

# **Пригласительный этап ВсОШ в городе Москве, астрономия, 7–8 класс, 2023**

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

## № 1, вариант 1

14 баллов

У каких из перечисленных космических объектов **нет** твёрдой поверхности?

Меркурий

Венера

Земля

Марс

Юпитер

Плутон

Установите соответствие: какие из указанных объектов находятся ближе к Солнцу, чем Земля, а какие — дальше?

Меркурий

Венера

Марс

Юпитер

Сатурн

Плутон

Ближе к Солнцу, чем Земля

Дальше от Солнца, чем Земля

Установите соответствие: какие из указанных объектов можно наблюдать с Земли невооружённым глазом, а какие — нельзя?

Меркурий

Можно наблюдать невооружённым  
глазом

Венера

Сатурн

Марс

Юпитер

Плутон

Нельзя наблюдать невооружённым  
глазом

№ 1, вариант 2

14 баллов

С поверхности какого из перечисленных космических объектов в принципе невозможно увидеть Солнце?

Меркурий

Венера

Земля

Марс

Юпитер

Плутон

Установите соответствие: какие из указанных объектов находятся ближе к Солнцу, чем Земля, а какие — дальше?

Меркурий

Венера

Марс

Юпитер

Нептун

Плутон

Ближе к Солнцу, чем Земля

Дальше от Солнца, чем Земля

Установите соответствие: какие из указанных объектов можно наблюдать с Земли невооружённым глазом, а какие — нельзя?

Меркурий

Можно наблюдать невооружённым глазом

Венера

Нептун

Марс

Юпитер

Плутон

Нельзя наблюдать невооружённым  
глазом

№ 1, вариант 3

14 баллов

Какой из перечисленных космических объектов занимает третье место в рейтинге самых ярких светил земного небосвода?

Меркурий

Венера

Земля

Сатурн

Уран

Плутон

Установите соответствие: какие из указанных объектов находятся ближе к Солнцу, чем Земля, а какие — дальше?

Меркурий

Венера

Марс

Юпитер

Сатурн

Плутон

Ближе к Солнцу, чем Земля

Дальше от Солнца, чем Земля

Установите соответствие: какие из указанных объектов можно наблюдать с Земли невооружённым глазом, а какие — нельзя?

Меркурий

Венера

Сатурн

Марс

Юпитер

Плутон

Можно наблюдать невооружённым  
глазом

Нельзя наблюдать невооружённым  
глазом

№ 1, вариант 4

14 баллов

На поверхности какого из перечисленных космических объектов находится самый большой вулкан в Солнечной системе?

Меркурий

Венера

Земля

Марс

Юпитер

Плутон

Установите соответствие: какие из указанных объектов находятся ближе к Солнцу, чем Земля, а какие — дальше?

Меркурий

Венера

Марс

Юпитер

Нептун

Плутон

Ближе к Солнцу, чем Земля

Дальше от Солнца, чем Земля

Установите соответствие: какие из указанных объектов можно наблюдать с Земли невооружённым глазом, а какие — нельзя?

Меркурий



Венера

Нептун

Марс

Юпитер

Плутон

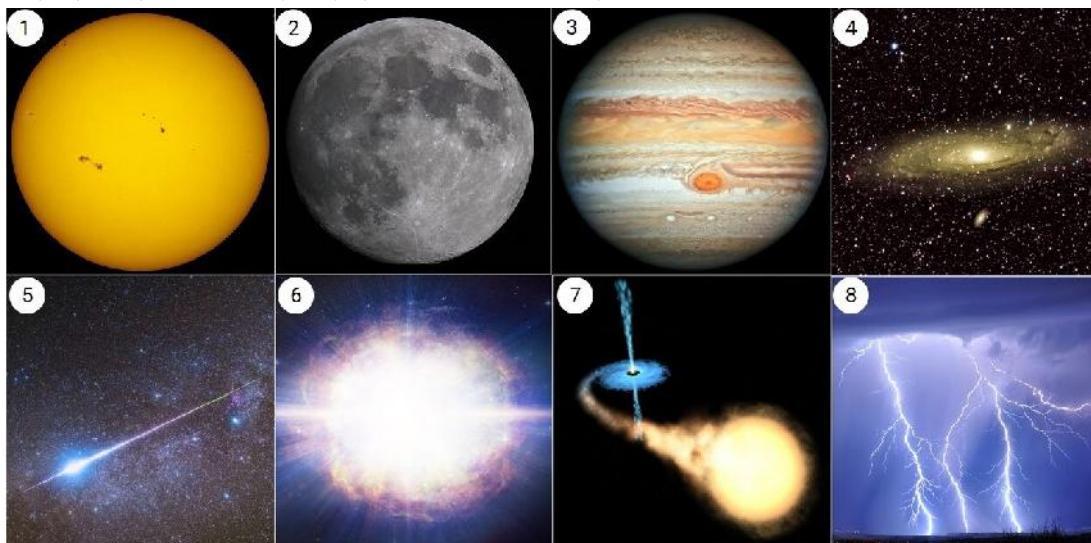
Можно наблюдать невооружённым  
глазом

Нельзя наблюдать невооружённым  
глазом

№ 2, вариант 1

21 балл

На рисунке представлены фотографии небесных тел и астрономических явлений.



Установите соответствие между изображёнными объектами и явлениями и их названиями.

1	Молния
2	Юпитер
3	Взрыв сверхновой
4	Луна
5	Галактика Андромеды
6	Солнце
7	Яркий метеор
8	Аккреция газа на чёрную дыру

Установите соответствие между изображёнными объектами и явлениями и их характеристиками.

1	Небесное тело
---	---------------

2

3

4

5

6

7

8

Небесное явление

Какие из представленных небесных тел принадлежат Солнечной системе?

1

2

3

4

5

6

7

8

Какие из представленных небесных явлений порождаются в атмосфере Земли?

1

2

3

4

5

6

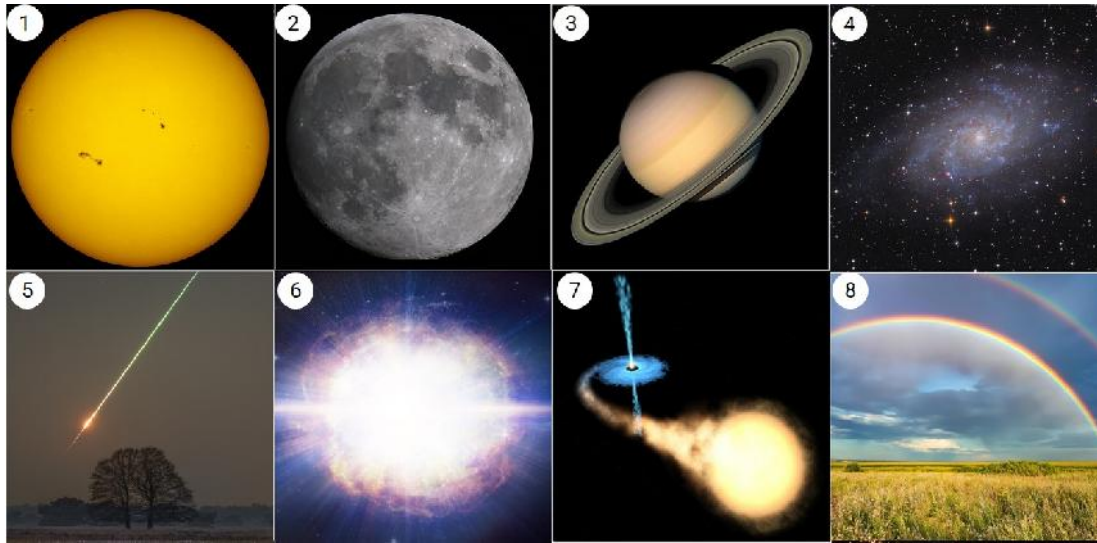
7

8

№ 2, вариант 2

21 балл

На рисунке представлены фотографии небесных тел и астрономических явлений.



Установите соответствие между изображёнными объектами и явлениями и их названиями.

1	Радуга
2	Сатурн
3	Взрыв сверхновой
4	Луна
5	Галактика Треугольника
6	Солнце
7	Болид
8	Аккреция газа на чёрную дыру

Установите соответствие между изображёнными объектами и явлениями и их характеристиками.

1	Небесное тело
---	---------------

2

3

4

5

6

7

8

Небесное явление

Какие из представленных небесных тел принадлежат Солнечной системе?

1

2

3

4

5

6

7

8

Какие из представленных небесных явлений порождаются в атмосфере Земли?

1

2

3

4

5

6

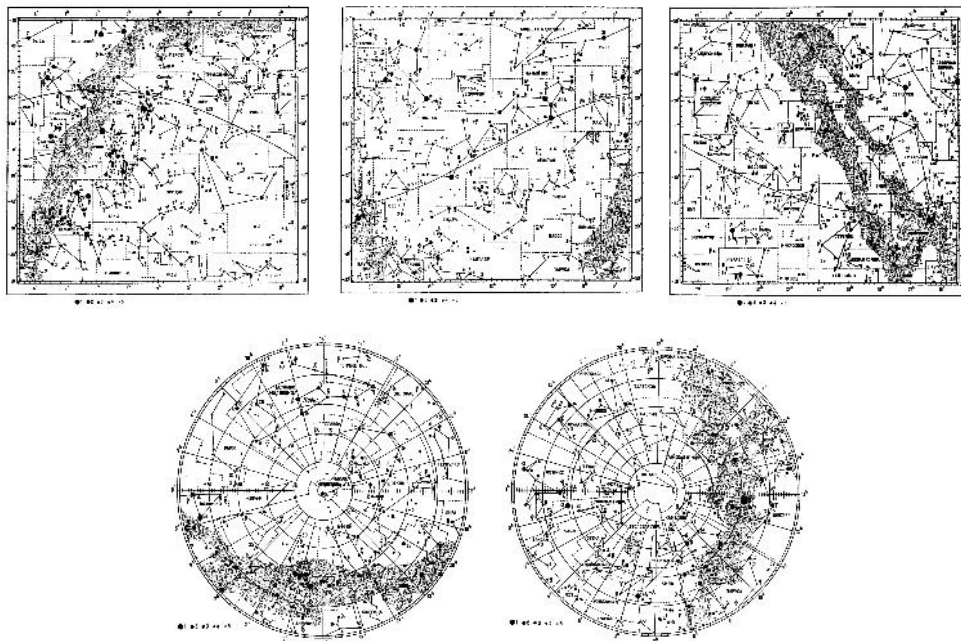
7

8

### № 3, вариант 1

8 баллов

Сириус — ярчайшая звезда на ночном небосводе. Ответьте на вопросы о ней, используя экваториальные координаты данной звезды ( $\alpha_* = 06^h 45^m$ ,  $\delta_* = -16^\circ 43'$ ) и карты звёздного небосвода.



Кликните на изображение, чтобы открыть карту в отдельной вкладке.

Какому из перечисленных созвездий принадлежит Сириус?

- Орион
- Большой Пёс
- Малый Пёс
- Гидра
- Большая Медведица
- Малая Медведица
- Лира
- Волопас
- Возничий



## Скорпион

Как известно, небесный экватор делит всю небесную сферу на две полусферы. Полусфера, в которой находится северный полюс мира, называется северной, а вторая — южной.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

В какой части небесной сферы располагается Сириус?

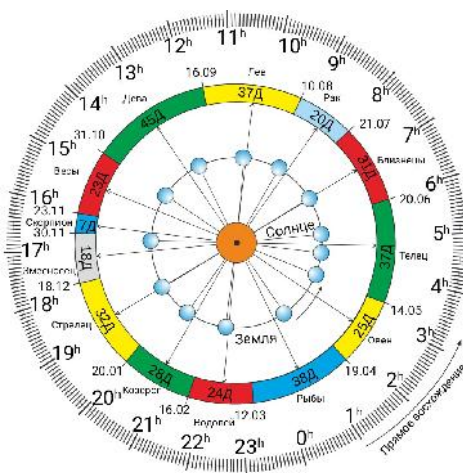
Северная полусфера

Небесный экватор

Южная полусфера

Условия наблюдений небесного тела считаются *оптимальными*, если данное тело наблюдается в полночь на наибольшей высоте над горизонтом (находится в своей верхней кульминации), при этом Солнце опускается максимально глубоко под горизонт, т.е. находится в нижней кульминации. В какое время года условия наблюдений Сириуса являются оптимальными?

**Примечание.** Для ответа на вопрос вам может пригодиться диаграмма видимого положения Солнца среди зодиакальных созвездий.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Весна

Лето

Осень

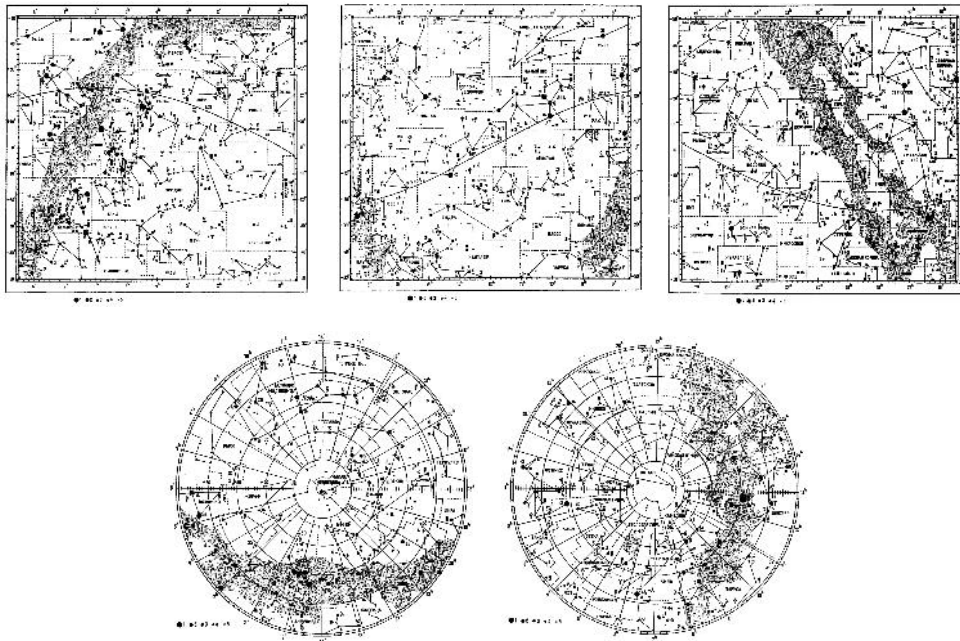


Зима

### № 3, вариант 2

8 баллов

Вега — одна из ярчайших звёзд ночного небосвода. Ответьте на вопросы о ней, используя экваториальные координаты данной звезды ( $\alpha_* = 18^{\text{h}}37^{\text{m}}$ ,  $\delta_* = +38^{\circ}47'$ ) и карты звёздного небосвода.



Кликните на изображение, чтобы открыть карту в отдельной вкладке.

Какому из перечисленных созвездий принадлежит Вега?

- Орион
- Большой Пёс
- Малый Пёс
- Гидра
- Большая Медведица
- Малая Медведица
- Лира
- Волопас
- Возничий

## Скорпион

Как известно, небесный экватор делит всю небесную сферу на две полусферы. Полусфера, в которой находится северный полюс мира, называется северной, а вторая — южной.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

В какой части небесной сферы располагается Вега?

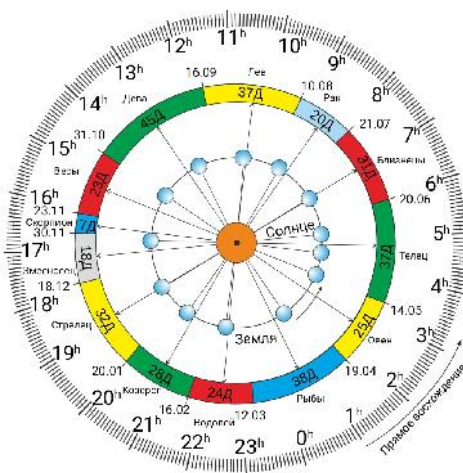
Северная полусфера

Небесный экватор

Южная полусфера

Условия наблюдений небесного тела считаются *оптимальными*, если данное тело наблюдается в полночь на наибольшей высоте над горизонтом (находится в своей верхней кульминации), при этом Солнце опускается максимально глубоко под горизонт, т.е. находится в нижней кульминации. В какое время года условия наблюдений Веги являются оптимальными?

**Примечание.** Для ответа на вопрос вам может пригодиться диаграмма видимого положения Солнца среди зодиакальных созвездий.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Весна

Лето

Осень

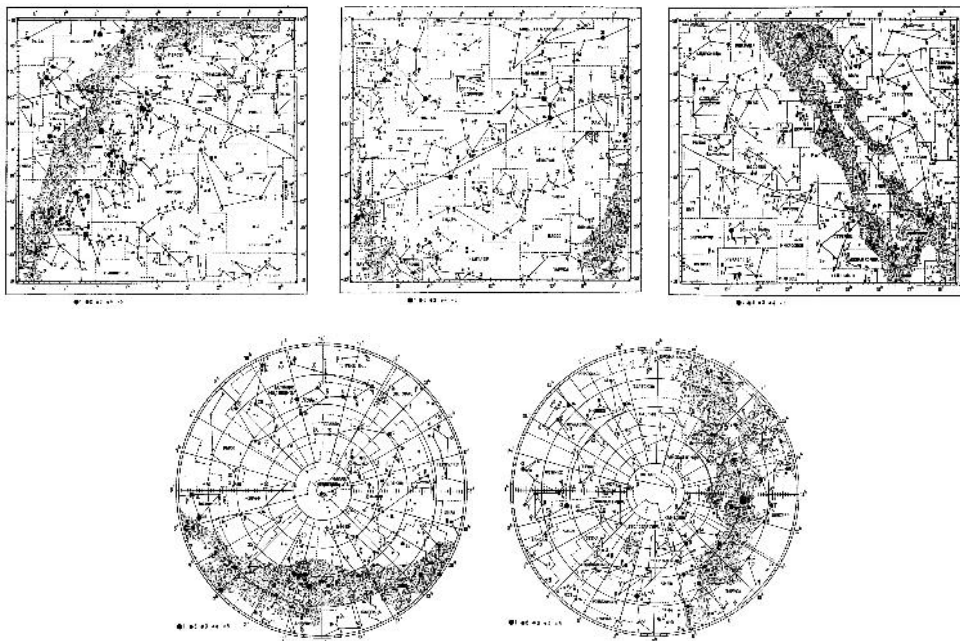


Зима

### № 3, вариант 3

8 баллов

Арктур — одна из ярчайших звёзд ночного небосвода. Ответьте на вопросы о ней, используя экваториальные координаты данной звезды ( $\alpha_* = 14^h 16^m$ ,  $\delta_* = +19^\circ 11'$ ) и карты звёздного небосвода.



Кликните на изображение, чтобы открыть карту в отдельной вкладке.

Какому из перечисленных созвездий принадлежит Арктур?

- Орион
- Большой Пёс
- Малый Пёс
- Гидра
- Большая Медведица
- Малая Медведица
- Лира
- Волопас
- Возничий

## Скорпион

Как известно, небесный экватор делит всю небесную сферу на две полусферы. Полусфера, в которой находится северный полюс мира, называется северной, а вторая — южной.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

В какой части небесной сферы располагается Арктур?

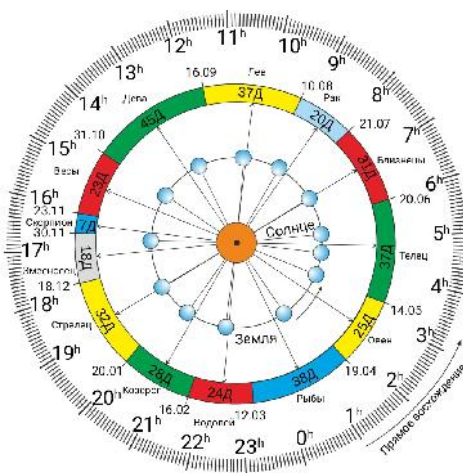
Северная полусфера

Небесный экватор

Южная полусфера

Условия наблюдений небесного тела считаются *оптимальными*, если данное тело наблюдается в полночь на наибольшей высоте над горизонтом (находится в своей верхней кульминации), при этом Солнце опускается максимально глубоко под горизонт, т.е. находится в нижней кульминации. В какое время года условия наблюдений Арктура являются оптимальными?

**Примечание.** Для ответа на вопрос вам может пригодиться диаграмма видимого положения Солнца среди зодиакальных созвездий.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Весна

Лето

Осень



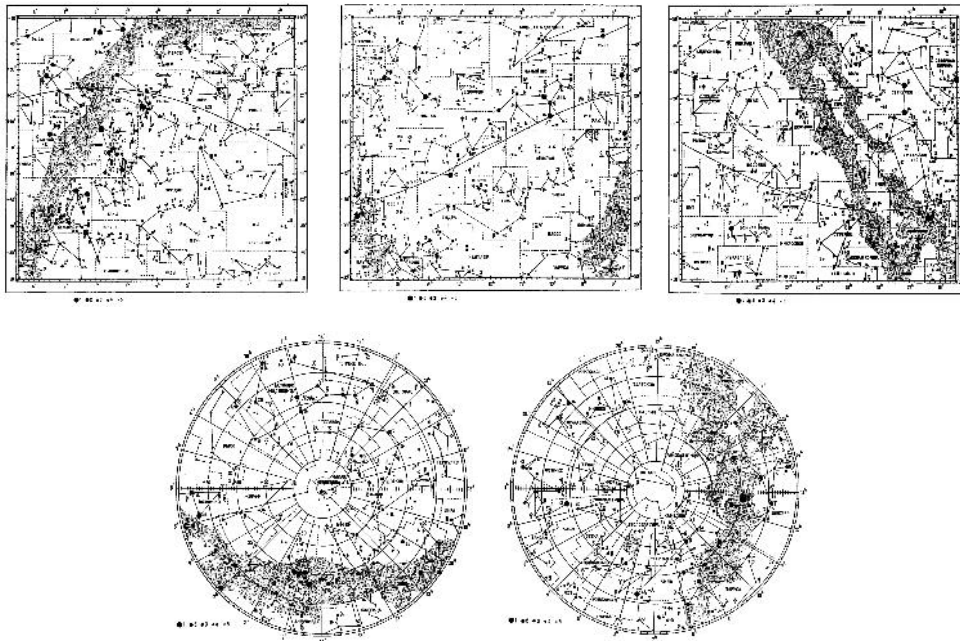
Зима



### № 3, вариант 4

8 баллов

Ригель — одна из ярчайших звёзд ночного небосвода. Ответьте на вопросы о ней, используя экваториальные координаты данной звезды ( $\alpha_* = 5^{\text{h}} 15^{\text{m}}$ ,  $\delta_* = -08^{\circ} 12'$ ) и карты звёздного небосвода.



Кликните на изображение, чтобы открыть карту в отдельной вкладке.

Какому из перечисленных созвездий принадлежит Ригель?

- Орион
- Большой Пёс
- Малый Пёс
- Гидра
- Большая Медведица
- Малая Медведица
- Лира
- Волопас
- Возничий

## Скорпион

Как известно, небесный экватор делит всю небесную сферу на две полусферы. Полусфера, в которой находится северный полюс мира, называется северной, а вторая — южной.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

В какой части небесной сферы располагается Ригель?

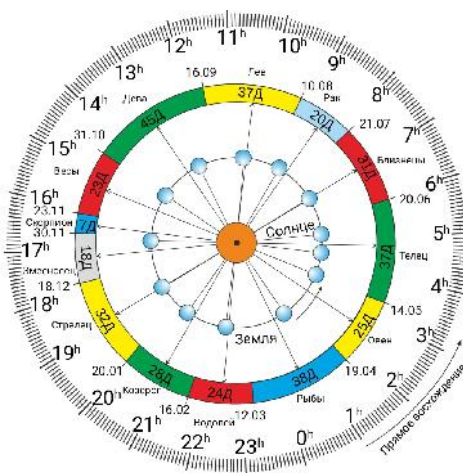
Северная полусфера

Небесный экватор

Южная полусфера

Условия наблюдений небесного тела считаются *оптимальными*, если данное тело наблюдается в полночь на наибольшей высоте над горизонтом (находится в своей верхней кульминации), при этом Солнце опускается максимально глубоко под горизонт, т.е. находится в нижней кульминации. В какое время года условия наблюдений Ригеля являются оптимальными?

**Примечание.** Для ответа на вопрос вам может пригодиться диаграмма видимого положения Солнца среди зодиакальных созвездий.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

Весна

Лето

Осень



Зима



7.4 сут

11.1 сут

14.8 сут

18.5 сут

22.2 сут

25.9 сут

29.6 сут

Угловой диаметр полного диска Луны, наблюдаемой с Земли, равен 32 угловым минутам. Чему равна угловая ширина серпа Луны в фазе первой четверти?

180°

32°

16°

32'

16'

8'

32''

16''

8''



7.4 сут

11.1 сут

14.8 сут

18.5 сут

22.2 сут

25.9 сут

29.6 сут

Угловой диаметр полного диска Луны, наблюдаемой с Земли, равен 32 угловым минутам. Чему равна угловая ширина светлого серпа Луны в фазе последней (третьей) четверти?

180°

32°

16°

32'

16'

8'

32''

16''

8''

## № 5, вариант 1

18 баллов

Установите соответствия между небесными телами и их характерными размерами.

### Примечание.

Астрономическая единица (а.е.) — это расстояние, равное  $149597870.7$  км;

Световой год (св. г. или св. л.) — это расстояние, которое проходит свет в космосе за один год ( $1$  св.г. =  $9.46 \cdot 10^{12}$  км);

Парсек (пк) — это расстояние, с которого радиус земной орбиты виден под максимальным углом, равным одной угловой секунде ( $1$  пк =  $3.26$  св.л. =  $206265$  а.е. =  $3.086 \cdot 10^{13}$  км).

Бетельгейзе	525 км
Астероид Веста	12800 км
Земля	1400000 км
Галактика Млечный Путь	7.5 а.е.
Солнце	46 пк
Шаровое звёздное скопление М13	30 кпк

Установите соответствия между небесными телами и характерными расстояниями от центра Земли до них.

Луна	6371 км
Галактика Андромеды	384400 км
Проксима Центавра	1 а.е.
Солнце	4.22 св.л.
Шаровое звёздное скопление М13	7.67 кпк



Метеорит

0.780 Мпк

Установите соответствия между небесными телами и их характерными массами.

Шаровое звёздное скопление М13

$6.6 \cdot 10^4$  кг

Земля

$6.0 \cdot 10^{24}$  кг

Метеорит Гоба

$2 \cdot 10^{27}$  кг

Галактика Андромеды

$2 \cdot 10^{30}$  кг

Юпитер

$1.2 \cdot 10^{36}$  кг

Солнце

$2.3 \cdot 10^{42}$  кг

## № 5, вариант 2

18 баллов

Установите соответствия между небесными телами и их характерными размерами.

### Примечание.

Астрономическая единица (а.е.) — это расстояние, равное  $149597870.7$  км;

Световой год (св. г. или св. л.) — это расстояние, которое проходит свет в космосе за один год ( $1$  св.г. =  $9.46 \cdot 10^{12}$  км);

Парсек (пк) — это расстояние, с которого радиус земной орбиты виден под максимальным углом, равным одной угловой секунде ( $1$  пк =  $3.26$  св.л. =  $206265$  а.е. =  $3.086 \cdot 10^{13}$  км).

Антарес	234 км
Астероид Юнона	6800 км
Марс	1400000 км
Галактика Андромеды	5.35 а.е.
Солнце	54 пк
Шаровое звёздное скопление М15	46 кпк

Установите соответствия между небесными телами и характерными расстояниями от центра Земли до них.

Луна	6789 км
Галактика Треугольника	384400 км
Звезда Барнарда	1 а.е.
Солнце	5.96 св.л.
Шаровое звёздное скопление М15	10.3 кпк

Международная космическая станция

0.850 Мпк

Установите соответствия между небесными телами и их характерными массами.

Шаровое звёздное скопление М15

$2.2 \cdot 10^{14}$  кг

Луна

$7.35 \cdot 10^{22}$  кг

Комета Галлея

$5.7 \cdot 10^{26}$  кг

Галактика Треугольника

$2 \cdot 10^{30}$  кг

Сатурн

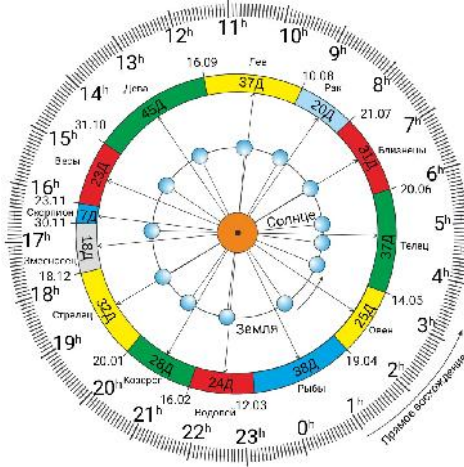
$1.1 \cdot 10^{36}$  кг

Солнце

$10^{41}$  кг

11 баллов

Противосолнечной точкой называется точка небосвода, расположенная диаметрально противоположно по отношению к Солнцу с позиции земного наблюдателя. Используя диаграмму видимого положения Солнца относительно зодиакальных созвездий, ответьте на вопросы.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

С какой точкой небосвода должна совпасть противосолнечная точка в момент наступления весеннего равноденствия?

Точка весеннего равноденствия

Точка летнего солнцестояния

Точка осеннего равноденствия

Точка зимнего солнцестояния

В каком созвездии противосолнечная точка пребывает наибольшее количество дней в течение года?

Овен

Телец

Близнецы

Рак

Лев

Дева

Весы

Скорпион

Змееносец

Стрелец

Козерог

Водолей

Рыбы

В каком созвездии противосолнечная точка пребывает в день рождения Иоганна Кеплера — 22 апреля?

Овен

Телец

Близнецы

Рак

Лев

Дева

Весы

Скорпион

Змееносец

Стрелец

Козерог

**Водолей**

**Рыбы**

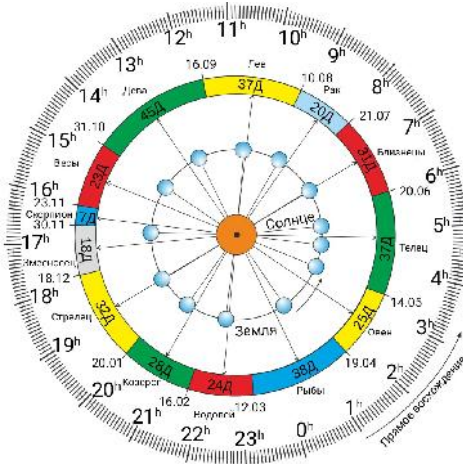
Чему равно прямое восхождение противосолнечной точки 6 августа? Ответ выразите в часах, округлите до целых.

Число

## № 6, вариант 2

11 баллов

Противосолнечной точкой называется точка небосвода, расположенная диаметрально противоположно по отношению к Солнцу с позиции земного наблюдателя. Используя диаграмму видимого положения Солнца относительно зодиакальных созвездий, ответьте на вопросы.



[Открыть изображение в новой вкладке](#)

С какой точкой небосвода должна совпасть противосолнечная точка в момент наступления осеннего равноденствия?

Точка весеннего равноденствия

Точка летнего солнцестояния

Точка осеннего равноденствия

Точка зимнего солнцестояния

В каком созвездии противосолнечная точка пребывает наименьшее количество дней в течение года?

Овен

Телец

Близнецы

Рак

Лев

Дева

Весы

Скорпион

Змееносец

Стрелец

Козерог

Водолей

Рыбы

В каком созвездии противосолнечная точка пребывает в день рождения Виктора Амбарцумяна — 18 сентября?

Овен

Телец

Близнецы

Рак

Лев

Дева

Весы

Скорпион

Змееносец

Стрелец

Козерог



Водолей

Рыбы

Чему равно прямое восхождение противосолнечной точки 21 ноября? Ответ выразите в часах, округлите до целых.

Число

### № 7, вариант 1

---

10 баллов

Свет распространяется в пустоте со скоростью 300000 км/с. Луна движется вокруг Земли по круговой орбите с постоянной скоростью 1 км/с. Её радиус составляет 1740 км.

Какое расстояние преодолет свет за время, пока Луна проходит по орбите расстояние, равное её диаметру? Ответ выразите в миллиардах километров, округлите до десятых.

Число

Какое целое число оборотов необходимо пройти Луне вокруг Земли, чтобы преодолеть такое же расстояние, что и свет за 8.1 секунды? Радиус лунной орбиты равен 384400 км. Длина окружности радиуса  $R$  вычисляется по формуле:

$$L = 2\pi R.$$

Число

### № 7, вариант 2

---

10 баллов

Свет распространяется в пустоте со скоростью **300000** км/с. Луна движется вокруг Земли по круговой орбите с постоянной скоростью **1** км/с. Её радиус составляет **1740** км.

Какое расстояние преодолет свет за время, пока Луна проходит по орбите расстояние, равное её удвоенному диаметру? Ответ выразите в миллиардах километров, округлите до десятых.

Число

Какое целое число оборотов необходимо пройти Луне вокруг Земли, чтобы преодолеть такое же расстояние, что и свет за **16.2** секунды? Радиус лунной орбиты равен **384400** км. Длина окружности радиуса  $R$  вычисляется по формуле:

$$L = 2\pi R.$$

Число

### № 7, вариант 3

---

10 баллов

Свет распространяется в пустоте со скоростью **300000** км/с. Луна движется вокруг Земли по круговой орбите с постоянной скоростью **1** км/с. Её радиус составляет **1740** км.

Какое расстояние преодолет свет за время, пока Луна проходит по орбите расстояние, равное её утроенному диаметру? Ответ выразите в миллиардах километров, округлите до десятых.

Число

Какое целое число оборотов необходимо пройти Луне вокруг Земли, чтобы преодолеть такое же расстояние, что и свет за **24.3** секунды? Радиус лунной орбиты равен **384400** км. Длина окружности радиуса  $R$  вычисляется по формуле:

$$L = 2\pi R.$$

Число

**№ 8, вариант 1**

8 баллов

В астрономии для описания степени сплюснутости небесных тел используется сжатие, определяемое выражением вида:

$$k = \frac{R_e - R_p}{R_e} \cdot 100 \%,$$

где  $R_e$ ,  $R_p$  — экваториальный и полярный радиусы небесного тела. Используя данные о радиусах планет Солнечной системы, ответьте на вопросы.

Планета	$R_e$ , км	$R_p$ , км
Земля	6378.1	6356.8
Марс	3396.2	3376.2
Юпитер	71492	66854
Сатурн	60268	54364
Уран	25559	24973
Нептун	24764	24341

Насколько экваториальный радиус Марса больше полярного? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Определите сжатие Земли. Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

## № 8, вариант 2

8 баллов

В астрономии для описания степени сплюснутости небесных тел используется сжатие, определяемое выражением вида:

$$k = \frac{R_e - R_p}{R_e} \cdot 100 \%,$$

где  $R_e$ ,  $R_p$  — экваториальный и полярный радиусы небесного тела. Используя данные о радиусах планет Солнечной системы, ответьте на вопросы.

Планета	$R_e$ , км	$R_p$ , км
Земля	6378.1	6356.8
Марс	3396.2	3376.2
Юпитер	71492	66854
Сатурн	60268	54364
Уран	25559	24973
Нептун	24764	24341

Насколько экваториальный радиус Земли больше полярного? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Число

Определите сжатие Марса. Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Число

### № 8, вариант 3

8 баллов

В астрономии для описания степени сплюснутости небесных тел используется сжатие, определяемое выражением вида:

$$k = \frac{R_e - R_p}{R_e} \cdot 100 \%,$$

где  $R_e$ ,  $R_p$  — экваториальный и полярный радиусы небесного тела. Используя данные о радиусах планет Солнечной системы, ответьте на вопросы.

Планета	$R_e$ , км	$R_p$ , км
Земля	6378.1	6356.8
Марс	3396.2	3376.2
Юпитер	71492	66854
Сатурн	60268	54364
Уран	25559	24973
Нептун	24764	24341

Насколько экваториальный радиус Сатурна больше полярного? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Число

Определите сжатие Юпитера. Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Число

## № 8, вариант 4

8 баллов

В астрономии для описания степени сплюснутости небесных тел используется сжатие, определяемое выражением вида:

$$k = \frac{R_e - R_p}{R_e} \cdot 100 \%,$$

где  $R_e$ ,  $R_p$  — экваториальный и полярный радиусы небесного тела. Используя данные о радиусах планет Солнечной системы, ответьте на вопросы.

Планета	$R_e$ , км	$R_p$ , км
Земля	6378.1	6356.8
Марс	3396.2	3376.2
Юпитер	71492	66854
Сатурн	60268	54364
Уран	25559	24973
Нептун	24764	24341

Насколько экваториальный радиус Юпитера больше полярного? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Число

Определите сжатие Сатурна. Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

Число

**№ 8, вариант 5**

8 баллов

В астрономии для описания степени сплюснутости небесных тел используется сжатие, определяемое выражением вида:

$$k = \frac{R_e - R_p}{R_e} \cdot 100 \%,$$

где  $R_e$ ,  $R_p$  — экваториальный и полярный радиусы небесного тела. Используя данные о радиусах планет Солнечной системы, ответьте на вопросы.

Планета	$R_e$ , км	$R_p$ , км
Земля	6378.1	6356.8
Марс	3396.2	3376.2
Юпитер	71492	66854
Сатурн	60268	54364
Уран	25559	24973
Нептун	24764	24341

Насколько экваториальный радиус Нептуна больше полярного? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Определите сжатие Урана. Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.

**№ 8, вариант 6**

8 баллов

В астрономии для описания степени сплюснутости небесных тел используется сжатие, определяемое выражением вида:

$$k = \frac{R_e - R_p}{R_e} \cdot 100 \%,$$

где  $R_e$ ,  $R_p$  — экваториальный и полярный радиусы небесного тела. Используя данные о радиусах планет Солнечной системы, ответьте на вопросы.

Планета	$R_e$ , км	$R_p$ , км
Земля	6378.1	6356.8
Марс	3396.2	3376.2
Юпитер	71492	66854
Сатурн	60268	54364
Уран	25559	24973
Нептун	24764	24341

Насколько экваториальный радиус Урана больше полярного? Ответ выразите в километрах, округлите до целых.

Определите сжатие Нептуна. Ответ выразите в процентах, округлите до сотых.