне нет, там даже метеориты падают бесшумно. Это из-за того, что на Луне нет атмосферы.

2. 20 марта 2015 года произошло полное солнечное затмение, видимое на Северном полюсе Земли, где Солнце уже взошло. Могло ли это полное затмение наблюдаться на Южном полюсе?

3. Опишите явление, давшее название показанным на рис.1 конфетам. Правильно ли употреблены термины и, если нет, то какой термин следовало бы использовать?

Рис. 1



4. Как должна вращаться наша планета, чтобы Солнце не восходило (соответственно, и не заходило) нигде на Земле?

5. На каких широтах Солнце может наблюдаться в зените?

6. Во сколько раз Солнце ярче полной Луны для наблюдателя на Земле?

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 а.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 , Солнца -26.7^m .

Гравитационная постоянная $G=6.67 \cdot 10^{-11}$ Н*м²/кг²; 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 - $35'$.

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

Всероссийская олимпиада по астрономии

2019/2020 учебный год

Муниципальный этап

9 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время выполнения заданий - 180 минут

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 марта 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. Сколько раз за год могут любоваться восходом Луны белые медведи, живущие на Северном полюсе Земли?
5. На каких широтах Луна может наблюдаться в зените?
6. Во сколько раз Солнце ярче полной Луны для наблюдателя на Земле?

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 , Солнца -26.7^m .

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

Тропический год на Земле 365.2422^d .

Гравитационная постоянная $G=6.67 \cdot 10^{-11}$ Н*м²/кг²; период прецессии земной оси 25500 лет;

Широта Казани – $55^{\circ}47'$; средний угловой размер Солнца и Луны - $32'$, 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

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. Время выполнения заданий - 180 минут

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 марта 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 в наибольшей элонгации?

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 (в макс. элонгацию) -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 – $55^\circ 47'$; средний угловой размер Солнца и Луны - $32'$, 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

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. Время выполнения заданий - 180 минут

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 марта 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 $11^{\circ}58'02''$ и проходит верхнюю кульминацию на высоте 30° . Укажите склонение звезды и широту наблюдателя. Рефракцией пренебречь.
6. Какое минимальное количество звёзд, по яркости соответствующих Сириусу, в сумме превзойдут по блеску Венеру в наибольшей элонгации?

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 (в макс. элонгацию) -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*м²/кг²; 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