

Научно-исследовательская работа  
Математика

ОСТАВЬТЕ МНЕ СВОИ КООРДИНАТЫ

*Выполнила:*

***Черноскутова Ирина Игоревна,***

*учащаяся 8 класса*

*МАОУ Новоселезневская СОШ,*

*Россия, п.Новоселезнево Тюменской области*

*Казанского района*

*Руководитель:*

***Черноскутова Наталья Петровна,***

*учитель математики*

*МАОУ Новоселезневская СОШ,*

*Россия, п.Новоселезнево Тюменской области*

*Казанского района*

## Введение

В повседневной жизни мы часто слышим «Оставьте мне свои координаты». Каждый из нас понимает, что собеседник должен оставить свой адрес или номер телефона, что и считается в этом случае координатами человека. Сколько же значений у слова координаты?

Изучая на уроках математики в 5 классе координатный луч, а в 6 классе – координатную ось и координатную плоскость, я задумалась над тем, как появились и какое применение имеют координаты в жизни человека. Так появилась тема моей работы.

Была выдвинута **гипотеза:** кроме математики существует, по крайней мере, еще одна наука, где необходимы координаты.

**Цель** работы: Рассмотреть различные сферы применения системы координат в практической жизни.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

- Изучить историю возникновения системы координат.
- Проанализировать различные сферы применения координат в практической деятельности человека.
- Составить математические задания по координатной плоскости с использованием краеведческого материала.
- Рассмотреть метод координат как способ решения геометрических задач

***Объект исследования:*** координатная плоскость.

***Предмет исследования:*** сферы применения системы координат в практической жизни.

***Методы и приёмы:*** изучение и анализ литературы и ресурсов сети интернет, обобщение собранного материала наблюдение, практическая работа.

***Практическая значимость:*** обобщённый материал данного исследования можно применять не только на уроках математики, но и во внеурочное время. Данный материал помогает прививать интерес к математике, способствует формированию представления о прикладных возможностях

математики. Такая работа в прямоугольной системе координат позволяет не только лучше понять тему, но и дает возможность проявить творческие способности, а также изучить историю родного края.

## **Основное содержание**

### **1. История возникновения координат**

В математике существует особый математический язык – язык чисел, букв, символов, рисунков и чертежей.

«Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» - гласит известная пословица. Умело изготовленные схемы, чертежи и рисунки способны заменить долгие разъяснения. Практика показывает, когда есть рисунок, люди находят решения гораздо быстрее. Идея координат, то есть идея изображать числа в виде точек, а точкам давать числовые обозначения зародилась в древности. Первоначальное применение координат связано с астрономией и географией, с потребностью определять положение светил на небе и определенных пунктов на поверхности Земли, при составлении календаря, звездных и географических карт.

Понятие прямоугольной системы координат на плоскости появилось в геометрии еще до начала нашей эры. С ее помощью математик Александрийской школы Апполоний определял и изучал кривые второго порядка – эллипс, гиперболу и параболу.

В XVIIв. французский философ, математик, физик и физиолог Рене Декарт (приложение 1) одновременно с Пьером Ферма открыл метод координат [1].

Рене Декарт был одним из образованнейших людей своего времени. На протяжении всей своей жизни он написал много научных работ. В его труде «Геометрия» (1637) положены две идеи: введение переменной величины и использование прямолинейных (декартовых) координат. Декарт ввел правило выбора знаков в прямоугольной системе координат и заложил основы аналитической геометрии на плоскости, ввел многие алгебраические

обозначения. Хотя аналитическая геометрия Декарта имела много недостатков, она сыграла огромную роль в развитии математики.

Существует несколько *легенд о возникновении* системы координат, которая носит имя Декарта.

**Легенда 1.** Посещая парижские театры, Декарт не уставал удивляться путанице, перебранкам, а подчас и вызовам на дуэль, вызываемым отсутствием элементарного порядка распределения публики в зрительном зале. Предложенная им система нумерации, в которой каждое место получало номер ряда и порядковый номер от края, сразу сняла все поводы для раздоров и произвела настоящий фурор в парижском высшем обществе.

**Легенда 2.** Однажды Рене Декарт весь день пролежал в кровати, думая о чем-то, а муха жужжала вокруг и не давала ему сосредоточиться. Он стал размышлять, как бы описать положение мухи в любой момент времени математически, чтобы иметь возможность прихлопнуть ее без промаха. И... придумал, декартовы координаты, одно из величайших изобретений в истории человечества.

**Легенда 3.** Марковцев Ю.

<i>Однажды в незнакомый город</i>	<i>А дальше будут магазины,</i>
<i>Приехал молодой Декарт.</i>	<i>Найдете в них наверняка</i>
<i>Его ужасно мучил голод.</i>	<i>Сыры, бисквиты, фрукты</i>
<i>Стоял промозглый месяц март.</i>	<i>И разноцветные шелка...</i>
<i>Решил к прохожей обратиться</i>	<i>Все объяснения эти слушал</i>
<i>Декарт, пытаясь, дрожь унять:</i>	<i>Декарт, от холода дрожа.</i>
<i>Где тут гостиница, скажите?</i>	<i>Ему хотелось очень кушать,</i>
<i>И дама стала объяснять:</i>	<i>Но звонкий голос продолжал:</i>
<i>– Идите до молочной лавки,</i>	<i>– За магазинами – аптека</i>
<i>Потом до булочной, за ней</i>	<i>(аптекарь там – усатый швед),</i>
<i>Цыганка продает булавки</i>	<i>И церковь, где в начале века</i>
<i>И яд для крыс и для мышей,</i>	<i>Венчался, кажется, мой дед...</i>

*Когда на миг умолкла дама,*

*– Идите три квартала прямо*

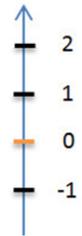
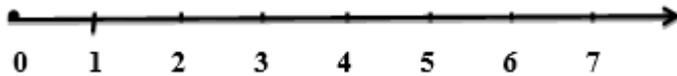
*Вдруг произнес ее слуга:*

*И два направо. Вход с угла.*

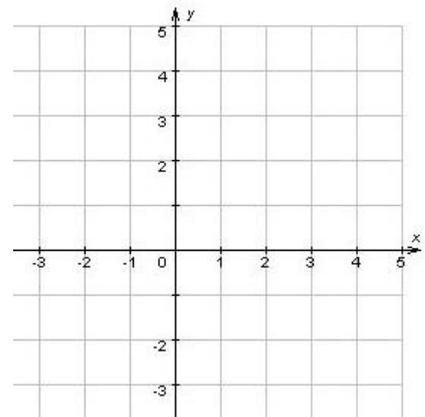
Это - третья небывица о случае, который подсказал Декарту идею координат.

### Виды систем координат

В 5 классе мы познакомились с координатным лучом. Точка, лежащая на луче, имеет одну координату, выраженную положительным числом.

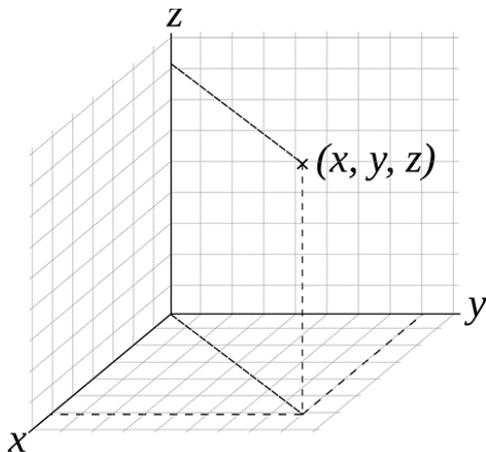


После изучения отрицательных чисел координатный луч превратился в координатную прямую (ось). Она может располагаться как горизонтально, так и вертикально. Точка на этой прямой также имеет одну координату, которая выражена любым рациональным числом.



Созданная Декартом система координат позволяет определить положение точки на плоскости. Это возможно, потому что взята не одна, а две взаимно перпендикулярные координатные прямые, пересекающиеся в точке  $O(0)$ , которая является началом отсчета для каждой из них.

Прямые, образующие систему координат называются координатными осями: горизонтальная – ось абсцисс (ось  $Ox$ ), вертикальная – ось ординат (ось  $Oy$ ).



Существует еще и трехмерная система координат, все точки которой имеют три координаты. Координатный метод для трёхмерного пространства впервые применил Леонард Эйлер уже в XVIII веке.

## **2. Координаты в жизни человека.**

### **2.1 Координаты в повседневной жизни**

Мы живем в поселке Новоселзнёво. Таких поселков, как наш, в России очень много. А что нужно знать, чтобы отыскать человека в такой огромной стране. Конечно, адрес! Название города, улицы, номер дома, квартиры – это наши координаты. Они есть у каждого человека.

Дети очень любят играть. Наверное, нет такого ребенка, который бы не любил «Морской бой». А это самая настоящая координатная плоскость. Играя в эту игру, мы учимся правильно находить и называть координаты точек (А5, Ж6).

В нашей школе есть ребята, которые увлекаются игрой в шахматы. Шахматная доска тоже представляет собой координатную плоскость.

И дети, и взрослые любят посещать театр. Как в большом зрительном зале отыскать свое место? Нужно внимательно посмотреть на билет: в нем указаны две координаты Вашего места – ряд и номер места в этом ряду. Тоже получаем координатную плоскость.

Отыскивать свое место нам приходится не только в театре. При поездке в междугороднем автобусе, поезде, самолете также у каждого - свое место. И даже в классе у каждого ученика.

Чтобы узнать, какое значение имеют координаты в жизни взрослого человека, мы провели анкетирование старшеклассников. Были заданы два вопроса:

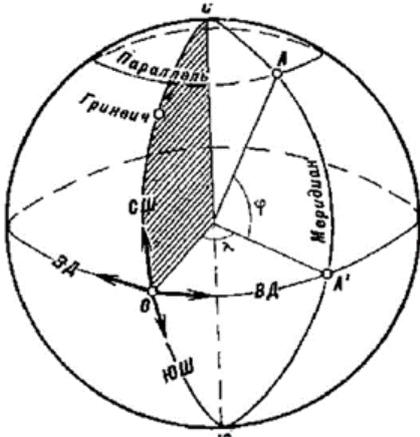
1. В каких областях наук, кроме математики, встречаются координаты?
2. Людям каких профессий требуется умение находить координаты?

Результаты опроса показали, что координаты встречаются в девяти научных областях (не считая математики): физика, география, история, химия, астрономия, мореплавание, картография, геология, археология. Также, старшеклассники считают, что людям 21 профессии (помимо учителя математики) требуется умение находить координаты: моряк, астроном, географ, почтальон, врач, картограф, летчик, археолог, водитель, пожарный, военный,

экономист, инженер, архитектор, геолог, биолог, таксист, пилот, физик, скалолаз, космонавт. (приложение 2)

## 2.2 Координаты в географии

Форма Земли подобна сфере. Как определить точку на поверхности этой сферы? Самый распространенный способ, чтобы найти точку на поверхности Земли (глобуса), общеизвестен - с помощью географических координат, называемых широтой и долготой. Эти координатные величины измеряются в градусах и представляют собой угловые расстояния, рассчитываемые от центра



Земли до её поверхности относительно экватора по вертикали (у широты) и относительно нулевого меридиана по горизонтали (у долготы). Сначала пишется широта, потом долгота.

Широта и долгота измеряются в градусах, но градусы могут быть разделены на меньшие части: минуты и секунды. Градусом географической широты является 1/180 часть меридиана. Градусом географической долготы является 1/360 часть экватора. Каждый градус разделён на 60 частей, названные минутами, и каждая минута разделена на 60 частей, названные секундами. Поэтому, мы можем разделить широту и долготу на очень маленькие части.

Мне стало любопытно, и я решила определить географические координаты административного центра нашего региона – города **Тюмень**. Я получила следующие данные: 57<sup>0</sup> северной широты и 65<sup>0</sup> восточной долготы. В интернет-источниках я нашла более точные данные: 57 градусов 9 минут 41 секунда северной широты и 65 градусов 31 минута 30 секунд восточной долготы (57° 9' 41" N, 65° 31' 30" E). Координаты центра нашего района – села **Казанское** 55° 38' 41" с.ш., 69° 14' 5" в.д. Поселок **Новоселезнёво**, в котором мы живем, имеет координаты 55° 40' 3" с.ш., 69° 11' 57" в.д.

Точные географические координаты помогают мореплавателям определять свое местоположение, спасателям вовремя прибыть на место и

оказать первую помощь, военным спланировать тактику боя с наименьшими потерями. От точных сведений разведгрупп о координатах противника также зависел результат сражений в годы Великой Отечественной войны, в которой наш народ одержал Победу 76 лет назад, в 1945 году.

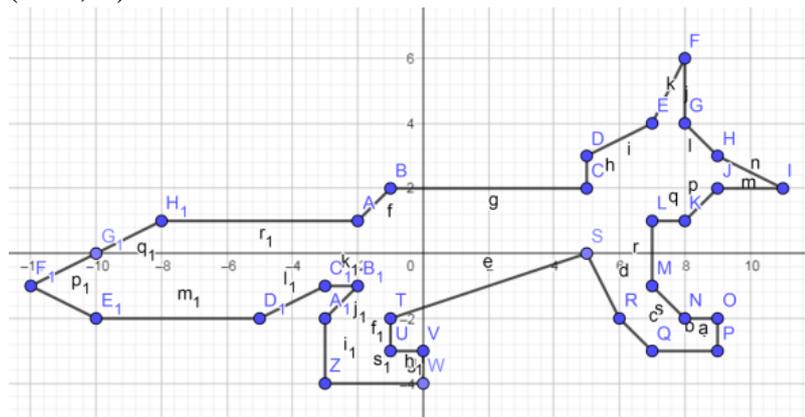
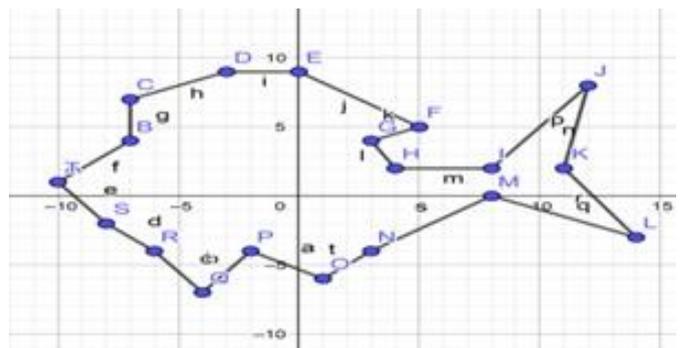
### 3. Координаты в математике

Чаще других наук декартова система координат используется в математике.

#### 3.1 Создание «рисунков» в прямоугольной системе координат

На координатной плоскости интересно строить рисунки, используя построение графов по координатам. Нужно сначала нарисовать рисунок, а затем его перенести на координатную плоскость, но при этом плавные соединения должны быть в виде отрезков. Нарисуем нескольких животных нашего района.

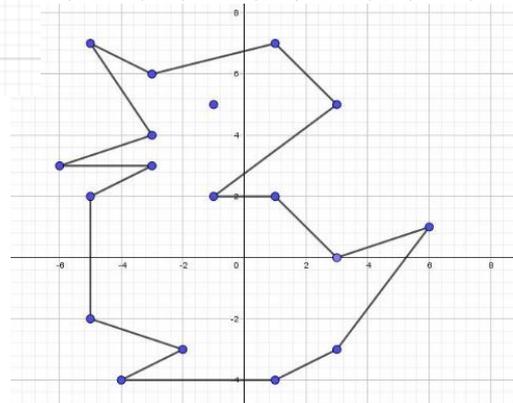
**Рыбка:**  $(-10; 1), (-7; 4), (-7; 7), (-3; 9), (0; 9), (5; 5), (3; 4), (4; 2), (8; 2), (12; 8), (11; 2), (14; -3), (8; 0), (3; -4), (1; -6), (-2; -4), (-4; -7), (-6; -4), (-8; -2), (-10; 1).$



$(-1; -2), (-1; -3), (0; -3), (0; -4), (-3; -4), (-3; -2), (-2; -1), (-3; -1), (-5; -2), (-10; -2), (-12; -1), (-10; 0), (-2; -1).$

**Утка:**  $(3; 0), (1; 2), (-1; 2), (3; 5), (1; 7), (-3; 6), (-5; 7), (-3; 4), (-6; 3), (-3; 3), (-5; 2), (-5; -2),$

**Лиса:**  $(-2; 1), (-1; 2), (5; 2), (5; 3), (7; 4), (8; 6), (8; 4), (9; 3), (11; 2), (9; 2), (8; 1), (7; 1), (7; -1), (8; -2), (9; -2), (9; -3), (7; -3), (6; -2), (5; 0),$



$(-2; -3), (-4; -4), (1; -4), (3; -3), (6; 1), (3; 0)$ . Глаз:  $(-1; 5)$ .

Все эти рисунки были построены в программе GeoGebra. **GeoGebra**— это бесплатная, динамическая математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, в одном удобном для использования пакете.

Далее предлагаем построить «рисунки» по координатам.

**Настольная лампа:**  $(0; 0), (-3; 0), (-3; -1), (4; -1), (4; 0), (1; 0), (6; 6), (0; 10), (1; 11), (-2; 13), (-3; 12), (-7; 12), (0; 5), (0; 9), (5; 6), (0; 0)$ .

**Петух:**  $(0; -4), (-4; -2), (-6; 2), (-6; 3), (-8; 4), (-6; 5), (-6; 7), (-5; 8), (-5; 7), (-4; 8), (-4; 7), (-3; 8), (-3; 7), (-2; 7), (-3; 6), (-3; 3), (2; 2), (5; 3), (7; 8), (7; 6), (9; 7), (8; 5), (10; 6), (9; 4), (10; 4), (5; -2), (2; -3), (0; -4), (1; -7), (-1; -7), (0; -4)$ .

Глаз  $(-5; -5)$

**Звезда:**  $(-9; 2), (-3; 3), (0; 8), (3; 3), (9; 2), (5; -3), (6; -9), (0; -7), (-6; -9), (-5; -3), (-9; 2)$ .

Такая «игра» позволяет отрабатывать навыки работы с координатной плоскостью, а именно отмечать точки по заданным координатам.

Изучив интернет ресурсы, мы сделали подборку таких задач. (Приложение 3)

### 3.2 Задачи в координатах с использованием краеведческого материала

Создавая рисунки в прямоугольной системе координат, первой была нарисована рыба, т.к. она является символом нашего Казанского района, который в этом 2021 году отмечает свой 90-летний юбилей.

В связи с этим мы решили составить задания в координатной плоскости, используя данные о моей малой Родине [2,3].

1. Выполнив рисунок по точкам в координатной плоскости, Вы узнаете, какое животное, обитающее в Казанском районе, занесено в Красную книгу Тюменской области:  $(1; 7); (0; 10); (-1; 11); (-2; 10); (0; 7); (-2; 5); (-7; 3); (-8; 0); (9; 1); (-9; 0); (-7; -2); (-2; -2); (-3; -1); (-4; -1); (-1; 3); (0; -2); (1; -2); (0; 0); (0; 3); (1; 4); (2; 4); (3; 5); (2; 6); (1; 9); (0; 10)$ ; глаз  $(1; 6)$ . Ответ: Заяц-русак

✓ Область, в состав которой вошел Казанский район 7 декабря 1934 года:

(1; -1), (2;2), (-2; -1), (-1; -2), (3;-1), (4; 2)

Ответ: Омская

й	е	2	н	м	ь	я
и	б	1	ю	ы	л	у
-2	-1	0	1	2	3	4
с	т	-1	о	в	а	з
р	к	-2	р	ш		г
е	л	-3	ч	8	д	5

2. Из букв соответствующих координат Вы узнаете ответы на следующие вопросы:

✓ Год основания Казанского района: (3; 1), (-2; -2), (4; -1), (3; 1)

Ответ: 1931, 10 июня

✓ Область, в составе которой был

образован Казанский район: (4; 1), (1; -2), (3; -1), (-1; -3), (3;2), (-2; -1), (-1; -2), (3; -1), (4; 2) Ответ: Уральская

✓ В состав какой, образованной в это время, области был передан

Казанский район 14 августа 1944 года: (-1;-1), (1; 1), (2; 2), (1; 2), (-2; 1), (-1;-2), (1;-1), (-2;2) Ответ: Тюменской

✓ Год образования Новоселезневского сельсовета: (3; 1), (-2;-2), (2;-3), (2;-3)

Ответ: 1988 (10 мая)

✓ Ближайший город: (-2; 1), (2; -2), (-2; 1), (2; 2) Ответ: Ишим

✓ Год преобразования рабочего поселка Казанское в село и образования Казанского сельсовета: (3; 1), (-2;-2), (-2;-2),(3; 1) Ответ: 1991, 21 ноября

✓ Обитатель водоемов Казанского района, занесенный в Красную книгу Тюменской области: (-1; 1), (1; -1), (-1; 1), (1; -2), (3; -2), (1; -1), (-1; 1), (2; 1), (-1; -2), (1; 2), (1; -1), (2; -1), (-1; 2), (1; 2), (1; 2), (2, 1), (-2; 2)

Ответ: Бобр обыкновенный (речной)

3. Решите уравнение:  $(x - 5)(x - 4) = 0$ . Записав корни в порядке возрастания без пробелов и запятых, Вы узнаете, сколько памятников федерального и областного значения расположено в Казанском районе. Ответ: 45

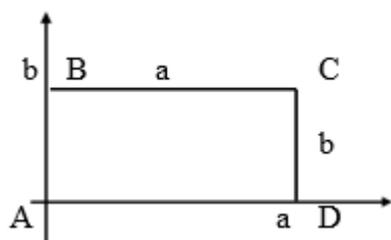
4. По данным таблицы численности населения Казанского района с 2009 по 2014 год составить график изменения численности населения в этот период.

Год	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Численность населения	22 137	22 490	22 472	22 240	22 129	21 73



Используя формулу расстояния, можно решать геометрические задачи на вычисления и доказательства, а также составлять уравнения кривых, свойства которых описываются с помощью расстояния [4].

В качестве примера, иллюстрирующего применение метода координат для решения геометрических задач, рассмотрим несколько задач на доказательство.



**Задача 1.** Доказать, что диагонали прямоугольника равны (свойство прямоугольника) [5, 6].

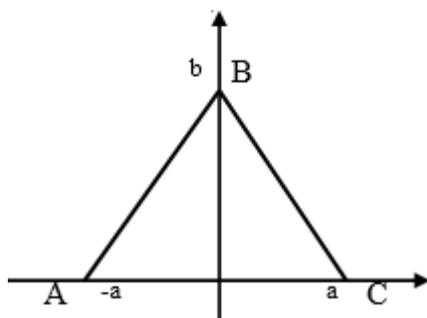
Свяжем систему координат с прямоугольником ABCD так, как показано на рисунке. Тогда вершины имеют следующие координаты: A(0;0), B(0; b), C(a; b), D(a; 0)

Используя формулу расстояния, найдем длины диагоналей:

$$AC = \sqrt{(a - 0)^2 + (b - 0)^2} = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad BD = \sqrt{(a - 0)^2 + (0 - b)^2} = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Из этого следует, что диагонали прямоугольника равны. Что и требовалось доказать.

**Задача 2.** Докажите, что если медиана треугольника совпадает с его высотой, то треугольник равнобедренный (признак равнобедренного треугольника) [5].



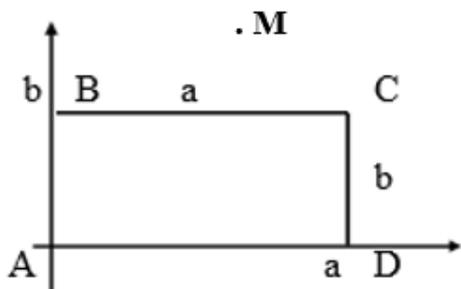
Свяжем систему координат с треугольником ABC так, как показано на рисунке. Тогда вершины имеют следующие координаты: A(-a;0), B(0; b), C(a; 0).

Используя формулу расстояния, найдем длины сторон:

$$AB = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad BC = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Т.к. в треугольнике две стороны равны, то по определению треугольник – равнобедренный. Что и требовалось доказать.

**Задача 3.** Докажите, что суммы квадратов расстояний от любой точки плоскости до противоположных вершин прямоугольника равны (т.е. для прямоугольника ABCD и любой точки M справедливо равенство  $MA^2 + MC^2 = MB^2 + MD^2$ ) [4].



Свяжем систему координат с прямоугольником ABCD так, как показано на рисунке. Тогда вершины имеют следующие координаты:  $A(0;0)$ ,  $B(0; b)$ ,  $C(a; b)$ ,  $D(a; 0)$ . Точка  $M(x; y)$ .

Используя формулу расстояния, найдем суммы квадратов соответствующих расстояний:

$$MA^2 + MC^2 = x^2 + y^2 + (a - x)^2 + (b - y)^2, \quad MB^2 + MD^2 = x^2 + y^2 + (a - x)^2 + (b - y)^2$$

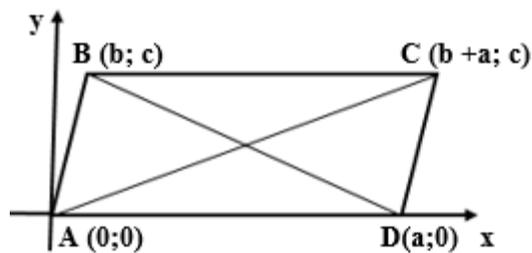
Т.е.  $MA^2 + MC^2 = MB^2 + MD^2$ , что и требовалось доказать.

**Задача 4.** Докажите, что треугольник с вершинами в точках  $A(2; 2)$ ,  $B(1; 5)$ ,  $C(3; 3)$  является прямоугольным [4].

Используя формулу расстояния, найдем длины сторон:  $AB = \sqrt{10}$ ,  $BC = \sqrt{8}$ ,  $AC = \sqrt{2}$

Т.к.  $AB^2 = AC^2 + BC^2$ , то по теореме, обратной теореме Пифагора, треугольник ABC – прямоугольный. Что и требовалось доказать.

**Задача 5 (теорема):** Сумма квадратов всех сторон параллелограмма равна сумме квадратов его диагоналей [4].



Свяжем систему координат с параллелограммом ABCD так, как показано на рисунке. Тогда вершины имеют координаты:

$A(0;0)$ ,  $B(b;c)$ ,  $D(a;0)$ ,  $C(b+a; c)$ . Докажем, что справедливо равенство:  $2AB^2 + 2AD^2 = AC^2 + BD^2$ .

Найдем квадраты длин соответствующих отрезков по формуле расстояния между точками.

$$AB^2 = (\sqrt{(b - 0)^2 + (c - 0)^2})^2 = b^2 + c^2; \quad AD^2 = (\sqrt{(a - 0)^2 + (0 - 0)^2})^2 = a^2,$$

$$\text{Тогда } 2AB^2 + 2AD^2 = 2(b^2 + c^2) + 2a^2 = 2b^2 + 2c^2 + 2a^2 \quad (1)$$

$$AC^2 = (\sqrt{(b + a - 0)^2 + (c - 0)^2})^2 = (b + a)^2 + c^2 = b^2 + 2ab + a^2 + c^2,$$

$$BD^2 = (\sqrt{(a - b)^2 + (0 - c)^2})^2 = (a - b)^2 + c^2 = a^2 - 2ab + b^2 + c^2, \text{ тогда}$$

$$AC^2 + BD^2 = b^2 + 2ab + a^2 + c^2 + a^2 - 2ab + b^2 + c^2 = 2a^2 + 2b^2 + 2c^2 \quad (2)$$

Из равенств (1) и (2) следует, что  $2AB^2 + 2AD^2 = AC^2 + BD^2$ . Что и требовалось доказать.

### Заключение

Подводя итоги выполненной работы, мы пришли к выводу, что наша гипотеза получила подтверждение. В результате опроса старшеклассников мы узнали, что как минимум в 10 областях наук требуется умение находить координаты. Оказалось, что представители 22 профессий также должны уметь определять координаты. Более глубокий анализ различных областей наук также подтвердил наше предположение.

Таким образом, мы убедились, что умение правильно определять координаты пригодится не только на уроках математики, но и в жизни.

Кроме того, в данной работе метод координат был рассмотрен как способ решения конкретных геометрических задач на доказательство. И, несмотря на то, что этот метод, как и многие другие не является универсальным, иногда он позволяет упростить решение задач. Я планирую более детально рассмотреть вопрос «Решение геометрических задач методом координат» и порешать не только задачи на доказательство, но и на вычисление, используя формулы расстояния между точками, координат середины отрезка и другие.

Ценность данного проекта состоит в том, что была проведена большая работа, в ходе которой были изучены литература и Интернет-ресурсы не только по истории возникновения координат, но и по истории родного края. По данным краеведческого материала составлены математические задания по теме координатная плоскость. В результате проделанной работы я больше узнала не только о координатах, но и о своем районе.

### Список литературы

1. Матвиевская Г. П. Рене Декарт, 1596–1650. М.: Наука, 1976.
2. А.Д.Колесников. Край зело богатый/ Очерки истории Казанского района Тюменской области. – Омск, 2005.
3. А. Ю. Солодовников. География Тюменской области: Казанский район: монография/ Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский государственный университет. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2019.
4. Факультативный курс по математике: Учеб. пособие для 7 – 9 кл. сред. шк./Сост. И.Л.Никольская – М.: Просвещение, 1991
5. Атанасян Л. С. и др. Геометрия 7–9 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2010.
6. Погорелов А. В. Геометрия, уч. для 7–11 кл. общеобр. учрежд. – М.: Просвещение, 1996.
7. Geogebra - бесплатное онлайн геометрическое приложение <https://www.math10.com/ru/geometria/geogebra/geogebra.html>
8. Свободная энциклопедия (Википедия). <https://ru.wikipedia.org>

## Приложения

### Приложение 1

#### Рене Декарт (1596 – 1650), французский математик.



Рене Декарт был одним из образованнейших людей своего времени. На протяжении всей своей жизни он уделял много внимания физике, физиологии, философии и математике. Он написал много научных работ в этих направлениях. Основные труды «Наука философия», «Геометрия», «Рассуждения о методе».

Научное описание прямоугольной системы координат Рене Декарт впервые сделал в своей работе «Рассуждение о методе» в 1637 году. Поэтому прямоугольную систему координат называют также — Декартова система координат. В его труде «Геометрия» (1637) положены две идеи: введение переменной величины и использование прямолинейных (декартовых) координат (сделал это одновременно с Ферма). Декарт ввел правило выбора знаков в прямоугольной системе координат и заложил основы аналитической геометрии на плоскости, ввел многие алгебраические обозначения. В декартовой системе координат получили реальное истолкование отрицательные числа. Хотя аналитическая геометрия Декарта имела много недостатков, она сыграла огромную роль в развитии математики.

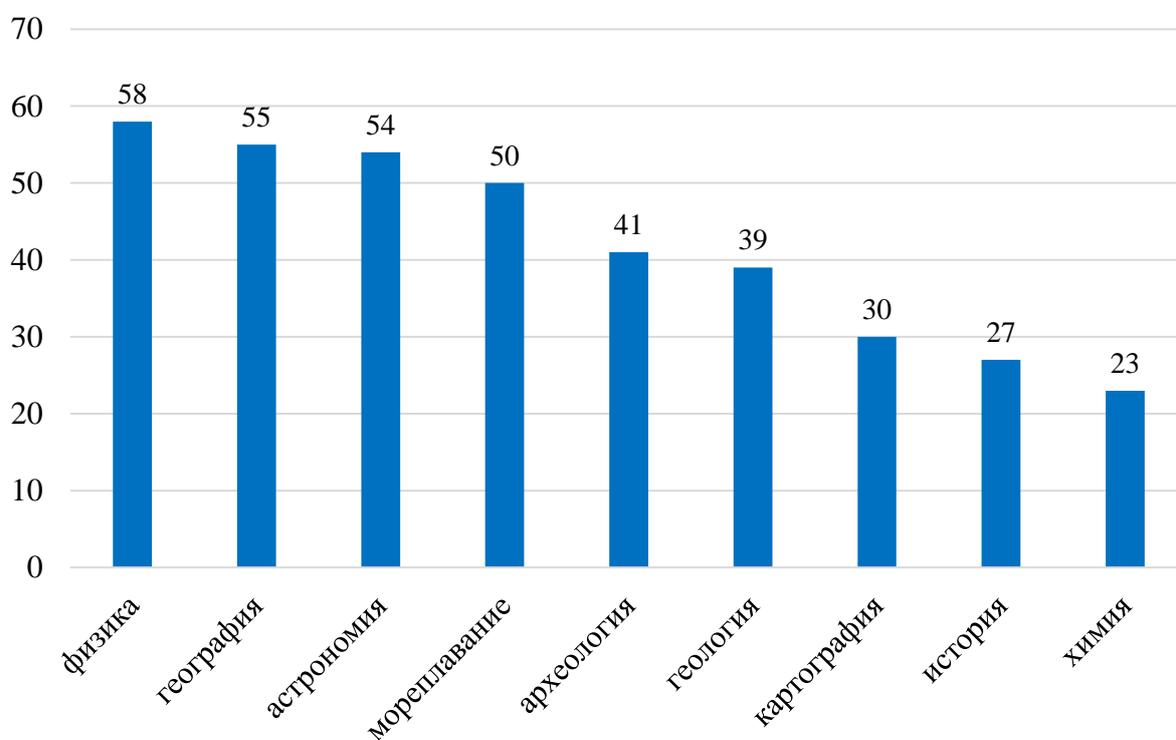
Кроме математики интересы Декарта распространялись на физику, где он дал четкую формулировку закона инерции, открыл закон преломления световых лучей на границе двух различных сред («Диоптрика», 1637).

## Приложение 2

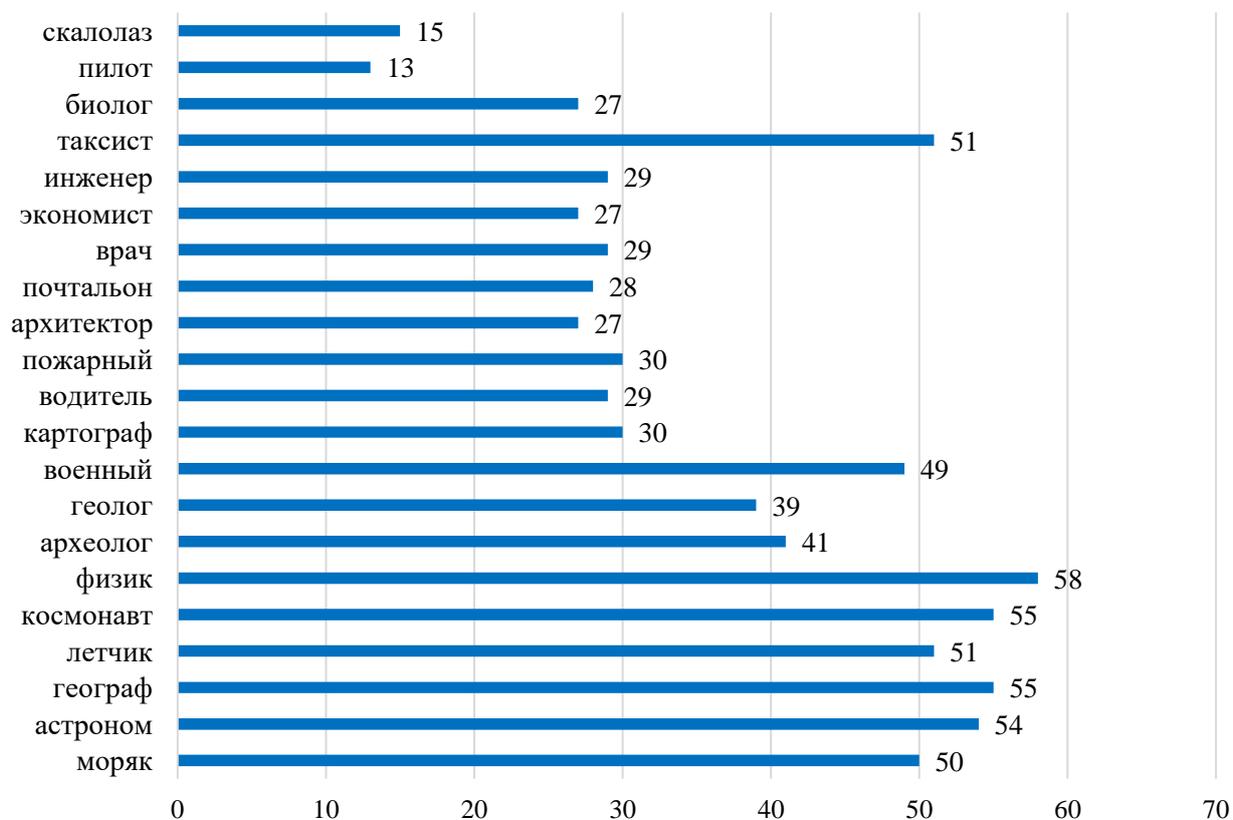
**Результаты опроса старшеклассников.**

Чтобы узнать, какое значение имеют координаты в жизни взрослого человека, мы провели анкетирование старшеклассников. Были опрошены 60 обучающихся 10-11 классов нашей школы.

***1. В каких областях наук, кроме математики, встречаются координаты?***



## 2. Людям каких профессий требуется умение находить координаты?



### Приложение 3

#### «Рисунки» по координатам

**Собачка:**  $(-7; 1)$ ,  $(-8; 5)$ ,  $(-7; 7)$ ,  $(-5; 7)$ ,  $(-6; 5)$ ,  $(-5; 2)$ ,  $(1; 2)$ ,  $(3; 4)$ ,  $(2; 6)$ ,  $(1; 5)$ ,  $(1; 6)$ ,  $(2; 7)$ ,  $(4; 6)$ ,  $(6; 7)$ ,  $(8; 7)$ ,  $(6; 6)$ ,  $(6; 5)$ ,  $(7; 4)$ ,  $(7; 3)$ ,  $(9; 4)$ ,  $(8; 2)$ ,  $(6; 1)$ ,  $(4; -6)$ ,  $(1; -6)$ ,  $(2; -2)$ ,  $(-4; -2)$ ,  $(-5; -6)$ ,  $(-8; -6)$ ,  $(-7; 1)$ .  
Глаз  $(6; 3)$ .

**Бабочка:**  $(1; 7)$ ,  $(1; 8)$ ,  $(2; 8)$ ,  $(2; 7)$ ,  $(11; 8)$ ,  $(11; -3)$ ,  $(7; -3)$ ,  $(7; -12)$ ,  $(2; -9)$ ,  $(2; -10)$ ,  $(1; -10)$ ,  $(1; -9)$ ,  $(-4; -12)$ ,  $(-4; -3)$ ,  $(-8; -3)$ ,  $(-8; 8)$ ,  $(1; 7)$ .

Усы  $(1; 8)$ ,  $(-2; 11)$  и  $(2; 8)$ ,  $(2; 11)$ .

**Кот:**  $(-9; 0)$ ,  $(-12; 2)$ ,  $(-12; 5)$ ,  $(-11; 6)$ ,  $(-10; 5)$ ,  $(-9; 6)$ ,  $(-8; 5)$ ,  $(-6; 5)$ ,  $(-5; 4)$ ,  $(3; 4)$ ,  $(5; 2)$ ,  $(5; 0)$ ,  $(8; 0)$ ,  $(11; -1)$ ,  $(11; -5)$ ,  $(-9; -10)$ ,  $(-1; -10)$ ,  $(-1; -8)$ ,  $(3; -6)$ ,  $(8; -4)$ ,  $(8; -3)$ ,  $(7; -2)$ ,  $(5; -2)$ ,  $(3; -4)$ ,  $(-5; -4)$ ,  $(-5; -3)$ ,  $(-9; -3)$ ,  $(-9; -2)$ ,  $(-10; -2)$ ,  $(-10; -1)$ ,  $(-9; -1)$ ,  $(-9; 0)$ .

**Медведь:** (-12; 0), (-10; 4), (-6; 6), (-3; 6), (-1; 7), (0; 7), (1; 6), (9; 0), (8; -1), (8; -3), (7; -4), (7; -5), (6; -6), (3; -6), (1; -5), (1; -4), (0; -5), (0; -6), (1; -6), (1; -7), (-2; -7), (-4; -2), (-5; -4), (-4; -4), (-4; -5), (-7; -5), (-7; -3), (-8; -4), (-8; -5), (-7; -6), (-7; -7), (-11; -6), (-11; -4), (-12; 0). Глаз (6; -4). Ухо (4; -3), (4; -2), (5; -1), (6; -1). Челюсть (2; -3), (2; -5), (6; -6).

**Верблюд:** (-2; -4), (-2; -7), (-3; -10), (-2; -11), (-5; -11), (-4; -10), (-5; -7), (-5; -4), (-7; -3), (-10; 0), (-10; 4), (-11; 4), (-11; 5), (-10; 5), (-10; 7), (-8; 7), (-7; 6), (-7; 5), (-6; 2), (-2; 7), (0; 7), (1; 2), (2; 2), (4; 7), (6; 7), (8; 2), (10; 0), (10; -7), (9; -10), (9; -11), (6; -11), (7; -10), (7; -7), (6; -4), (-2; -4). Глаз (-9; 5). Хвост (10; 0), (12; -3).

**Белка:** (1; -4); (1; -6); (-4; -6); (-3; -5); (-1; -5); (-3; -4); (-3; -3); (-1; -1); (-1; 0); (-3; 0); (-3; -1); (-4; -1); (-4; 0); (-3; 1); (-1; 1); (-1; 2); (-3; 3); (-1; 4); (0; 6); (1; 4); (1; 2); (3; 4); (6; 5); (9; 2); (9; 0); (9; -4); (6; -4); (5; -1); (4; -1); (1; -4); глаз (-1; 3).

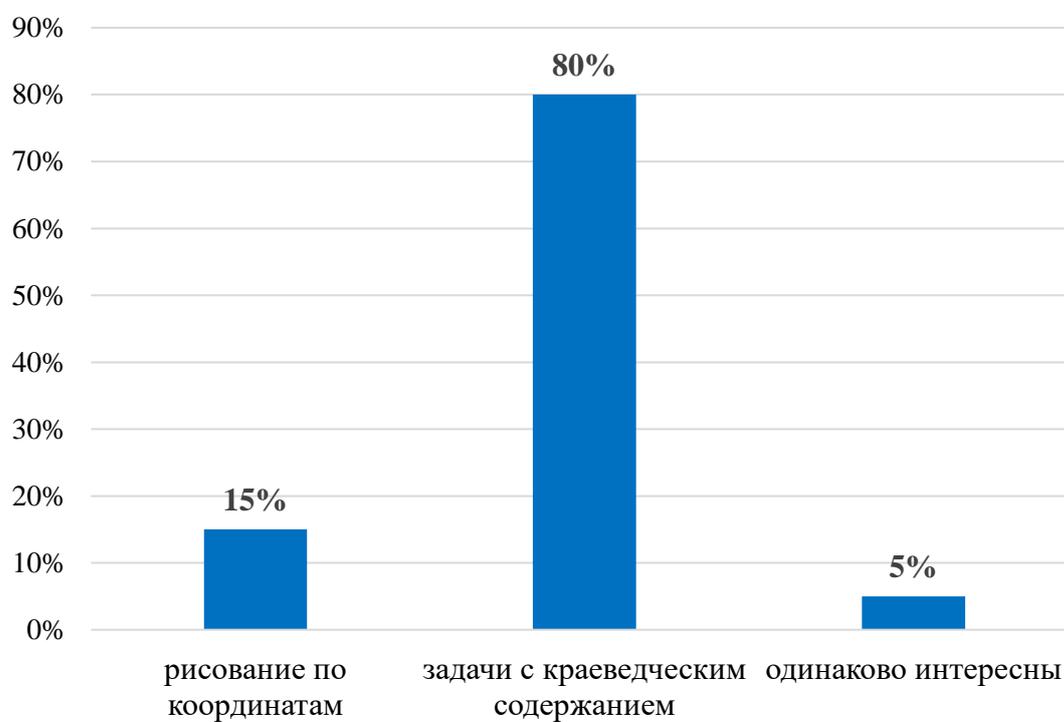
**Кошка:** (7; -2); (7; -3); (5; -3); (5; -4); (1; -4); (1; -5); (-7; -5); (-8; -3); (-10; -3); (-11; -4); (-11; -5); (-6; -7); (-4; -9); (-4; -11); (-12; -11); (-15; -6); (-15; -2); (-12; -1); (-10; -1); (-10; 1); (-6; 3); (2; 3); (3; 4); (5; 4); (6; 5); (6; 4); (7; 5); (7; 4); (8; 2); (8; 1); (4; -1); (4; -2); (7; -2); глаз (6; 2).

**Слоник:** (2; -3), (2; -2), (4; -2), (4; -1), (3; 1), (2; 1), (1; 2), (0; 0), (-3; 2), (-4; 5), (0; 8), (2; 7), (6; 7), (8; 8), (10; 6), (10; 2), (7; 0), (6; 2), (6; -2), (5; -3), (2; -3). (4; -3), (4; -5), (3; -9), (0; -8), (1; -5), (1; -4), (0; -4), (0; -9), (-3; -9), (-3; -3), (-7; -3), (-7; -7), (-8; -7), (-8; -8), (-11; -8), (-10; -4), (-11; -1), (-14; -3), (-12; -1), (-11; 2), (-8; 4), (-4; 5). Глаза: (2; 4), (6; 4).

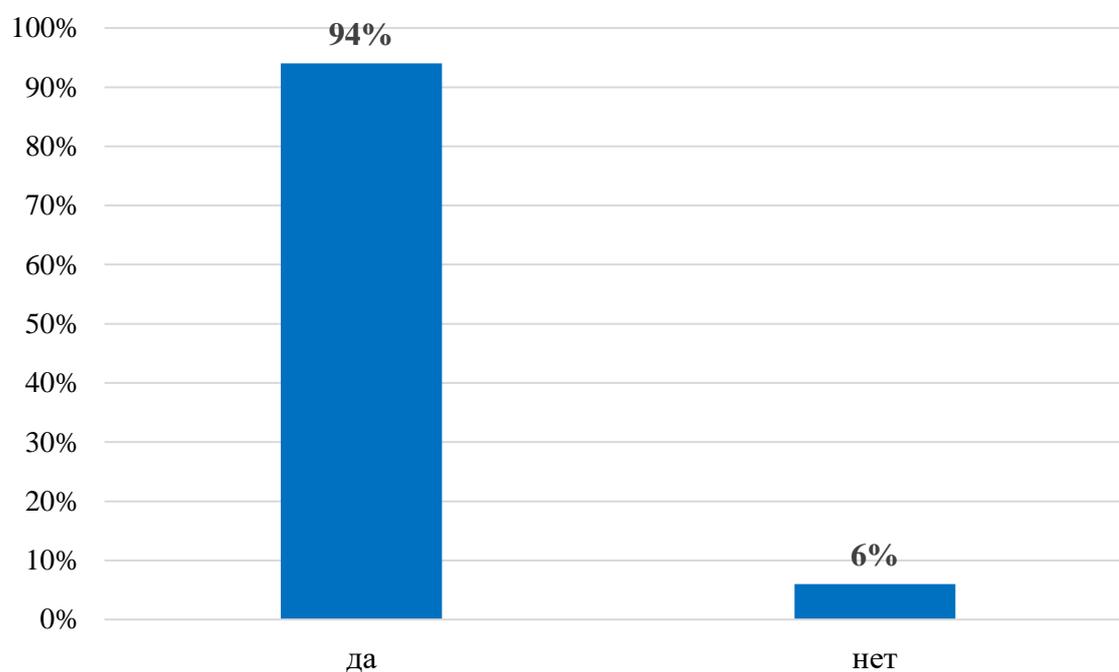
**Сорока:** (-1; 2), (5; 6), (7; 13), (10; 11), (7; 5), (1; -4), (-2; -4), (-5; 0), (-3; 0), (-1; 2), (-2; 4), (-5; 5), (-7; 3), (-11; 1), (-6; 1), (-7; 3), (-5; 0), (-6; 0), (-10; -1), (-7; 1), (-6; 0). Крыло: (0; 0), (7; 3), (6; 1), (1; -3), (0; 0), (1; -4), (1; -7); (-1; -4), (-1; -7). Глаз: (-5; 3).

**Результаты опроса обучающихся 6 классов.**

После использования на уроках математики в 6 классах задач с краеведческим содержанием был проведен опрос. Были опрошены 56 шестиклассников нашей школы.

***1. Какие задания Вам были более интересны: рисование по координатам или задачи с краеведческим содержанием?***

**2. Были ли задачи с краеведческим содержанием познавательными для Вас?**



**3. Хотели бы Вы сами составить подобные задачи?**

