

Понятие движения в геометрии

Движение сохраняет расстояния между точками и не меняет форму и размеры фигур.





Зачем изучают геометрические движения

В 7 классе движения помогают сравнивать фигуры: если одну можно совместить с другой, они равны. Работа строится на точках, отрезках и углах; далее это связывается с симметрией, переносом и поворотом в чертежах и узорах.



Что называют движением плоскости

01

Движение плоскости — это отображение, где каждой точке соответствует одна-единственная точка. При этом для любых двух точек сохраняется расстояние между ними.

02

Если точка A переходит в A_1 , а B — в B_1 , то выполняется равенство $A_1B_1 = AB$. Благодаря этому движение не нарушает геометрию исходной фигуры.

03

Преобразование также сохраняет величины углов, длины отрезков, форму фигур и коллинеарность точек. Типичные примеры — параллельный перенос, поворот и отражение относительно прямой.

Свойства фигур при движении



При движении сохраняются длины отрезков и величины углов. Поэтому периметры фигур тоже остаются прежними, ведь они выражаются суммой сторон и размеров.



Фигуры переходят друг в друга того же вида: треугольник остаётся треугольником, квадрат — квадратом, параллелограмм — параллелограммом, а окружность — окружностью. Меняются лишь их положения на плоскости.



Прямая при движении переходит в прямую (или может совпасть сама с собой), угол становится равным углом, а отрезок — равным отрезком. Это помогает сравнивать фигуры без наложения «на глаз».

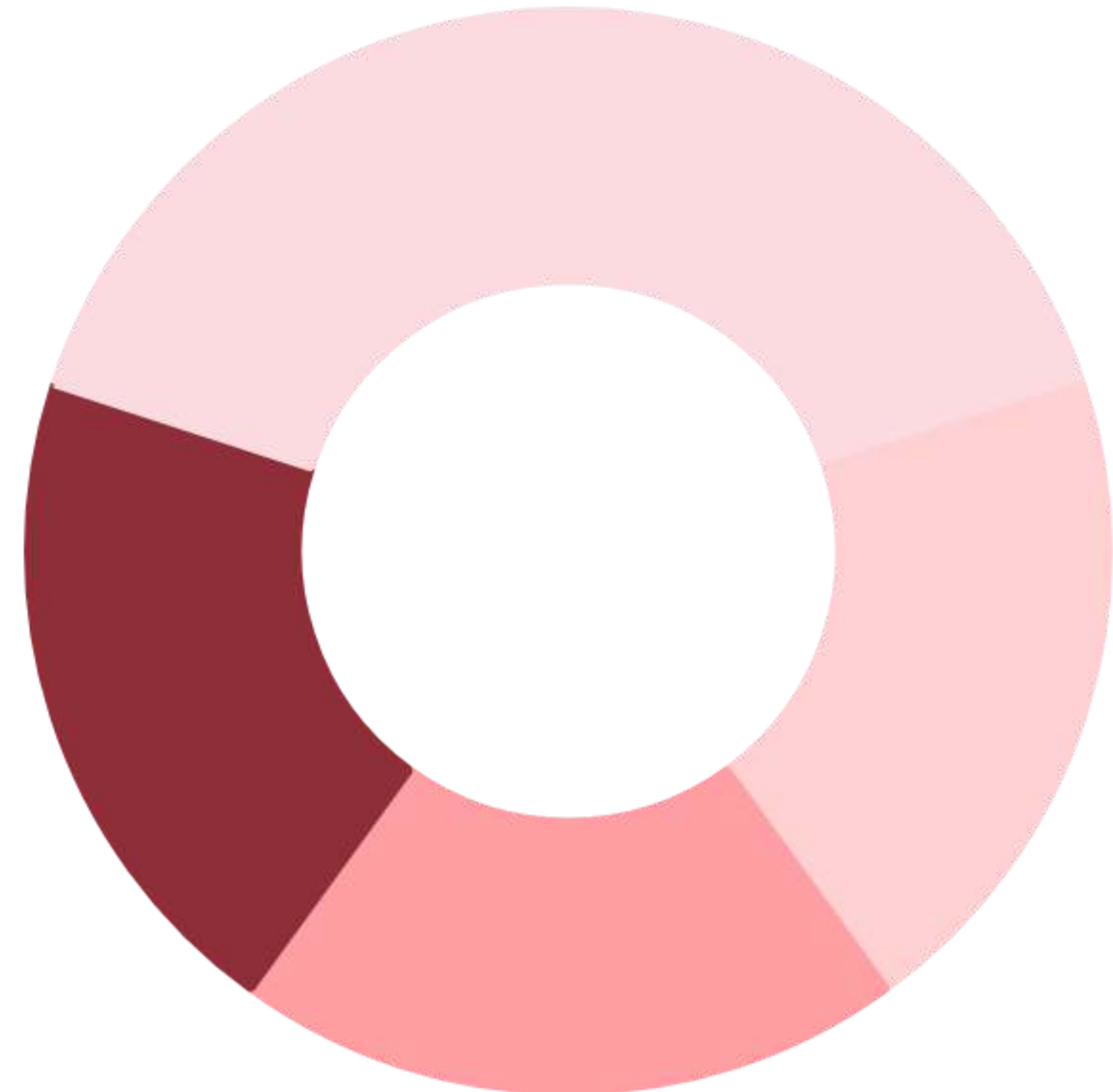
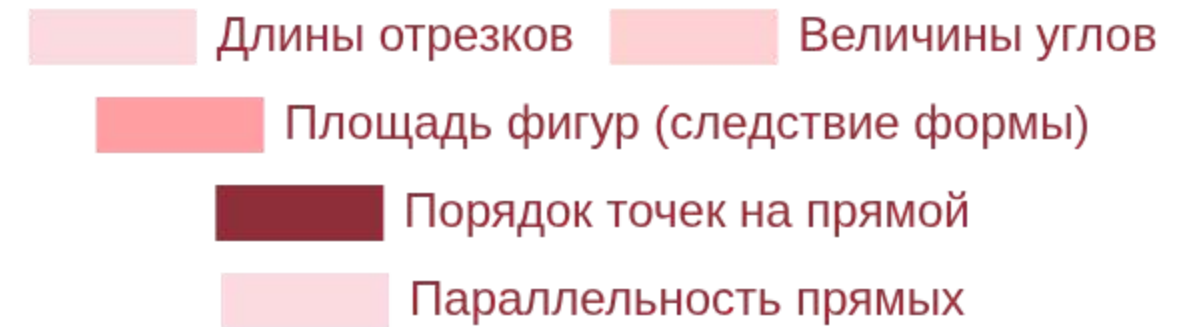
Какие свойства сохраняются при движении



Сохранение формы автоматически поддерживает равенство площади, хотя положение фигуры на плоскости может измениться.

Диаграмма подчёркивает: «сила» движения — в неизменности геометрических характеристик, а не в переносе рисунка по плоскости.

Обобщение свойств из школьного курса геометрии (7 класс).





Вид движения	Что происходит с фигурой	Основной признак
Параллельный перенос	Смещение фигуры	Одна точка смещается одинаково для всех точек (общий вектор)
Поворот	Вращение вокруг центра	Все точки поворачиваются на один и тот же угол вокруг центра
Осевая симметрия	Зеркальное отражение относительно прямой	Точки переходят по разные стороны оси на равное расстояние

Основные виды геометрических движений

Сравните, как ведут себя фигуры при трёх ключевых преобразованиях: переносе, повороте и осевой симметрии. В каждом случае действует свой геометрический «инструмент».

Общий вывод: все три преобразования сохраняют размеры фигур, поэтому получаются равные фигуры.

Материал школьного курса геометрии (7 класс).

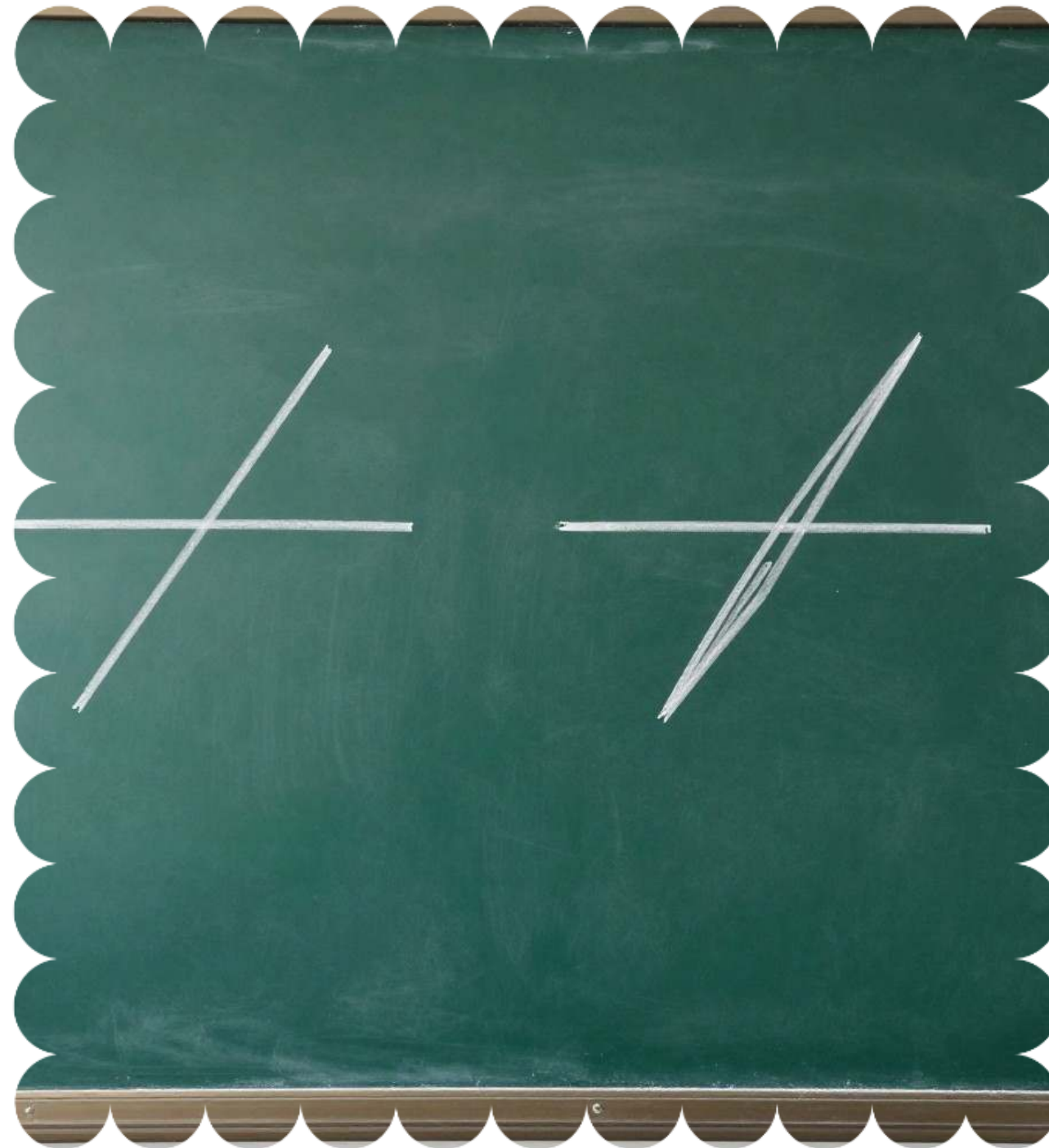
Как определить, является ли преобразование движением

Алгоритм проверки через равенство соответствующих элементов и сохранение расстояний.

Параллельный перенос

Что происходит при переносе

Параллельный перенос — это движение, при котором все точки фигуры перемещаются на один и тот же вектор. Фигура не поворачивается и не отражается: меняется только её положение.

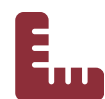


Какие объекты «едут» вместе с фигурой

При параллельном переносе отрезок, прямая и луч переходят в равные им объекты, оставаясь параллельными исходным. На чертеже это удобно показывать одинаковыми фигурами в разных местах и стрелкой направления переноса.



Свойства параллельного переноса



Сохраняются длины

Любые отрезки переходят в отрезки той же длины. Поэтому если точки A, B переходят в A_1, B_1 , то $AB = A_1B_1$, и размеры «не растягиваются».



Сохраняются углы

Углы между лучами и сторонами тоже не меняются. Например, угол между AB и AC равен углу между A_1B_1 и A_1C_1 , даже если фигура сдвинулась в другое место.



Сохраняется параллельность

Параллельность прямых остаётся той же. Это особенно важно, когда перенос используют для повторяющихся элементов: плиток, узоров, клетчатых орнаментов и одинаковых деталей чертежа.

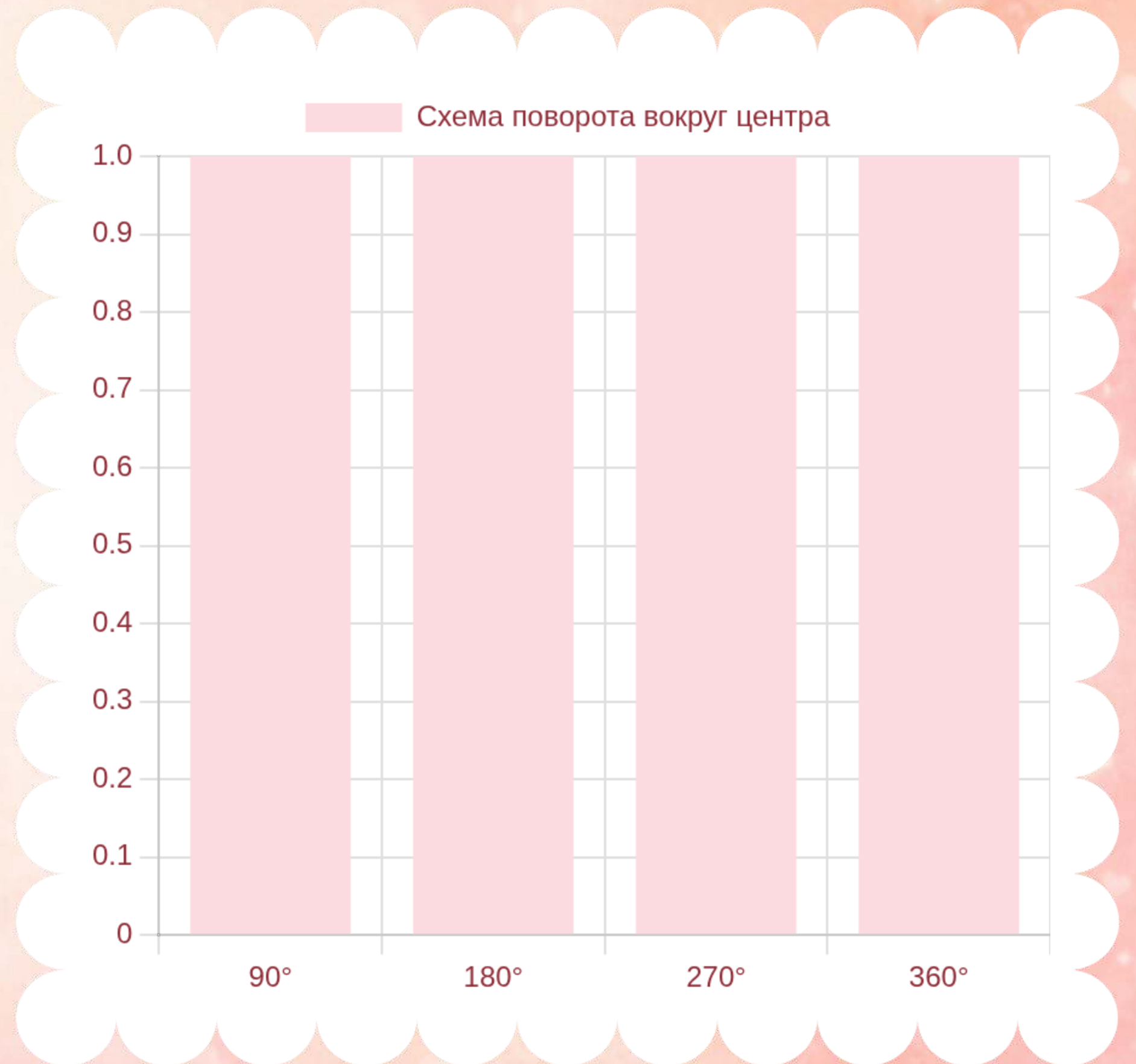
Поворот фигуры вокруг центра



В повороте точка движется по дуге окружности с центром O , а расстояние до центра остаётся постоянным, как в «вращении вокруг кнопки».

С увеличением угла положение меняется, но форма сохраняется. Поворот на 180° соответствует центральной симметрии, а 360° возвращает фигуру на место.

Схематическая диаграмма по определениям из школьного курса геометрии (7 класс).



Что сохраняется при повороте

- 01** Поворот является движением: он сохраняет расстояния между точками фигуры и величины углов. Поэтому форма и размеры остаются прежними, меняется лишь расположение на плоскости относительно выбранного центра.
- 02** При повороте каждая точка фигуры движется по дуге окружности, а её расстояние до центра поворота не меняется. Фигура поворачивается на заданный угол, например на 90° , 180° или 270° .
- 03** Если повернуть треугольник на 90° , он будет равен исходному: все соответствующие стороны и углы совпадут. Такие преобразования удобно использовать при построениях, когда нужно получить новую позицию без «растягивания».

Осевая симметрия и её признаки

Элемент	Что происходит при симметрии
Точка	Переходит в точку по другую сторону оси на равном расстоянии
Отрезок	Перпендикулярный оси переходит в равный отрезок
Фигура	Совпадает сама с собой, если она симметрична относительно прямой
Итог	Ось делит фигуру на две зеркально равные части

Школьный курс геометрии (7 класс), тема «движение плоскости»

Рассмотрим ключевые элементы, как они меняются при осевой симметрии. Важно, что расстояния до оси сохраняются, а отражённые точки и фигуры остаются «зеркально равными».

Осевая симметрия распознаётся по равным расстояниям до оси и по тому, что части фигуры отражаются как «зеркало»: слева и справа получается одинаковый контур.

Симметрия в окружающих предметах



Снежинка: узор и несколько осей

Снежинка часто выглядит так, будто её собрали из одинаковых «зеркальных» фрагментов. При поворотах и отражениях рисунок может воспроизводиться сам по себе. Именно поэтому она служит наглядным примером симметрии с несколькими осями.



Бабочки и листья: зеркальные половины

У бабочек и у многих листьев заметна симметрия: левая часть напоминает правую как отражение. Благодаря этому легче разглядеть форму и понять, что у разных «половинок» сохраняются одинаковые расстояния и очертания. Геометрия помогает объяснить такую закономерность.



Буквы и фасады: симметрия в архитектуре

Некоторые буквы и элементы оформления фасадов построены так, чтобы выглядеть одинаково относительно оси. Тогда центральная часть становится «осью равновесия», а детали по обе стороны повторяют друг друга. Такие примеры связывают школьную геометрию с реальным дизайном.

Как строят образ фигуры при движении

Алгоритм используют для параллельного переноса, поворота и осевой симметрии: находят соответствующие точки, затем соединяют их по тому же порядку.

Равные фигуры и движение

Две фигуры считают равными, если одну можно совместить с другой движением. Тогда различается только положение фигур на плоскости, а все геометрические размеры остаются теми же.

Равенство означает совпадение соответствующих сторон и углов. То есть каждая сторона первой фигуры соответствует равной стороне второй, а углы образуются одинаково.

В школьной геометрии это помогает доказывать равенство треугольников: если удаётся получить совпадение нужных сторон и углов, значит фигуры равны. Аналогично оценивают правильность построений.

Если фигуры равны, то их площадь и периметр тоже равны. Поэтому движение служит надёжным способом сравнения фигур без лишних измерений и «перерисовываний» на глаз.

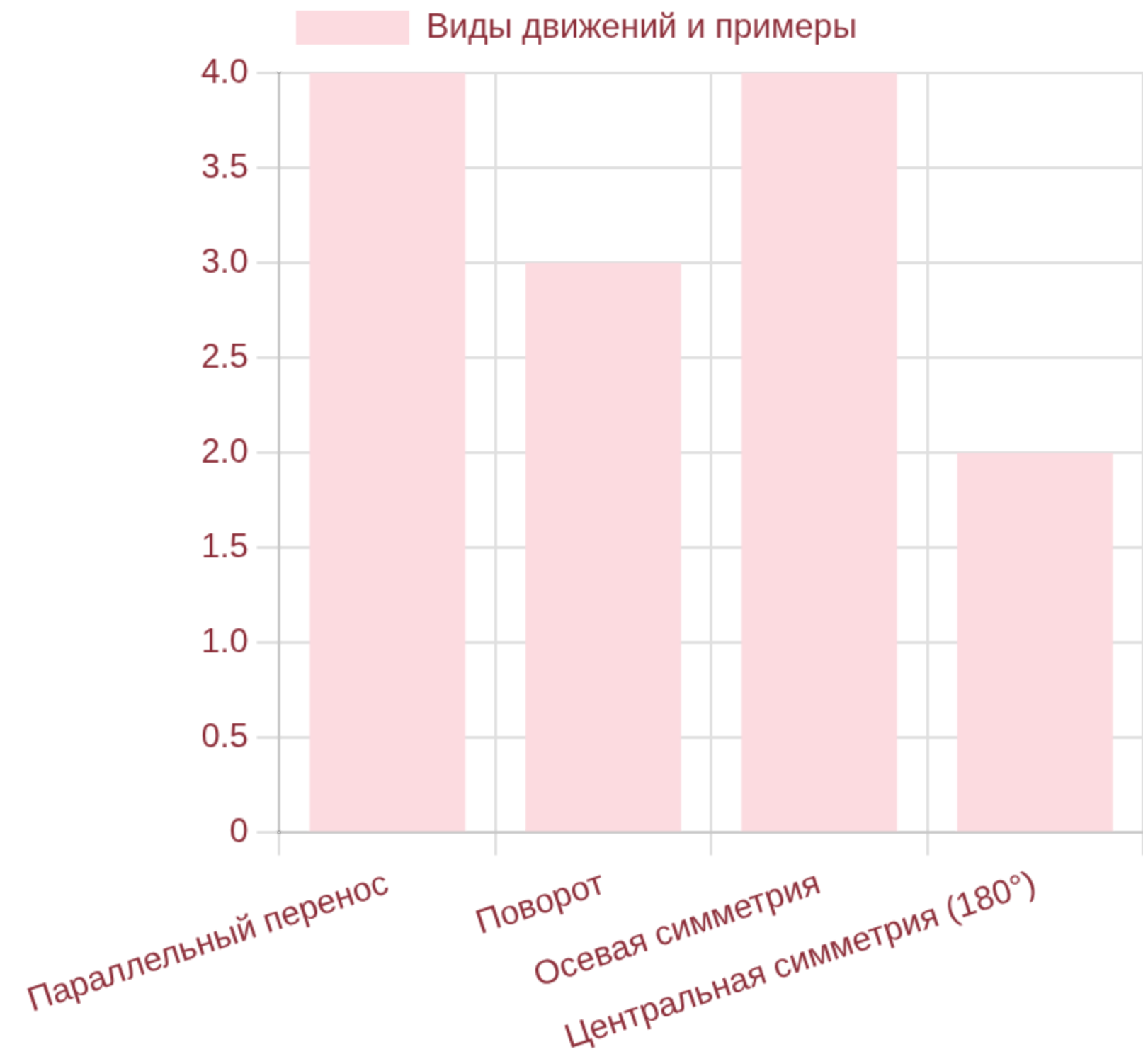
Примеры движения в геометрических объектах



Один и тот же объект может иметь несколько симметрий: например, узор способен повторяться переносом и одновременно совпадать при отражении.

По диаграмме видно, что чаще встречаются перенос и осевая симметрия, а центральная симметрия характерна для рисунков, «смотрящих» из центра.

Обобщённые школьные примеры по теме «движения плоскости» (без точных статистических данных)



Задачи на движение фигур в 7 классе



Определить вид движения

Нужно понять, что именно преобразует одну фигуру в другую: перенос, поворот или осевую симметрию. Для этого сравнивают расположение точек и сохраняемые характеристики.



Построить образ фигуры

По заданному правилу находят новые положения вершин и соединяют их. При переносе используют вектор, при повороте — центр и угол, при отражении — ось.



Проверить равенство фигур

Сравнивают соответствующие отрезки и углы исходной и полученной фигур. Если все они совпадают по величинам, преобразование действительно является движением.



Работать с чертежом и координатами

Часто помогают координатная плоскость и клетчатая бумага: точки легче сопоставлять, а шаги построения становятся более точными и проверяемыми.



Где встречаются геометрические движения

Объект	Вид движения	Геометрический признак
Орнамент на плитке	Параллельный перенос	Повторяется один и тот же элемент
Колесо с узором	Поворот	Детали поворачиваются вокруг центра
Бабочка и листья	Осевая симметрия	Половины похожи как отражение
Снежинка	Несколько осей	Одинаковые фрагменты повторяются по осям

Движения плоскости можно увидеть в привычных вещах: повторяемость в орнаменте, вращение элементов и «зеркальные» схемы в рисунках и природе. Это помогает связать геометрию с окружающим миром.

Геометрические движения объясняют три вида закономерностей: повторяемость (перенос), вращение (поворот) и зеркальность (отражение).

Школьные примеры по теме симметрии и движений плоскости



Главная опора темы — три вида движения: параллельный перенос, поворот и осевая симметрия. Они обеспечивают сохранение расстояний, углов и формы.

Материал школьного курса геометрии (7 класс),
тема «движения плоскости»

3

Три базовых вида движения помогают распознавать соответствия фигур и строить их образы на плоскости.



Что нужно запомнить о движении в геометрии

Движение в геометрии — это преобразование, сохраняющее расстояния и форму фигур. Основные виды: параллельный перенос, поворот и осевая симметрия. Равные фигуры отличаются только положением, а не размерами. Понятие движения помогает строить образы и доказывать свойства объектов в 7 классе.