

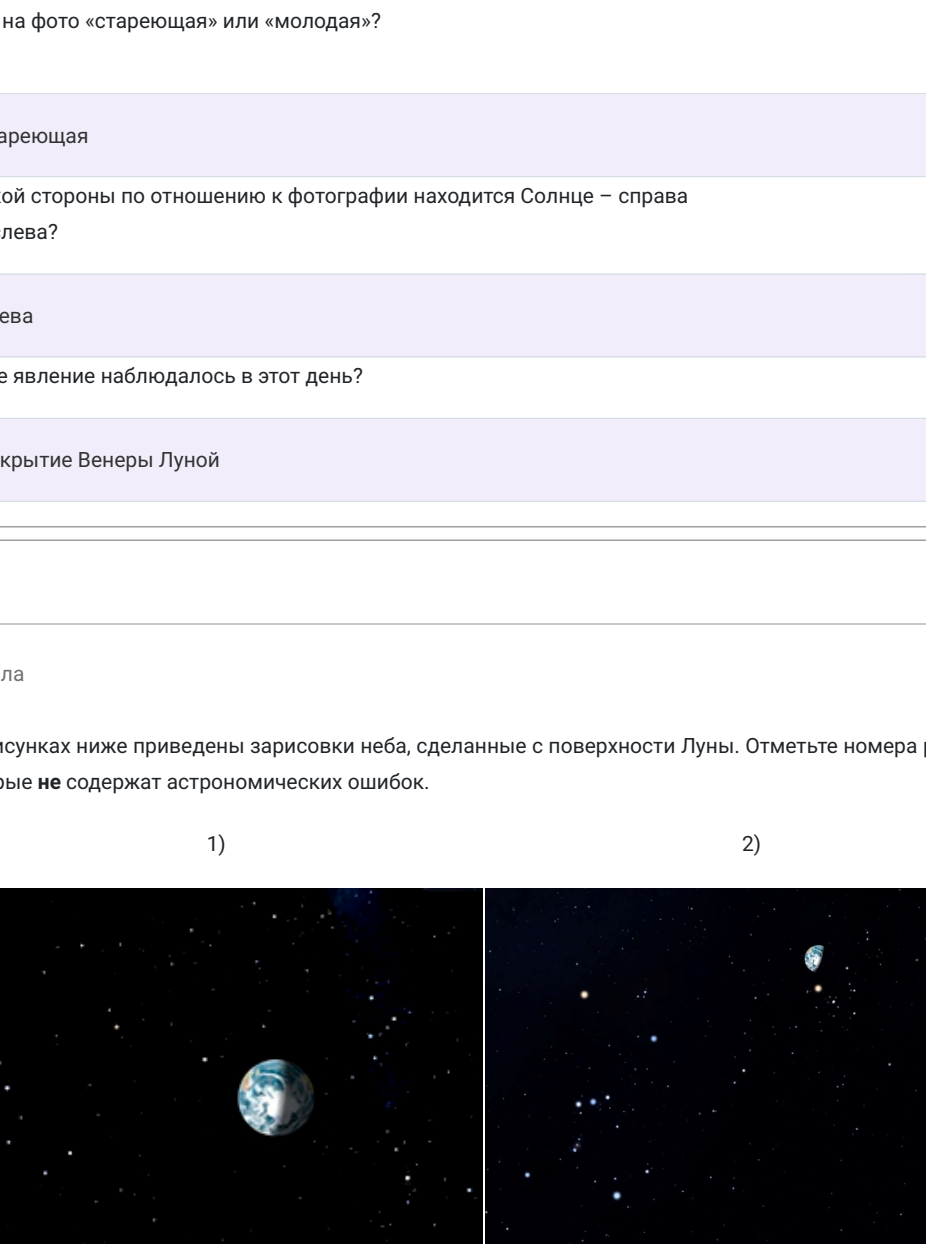
Муниципальный этап ВсОШ, астрономия, 10 класс, 2020/21

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 «старшеющая» или «молодая»?

старееющая

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

слева

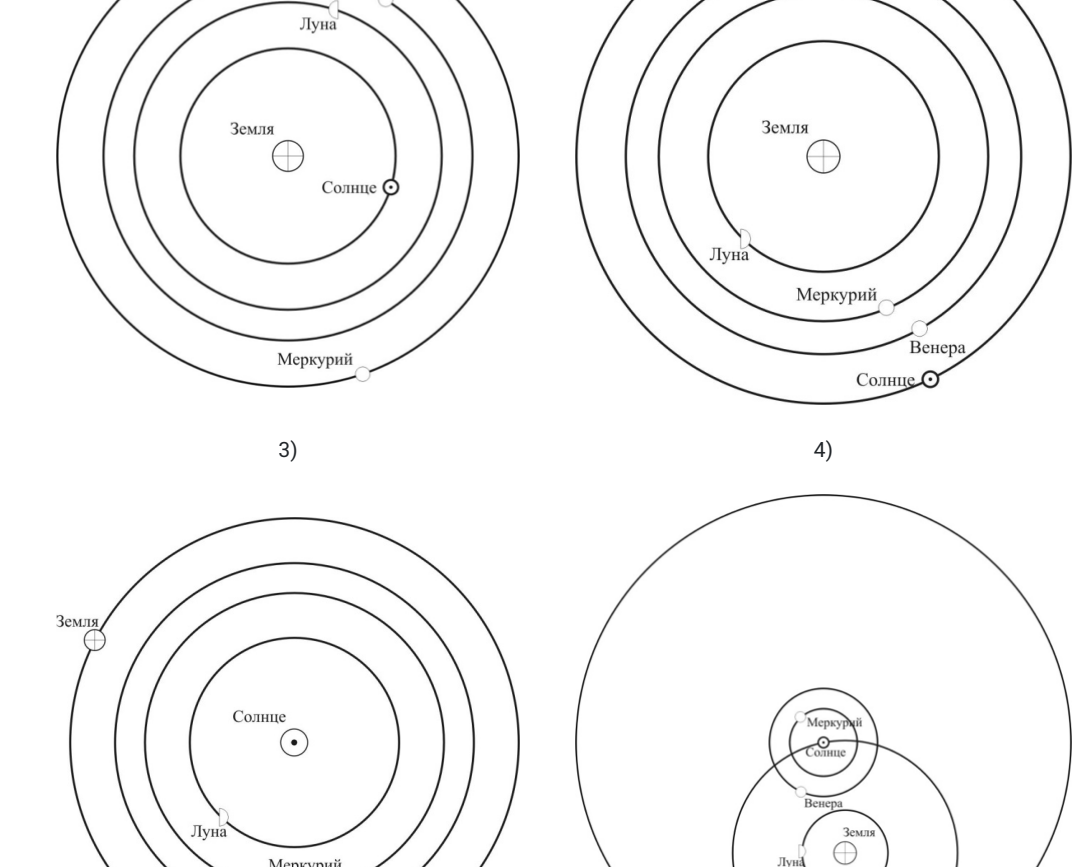
Какое явление наблюдалось в этот день?

покрытие Венеры Луной

№ 2

3 балла

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



1

2

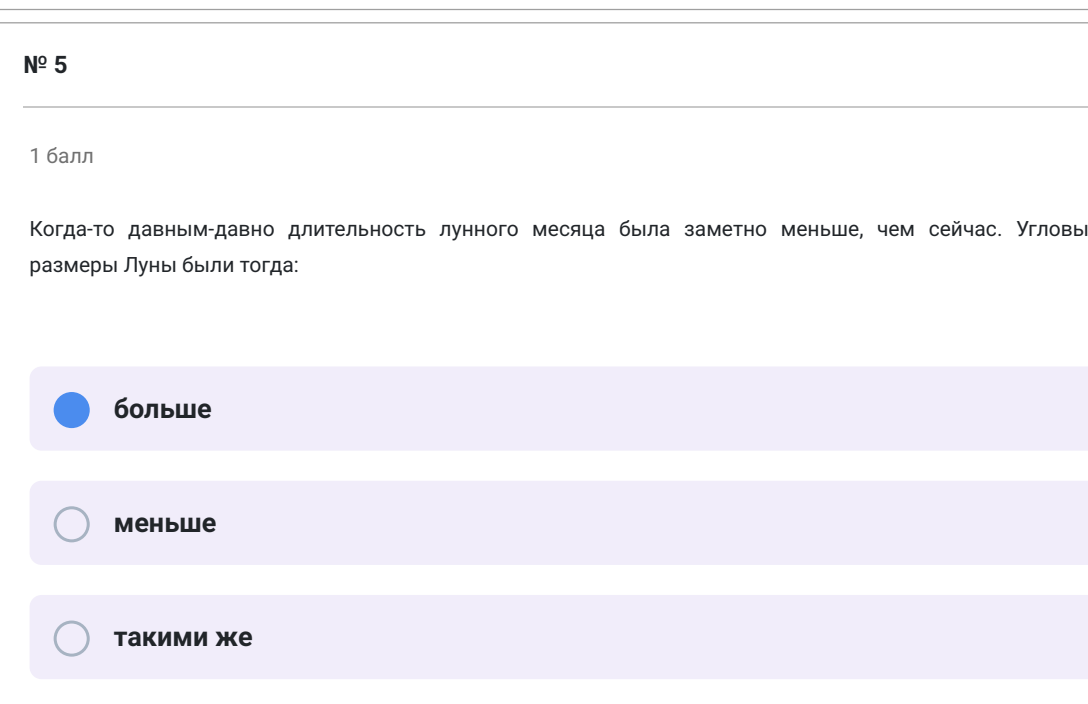
3

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

№ 4

2 балла

Как изменится продолжительность лунного месяца, если Земля будет обращаться вокруг своей оси в 2 раза быстрее, сохраняя 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'
3		300°
4		0°11'10"
5		угловой диаметр Бетельгейзе
6		1° 40'10"
7		0, 01 рад
8		угол, под которым видна Луна с Марса во время противостояния

№ 7, вариант 2

6 баллов

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

1		270°
2		1, 35'
3		300°
4		0°09'10"
5		угловой диаметр Бетельгейзе
6		1° 48' 19"
7		0, 015 рад
8		угол, под которым видна Луна с Марса во время противостояния

№ 7, вариант 3

6 баллов

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

1		700'
2		1, 5'
3		500°
4		0°21'08"
5		угловой диаметр Бетельгейзе
6		2° 33'15"
7		0, 02 рад
8		угол, под которым видна Луна с Марса во время противостояния

№ 7, вариант 4

6 баллов

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

1		444'
2		1, 75'
3		222°
4		0°12'10"
5		угловой диаметр Бетельгейзе
6		1° 51' 33"
7		0, 025 рад
8		угол, под которым видна Луна с Марса во время противостояния

№ 7, вариант 5

6 баллов

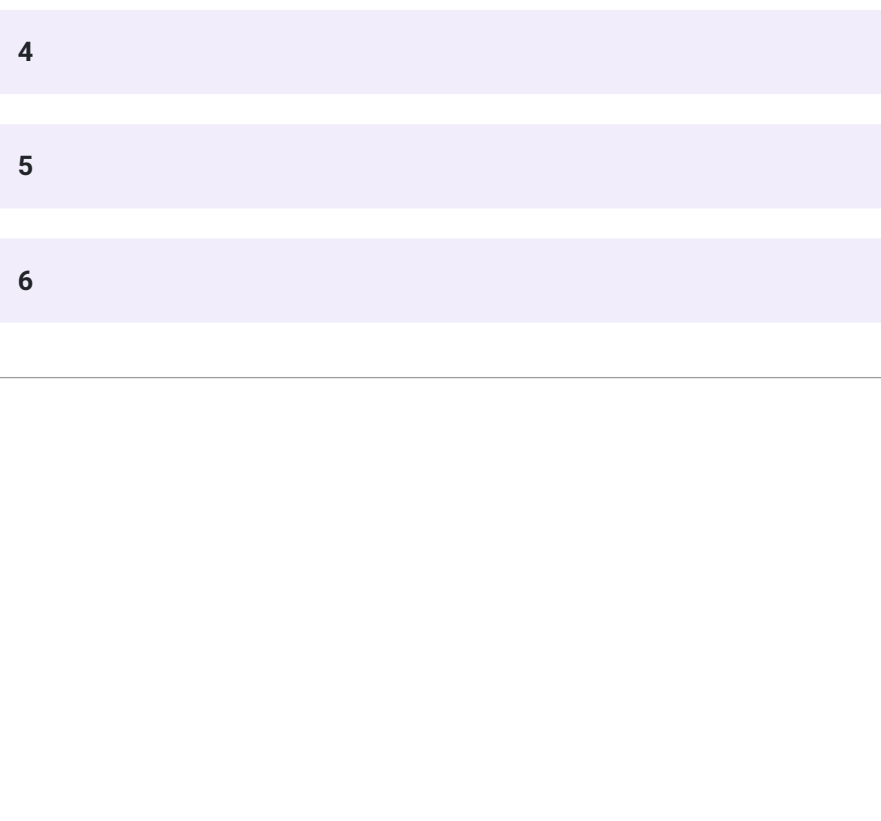
Расставьте угловые размеры, записанные разными способами, в порядке увеличения.

1		0, 11 рад
2		92'
3		444°
4		2, 8'
5		угловой диаметр Бетельгейзе
6		0°06'40"
7		0° 34' 42"
8		угол, под которым видна Луна с Марса во время противостояния

№ 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.



ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Планета	Большая полуось	м. е.	Масса	Радиус экватора	Плотность	Орбитальный период в годах
Солнце	—	—	332946 Земли	696000 км	1,41 г/см ³	—
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	1,000
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
Уран	2871,0	19,1914	14,535	25559	1,28	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).

0,58

Считая орбиту в километрах, оцените линейный диаметр спутника (ответ выразите в единицах, округленном до целого).

20

№ 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 $\lambda = 43^\circ 45'$, $\phi = 42^\circ 40'$. Основной телескоп обсерватории имеет альт-азимутальную (горизонтальную) монтировку, система управления которой не позволяет ему наблюдать в околонебной области радиусом $1^\circ 00'$ и на высотах, меньших $6^\circ 00'$. 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 $\delta < -40^\circ 20'$ или $41^\circ 40' < \delta < 43^\circ 40'$ (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 $35^\circ 40' < \delta < 49^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 35^\circ 20'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta > 89^\circ 00'$ или $\delta < 7^\circ 00'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 89^\circ 00'$ или $\delta > 7^\circ 00'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta > 42^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 42^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $41^\circ 40' < \delta < 43^\circ 40'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < -40^\circ 20'$ (при любом R.A.)

№ 10, вариант 2

6 баллов

Кисловодская горная обсерватория ГАИШ МГУ находится в пункте с географическими координатами $\lambda = 43^\circ 45'$, $\phi = 42^\circ 40'$. Основной телескоп обсерватории имеет альт-азимутальную (горизонтальную) монтировку, система управления которой не позволяет ему наблюдать в околонебной области радиусом $2^\circ 00'$ и на высотах, меньших $6^\circ 00'$. 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 $\delta < -41^\circ 20'$ или $40^\circ 40' < \delta < 44^\circ 40'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $41^\circ 45' < R.A. < 44^\circ 45'$ (при любом δ)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $41^\circ 45' < R.A. < 44^\circ 45'$ и $36^\circ 40' < \delta < 48^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 36^\circ 20'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta > 88^\circ 00'$ или $\delta < 6^\circ 00'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 88^\circ 00'$ или $\delta > 6^\circ 00'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta > 42^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 42^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $40^\circ 40' < \delta < 44^\circ 40'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < -41^\circ 20'$ (при любом R.A.)

№ 10, вариант 3

6 баллов

Кисловодская горная обсерватория ГАИШ МГУ находится в пункте с географическими координатами $\lambda = 43^\circ 45'$, $\phi = 42^\circ 40'$. Основной телескоп обсерватории имеет альт-азимутальную (горизонтальную) монтировку, система управления которой не позволяет ему наблюдать в околонебной области радиусом $1^\circ 00'$ и на высотах, меньших $6^\circ 00'$. 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 $\delta < -41^\circ 20'$ или $41^\circ 40' < \delta < 43^\circ 40'$ (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 $35^\circ 40' < \delta < 49^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 36^\circ 20'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta > 89^\circ 00'$ или $\delta < 6^\circ 00'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 89^\circ 00'$ или $\delta > 6^\circ 00'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta > 42^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 42^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $41^\circ 40' < \delta < 43^\circ 40'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < -41^\circ 20'$ (при любом R.A.)

№ 10, вариант 4

6 баллов

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

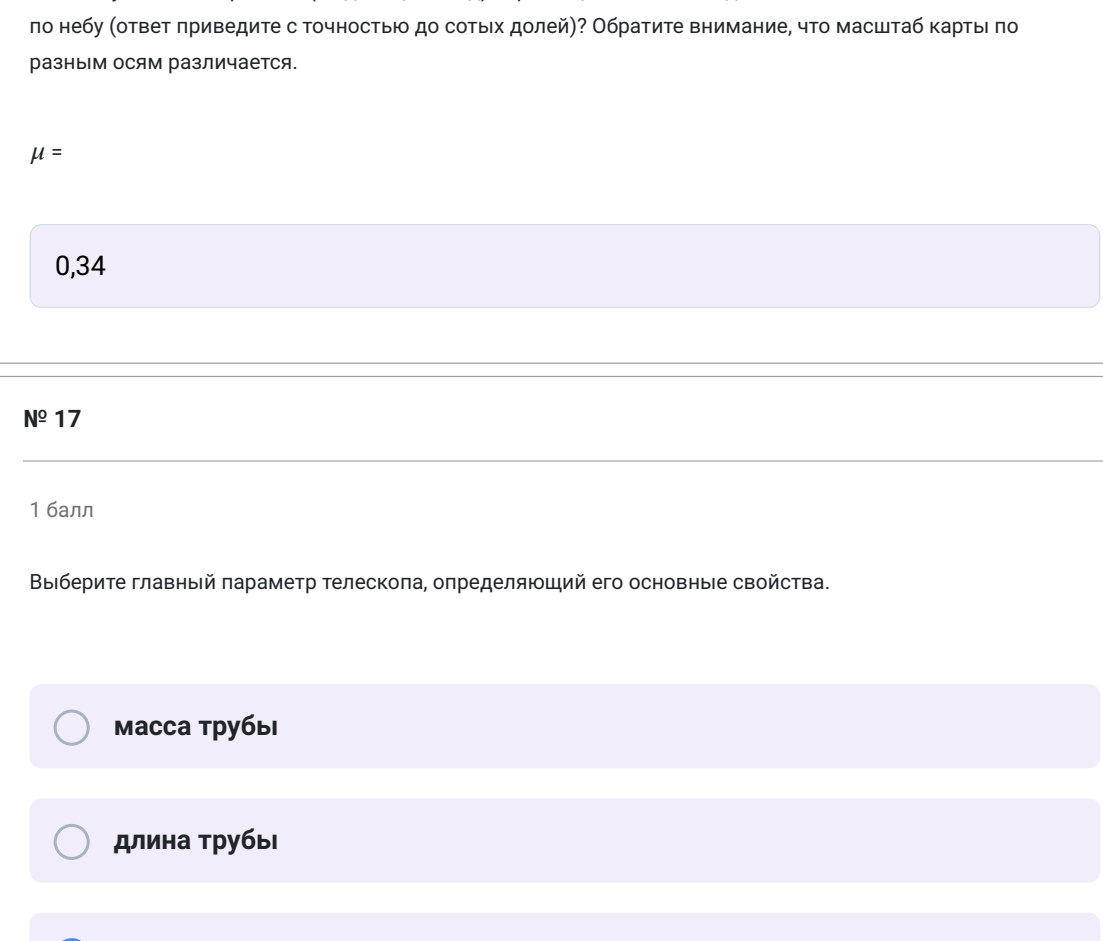
Выберите наиболее полный верный вариант ответа.

- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < -42^\circ 20'$ или $41^\circ 40' < \delta < 43^\circ 40'$ (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 $35^\circ 40' < \delta < 49^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 37^\circ 20'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta > 89^\circ 00'$ или $\delta < 5^\circ 00'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 89^\circ 00'$ или $\delta > 5^\circ 00'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta > 42^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < 42^\circ 40'$
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $41^\circ 40' < \delta < 43^\circ 40'$ (при любом R.A.)
- Нельзя наблюдать звёзды, у которых $\delta < -42^\circ 20'$ (при любом R.A.)

№ 11

3 балла

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

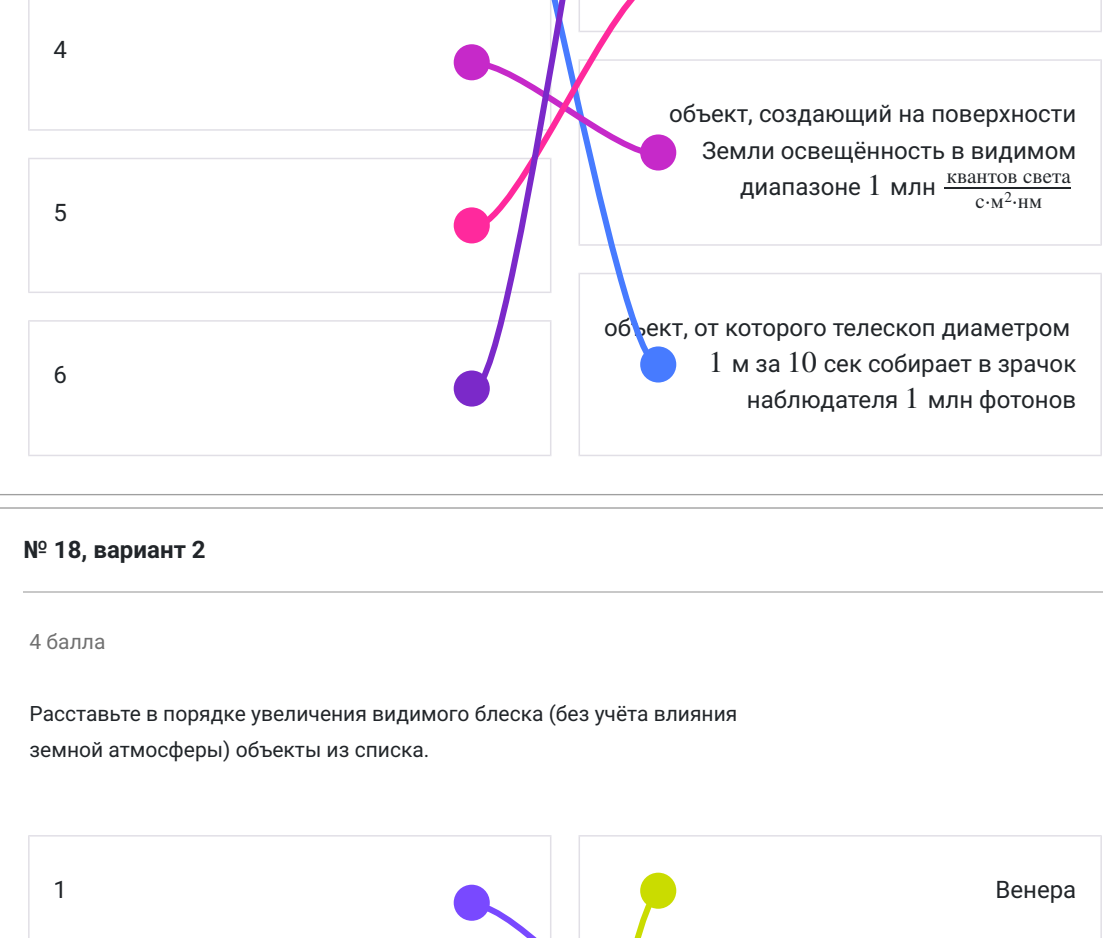


- 1
- 2
- 3
- 4

№ 12

6 баллов

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

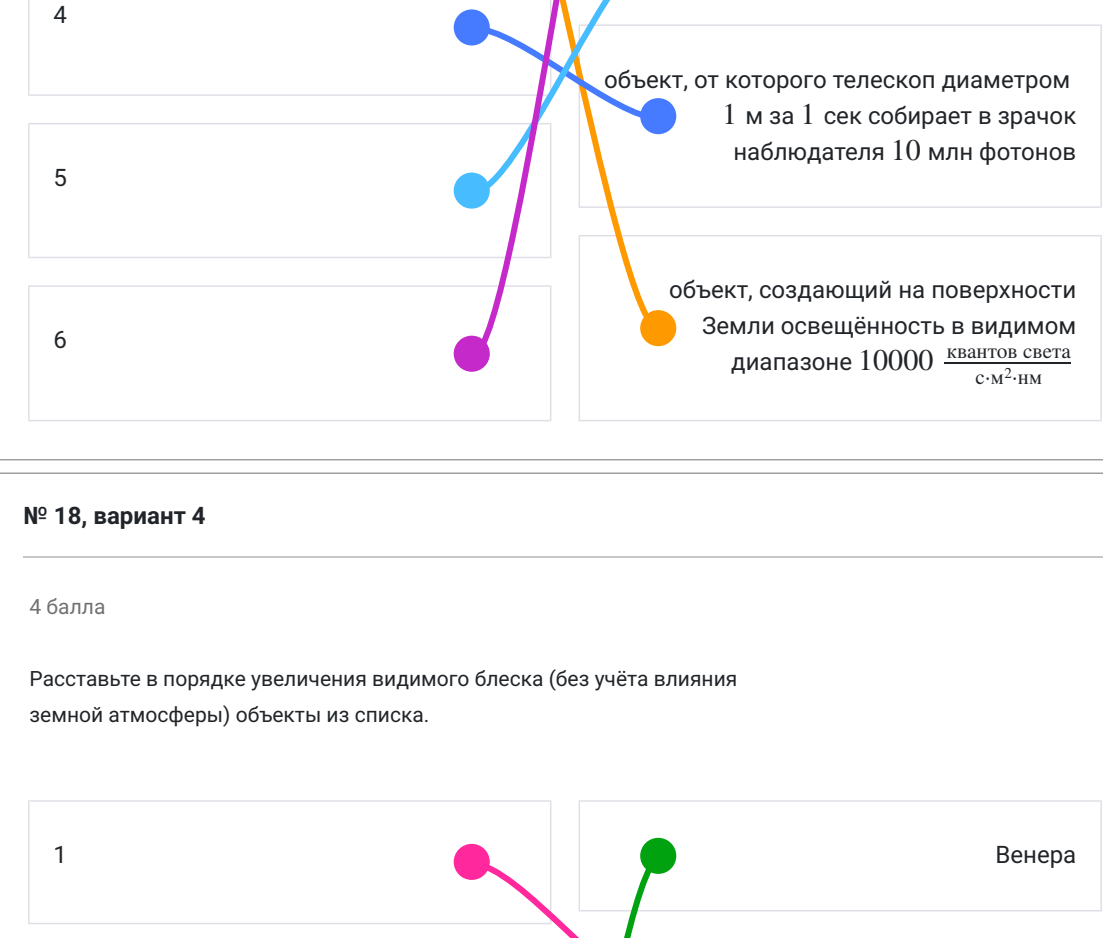


- противояние
- соединение
- квадратура
- наибольшая элонгация

№ 13 – 16

2 балла

На рисунке представлен один и тот же фрагмент звездной карты. В этой области находится звезда с большим собственным движением.



Найдите её и укажите в ответе её координаты на дату 1 января 2010г. (в формате DD.MM.SS для склонения (δ) и HH.MM.SS для прямого восхождения (α)).

Каждое число пишите в ОТДЕЛЬНОЕ поле.

$\delta =$

$\alpha =$

3 балла

Определите величину собственного движения звезды и приведите в ответе значения собственного движения по склонению (μ_δ) и прямому восхождению (μ_α) в единицах $''/год$ (ответ округлите до сотых).

$\mu_\delta =$

$\mu_\alpha =$

2 балла

В точке с какими координатами окажется звезда на этой карте 01 января 2025г (ответ округлите с точностью до сотых долей)? (DD.MM.SS для склонения и h m s (HH.MM.SS) для прямого восхождения)?

Каждое число пишите в ОТДЕЛЬНОЕ поле.

$\delta =$

$\alpha =$

1 балл

С какой угловой скоростью (в единицах $''/год$) перемещается эта звезда по небу (ответ приведите с точностью до сотых долей)? Обратите внимание, что масштаб карты по разным осям различается.

$\mu =$

№ 17

1 балл

Выберите главный параметр телескопа, определяющий его основные свойства.

- масса трубы
- длина трубы
- диаметр объектива
- увеличение
- фокусное расстояние
- тип монтировки

№ 18, вариант 1

4 балла

Расставьте в порядке увеличения видимого блеска (без учёта влияния земной атмосферы) объекты из списка.

1		Венера
2		звезда 18 ^m
3		звезда 10 ^m
4		Vega
5		объект, создающий на поверхности Земли освещённость в видимом диапазоне 1 млн $\frac{\text{квантов света}}{\text{с}\cdot\text{м}^2\cdot\text{мм}}$
6		объект, от которого телескоп диаметром 1 м за 1 сек собирает в зрачок наблюдателя 1 млн фотонов

№ 18, вариант 2

4 балла

Расставьте в порядке увеличения видимого блеска (без учёта влияния земной атмосферы) объекты из списка.

1		Венера
2		звезда 19 ^m
3		звезда 9 ^m
4		Vega
5		объект, создающий на поверхности Земли освещённость в видимом диапазоне 10 млн $\frac{\text{квантов света}}{\text{с}\cdot\text{м}^2\cdot\text{мм}}$
6		объект, от которого телескоп диаметром 1 м за 100 сек собирает в зрачок наблюдателя 1 млн фотонов

№ 18, вариант 3

4 балла

Расставьте в порядке увеличения видимого блеска (без учёта влияния земной атмосферы) объекты из списка.

1		Венера
2		звезда 20 ^m
3		звезда 10 ^m
4		Vega
5		объект, от которого телескоп диаметром 1 м за 1 сек собирает в зрачок наблюдателя 10 млн фотонов
6		объект, создающий на поверхности Земли освещённость в видимом диапазоне 10000 $\frac{\text{квантов света}}{\text{с}\cdot\text{м}^2\cdot\text{мм}}$

№ 18, вариант 4

4 балла

Расставьте в порядке увеличения видимого блеска (без учёта влияния земной атмосферы) объекты из списка.

1		Венера
2		звезда 17 ^m
3		звезда 8 ^m
4		Vega
5		5 млн $\frac{\text{квантов света}}{\text{с}\cdot\text{м}^2\cdot\text{мм}}$
6		объект, от которого телескоп диаметром 1 м за 1 сек собирает в зрачок наблюдателя 1 млн фотонов