Муниципальный этап ВсОШ, астрономия, 8 - 9 классы, 2020/21

14:55—18:15 16 ноя 2020 г.

№ 1

3 балла

На фотографии, сделанной в Подмосковье, показано положение Луны и Венеры в некоторый день. Зная, что изображение на фото не зеркальное, а зенит находится сверху, ответьте на ряд вопросов.

Луна на фото «стареющая» или «молодая»?

Выберите из списка

С какой стороны по отношению к фотографии находится Солнце – справа или слева?

Выберите из списка

Какое явление наблюдалось в этот день?

Выберите из списка

№ 2

3 балла

На рисунках ниже приведены зарисовки неба, сделанные с поверхности Луны. Отметьте номера рисунков, которые **не** содержат астрономических ошибок.

1)

2)

3)

4)

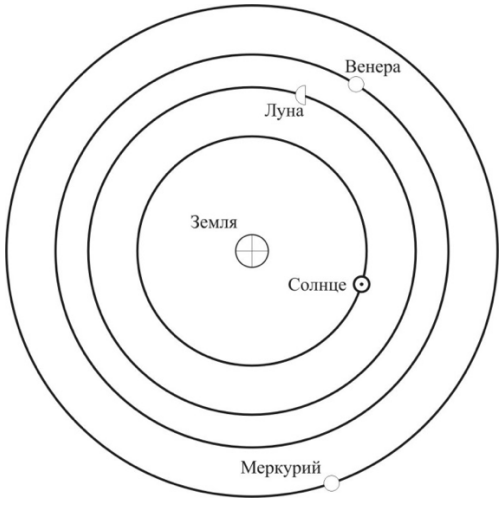
- [ ] **1**
- [ ] **2**
- [ ] **3**
- [ ] **4**

№ 3

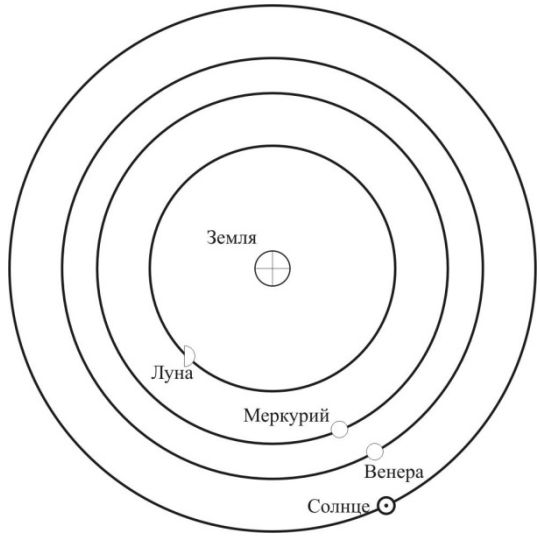
3 балла

Средневековый астроном подготовил несколько рисунков, объясняющих положение деферентов (т.е. орбит) некоторых планет. Их эскизы приведены
на рисунках. Лишь один из представленных рисунков не имеет ошибок с точки зрения геоцентрической системы мира Птолемея. Какой?

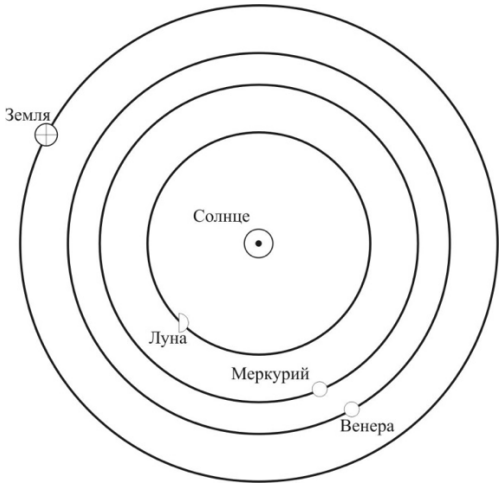
1)



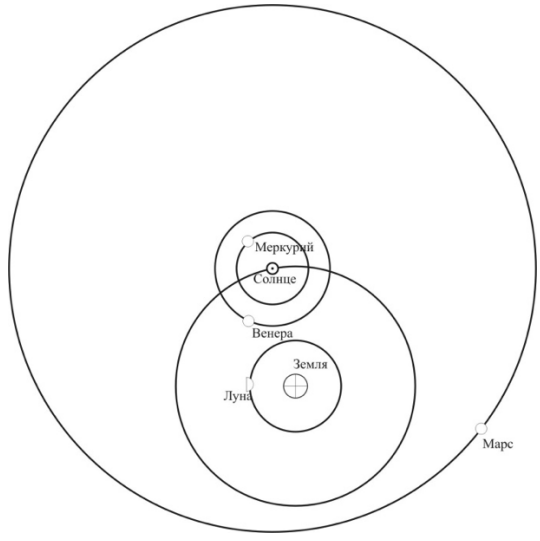
2)



3)



4)



- 1
- 2
- 3
- 4

№ 4

2 балла

Как изменится продолжительность лунного месяца, если Земля будет обращаться вокруг своей оси в 2 раза быстрее, сохранив период обращения вокруг Солнца?

- ○ **увеличится в 2 раза**
- ○ **уменьшится в 2 раза**
- ○ **не изменится**
- ○ **увеличится в $\sqrt{2}$ раз**
- ○ **уменьшится в $\sqrt{2}$ раз**

№ 5

1 балл

Когда-то давным-давно длительность лунного месяца была заметно меньше, чем сейчас. Угловые размеры Луны были тогда:

- ○ **больше**
- ○ **меньше**
- ○ **такими же**

№ 6

4 балла

Выберите из списка названия созвездий.

- ☐ **Козерог**
- ☐ **Северный Краб**

- [ ] Полярная Собака
- [ ] Южная Кошка
- [ ] Северный Кот
- [ ] Кит
- [ ] Млечный Путь
- [ ] Плеяды
- [ ] Чаша
- [ ] Орион

№ 7, вариант 1

6 баллов

Расставьте угловые размеры, записанные разными способами, в порядке увеличения.

1	$400'$
2	$1,5^\circ$
3	$300''$
4	$0^h 11^m 10^s$
5	угловой диаметр Бетельгейзе
6	$1^\circ\ 40' 10''$
7	$0,01$ рад

№ 7, вариант 2

6 баллов

Расставьте угловые размеры, записанные разными способами, в порядке увеличения.

1	$270'$
2	$1,35^\circ$
3	$300''$
4	$0^h09^m10^s$
5	угловой диаметр Бетельгейзе
6	$1^\circ\ 48'19''$
7	$0,015$ рад

№ 7, вариант 3

6 баллов

Расставьте угловые размеры, записанные разными способами, в порядке увеличения.

1	$700'$
2	$1,5^\circ$
3	$500''$
4	$0^h21^m08^s$

5	угловой диаметр Бетельгейзе
6	$2^{\circ}\,33'15''$
7	$0,02$ рад

№ 7, вариант 4

6 баллов

Расставьте угловые размеры, записанные разными способами, в порядке увеличения.

1	$444'$
2	$1,75^{\circ}$
3	$222''$
4	$0^h12^m10^s$
5	угловой диаметр Бетельгейзе
6	$1^{\circ}\,51'33''$
7	$0,025$ рад

№ 7, вариант 5

6 баллов

Расставьте угловые размеры, записанные разными способами, в порядке увеличения.

1	$0,11$ рад
2	$92'$

3	$444''$
4	$2,8^\circ$
5	угловой диаметр Бетельгейзе
6	$0^h06^m40^s$
7	$0^\circ\ 34'42''$

№ 7, вариант 6

6 баллов

Расставьте угловые размеры, записанные разными способами, в порядке увеличения.

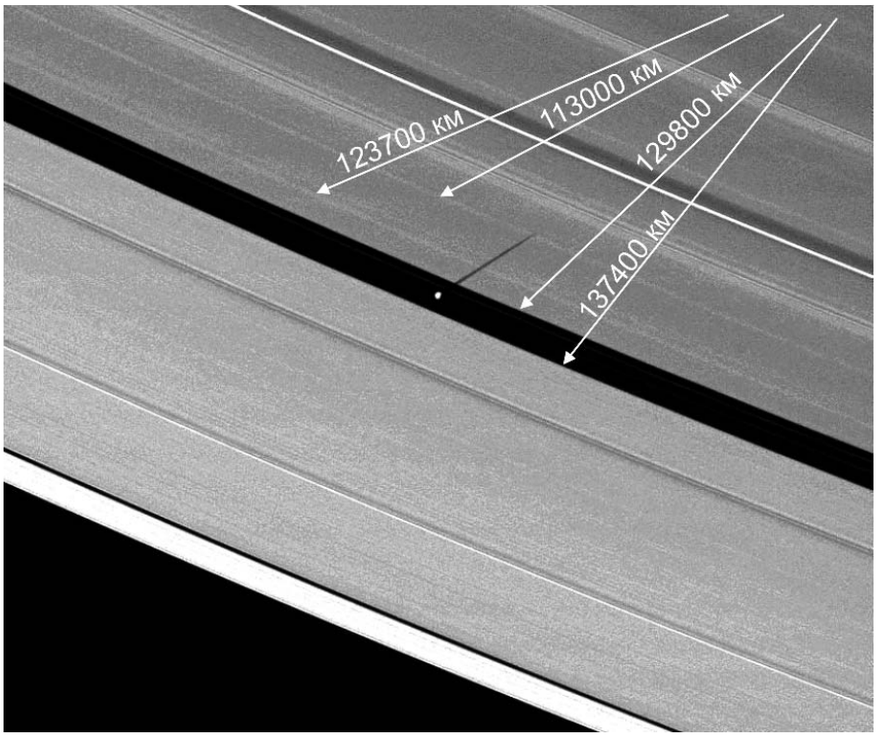
1	$0,2$ рад
2	$88'$
3	$500''$
4	$5,28^\circ$
5	угловой диаметр Бетельгейзе
6	$0^h10^m45^s$
7	$1^\circ\ 09'42''$

№ 8

14 баллов

На фотографии колец Сатурна запечатлена тень, отбрасываемая на кольца одним из спутников планеты. Стрелками на рисунке показаны радиусы соответствующих колец Сатурна. В таблице приведены некоторые параметры тел Солнечной системы.

Имейте в виду, что размер изображения спутника на фотографии определяется искажениями оптики фотоаппарата космической станции и не соответствует действительности.



ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Планета	Большая полуось		Масса	Радиус тела	Плотность	Орбитальный период
	млн.км	*а.е.*	*массы Земли*	*км*	*г·см$^{-3}$*	*в годах*
Солнце	–	–	332946	696000	1.41	–
Меркурий	57.9	0.3871	0.05271	2439.7	5.42	0.241
Венера	108.2	0.7233	0.81476	6051.8	5.20	0.615
Земля	149.6	1.0000	1.00000	6378.1	5.52	1.00
Марс	227.9	1.5237	0.10745	3397.2	3.93	1.881
Юпитер	778.3	5.2028	317.94	71492	1.33	11.862
Сатурн	1422.7	9.5101	95.181	60268	0.69	29.458
Титан	1.222	0.00817	0.0225	2576	1.88	0.04365
Уран	2871.0	19.1914	14.535	25559	1.32	84.01
Нептун	4504.3	30.0611	17.135	24746	1.64	164.79

Определите период обращения этого спутника вокруг планеты (ответ выразите в земных сутках).

Число

Считая орбиту Сатурна круговой, оцените линейный диаметр спутника

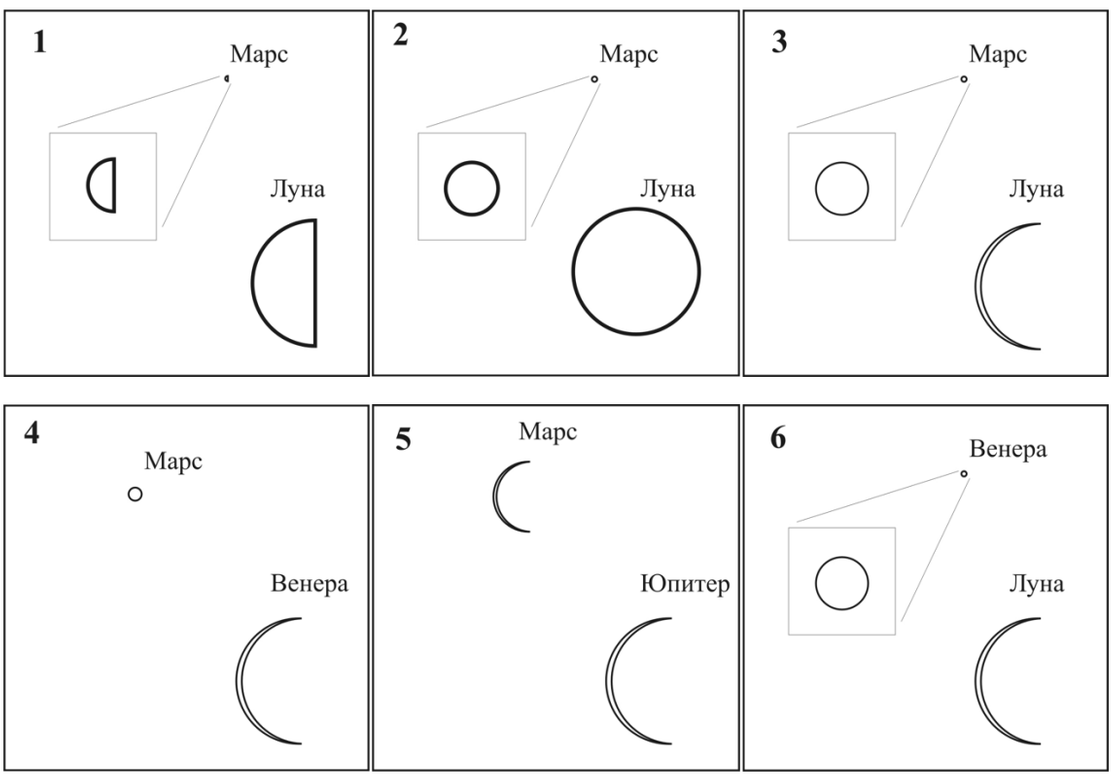
(ответ выразите в километрах с округлением до целого).

Число

№ 9

8 баллов

На рисунках представлены различные варианты наблюдений двух тел Солнечной системы вблизи их соединения друг с другом (там, где это необходимо, на рисунке приведено и увеличенное изображение объекта). Выберите из представленных рисунков те варианты, которые могут наблюдаться в реальности. На относительные размеры небесных тел
на рисунках внимания не обращайте.



- [ ] 1
- [ ] 2
- [ ] 3
- [ ] 4
- [ ] 5
- [ ] 6

№ 10, вариант 1

6 баллов

Кисловодская горная обсерватория ГАИШ МГУ находится в пункте с географическими координатами λ = $43^\circ 45'$, ϕ = $42^\circ 40'$. Основной телескоп обсерватории имеет альт–азимутальную (горизонтальную) монтировку, система управления которой не позволяет ему наблюдать в околозенитной области радиусом $1^\circ 00'$ и на высотах, меньших $7^\circ 00'$. Звёзды с какими экваториальными координатами (прямое восхождение R.A., склонение δ) **нельзя** наблюдать с этим телескопом в верхней кульминации?

Выберите наиболее полный верный вариант ответа.

- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** δ **<** $-40^\circ 20'$ **или** $41^\circ 40'$ **<** δ **<** $43^\circ 40'$ **(при любом R.A.)**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** $42^\circ 45'$ **< R.A. <** $44^\circ 45'$ **(при любом** δ **)**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** $42^\circ 45'$ **< R.A. <** $44^\circ 45'$ **и** $35^\circ 40'$ **<** δ **<** $49^\circ 40'$
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** δ **<** $35^\circ 20'$ **(при любом R.A.)**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** δ **>** $89^\circ 00'$ **или** δ **<** $7^\circ 00'$ **(при любом R.A.)**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** δ **<** $89^\circ 00'$ **или** δ **>** $7^\circ 00'$ **(при любом R.A.)**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** δ **>** $42^\circ 40'$
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** δ **<** $42^\circ 40'$
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** $41^\circ 40'$ **<** δ **<** $43^\circ 40'$ **(при любом R.A.)**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых** δ **<** $-40^\circ 20'$ **(при любом R.A.)**

№ 10, вариант 2

6 баллов

Кисловодская горная обсерватория ГАИШ МГУ находится в пункте с географическими координатами λ = $43°45'$, ϕ = $42°40'$. Основной телескоп обсерватории имеет альт–азимутальную (горизонтальную) монтировку, система управления которой не позволяет ему наблюдать в околозенитной области радиусом $2°00'$ и на высотах, меньших $6°00'$. Звёзды с какими экваториальными координатами (прямое восхождение R.A., склонение δ) **нельзя** наблюдать с этим телескопом в верхней кульминации?

Выберите наиболее полный верный вариант ответа.

- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $-41°20'$ или $40°40'$ < δ < $44°40'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых $41°45'$ < R.A. < $45°45'$ (при любом δ).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых $41°45'$ < R.A. < $45°45'$ и $36°40'$ < δ < $48°40'$.**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $36°20'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ > $88°00'$ или δ < $6°00'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $88°00'$ или δ > $6°00'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ > $42°40'$.**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $42°40'$.**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых $40°40'$ < δ < $44°40'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $-41°20'$ (при любом R.A.).**

№ 10, вариант 3

6 баллов

Кисловодская горная обсерватория ГАИШ МГУ находится в пункте с географическими координатами λ = $43°45'$, ϕ = $42°40'$. Основной телескоп обсерватории имеет альт–азимутальную (горизонтальную) монтировку, система управления которой не позволяет ему наблюдать в околозенитной области радиусом $1°00'$ и на высотах, меньших $6°00'$. Звёзды с какими экваториальными координатами (прямое восхождение R.A., склонение δ) **нельзя** наблюдать с этим телескопом в верхней кульминации?

Выберите наиболее полный верный вариант ответа.

- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $-41°20'$ или $41°40'$ < δ < $43°40'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых $42°45'$ < R.A. < $44°45'$ (при любом δ).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых $42°45'$ < R.A. < $44°45'$ и $35°40'$ < δ < $49°40'$.**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $36°20'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ > $89°00'$ или δ < $6°00'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $89°00'$ или δ > $6°00'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ > $42°40'$.**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $42°40'$.**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых $41°40'$ < δ < $43°40'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $-41°20'$ (при любом R.A.).**

№ 10, вариант 4

6 баллов

Кисловодская горная обсерватория ГАИШ МГУ находится в пункте с географическими координатами λ = $43°45'$, ϕ = $42°40'$. Основной телескоп обсерватории имеет альт–азимутальную (горизонтальную) монтировку, система управления которой не позволяет ему наблюдать в околозенитной области радиусом $1°00'$ и на высотах, меньших $5°00'$. Звёзды с какими экваториальными координатами (прямое восхождение R.A., склонение δ) **нельзя** наблюдать с этим телескопом в верхней кульминации?

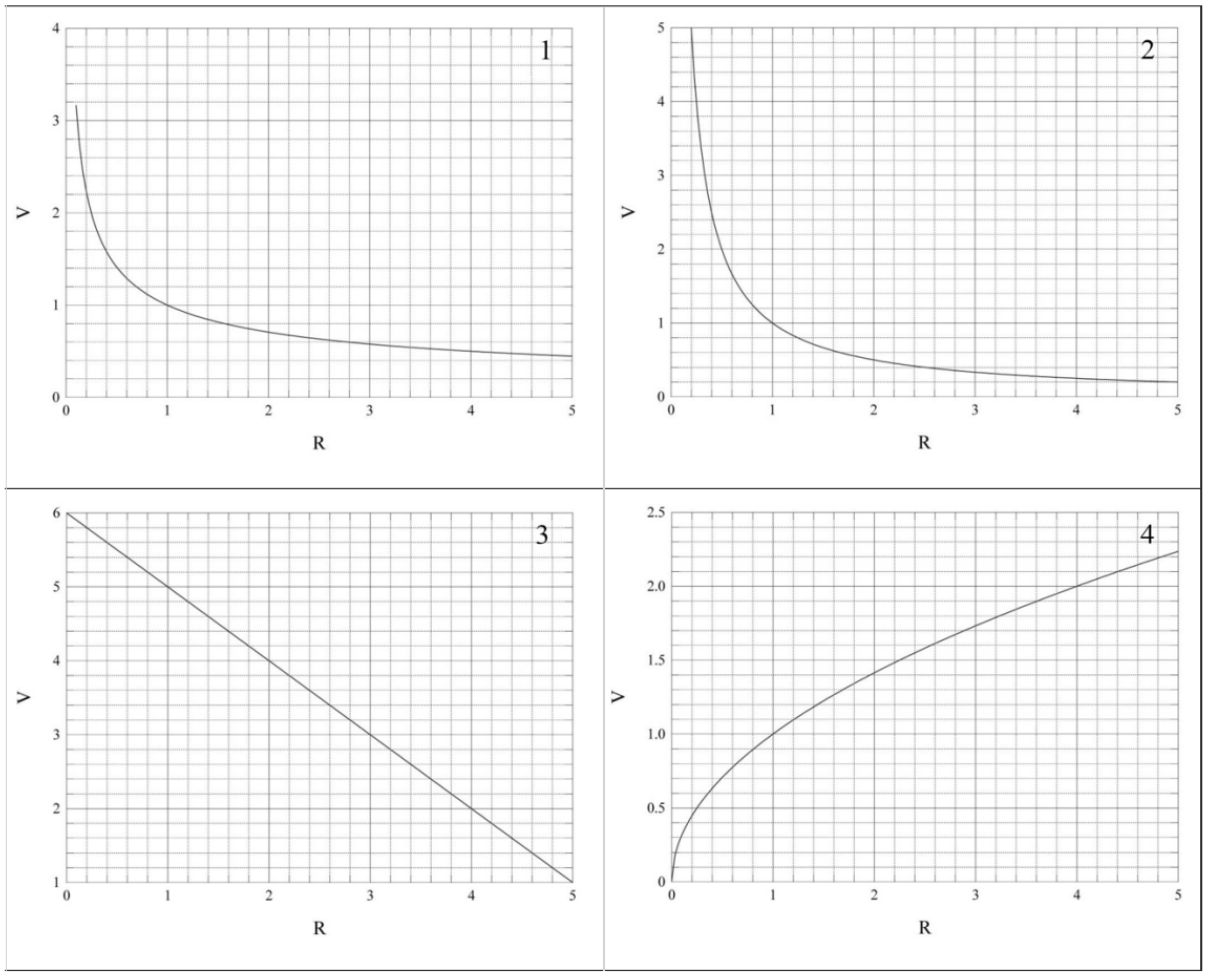
Выберите наиболее полный верный вариант ответа.

- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $-42°20'$ или $41°40'$ < δ < $43°40'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых $42°45'$ < R.A. < $44°45'$ (при любом δ).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых $42°45'$ < R.A. < $44°45'$ и $35°40'$ < δ < $49°40'$.**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $37°20'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ > $89°00'$ или δ < $5°00'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $89°00'$ или δ > $5°00'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ > $42°40'$.**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $42°40'$.**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых $41°40'$ < δ < $43°40'$ (при любом R.A.).**
- **Нельзя наблюдать звёзды, у которых δ < $-42°20'$ (при любом R.A.).**

№ 11

3 балла

На рисунке представлены 4 графика. Выберите график, показывающий верную зависимость круговой орбитальной скорости от радиуса орбиты.

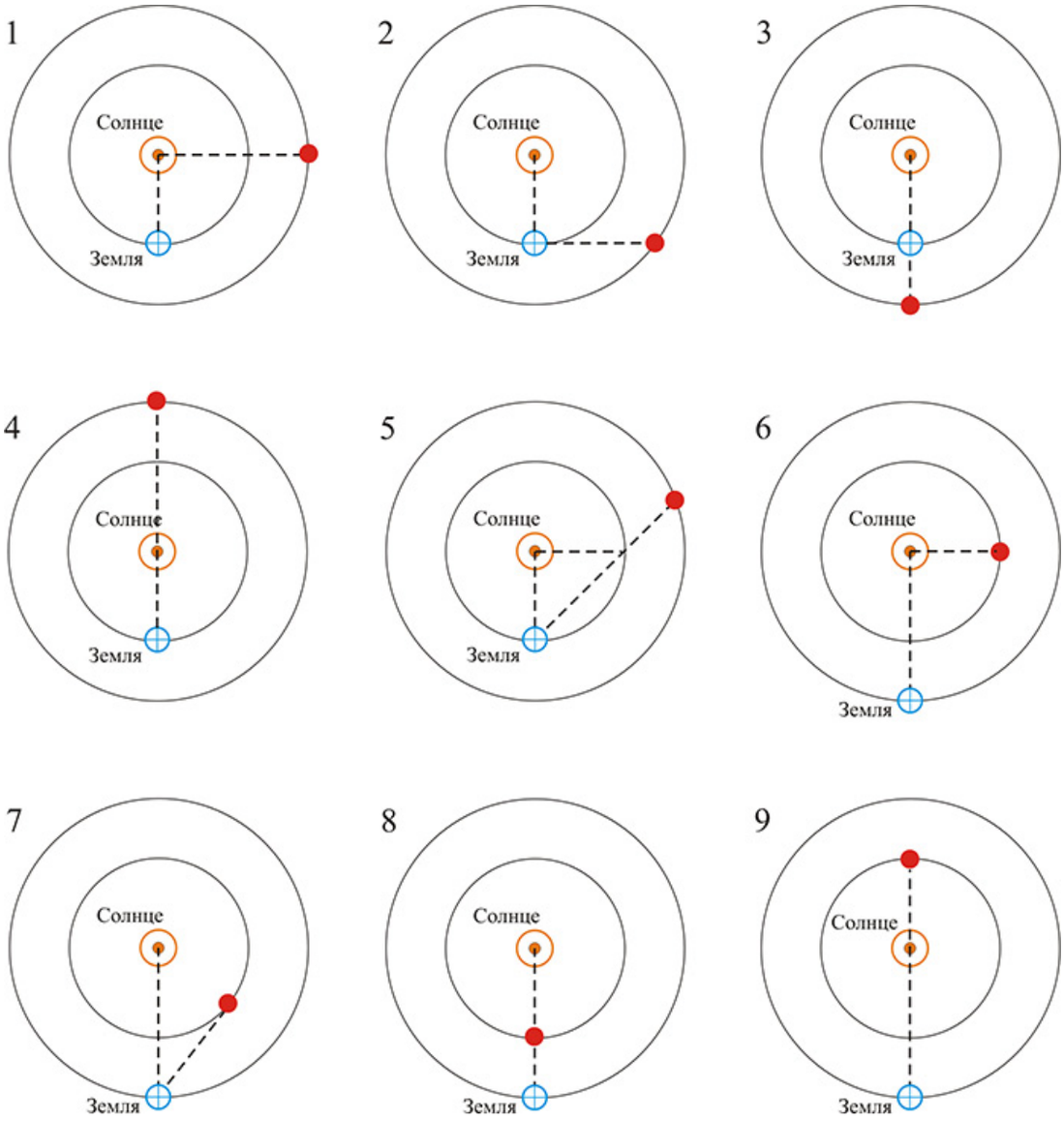


- 1
- 2
- 3
- 4

№ 12

6 баллов

Учитывая, что наблюдатель находится на Земле, выберите из представленных рисунков все те, которые демонстрируют следующие конфигурации.



противостояние	1
соединение	2
квадратура	3
	4
	5
	6

	7
наибольшая элонгация	8
	9