

Олимпиада по астрономии

2020/2021 учебный год

Муниципальный этап

8 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 180 минут.

1. Из-за наклона орбиты Луны к эклиптике она может оказаться не только в зодиакальных созвездиях, но и в некоторых других, например, в созвездии Ориона. Могут ли быть солнечные затмения, когда Луна в Орионе? Поясните свой ответ рисунком.

2. Что чаще видно на небе Луны – Солнце или Землю?

3. В произведении Бажова «Серебряное копытце» есть такие строки: «Ночь месячная, светлая, далеко видно. Глядит Дарёнка — кошка близко на покосном ложке сидит, а перед ней козёл. Стоит, ножку поднял, а на ней серебряное копытце блестит.

...Тут вспрыгнул козёл на крышу и давай по ней серебряным копытцем бить. Как искры, из-под ножки-то камешки посыпались. Красные, голубые, зелёные, бирюзовые — всякие».

Пред вами иллюстрация этих строк (рис. 1). Укажите, в какое время ночи (начало ночи, середина или под утро) происходили описываемые события. Ответ обоснуйте. Какие астрономические неточности допустил художник на иллюстрации?

Рис. 1

4. Вычислите, во сколько раз плотность звезды – белого карлика больше плотности Солнца. Объем Солнца больше объема белого карлика в миллион раз, массы этих звезд равны.

5. Орбиты двух комет лежат в плоскости орбиты Земли. Одна из комет приближаются к Солнцу на расстояния 0,5 а.е., другая – на 1,5 а.е. Длины их хвостов в этом положении около 100 млн. км. Может ли Земля пройти через хвосты этих комет? Ответ обязательно проиллюстрируйте.

6. Вы проснулись на неизвестном вам необитаемом острове и заметили, что в течение суток максимальная высота Солнца над горизонтом составляет 40 градусов.

Как без средств связи, современных вычислительных устройств и часов, за время, не превышающее 1 месяц, при наличии ясной погоды определить

- А) Полушарие, в котором вы находитесь
- Б) Примерное время года
- В) Примерную широту

Справочные данные: Некоторые параметры больших планет Солнечной Системы

Планета	Большая полуось орбиты, а.е.	Сидерический период обр-я 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
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)	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;

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

Широта Казани – 55°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, e-mail: gilgalen@yandex.ru тел. +7 (843) 2927797