

Всероссийская олимпиада школьников 2022/2023 учебного года

Школьный этап

Астрономия

Разбор заданий

---

8-9 класс

---

Особенности комплекта задач:

1. Комплект содержит 10 поставленных задач.
  2. На решение задач школьного этапа школьникам отводится 50 минут.
  3. Задачи оцениваются 6-21 баллами.
  4. Максимально возможный балл в данной параллели – 100.
- 
-

## Блок заданий №1. «Качественные задачи начального уровня»

### Задание №1.К.1. «Суточное и годичное движения Солнца»

**Общее условие:** Как известно, Солнце совершает свое суточное движение по суточной параллели и годичное движение по эклиптике.

#### 1. Выбор одного из списка

**Условие:** В какой последовательности проходит Солнце стороны горизонта в своем суточном движении для жителя *средних широт* северного географического полушария?

#### Варианты ответов:

1. Север → восток → юг → запад,
2. Восток → север → запад → юг,
3. Юг → север → запад → восток,
4. Запад → восток → север → юг.

#### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** В какой последовательности проходит Солнце точки эклиптики в своем годичном движении для жителя *средних широт* северного географического полушария?

#### Варианты ответов:

1. Точка летнего солнцестояния → точка зимнего солнцестояния → точка весеннего равноденствия → точка осеннего равноденствия,
2. Точка зимнего солнцестояния → точка осеннего равноденствия → точка летнего солнцестояния → точка весеннего равноденствия,
3. Точка осеннего равноденствия → точка зимнего солнцестояния → точка весеннего равноденствия → точка летнего солнцестояния,
4. Точка весеннего равноденствия → точка зимнего солнцестояния → точка летнего солнцестояния → точка осеннего равноденствия.

## Задание №1.К.2. «Суточное и годичное движения Солнца»

**Общее условие:** Как известно, Солнце совершает свое суточное движение по суточной параллели и годичное движение по эклиптике.

### 1. Выбор одного из списка

**Условие:** В какой последовательности проходит Солнце стороны горизонта в своем суточном движении для жителя *средних широт* южного географического полушария?

**Варианты ответов:**

1. Север → восток → юг → запад,
2. Восток → север → запад → юг,
3. Юг → север → запад → восток,
4. Запад → восток → север → юг.

### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** В какой последовательности проходит Солнце точки эклиптики в своем годичном движении для жителя *средних широт* южного географического полушария?

1. Точка летнего солнцестояния → точка зимнего солнцестояния → точка весеннего равноденствия → точка осеннего равноденствия,
2. Точка зимнего солнцестояния → точка осеннего равноденствия → точка летнего солнцестояния → точка весеннего равноденствия,
3. Точка осеннего равноденствия → точка зимнего солнцестояния → точка весеннего равноденствия → точка летнего солнцестояния,
4. Точка весеннего равноденствия → точка зимнего солнцестояния → точка летнего солнцестояния → точка осеннего равноденствия.

## Задание №2.К.1. «Фазы Луны и условия ее наблюдений»

**Общее условие:** На рис. 1 представлена Луна в 9 различных фазах с позиции наблюдателя, расположенного в северном географическом полушарии.

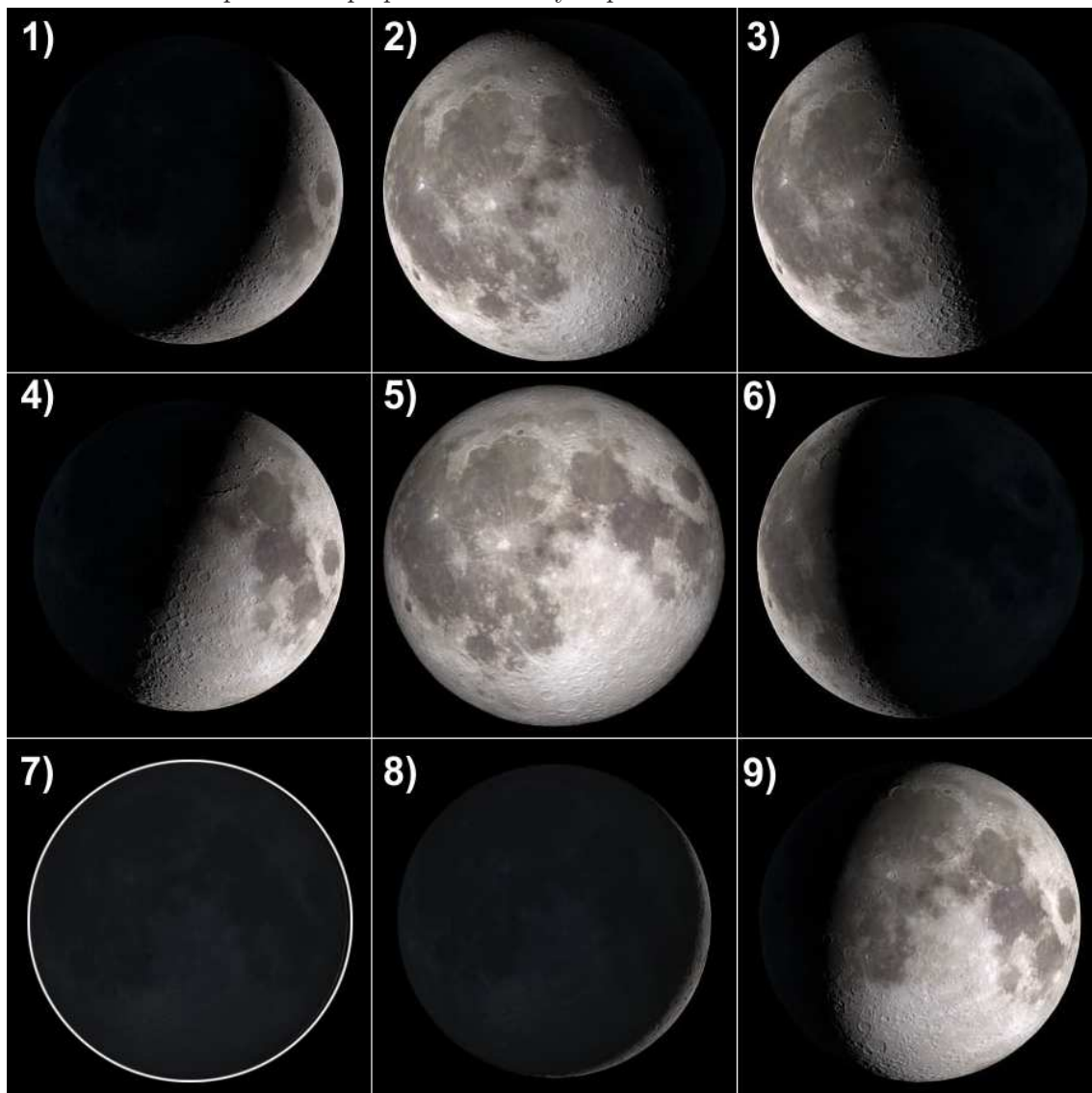


Рис. 1. Луна в девяти различных фазах одного синодического месяца.

### 1. Выбор на изображении

**Условие:** Изображения Луны с какими номерами отвечают фазам, наблюдаемым между новолунием и первой четвертью включительно? Новолуние не учитывать.

### 1. Выбор на изображении

**Условие:** Изображения Луны с какими номерами отвечают фазам, в которых она отстоит от направления "на Солнце" приблизительно на  $90^\circ$ ?

## Задание №2.К.2. «Фазы Луны и условия ее наблюдений»

**Общее условие:** На рис. 2 представлена Луна в 9 различных фазах с позиции наблюдателя, расположенного в северном географическом полушарии.

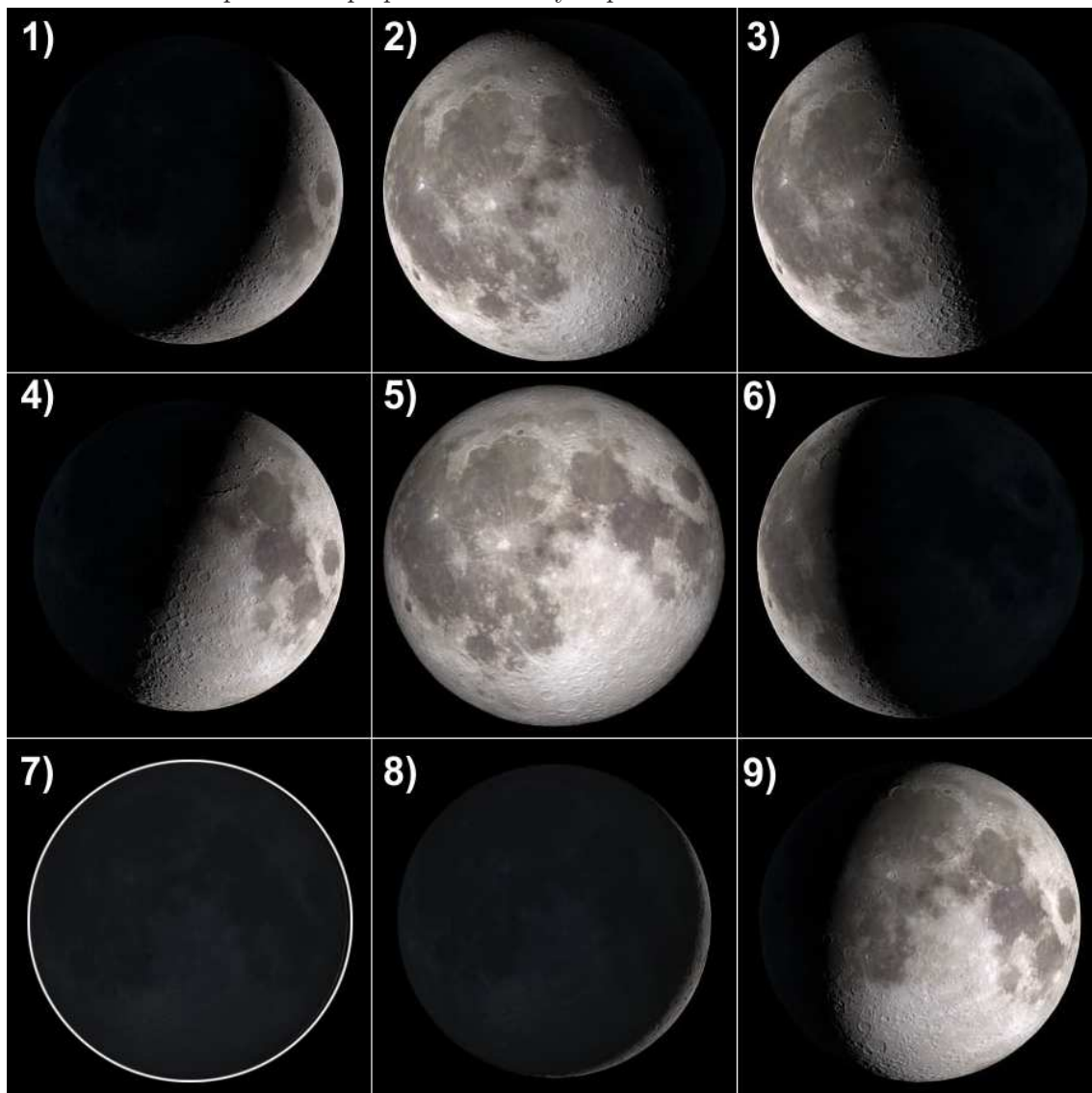


Рис. 2. Луна в девяти различных фазах одного синодического месяца.

### 1. Выбор картинки

**Условие:** Изображения Луны с какими номерами отвечают фазам, наблюдаемым между третьей четвертью синодического месяца и до новолуния включительно?

### 2. Выбор картинки

**Условие:** Изображения Луны с какими номерами соответствуют фазам, в которых Солнце, Земля и Луна расположены (почти) на одной прямой?

### Задание №3.К.1. «Астрономические объекты, явления и понятия»

**Общее условие:** Ниже представлен перечень астрономических объектов, явлений и теоретических понятий астрономии (вспомогательных понятий, придуманных человеком и несуществующих в природе).

Планета	Метеор	Небесный экватор	Эклиптика
Радиянт	Взрыв сверхновой	Звезда	Слияние черных дыр
Зенит	Аккреция газа	Метеорит	Галактика

#### 1. Выбор нескольких из списка

**Условие:** Какие из представленных выше понятий обозначают астрономические объекты?

#### 2. Выбор нескольких из списка

**Условие:** Какие из представленных выше понятий обозначают астрономические явления?

### Задание №3.К.2. «Астрономические объекты, явления и понятия»

**Общее условие:** Ниже представлен перечень астрономических объектов, явлений и теоретических понятий астрономии (вспомогательных понятий, придуманных человеком и несуществующих в природе).

Планета	Метеор	Небесный экватор	Эклиптика
Радиянт	Взрыв сверхновой	Звезда	Слияние черных дыр
Зенит	Аккреция газа	Метеорит	Галактика

#### 1. Выбор нескольких из списка

**Условие:** Какие из представленных выше терминов обозначают теоретические понятия астрономии?

#### 2. Выбор нескольких из списка

**Условие:** Какие из представленных выше понятий обозначают астрономические явления?

## Блок заданий №2. «Качественно-количественные задачи среднего уровня»

### Задание №4.К.1. «Крупнейшие страны мира и континенты»

**Общее условие:** Вашему вниманию ниже представлены континенты Земли.

Евразия	Северная Америка	Южная Америка	Африка
Антарктида	Австралия	–	–

Таблица 1. Континенты мира.

#### 1. Выбор одного из списка

**Условие:** Какой из данных континентов обладает наибольшей площадью поверхности?

#### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** На поверхности какого континента зафиксирована самая низкая температура?

#### 3. Ввод числа в текстовое поле (ответ - целое число или дробь)

**Условие:** Площадь континента "Африка" составляет 30.3 млн км<sup>2</sup>. Определите радиус (в км, до целых) шарообразного астероида, площадь поверхности которого равна площади данного континента. Для вычислений может оказаться полезной формула для площади поверхности сферы:

$$S = 4\pi R^2,$$

здесь  $R$  – радиус сферы,  $\pi = 3.14$ .



## Задание №4.К.2. «Крупнейшие страны мира и континенты»

**Общее условие:** Вашему вниманию ниже представлены континенты Земли.

Евразия	Северная Америка	Южная Америка	Африка
Антарктида	Австралия	–	–

Таблица 2. Континенты мира.

### 1. Выбор одного из списка

**Условие:** Какой из данных континентов обладает наименьшей площадью поверхности?

### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** На поверхности какого континента зафиксирована самая высокая температура?

### 3. Ввод числа в текстовое поле (ответ - целое число или дробь)

**Условие:** Площадь континента "Северная Америка" составляет 24.71 млн км<sup>2</sup>. Определите радиус (в км, до целых) шарообразного астероида, площадь поверхности которого равна площади данного континента. Для вычислений может оказаться полезной формула для площади поверхности сферы:

$$S = 4\pi R^2,$$

здесь  $R$  – радиус сферы,  $\pi = 3.14$ .

### Задание №5.К.1. «Небесная сфера: ее точки, линии, круги»

#### 1. Выбор одного из списка

**Условие:** На каком круге склонений небесной сферы достигается максимальное значение высоты звезды?

**Варианты ответов:**

Математический горизонт	Небесный экватор	Эклиптика	Небесный меридиан
Первый вертикал	Колур равноденствий	Колур солнцестояний	Альмукантарат

#### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** Склонение всех точек какого круга небесной сферы равно нулю?

**Варианты ответов:**

Математический горизонт	Небесный экватор	Эклиптика	Небесный меридиан
Первый вертикал	Колур равноденствий	Колур солнцестояний	Альмукантарат

#### 3. Ввод числа в текстовое поле, ответ в диапазоне

**Условие:** Определите широту места наблюдения, где Полярная звезда видна в некоторый момент на высоте  $45^\circ$ ? Следует пренебречь малым отклонением этой звезды от полюса мира. Ответ представьте с точностью до градуса.

### Задание №5.К.2. «Небесная сфера: ее точки, линии, круги»

#### 1. Выбор одного из списка

**Условие:** На каком круге склонений небесной сферы достигается минимальное значение высоты звезды?

**Варианты ответов:**

Математический горизонт	Небесный экватор	Эклиптика	Небесный меридиан
Первый вертикал	Колюр равноденствий	Колюр солнцестояний	Альмукантарат

#### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** В точках какого вертикального круга небесной сферы азимут равно  $90^\circ$  или  $270^\circ$ ?

**Варианты ответов:**

Математический горизонт	Небесный экватор	Эклиптика	Небесный меридиан
Первый вертикал	Колюр равноденствий	Колюр солнцестояний	Альмукантарат

#### 3. Ввод числа в текстовое поле, ответ в диапазоне

**Условие:** Определите широту места наблюдения, где Полярная звезда видна в некоторый момент на высоте  $60^\circ$ ? Следует пренебречь малым отклонением этой звезды от полюса мира. Ответ представьте с точностью до градуса.

## Задание №6.К.1. «Зодиакальные созвездия и движение Солнца»

**Общее условие:** Ниже представлен список зодиакальных созвездий.

Овен	Телец	Близнецы	Рак
Лев	Дева	Весы	Скорпион
Стрелец	Козерог	Водолей	Рыбы

### 1. Выбор нескольких из списка

**Условие:** Астеризмы каких зодиакальных созвездий представлены на рис. 3?

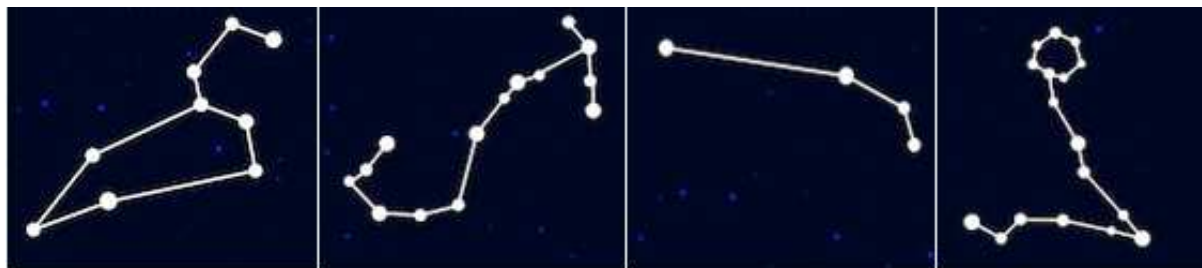


Рис. 3. Астеризмы зодиакальных созвездий.

### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** В каком зодиакальном созвездии находится точка весеннего равноденствия?

### 3. Ввод числа в текстовое поле, ответ в диапазоне

**Условие:** Оцените протяженность (в градусах, округлив до целых) участка эклиптики, расположенного в созвездии Девы, если Солнце пребывает в последнем 46 суток.

## Задание №6.К.2. «Зодиакальные созвездия и движение Солнца»

**Общее условие:** Ниже представлен список зодиакальных созвездий.

Овен	Телец	Близнецы	Рак
Лев	Дева	Весы	Скорпион
Стрелец	Козерог	Водолей	Рыбы

### 1. Выбор нескольких из списка

**Условие:** Астеризмы каких зодиакальных созвездий представлены на рис. 4?

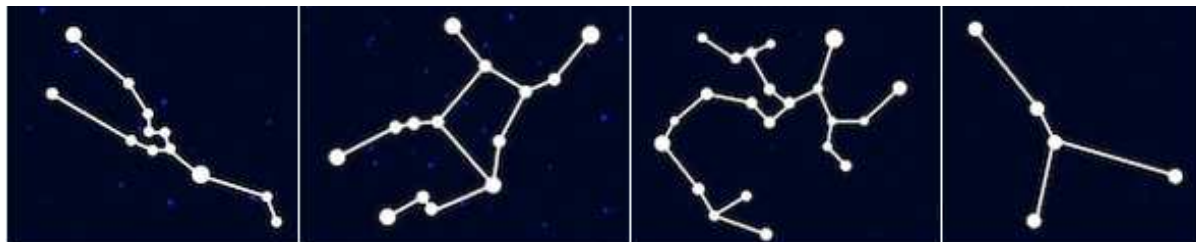


Рис. 4. Астеризмы зодиакальных созвездий.

### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** В каком зодиакальном созвездии находится точка осеннего равноденствия?

### 3. Ввод числа в текстовое поле (ответ – целое число или дробь)

**Условие:** Оцените протяженность участка эклиптики, расположенного в созвездии Скорпиона, в градусах (округлив до целых), если Солнце пребывает в последнем 7 суток.

### Задание №7.К.1. «Суточное вращение земного шара»

#### 1. Выбор одного из списка

**Условие:** Как изменяется с увеличением широты места наблюдения от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  радиус его географической параллели?

#### Варианты ответов:

Не изменяется      Увеличивается      Уменьшается      Изменяется периодически по гармоническому закону

#### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** Как изменяется с увеличением широты места наблюдения от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  его линейная скорость суточного вращения?

#### Варианты ответов:

Не изменяется      Увеличивается      Уменьшается      Изменяется периодически по гармоническому закону

#### 3. Ввод числа в текстовое поле (ответ – целое число или дробь)

**Условие:** Как известно, радиус земного экватора составляет 6378 км. Земной шар совершает один полный оборот за 23 часа 56 минут. Чему равна скорость точек земного экватора относительно центра планеты. Ответ представьте в м/с, округлив до целых.

## Задание №7.К.2. «Суточное вращение земного шара»

### 1. Выбор одного из списка

**Условие:** Как изменяется с уменьшением широты места наблюдения от  $0^\circ$  до  $-90^\circ$  радиус его географической параллели?

**Варианты ответов:**

Не изменяется

Увеличивается

Уменьшается

Изменяется периодически по гармоническому закону

### 2. Выбор одного из списка

**Условие:** Как изменяется с уменьшением широты места наблюдения от  $0^\circ$  до  $-90^\circ$  его линейная скорость суточного вращения?

**Варианты ответов:**

Не изменяется

Увеличивается

Уменьшается

Изменяется периодически по гармоническому закону

### 3. Ввод числа в текстовое поле (ответ – целое число или дробь)

**Условие:** Как известно, радиус земного экватора составляет 6378 км. Земной шар совершает один полный оборот за 23 часа 56 минут. Чему равна скорость точек земного экватора относительно центра планеты. Ответ представьте в м/с, округлив до целых.

## Блок заданий №3. «Количественные задачи»

### Задание №8.К.1. «Количество атомов в теле Солнца»

Ввод числа в текстовое поле (ответ – целое число или дробь)

**Условие:** Как известно, масса Солнца равна  $1.99 \cdot 10^{30}$  кг, а масса одного атома водорода –  $1.67 \cdot 10^{-27}$  кг. Полагая, что звезда состоит лишь из водорода, оцените количество атомов, содержащихся в теле Солнца. Ответ для количества атомов должен иметь правильное представление числа:

$$K \cdot 10^E,$$

здесь  $K$  – коэффициент, определенный с точностью до десятых,  $E$  – степень числа "10", определенная до целых и задающая порядок величины.



**Задание №8.К.2. «Количество атомов в теле Ригеля»**

**Ввод числа в текстовое поле (ответ – целое число или дробь)**

**Условие:** Как известно, масса ярчайшей звезды созвездия Ориона, Ригель, равна  $3.58 \cdot 10^{31}$  кг, а масса одного атома водорода –  $1.67 \cdot 10^{-27}$  кг. Полагая, что звезда состоит лишь из водорода, оцените количество атомов, содержащихся в теле Ригеля. Ответ для количества атомов должен иметь правильное представление числа:

$$K \cdot 10^E,$$

здесь  $K$  – коэффициент, определенный с точностью до десятых,  $E$  – степень числа "10", определенная до целых и задающая порядок величины.

**Задание №9.К.1. «Расстояние между городами А и В»**

**Ввод числа в текстовое поле, ответ в диапазоне**

**Условие:** Два города А и В находятся на одном географическом меридиане. Их географические широты отличаются на 5 градусов. Определите расстояние (в км, до целых) по поверхности Земли между городами. Длина дуги меридиана (от северного полюса до южного полюса) равна 20004 км.

**Задание №9.К.2. «Расстояние между городами А и В»**

**Ввод числа в текстовое поле, ответ в диапазоне**

**Условие:** Два города А и В находятся на одном географическом меридиане. Их географические широты отличаются на 10 градусов. Определите расстояние (в км, до целых) по поверхности Земли между городами. Длина дуги меридиана (от северного полюса до южного полюса) равна 20004 км.

**Задание №10.К.1. «Всемирное время и время города РФ»**

**1. Ввод числа в текстовое поле (ответ – целое число или дробь)**

**Условие:** Сегодня Московская область принадлежит второй часовой зоне, а московское время (МВ) совпадает с поясным временем третьего часового пояса. Самарская область расположена в третьей часовой зоне, где время определяется как МВ+1 час. Определите всемирное время в тот момент, когда самарские часы показывают полдень?

**Задание №10.К.2. «Всемирное время и время города РФ»**

**1. Ввод числа в текстовое поле (ответ – целое число или дробь)**

**Условие:** Сегодня Московская область принадлежит второй часовой зоне, а московское время (МВ) совпадает с поясным временем третьего часового пояса. Самарская область расположена в третьей часовой зоне, где время определяется как МВ+1 час. Определите всемирное время в тот момент, когда самарские часы показывают полночь?