

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

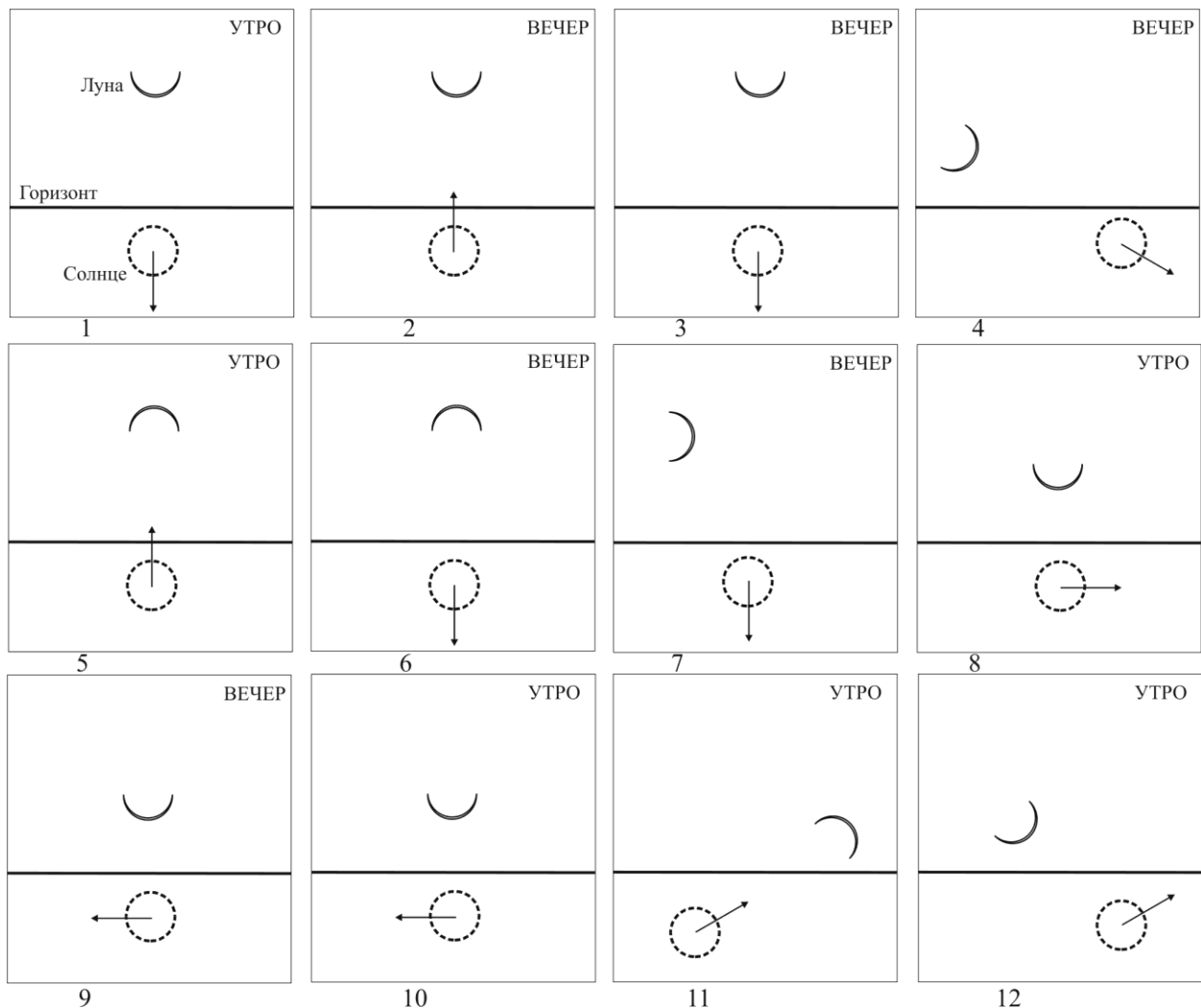
АСТРОНОМИЯ. 2023–2024 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

Максимальный балл за работу – 77.

Задача № 1

На рисунке представлены 12 зарисовок положения Солнца, тонкого серпа Луны и горизонта. На каждой зарисовке подписано время (по местному времени) и стрелкой показано примерное направление, в котором двигалось Солнце для наблюдателя. Размеры Солнца и Луны на картинках искусственно увеличены.



Разделите зарисовки на 4 типа.

- А) Такая картина могла бы наблюдаться на экваторе.
- Б) Такая картина могла бы наблюдаться на Северном полюсе.
- В) Такая картина могла бы наблюдаться в средних широтах Северного полушария.
- Г) Такая картина не может наблюдаться ни в одном из указанных выше пунктов.

Задачи № 2-3

В таблице представлены параметры орбит планет Солнечной системы.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРБИТ ПЛАНЕТ

Планета	Большая полуось		Эксцентриситет	Период обращения	Синодический период, сут.
	млн км	а.е.			
Меркурий	57,9	0,3871	0,2056	87,97 сут	115,9
Венера	108,2	0,7233	0,0068	224,70 сут	583,9
Земля	149,6	1,0000	0,0167	365,26 сут	—
Марс	227,9	1,5237	0,0934	686,98 сут	780,0
Юпитер	778,3	5,2028	0,0483	11,862 лет	398,9
Сатурн	1429,4	9,5388	0,0560	29,458 лет	378,1
Уран	2871,0	19,1914	0,0461	84,01 лет	369,7
Нептун	4504,3	30,0611	0,0097	164,79 лет	367,5

№2. Известно, что диаметр Марса равен 6792 км. Чему равен угловой диаметр Марса при его максимальном сближении с Землёй? Орбиту Земли считайте круговой. Ответ выразите в угловых секундах и округлите до десятых. Необходимые для решения данные возьмите из таблицы, орбиту Земли считайте круговой.

№3. Какое небесное тело сильнее всего (в процентах) меняет свои угловые размеры при наблюдениях с Земли?

- 1) Луна
- 2) Солнце
- 3) Венера
- 4) Марс
- 5) Меркурий
- 6) Юпитер
- 7) Сатурн
- 8) Уран
- 9) Нептун

Задачи № 4-6

На Земле в пункте с широтой 40° с.ш. на высоте 30° наблюдается верхняя кульминация звезды.

№4. Чему будет равна высота этой звезды в нижней кульминации? Ответ приведите в градусах и округлите до целого.

№5. Через какое время по местным часам после верхней наступит нижняя кульминация?

- 1) $11^{\text{ч}}58^{\text{м}}$
- 2) $12^{\text{ч}}00^{\text{м}}$
- 3) $12^{\text{ч}}02^{\text{м}}$
- 4) $11^{\text{ч}}56^{\text{м}}$
- 5) $24^{\text{ч}}00^{\text{м}}$
- 6) $23^{\text{ч}}56^{\text{м}}$

№6. Выберите все верные утверждения.

- 1) Эта звезда является незаходящей для всех широт Северного полушария Земли.
- 2) Эта звезда является незаходящей для всех широт Южного полушария Земли.
- 3) Эта звезда является незаходящей для наблюдателя на экваторе Земли.
- 4) Эту звезду нельзя одновременно наблюдать с Северного и Южного полюсов Земли.
- 5) Эта звезда является незаходящей для наблюдателя на Южном полюсе Земли.
- 6) Эта звезда является незаходящей для наблюдателя на Северном полюсе Земли.

Задачи № 7-9

Известно, что видимая звёздная величина Солнца равна $-26,8^{\text{m}}$, а его абсолютная звёздная величина равна $4,8^{\text{m}}$. Светимость некоего белого карлика ровно в 10 000 раз меньше светимости Солнца.

№7. Чему равна абсолютная звёздная величина этого белого карлика? Ответ округлите до десятых.

№8. Каков был бы видимый блеск этого белого карлика, в случае, если бы он находился на месте Солнца? Различием цветов звёзд пренебречь. Ответ округлите до десятых.

№9. Во сколько раз радиус этого белого карлика меньше радиуса Солнца, если известно, что температура его поверхности равна 9000 К, а температура поверхности Солнца равна 5800 К? Ответ округлите до целого.

Задачи № 10-12

В настоящее время длительность лунного месяца примерно равна 29.5 суток.

№10. Какой станет продолжительность лунного месяца, если величина орбитального периода Земли уменьшится на 20%, а период осевого вращения Земли и период обращения Луны вокруг Земли ($P = 27,3$ суток) не изменятся? Ответ приведите в сутках и округлите до десятых.

№11. Какой станет продолжительность лунного месяца, если период осевого вращения Луны уменьшится на 20%, а период осевого вращения Земли и период обращения Луны вокруг Земли ($P = 27,3$ суток) не изменятся? Ответ приведите в сутках и округлите до десятых.

№12. Какой станет величина большой полуоси орбиты Земли, если величина орбитального периода Земли уменьшится на 20%? Ответ приведите в астрономических единицах и округлите до сотых.

Задачи № 13-16

Недавно в СМИ была опубликована новость об открытии расширяющейся с постоянным уменьшением скорости расширения газовой оболочки – остатка вспышки Сверхновой в Большом Магеллановом Облаке (расстояние от Солнца до остатка 50 кпк). Вспышка должна была бы наблюдаться на Земле 400 лет назад (но астрономы тех времён её не заметили). Диаметр оболочки в момент открытия составил 23 световых года, а скорость расширения оболочки – 17 млн км/ч.

№13. Запишите скорость расширения оболочки в метрах в секунду. Ответ округлите до целых.

№14. Запишите угловой диаметр оболочки в момент открытия. Ответ запишите в угловых секундах и округлите до целых.

№15. Чему равен угловой диаметр оболочки через 100 лет после вспышки? Ответ запишите в угловых секундах и округлите до десятых.

№16. С какой скоростью расширялась оболочка непосредственно при взрыве звезды? Ответ приведите в км/с и округлите до целого.

Максимальный балл за работу – 77.