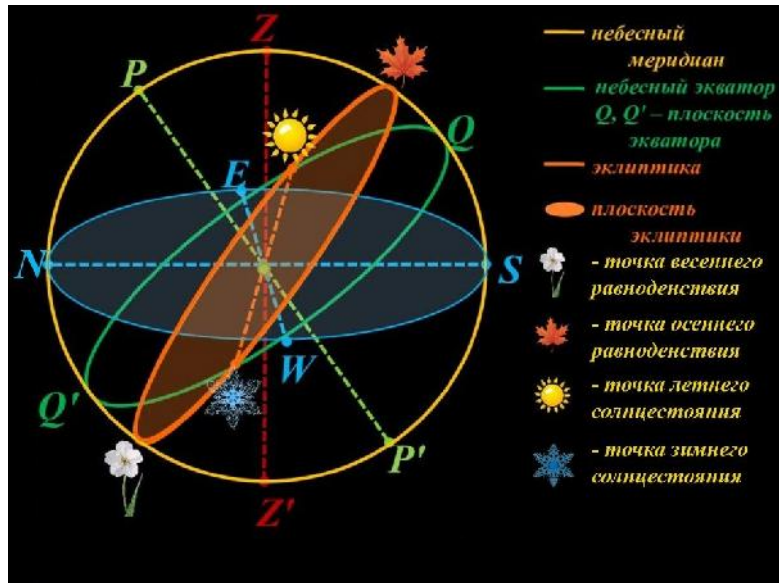


Пригласительный этап ВсОШ в городе Москве, астрономия, 9 класс, 2023

20 апр 2023 г., 09:55 — 21 апр 2023 г., 21:15

6 баллов

Дан рисунок, размещённый на одном из сайтов в сети Интернет. На небесной сфере нарисованы положения точек зенита, надира, Северного полюса мира (P), Южного полюса мира (P'), точек севера и юга.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Выберите верное утверждение:

- Все точки равноденствий и солнцестояний указаны верно
- Все точки равноденствий и солнцестояний указаны ошибочно
- Точки равноденствий стоят верно, а точки солнцестояний надо поменять местами
- Точки солнцестояний стоят верно, а точки равноденствий надо поменять местами
- Надо поменять местами точки зимнего солнцестояния и весеннего равноденствия
- Надо поменять местами точки летнего солнцестояния и осеннего равноденствия
- Надо поменять местами точки зимнего солнцестояния и осеннего равноденствия
- Надо поменять местами точки летнего солнцестояния и весеннего равноденствия

В каком полушарии Земли находится наблюдатель, для которого на небесной сфере нарисованы положения точек зенита, надира, Северного полюса мира (P), Южного полюса мира (P'), точек севера и юга?

В Северном

В Южном

Невозможно ответить

№ 2, вариант 1

3 балла

Сколько звёзд можно увидеть невооружённым глазом на Северном полюсе Земли в случае ясной погоды 21 декабря? Выберите наиболее близкое к правильному число:

1

Примерно 100

Примерно 300

Примерно 2500

Примерно 10000

Примерно 1 млн

№ 2, вариант 2

3 балла

Сколько звёзд можно увидеть невооружённым глазом на Северном полюсе Земли в случае ясной погоды 15 декабря? Выберите наиболее близкое к правильному число:

- 1
- Примерно 200
- Примерно 520
- Примерно 2700
- Примерно 10000
- Примерно 1 млн

№ 2, вариант 3

3 балла

Сколько звёзд можно увидеть невооружённым глазом на Северном полюсе Земли в случае ясной погоды 25 декабря? Выберите наиболее близкое к правильному число:

- 1
- Примерно 180
- Примерно 530
- Примерно 2800
- Примерно 12000
- Примерно 1.5 млн

№ 2, вариант 4

3 балла

Сколько звёзд можно увидеть невооружённым глазом на Северном полюсе Земли в случае ясной погоды 10 декабря? Выберите наиболее близкое к правильному число:

- 1
- Примерно 300
- Примерно 480
- Примерно 2600
- Примерно 12500
- Примерно 1.7 млн

№ 3

6 баллов

Все планеты Солнечной системы можно разделить на две группы: планеты земной группы и планеты-гиганты.

Установите соответствие между планетами и их группами.

Меркурий

Венера

Земля

Марс

Юпитер

Сатурн

Уран

Нептун

Планеты земной группы

Планеты-гиганты

Установите соответствие между группами и их характеристиками.

У всех планет этой группы есть твёрдая поверхность

У планет этой группы мало спутников (либо их нет совсем)

У планет этой группы есть кольца

Планеты земной группы

Все планеты этой группы быстро вращаются вокруг своей оси

Все планеты этой группы в оптическом диапазоне светят отражённым светом Солнца

Все планеты этой группы в оптическом диапазоне излучают благодаря протекающим в их ядрах термоядерным реакциям превращения водорода в гелий

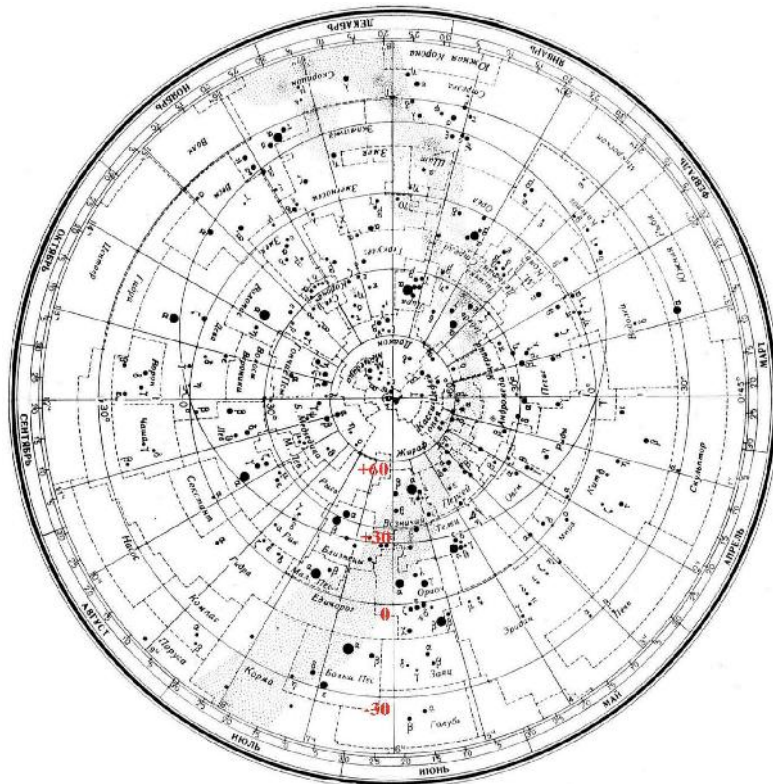
Все планеты этой группы могут наблюдаться на небе в противоположной Солнцу стороне

Планеты-гиганты

№ 4, вариант 1

15 баллов

На рисунке представлена карта звёздного неба. Обратите внимание, что вдоль вертикальной линии подписаны круги склонений (-30° , 0° , $+30^\circ$, $+60^\circ$).



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Какие созвездия можно целиком наблюдать на Северном полюсе 1 декабря?

Кит

Дева

Орион

Персей

Пегас

Близнецы

Лира

Большой Пёс

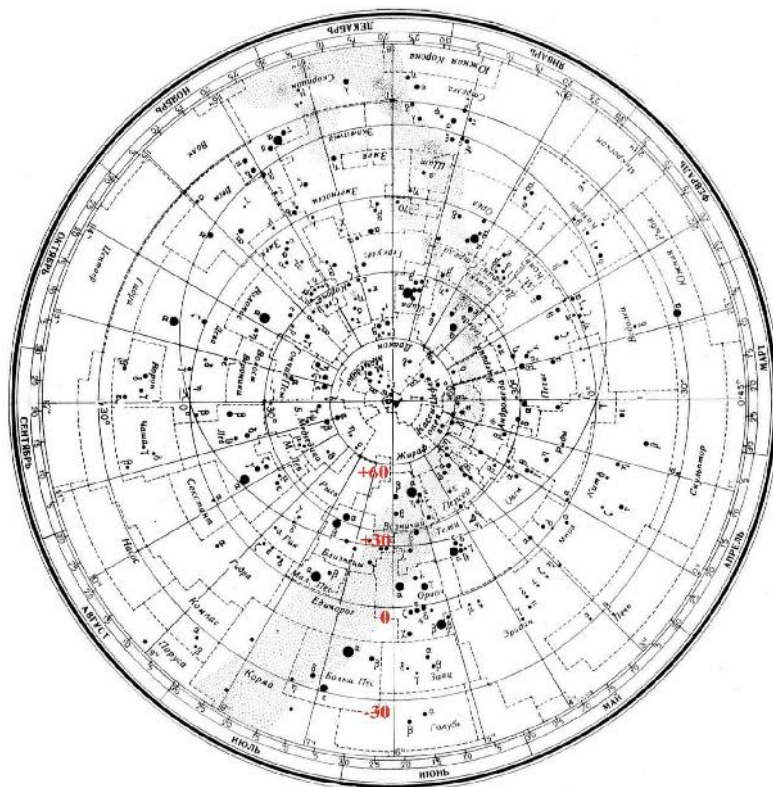
Чему будет равна высота звезды α Лиры в верхней кульминации для наблюдателя на широте 60° ?

Число

№ 4, вариант 2

15 баллов

На рисунке представлена карта звёздного неба. Обратите внимание, что вдоль вертикальной линии подписаны круги склонений (-30° , 0° , $+30^\circ$, $+60^\circ$).



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Какие созвездия можно целиком наблюдать на Северном полюсе 21 декабря?

Дракон

Стрелец

Эридан

Большая Медведица

Кассиопея

Змееносец

Близнецы

Скорпион

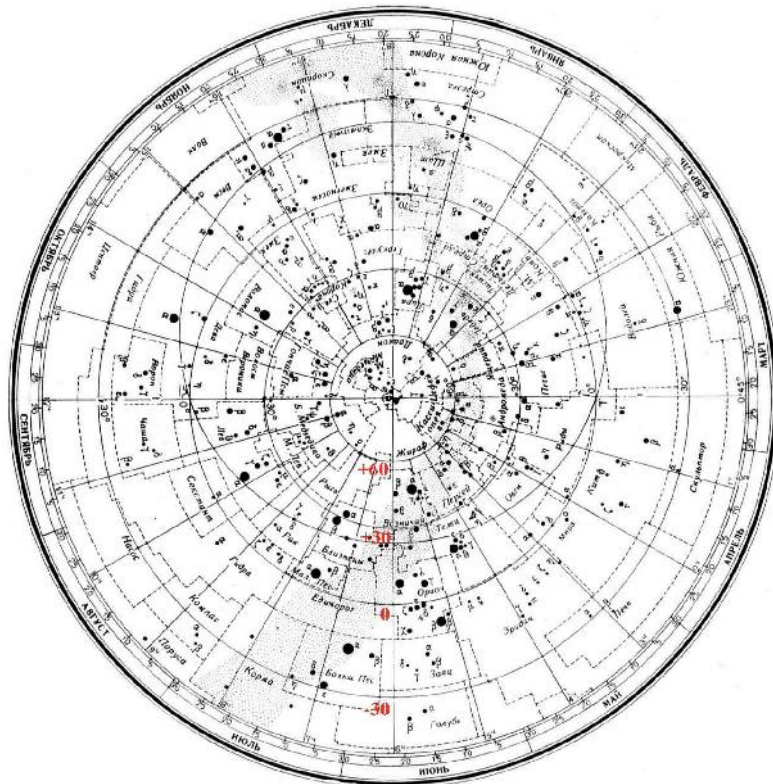
Чему будет равна высота звезды α Лиры в верхней кульминации для наблюдателя на широте 50° ?

Число

№ 4, вариант 3

15 баллов

На рисунке представлена карта звёздного неба. Обратите внимание, что вдоль вертикальной линии подписаны круги склонений (-30° , 0° , $+30^\circ$, $+60^\circ$).



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Какие созвездия можно целиком наблюдать на Северном полюсе 15 декабря?

Заяц

Козерог

Дракон

Цефей

Кит

Кассиопея

Змееносец

Рак

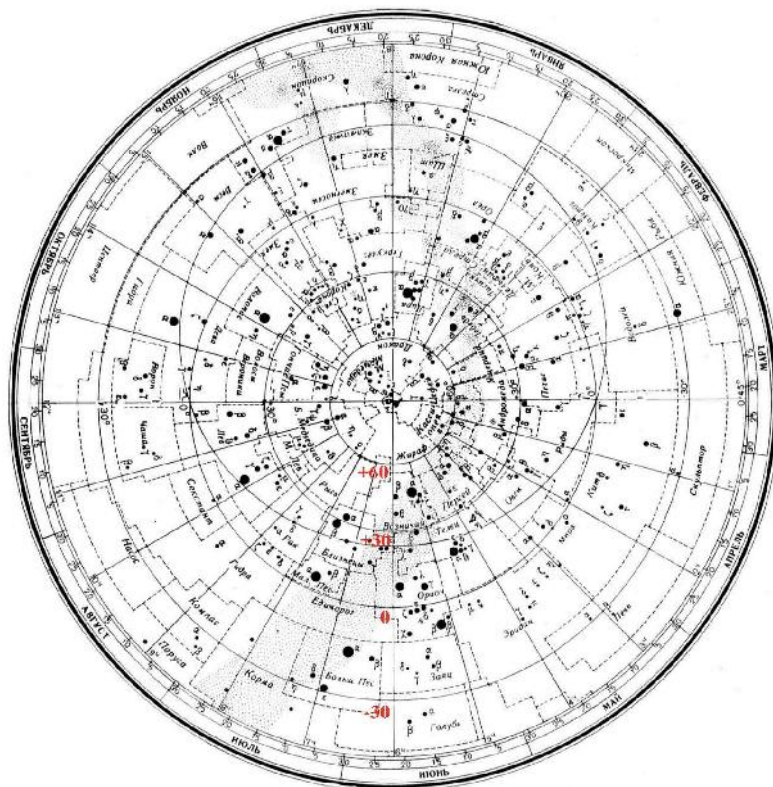
Чему будет равна высота звезды α Лиры в верхней кульминации для наблюдателя на широте 70° ?

Число

№ 4, вариант 4

15 баллов

На рисунке представлена карта звёздного неба. Обратите внимание, что вдоль вертикальной линии подписаны круги склонений (-30° , 0° , $+30^\circ$, $+60^\circ$).



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Какие созвездия можно целиком наблюдать на Северном полюсе 31 декабря?

Жираф

Кит

Большая Медведица

Цефей

Орион

Кассиопея

Змееносец

Скорпион

Чему будет равна высота звезды α Лиры в верхней кульминации для наблюдателя на широте 80° ?

Число

№ 5, вариант 1

12 баллов

Угол наклона эклиптики к экватору равен примерно 23.5° . Чему равно максимальное значение склонения Солнца в течение года?

-47°

-23.5°

-11.7°

0°

$+11.7^\circ$

$+23.5^\circ$

$+47^\circ$

В какой день склонение Солнца достигает своего максимального значения?

День весеннего равноденствия

День осеннего равноденствия

День летнего солнцестояния

День зимнего солнцестояния

Один садовод взялся разводить теневыносливое растение, условие успешного роста которого заключалось в том, чтобы летом на его околокорневую часть не попадали прямые солнечные лучи. Определите минимальную высоту стены, которую надо поставить вокруг растения на расстоянии 2 метра, чтобы гарантировать тень у его корней на протяжении всего лета. Садовод живёт под Новосибирском (широта 55°). Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Число

№ 5, вариант 2

12 баллов

Угол наклона эклиптики к экватору равен примерно 23.5° . Чему равно максимальное значение склонения Солнца в течение года?

-66.5°

-23.5°

-11.7°

0°

$+11.7^\circ$

$+23.5^\circ$

$+66.5^\circ$

В какой день склонение Солнца достигает своего максимального значения?

День весеннего равноденствия

День осеннего равноденствия

День летнего солнцестояния

День зимнего солнцестояния

Один садовод взялся разводить теневыносливое растение, условие успешного роста которого заключалось в том, чтобы летом на его околокорневую часть не попадали прямые солнечные лучи. Определите минимальную высоту стены, которую надо поставить вокруг растения на расстоянии 1 метр, чтобы гарантировать тень у его корней на протяжении всего лета. Садовод живёт под Армавиром (широта 45°). Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Число

№ 5, вариант 3

12 баллов

Угол наклона эклиптики к экватору равен примерно 23.5° . Чему равно максимальное значение склонения Солнца в течение года?

-47°

-23.5°

-11.7°

0°

$+11.7^\circ$

$+23.5^\circ$

$+66.5^\circ$

В какой день склонение Солнца достигает своего максимального значения?

День весеннего равноденствия

День осеннего равноденствия

День летнего солнцестояния

День зимнего солнцестояния

Один садовод взялся разводить теневыносливое растение, условие успешного роста которого заключалось в том, чтобы летом на его околокорневую часть не попадали прямые солнечные лучи. Определите минимальную высоту стены, которую надо поставить вокруг растения на расстоянии 2 метра, чтобы гарантировать тень у его корней на протяжении всего лета. Садовод живёт под Санкт-Петербургом (широта 60°). Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Число

№ 5, вариант 4

12 баллов

Угол наклона эклиптики к экватору равен примерно 23.5° . Чему равно максимальное значение склонения Солнца в течение года?

-66.5°

-23.5°

-11.7°

0°

$+11.7^\circ$

$+23.5^\circ$

$+47^\circ$

В какой день склонение Солнца достигает своего максимального значения?

День весеннего равноденствия

День осеннего равноденствия

День летнего солнцестояния

День зимнего солнцестояния

Один садовод взялся разводить теневыносливое растение, условие успешного роста которого заключалось в том, чтобы летом на его околокорневую часть не попадали прямые солнечные лучи. Определите минимальную высоту стены, которую надо поставить вокруг растения на расстоянии 1.5 метра, чтобы гарантировать тень у его корней на протяжении всего лета. Садовод живёт под Тюменью (широта 57°). Ответ выразите в сантиметрах, округлите до целых.

Число

№ 6, вариант 1

13 баллов

Известно, что 3-й закон Кеплера, связывающий периоды обращения планет с размерами больших полуосей их орбит, записывается в виде:

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3.$$

Рассмотрим астероид N_1 , делающий полный оборот вокруг Солнца за 4 года, и астероид N_2 , движущийся по круговой орбите радиусом 2.2 а.е.

Во сколько раз будут отличаться периоды обращения астероидов N_1 и N_2 ? Ответ округлите до десятых.

Число

Между орбитами каких планет находится орбита астероида N_1 ?

Меркурий (радиус орбиты 59 млн км)

Венера (радиус орбиты 107 млн км)

Земля (радиус орбиты 150 млн км)

Марс (радиус орбиты 228 млн км)

Юпитер (радиус орбиты 780 млн км)

Сатурн (радиус орбиты 1.43 млрд км)

Уран (радиус орбиты 2.88 млрд км)

Нептун (радиус орбиты 4.5 млрд км)

К какой области Солнечной системы принадлежит указанный астероид?

Пояс Койпера

Облако Оорта

Главный пояс астероидов

№ 6, вариант 2

13 баллов

Известно, что 3-й закон Кеплера, связывающий периоды обращения планет с размерами больших полуосей их орбит, записывается в виде:

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3.$$

Рассмотрим астероид N_1 , делающий полный оборот вокруг Солнца за 5 лет, и астероид N_2 , движущийся по круговой орбите радиусом 2.2 а.е.

Во сколько раз будут отличаться периоды обращения астероидов N_1 и N_2 ? Ответ округлите до десятых.

Число

Между орбитами каких планет находится орбита астероида N_1 ?

Меркурий (радиус орбиты 59 млн км)

Венера (радиус орбиты 107 млн км)

Земля (радиус орбиты 150 млн км)

Марс (радиус орбиты 228 млн км)

Юпитер (радиус орбиты 780 млн км)

Сатурн (радиус орбиты 1.43 млрд км)

Уран (радиус орбиты 2.88 млрд км)

Нептун (радиус орбиты 4.5 млрд км)

Дальше Нептуна

К какой области Солнечной системы принадлежит указанный астероид?

Пояс Койпера

Облако Оорта



Главный пояс астероидов

№ 6, вариант 3

13 баллов

Известно, что 3-й закон Кеплера, связывающий периоды обращения планет с размерами больших полуосей их орбит, записывается в виде:

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3.$$

Рассмотрим астероид N_1 , делающий полный оборот вокруг Солнца за 7 лет, и астероид N_2 , движущийся по круговой орбите радиусом 3.2 а.е.

Во сколько раз будут отличаться периоды обращения астероидов N_1 и N_2 ? Ответ округлите до десятых.

Число

Между орбитами каких планет находится орбита астероида N_1 ?

Меркурий (радиус орбиты 59 млн км)

Венера (радиус орбиты 107 млн км)

Земля (радиус орбиты 150 млн км)

Марс (радиус орбиты 228 млн км)

Юпитер (радиус орбиты 780 млн км)

Сатурн (радиус орбиты 1.43 млрд км)

Уран (радиус орбиты 2.88 млрд км)

Нептун (радиус орбиты 4.5 млрд км)

К какой области Солнечной системы принадлежит указанный астероид?

Пояс Койпера

Облако Оорта

Главный пояс астероидов

№ 6, вариант 4

13 баллов

Известно, что 3-й закон Кеплера, связывающий периоды обращения планет с размерами больших полуосей их орбит, записывается в виде:

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3.$$

Рассмотрим астероид N_1 , делающий полный оборот вокруг Солнца за 5 лет, и астероид N_2 , движущийся по круговой орбите радиусом 0.7 а.е.

Во сколько раз будут отличаться периоды обращения астероидов N_1 и N_2 ? Ответ округлите до десятых.

Число

Между орбитами каких планет находится орбита астероида N_1 ?

Меркурий (радиус орбиты 59 млн км)

Венера (радиус орбиты 107 млн км)

Земля (радиус орбиты 150 млн км)

Марс (радиус орбиты 228 млн км)

Юпитер (радиус орбиты 780 млн км)

Сатурн (радиус орбиты 1.43 млрд км)

Уран (радиус орбиты 2.88 млрд км)

Нептун (радиус орбиты 4.5 млрд км)

К какой области Солнечной системы принадлежит указанный астероид?

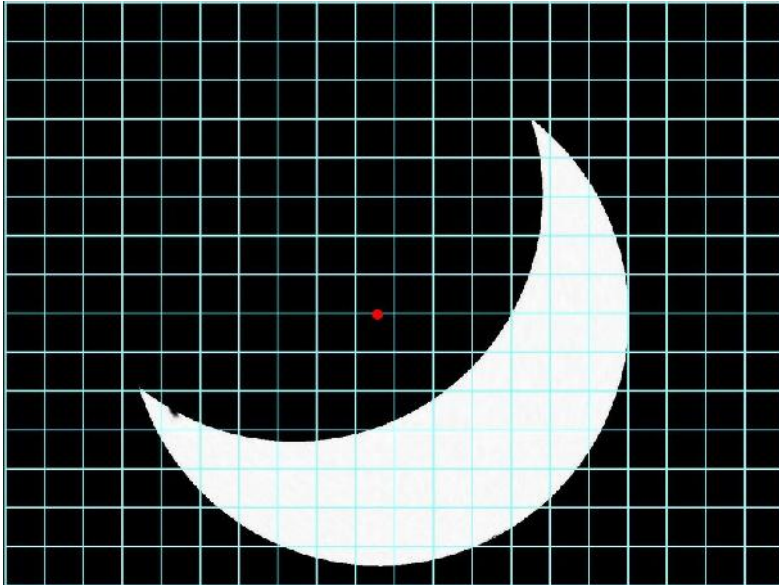
Пояс Койпера

Облако Оорта

Главный пояс астероидов

15 баллов

Дана зарисовка затмения, сделанная во время его максимальной фазы в одном из городов России.



Какой тип затмения наблюдался в этом городе?

- Полное лунное затмение
- Частное лунное затмение
- Полутеневое лунное затмение
- Частное солнечное затмение
- Полное солнечное затмение
- Невозможно выбрать

В какой фазе находилась Луна во время зарисовки?

- Полнолуние
- Новолуние
- Первая четверть
- Последняя четверть

Могла ли наблюдаться солнечная корона в этом городе?

Да

Нет

Её можно было увидеть только с использованием тёмного светофильтра

Вычислите фазу затмения, представленную на зарисовке (центр светлого диска отмечен красной точкой).

Примечание. Фаза затмения — это закрытая доля диаметра затмеваемого тела. Фаза 0 — затмение отсутствует, фаза 1 — полное затмение. Требуемая относительная точность — не хуже 10 %.

Число

№ 8, вариант 1

10 баллов

Переменная звезда ν Лебеда по радиусу в 800 раз превосходит Солнце. Она окружена пылевой оболочкой с внутренним радиусом 12 а.е. Радиус Солнца равен 700000 км.

Выразите внутренний радиус оболочки в радиусах звезды, округлите до десятых.

Число

Расстояние до ν Лебеда равно 540 пк. Чему равен угловой радиус внутренней части пылевой оболочки? Ответ выразите в угловых секундах, округлите до тысячных.

Число

№ 8, вариант 2

10 баллов

Переменная звезда по радиусу в **1000** раз превосходит Солнце. Она окружена пылевой оболочкой с внутренним радиусом **15** а.е. Радиус Солнца равен **700000** км.

Выразите внутренний радиус оболочки в радиусах звезды, округлите до десятых.

Число

Расстояние до этой звезды равно **450** пк. Чему равен угловой радиус внутренней части пылевой оболочки? Ответ выразите в угловых секундах, округлите до тысячных.

Число

№ 8, вариант 3

10 баллов

Переменная звезда по радиусу в **700** раз превосходит Солнце. Она окружена пылевой оболочкой с внутренним радиусом **14** а.е. Радиус Солнца равен **700000** км.

Выразите внутренний радиус оболочки в радиусах звезды, округлите до десятых.

Число

Расстояние до этой звезды равно **590** пк. Чему равен угловой радиус внутренней части пылевой оболочки? Ответ выразите в угловых секундах, округлите до тысячных.

Число

№ 8, вариант 4

10 баллов

Переменная звезда по радиусу в **900** раз превосходит Солнце. Она окружена пылевой оболочкой с внутренним радиусом **16** а.е. Радиус Солнца равен **700000** км.

Выразите внутренний радиус оболочки в радиусах звезды, округлите до десятых.

Число

Расстояние до этой звезды равно **750** пк. Чему равен угловой радиус внутренней части пылевой оболочки? Ответ выразите в угловых секундах, округлите до тысячных.

Число

№ 9, вариант 1

10 баллов

Известно, что между двумя последовательными максимумами блеска одного астрономического объекта проходит ровно **5** суток и **4** часа. Один из максимумов наблюдался в полночь **5** декабря **1990** г. (юлианская дата $JD_1 = 2448230.4$), а ещё один не так давно — в **20** ч **1** апреля **2023** г. (юлианская дата $JD_2 = 2460036.2$). Сколько раз между этими двумя датами блеск объекта достигал своего максимума?

Число

№ 9, вариант 2

10 баллов

Известно, что между двумя последовательными максимумами блеска одного астрономического объекта проходит ровно **4** суток и **4** часа. Один из максимумов наблюдался в полночь **5** декабря **1990** г. (юлианская дата $JD_1 = 2448230.4$), а ещё один не так давно — в **20** ч **1** апреля **2023** г. (юлианская дата $JD_2 = 2460036.2$). Сколько раз между этими двумя датами блеск объекта достигал своего максимума?

Число

№ 9, вариант 3

10 баллов

Известно, что между двумя последовательными максимумами блеска одного астрономического объекта проходит ровно 6 суток и 6 часов. Один из максимумов наблюдался в полночь 5 декабря 1990 г. (юлианская дата $JD_1 = 2448230.4$), а ещё один не так давно — в 20 ч 1 апреля 2023 г. (юлианская дата $JD_2 = 2460036.2$). Сколько раз между этими двумя датами блеск объекта достигал своего максимума?

Число

№ 9, вариант 4

10 баллов

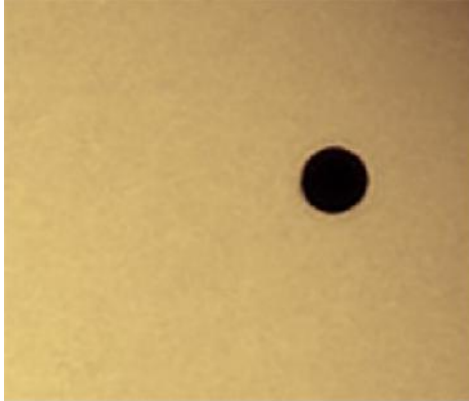
Известно, что между двумя последовательными максимумами блеска одного астрономического объекта проходит ровно 6 суток и 2 часа. Один из максимумов наблюдался в полночь 5 декабря 1990 г. (юлианская дата $JD_1 = 2448230.4$), а ещё один не так давно — в 20 ч 1 апреля 2023 г. (юлианская дата $JD_2 = 2460036.2$). Сколько раз между этими двумя датами блеск объекта достигал своего максимума?

Число

№ 10

10 баллов

На фотографии, полученной с Земли, показана Венера в некоторый момент времени, когда планета оказалась повернута неосвещённой стороной к наблюдателю. Известно, что радиус Венеры составляет 6000 км, радиус её орбиты равен 0.72 а.е. Орбиты Земли и Венеры считайте круговыми.



Вычислите расстояние между Венерой и Землёй в момент наблюдения. Ответ выразите в миллионах километров, округлите до целых.

Число

Вычислите угловой диаметр Венеры в момент наблюдения. Ответ выразите в угловых секундах, округлите до целых.

Число