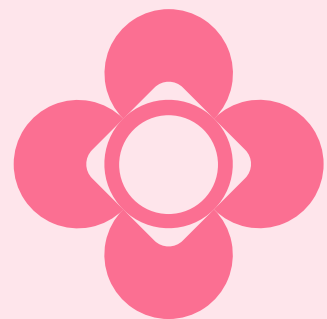
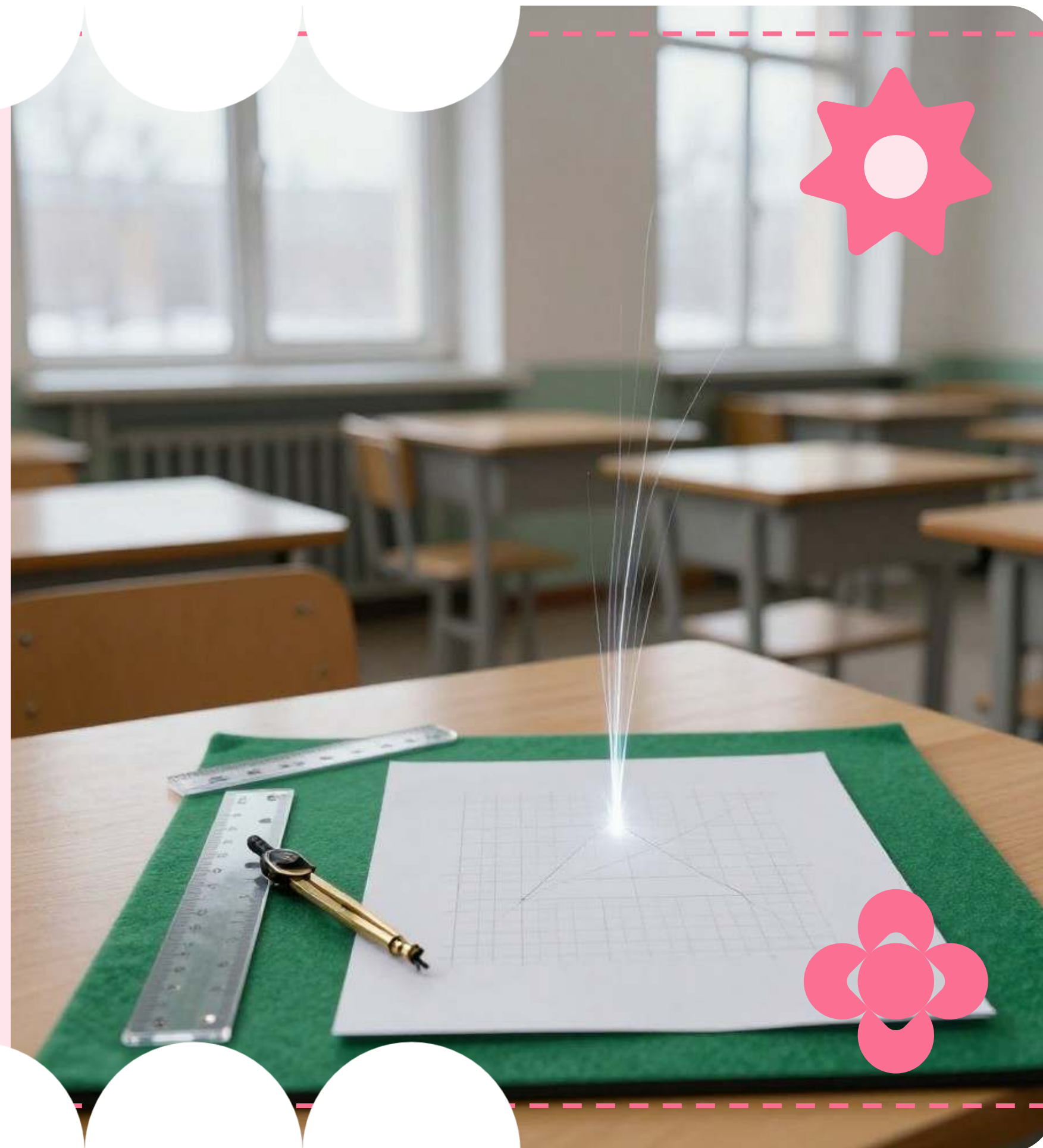
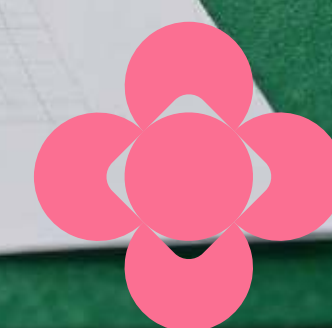
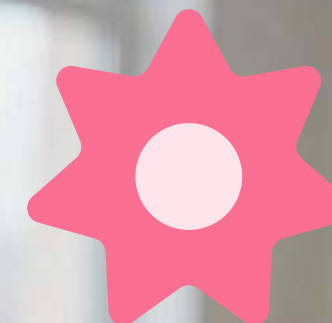




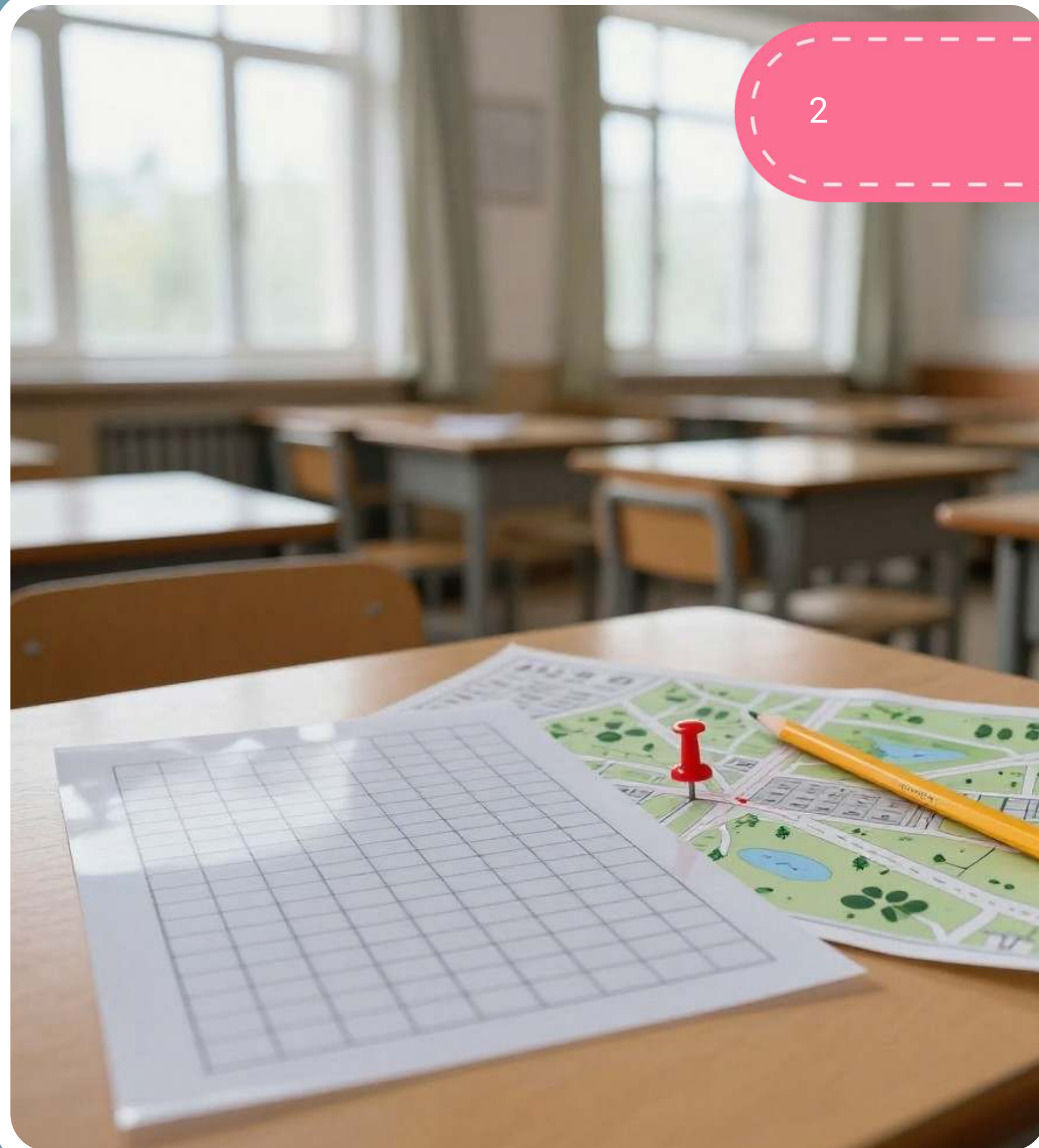
Уравнение фигуры: как геометрия записывается формулами

Геометрия на плоскости читается
как формула.



Зачем нужен координатный метод в 9 классе

Он помогает проверить точку, найти пересечение графиков и построить фигуру по уравнению. Так чертеж и вычисления работают вместе, а геометрия становится точнее и понятнее.



Координатная плоскость: основа записи фигуры

3



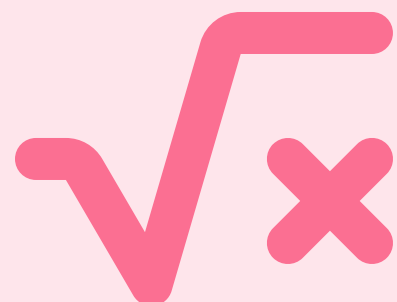
Оси координат

Ось x задаёт горизонтальное направление, а ось y — вертикальное. Вместе они образуют поле, на котором каждую точку можно указать точно и без рисунка.



Пара чисел

Любая точка на плоскости записывается как $(x; y)$. Первая координата показывает положение по горизонтали, вторая — по вертикали, относительно начала координат.



Язык уравнений

Без системы координат невозможно связать фигуру с формулой. Именно числа позволяют сравнивать точки, находить закономерности и переходить от изображения к вычислениям.

Прямая линия и ее уравнение

4



Общий вид

Чаще всего прямую записывают как $y = kx + b$. Такая форма сразу показывает, как меняется y при изменении x , и удобно подходит для построения графика по точкам.



Пересечение с осью

Число b показывает, где прямая пересекает ось y . Если k не меняется, то линии имеют одинаковый наклон, но могут быть сдвинуты выше или ниже.



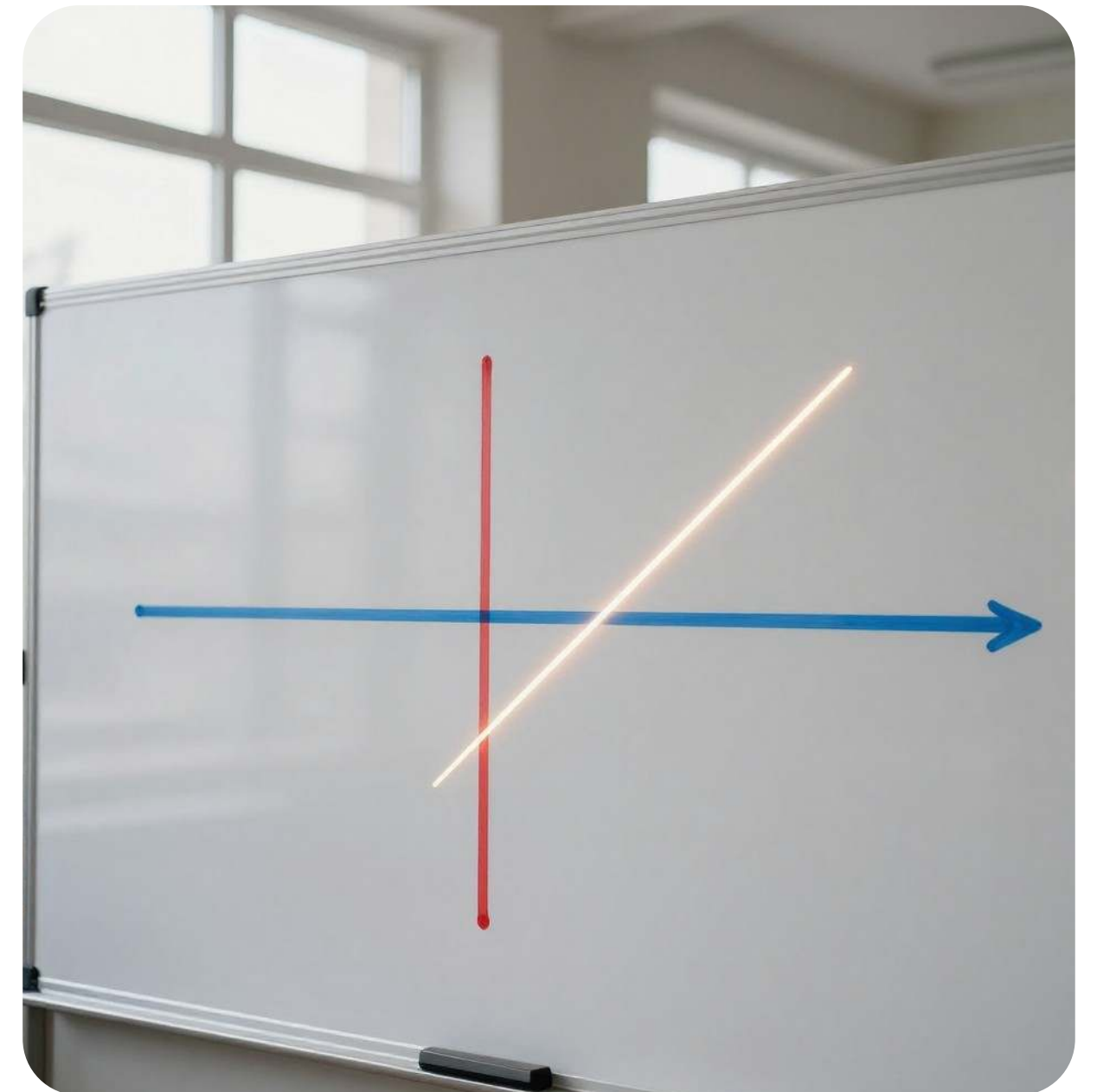
Наклон линии

Коэффициент k задаёт направление и крутизну прямой. Чем больше его модуль, тем быстрее линия поднимается или опускается, если двигаться слева направо.



Особые случаи

При $k = 0$ получается горизонтальная прямая. Если $x = \text{const}$, то линия становится вертикальной и уже не записывается в виде $y = kx + b$.



Какие фигуры чаще всего задают уравнениями

5

Диаграмма показывает, какие объекты чаще всего встречаются в школьных заданиях по теме и требуют узнавания по формуле.



На первом месте — прямая и окружность; именно они составляют основу задач 9 класса.

Авторская учебная схема по материалам темы «Уравнение фигуры»



2

параметра обычно достаточно,
чтобы задать положение и наклон
прямой.



В записи $y = kx + b$ именно эти два
коэффициента полностью определяют вид
прямой: один отвечает за наклон, другой —
за сдвиг.

Алгебра, 9 класс: уравнение прямой $y = kx + b$

Примеры уравнений и соответствующих фигур

По записи уравнения часто можно сразу узнать тип фигуры и её главный признак.

Уравнение	Фигура	Признак
$y = 3x - 2$	прямая	вид $y = kx + b$
$x = 4$	вертикальная	$x = \text{const}$
$x^2 + y^2 = 25$	окружность	сумма квадратов
$y = x^2$	парабола	квадрат x

Структура записи уже подсказывает, что перед нами: линия, окружность или парабола.

Школьные примеры по теме «Уравнение фигуры»

Окружность и ее уравнение

8



Формула окружности

Окружность удобно записывается как $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$. Эта формула показывает, что форма фигуры связана не с рисунком, а с числами.



Радиус

Число r обозначает радиус. Все точки окружности находятся от центра на одинаковом расстоянии, и именно это свойство делает уравнение точным описанием геометрии.



Центр фигуры

Точка $(a; b)$ — это центр окружности. От него отсчитывается расстояние до каждой точки на линии, поэтому положение центра полностью влияет на расположение фигуры на плоскости.



Проверка точки

Если координаты точки подставить в уравнение и получить верное равенство, значит точка лежит на окружности. Так удобно проверять точки без измерений и чертежа.

Парабола: форма, симметрия, изменение

9



Верхняя или нижняя ветвь

Парабола напоминает линию, которая сначала приближается к вершине, а затем расходится в стороны. Если коэффициент при x^2 положительный, ветви направлены вверх; если отрицательный — вниз. По этой детали сразу видно общий характер графика.



Ось симметрии

У параболы есть ось симметрии, которая делит график на две зеркальные части. Точки по обе стороны оси располагаются на одинаковом расстоянии от неё, поэтому фигура выглядит уравновешенной и легко проверяется по рисунку.



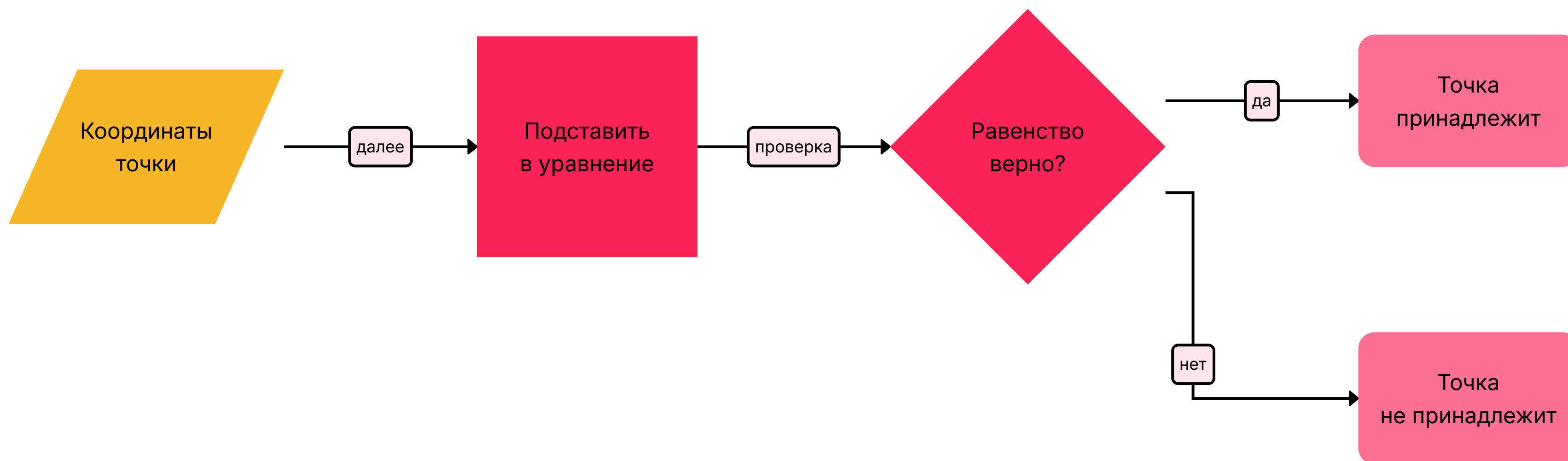
Роль коэффициентов

Запись $y = ax^2 + bx + c$ не просто задаёт линию, а меняет её форму и положение. Коэффициенты сдвигают вершину, изменяют ширину и определяют, насколько «раскрытой» будет парабола.

Как проверить, принадлежит ли точка фигуре

10

Алгоритм проверки точки по уравнению фигуры на координатной плоскости



Как строят фигуру по уравнению

11

01

Выбирают значения

Сначала берут несколько удобных значений x или y , чтобы упростить вычисления. Затем по формуле находят недостающую координату и получают набор точек, подходящих одной фигуре.

02

Проверяют точки

Каждую найденную пару координат полезно сразу сверить с уравнением. Если равенство выполняется, точка действительно принадлежит фигуре и может быть отмечена на плоскости.

03

Наносят на плоскость

После вычислений точки аккуратно переносят на координатную сетку. Для прямой достаточно небольшого числа точек, потому что она задается одним направлением и не меняет форму.

04

Соединяют по виду

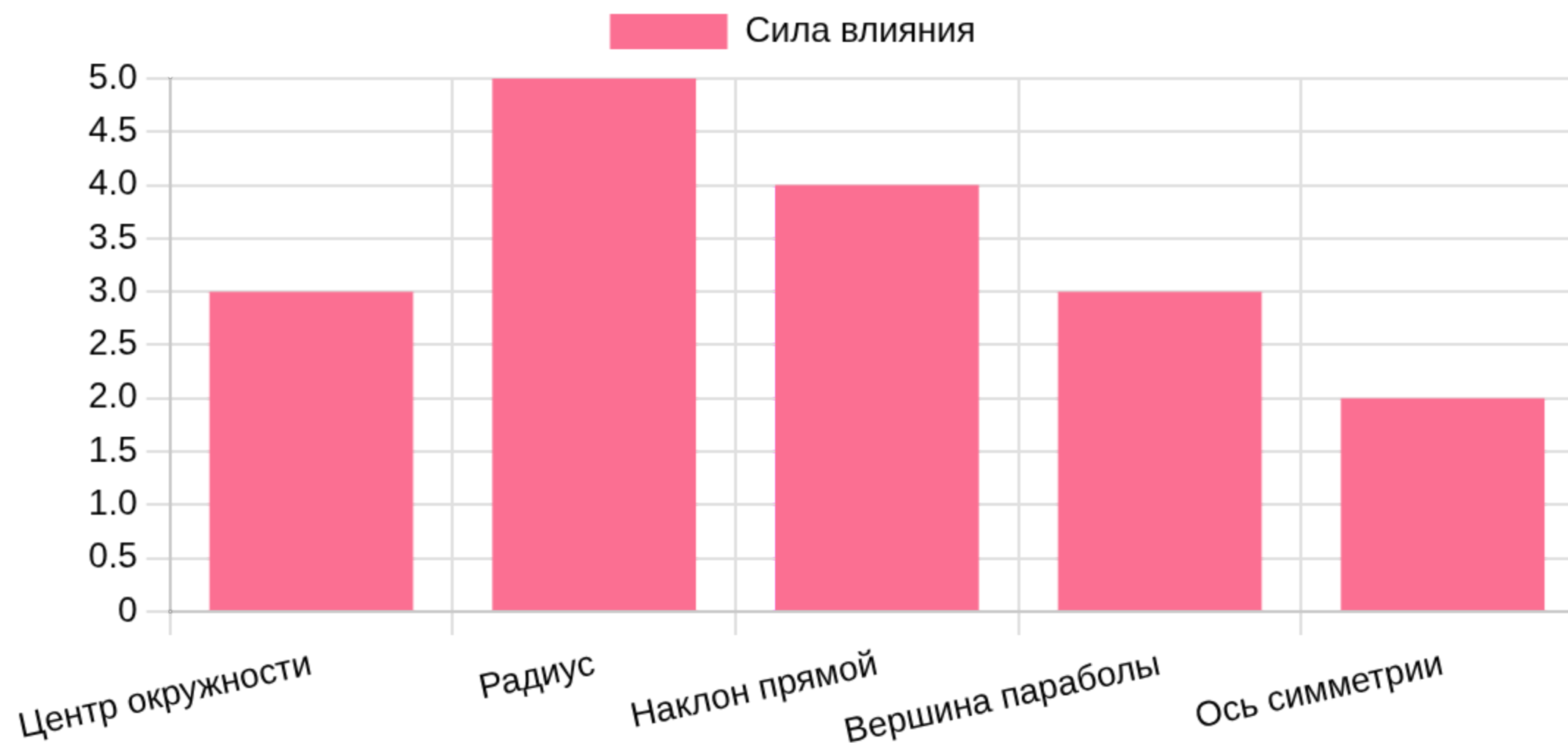
Дальше точки соединяют так, как этого требует фигура: прямую проводят линией, окружность — плавной замкнутой кривой, а параболу — дугой с учетом симметрии.



Какие параметры сильнее всего изменяют график

12

Диаграмма показывает не точные измерения, а сравнительную роль параметров в школьных задачах: одни меняют размер, другие — положение или наклон фигуры.



Наиболее заметно образ меняют радиус и коэффициент наклона; остальные параметры в основном сдвигают фигуру или задают ее симметрию.

Учебное обобщение по теме «Уравнение фигуры»

Как находят общие точки двух фигур

13



Записывают два уравнения

Сначала выписывают формулы обеих фигур. Это помогает увидеть, какие неизвестные нужно искать и можно ли решать задачу подстановкой или через систему.



Составляют систему

Затем уравнения объединяют в одну систему. Искомые значения должны одновременно удовлетворять обоим выражениям, иначе точка не является общей.



Находят координаты

После преобразований получают возможные значения x и y . Каждую пару проверяют, чтобы исключить лишние решения и оставить только реальные точки пересечения.



Проверяют на чертеже

Последний шаг — отметить найденные точки на координатной плоскости. Так видно, действительно ли фигуры пересекаются, касаются или не имеют общих точек.

Что показывает вид уравнения

Уравнение	Фигура	Признак
$y = mx + b$	прямая	линейная форма
$x^2 + y^2 = r^2$	окружность	один радиус
$y = x^2$	парабола	квадратичная форма
$x = a$	вертикальная	одно x

Короткие записи помогают быстро распознать фигуру и понять, какие ее свойства уже заданы самим уравнением.

Структура уравнения сразу подсказывает тип фигуры; это ускоряет построение и помогает не путать разные графики.

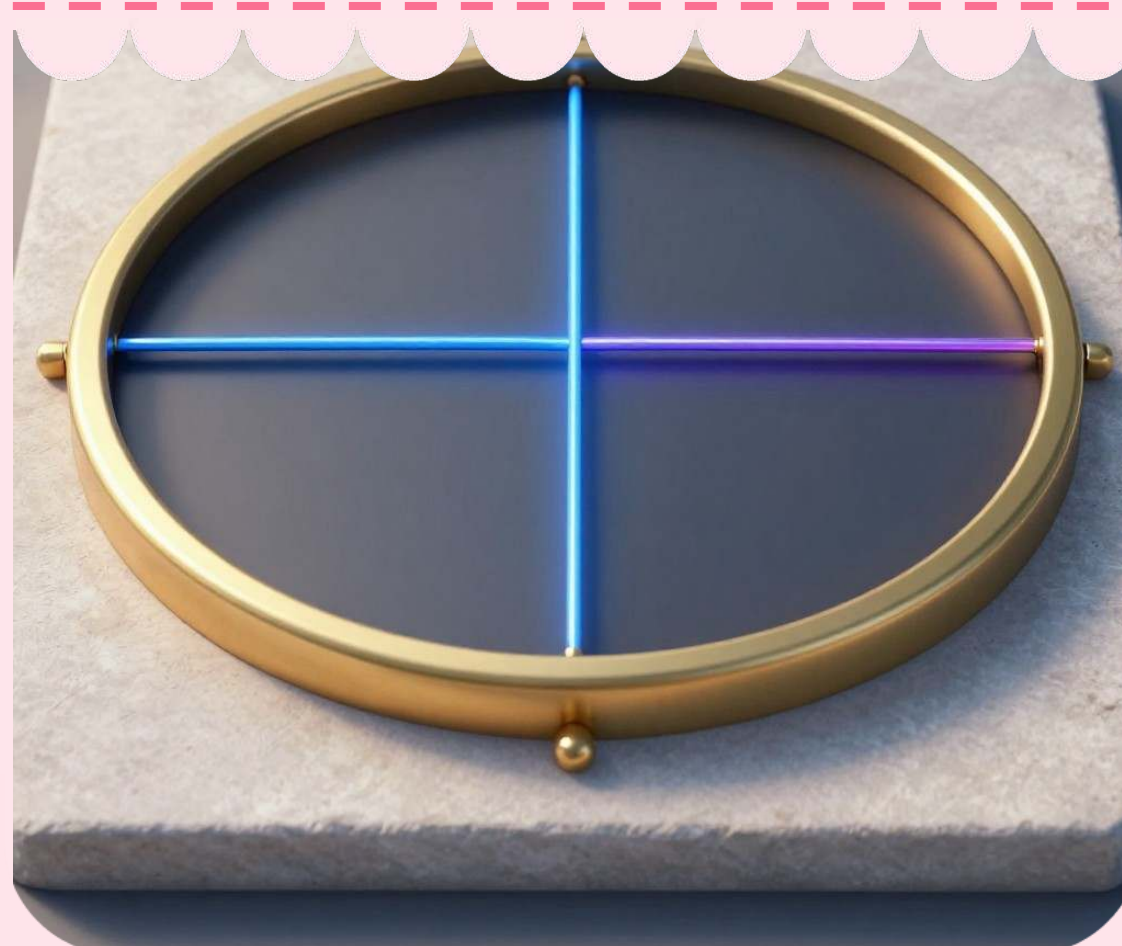
Как симметрия помогает читать график

15



Зеркало по оси x

Если в уравнении можно заменить y на $-y$ и оно не изменится, верхняя и нижняя части фигуры совпадают по смыслу. Такой график удобно проверять парными точками.



Зеркало по оси y

Когда замена x на $-x$ не меняет запись, левая и правая части фигуры расположены одинаково. Это часто видно у окружности и некоторых парабол, где точки идут попарно.



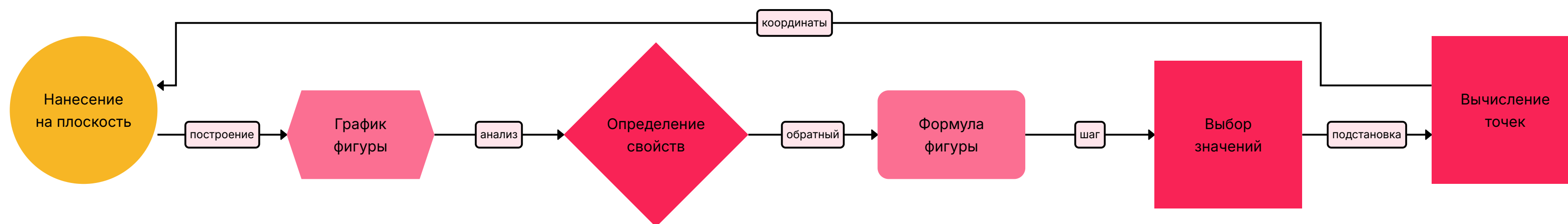
Симметрия как подсказка

Зная ось симметрии, легче дорисовать недостающую часть графика и заметить ошибку в вычислениях. Одна правильно найденная точка помогает сразу восстановить вторую, зеркальную ей.

От формулы к рисунку и обратно

16

Координатный метод связывает вычисления с графиком: сначала находят точки по уравнению, затем по рисунку восстанавливают закономерность.



Где встречаются уравнения фигур в реальной жизни

17



Карты и навигация

На картах координаты помогают точно указывать положение объектов и маршрут движения. Уравнения фигур используют, когда нужно описать границы, повороты и расстояния без ручного рисунка.



Чертежи и дизайн

При создании деталей и эскизов важно точно задать форму и размеры. Координаты позволяют описывать контур, а затем проверять, совпадает ли он с замыслом.



Компьютерные игры

В играх персонажи, препятствия и траектории часто задаются числовыми правилами. Это позволяет быстро изменять сцену, перемещать объекты и сохранять одинаковый вид на разных устройствах.



Движение объектов

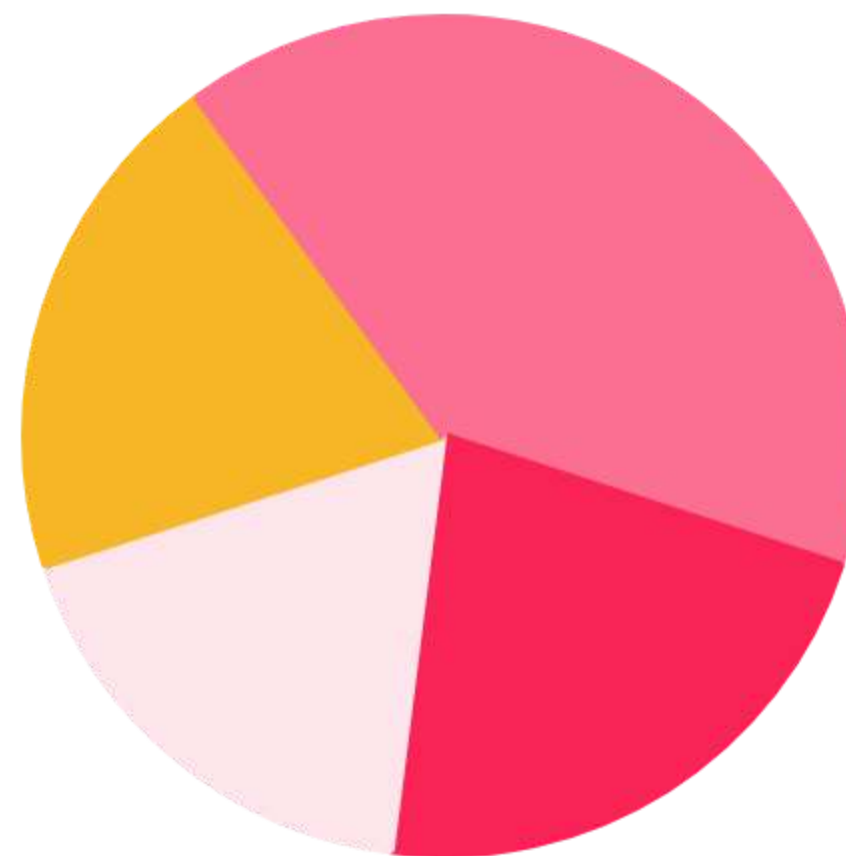
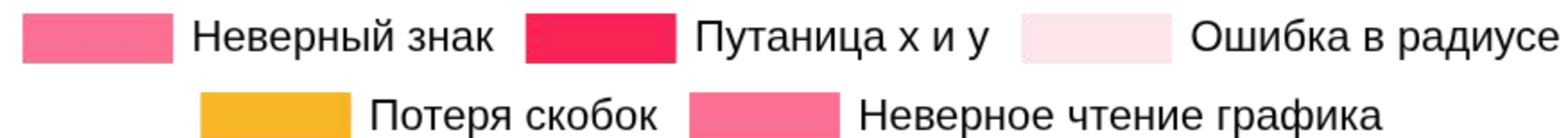
Траектория мяча, автомобиля или спутника может быть представлена как линия или кривая. Благодаря этому проще прогнозировать путь, скорость изменения и точки встречи.



Типичные ошибки при работе с уравнениями фигур

18

Диаграмма показывает самые уязвимые места в вычислениях и чтении формул. Именно в них школьники чаще всего теряют правильный ответ.



Больше всего ошибок связано со знаками, скобками и координатами; значит, при проверке нужно прежде всего контролировать запись формулы и подстановку чисел.

Дидактическое обобщение типичных ошибок по теме «Уравнение фигуры»

Алгоритм решения школьных задач по теме

19

01

Определи фигуру

Сначала нужно понять, какой объект задан в задаче: прямая, окружность, парабола или их сочетание. От этого зависит способ записи, вычислений и проверки результата.

02

Запиши уравнение

Затем подбирают нужную формулу и отмечают известные параметры: коэффициенты, радиус, центр, вершину или ось симметрии. Это помогает сразу увидеть, какие данные еще нужно найти.

03

Выполни подстановку

После этого подставляют координаты или неизвестные значения в уравнение и аккуратно считают. На этом этапе важно не перепутать знаки, скобки и порядок действий.

04

Сделай вывод

В конце проверяют равенство, строят график при необходимости и записывают ответ. Так можно найти точку, расстояние, пересечение или свойство фигуры без лишних шагов.





Фигура, которую можно прочитать по формуле

Уравнение фигуры показывает, что геометрия может быть записана языком чисел. Когда формула понятна, легко находить точки, строить графики и видеть закономерности в любой фигуре.

