



Свойства движения в геометрии: что сохраняется при перемещении фигуры

Движение в геометрии сохраняет расстояния, длины отрезков и величины углов.



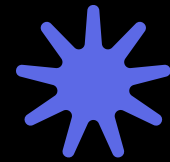
Зачем изучать движения в 7 классе



Движения помогают понимать равенство фигур и распознавать симметрию. Их можно встретить в орнаментах, чертежах и архитектуре. Ключевые понятия — исходная фигура, образ, соответствующие точки, равные отрезки и углы.

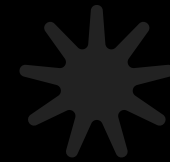


Что называют движением в геометрии



Движение — это преобразование плоскости, при котором любая фигура переходит в новую, сохраняя свои размеры и форму. Так фигура «перемещается», но не «меняется».

01



При движении сохраняются расстояния между любыми двумя точками исходной фигуры. Если точки A и B переходят в A_1 и B_1 , то отрезок AB равен отрезку A_1B_1 .

02



Углы при движении тоже сохраняют величину. Поэтому образ фигуры оказывается равным исходной фигуре: в ней не появляется ни растяжений, ни сжатий, ни деформаций.

03

Какие свойства сохраняются при движении

Свойство	Что происходит при движении	Пример
Длина отрезка	Сохраняется	$AB = A_1B_1$
Величина угла	Сохраняется	$\angle ABC = \angle A_1B_1C_1$
Площадь фигуры	Сохраняется	$S = S_1$
Форма фигуры	Сохраняется	треугольник остаётся треугольником
Ориентация	Может меняться	меняется сторона относительно оси

Свойства движений в школьной геометрии (7 класс).

Таблица показывает, что именно остаётся неизменным, а что может изменяться в зависимости от вида движения.

Ключевой вывод: движение не меняет фигуру по размеру, а переносит её на плоскости; при отражении ориентация меняется.

Параллельный перенос как вид движения

01

При параллельном переносе каждая точка фигуры смещается на одно и то же расстояние в одном и том же направлении. Отрезки между точками остаются теми же по длине.

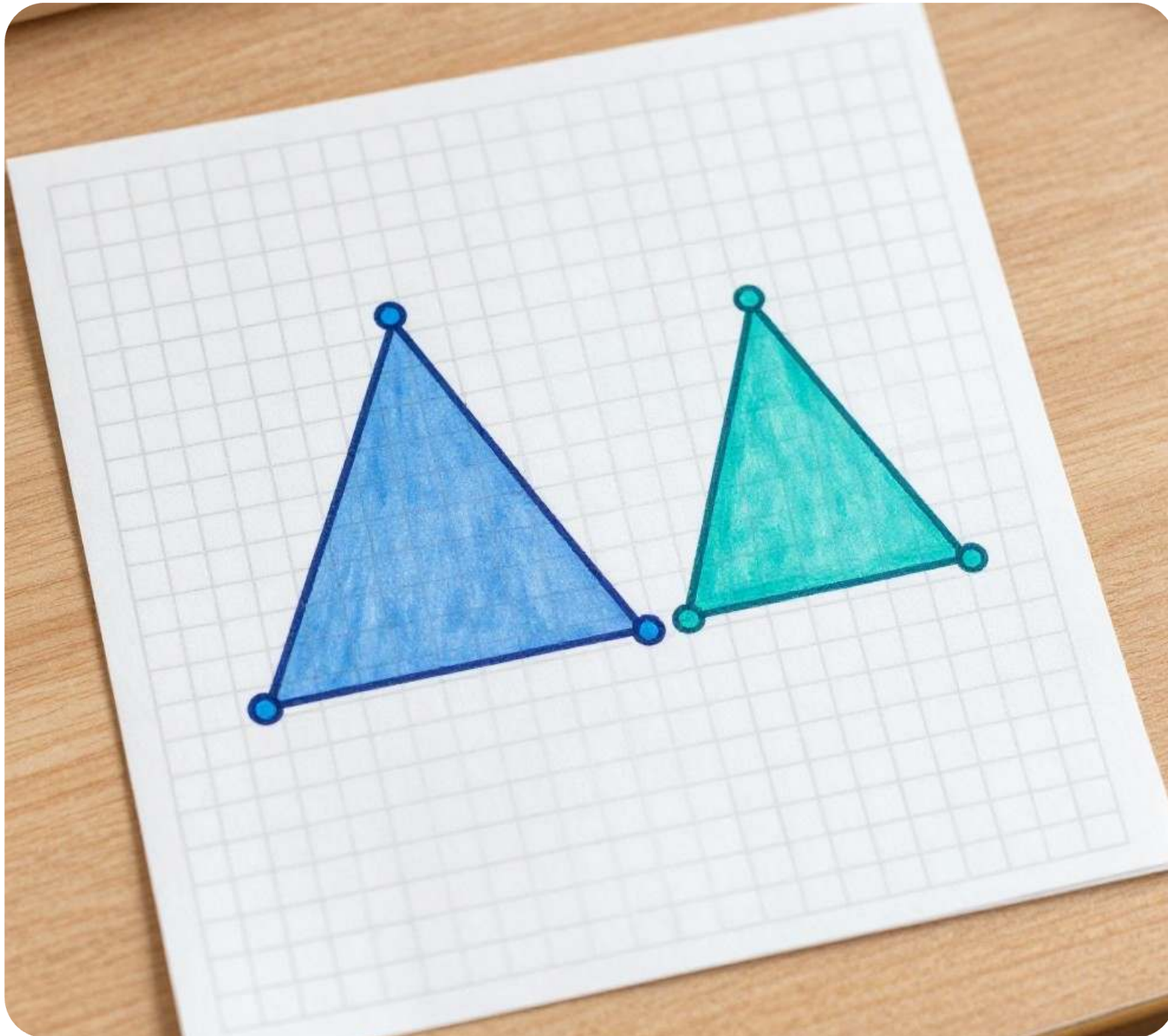
02

Все точки переходят по параллельным и равным отрезкам. Фигура не поворачивается и не отражается, поэтому её направление на плоскости остаётся прежним.

03

Параллельный перенос легко увидеть в узорах: рисунок можно «сдвинуть» на одинаковый шаг, и повтор будет совпадать. Так же это встречается в схемах и чертежах.

Параллельный перенос на клетчатой бумаге



01

Как читается перенос на рисунке

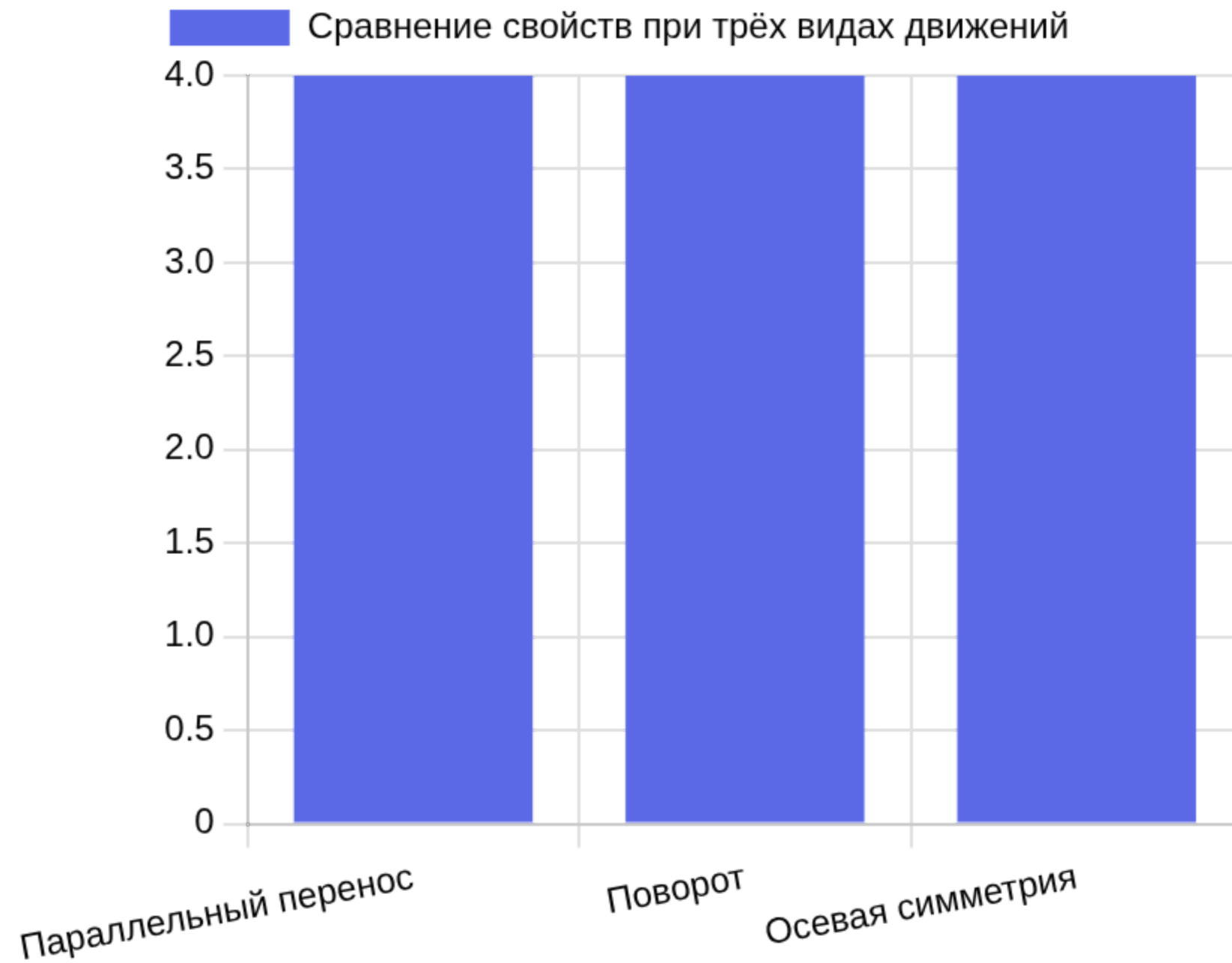
На рисунке треугольник и его образ перенесены на заданное число клеток вправо и вверх. Подписаны соответствующие точки исходной и полученной фигур, чтобы было видно, где «оказалась» каждая вершина.

02

Что показывают координатная сетка и стрелки

Стрелки показывают направление смещения, а координатная сетка позволяет отсчитывать шаг. Равные стороны исходной и полученной фигур отмечают, что размеры не меняются при переносе.

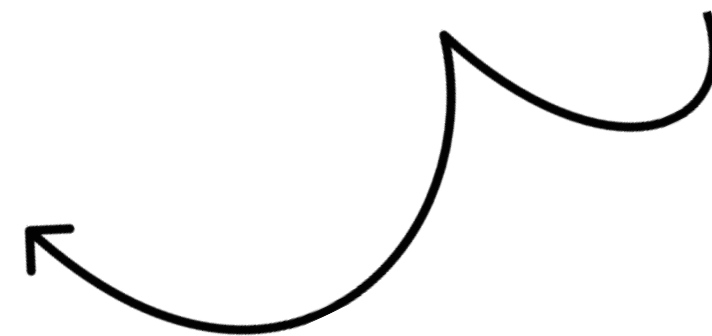
Как меняется фигура при разных движениях



Во всех трёх случаях фигура остаётся равной исходной: меняется только место на плоскости, а свойства не нарушаются.

Перенос сохраняет ориентацию, а поворот и отражение могут менять её расположение относительно исходной фигуры.

Сводная характеристика свойств движений в школьной программе (без числовых измерений).



Поворот фигуры вокруг точки

При повороте фигура вращается вокруг выбранной точки на заданный угол. Центр поворота остаётся неподвижным, а каждая точка фигуры «обходит» его по окружности.

01

02

Траектории соответствующих точек — окружности с центром в центре поворота. Поэтому сохраняются расстояния от центра до всех вершин и точек фигуры.



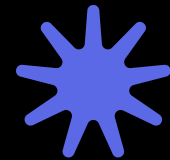
Из-за сохранения расстояний и углов фигура остаётся равной исходной. Часто используют повороты на 90° , 180° и 270° при построениях на клетчатой бумаге.



Как построить образ фигуры при движении

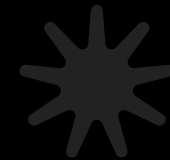
Алгоритм построения: от выбора вида движения и параметров до проверки равенства сторон и углов.

Осевая симметрия



Осевая симметрия переводит точку в точку по другую сторону от прямой-оси. При этом расстояние до оси для точки и её образа одинаково.

01



Прямая-ось становится серединным перпендикуляром к отрезку, соединяющему точку и её образ. Благодаря этому точки «зеркально» повторяют положение друг друга.

02



При осевой симметрии фигура отражается, значит её ориентация меняется. Такую симметрию можно увидеть в узорах, листьях растений и на буквах с осью симметрии.

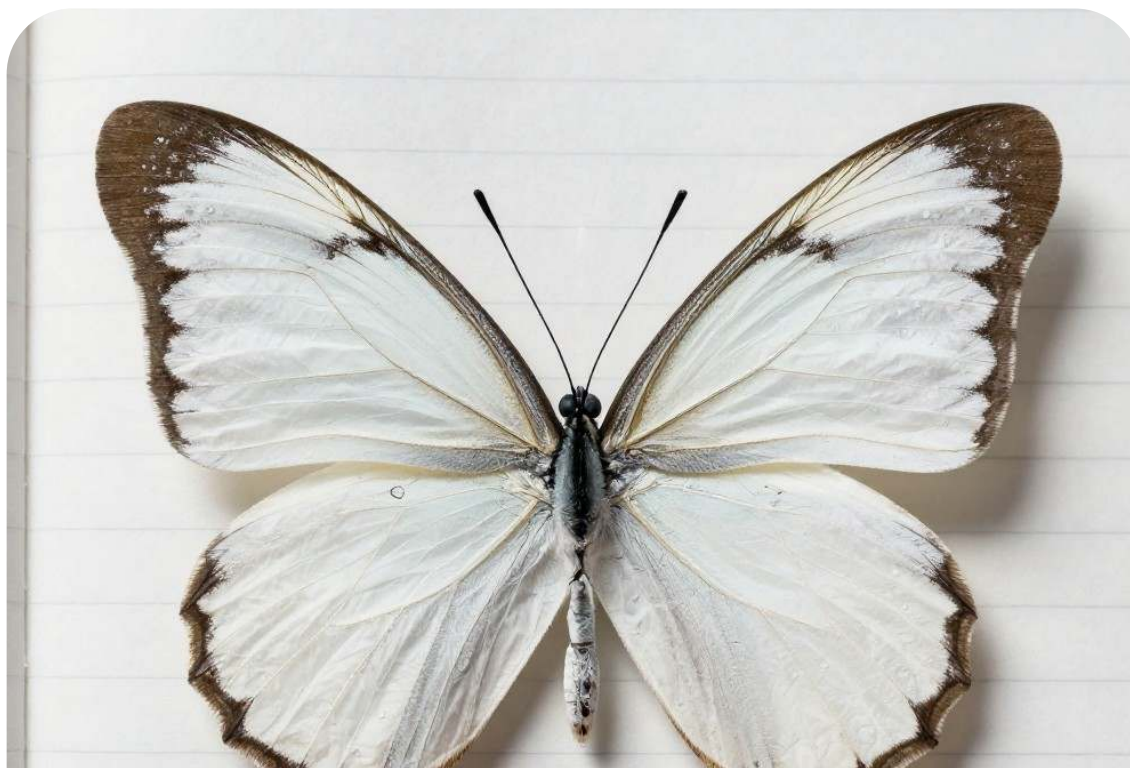
03

Осевая симметрия в окружающих фигурах



Крылья и точная «зеркальность»

У многих изображений ось симметрии проходит через центр узора: как будто одна половина — отражение другой. Если взять две точки-крылышка по разные стороны от прямой, то расстояния до оси будут одинаковыми. Именно это и позволяет «собрать» фигуру целиком, не искажая форму.



Бабочка на тетрадном листе

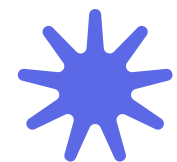
Представьте силуэт бабочки: линии жилок и контуры повторяются слева и справа относительно одной прямой. Чем внимательнее вы проведёте ось, тем яснее станут пары соответствующих точек. Их положение подчиняется одному правилу: одинаковое расстояние до оси при отражении.



Снежинка: сколько совпадений даёт одна ось

Снежинка выглядит сложной, но в рисунке часто заметны симметричные части: элементы «смотрят» друг на друга через ось. Для любой пары точек достаточно проверить расстояния до прямой-оси — они будут равны. Так форма сохраняется, а ориентация меняется.

Сравнение параллельного переноса, поворота и симметрии



Вид движения	Что задано	Что сохраняется	Что меняется
Параллельный перенос	направление, расстояние	длины, углы, площадь	положение
Поворот	центр, угол	длины, углы, площадь	положение и ориентация
Осевая симметрия	ось	длины, углы, площадь	положение и ориентация

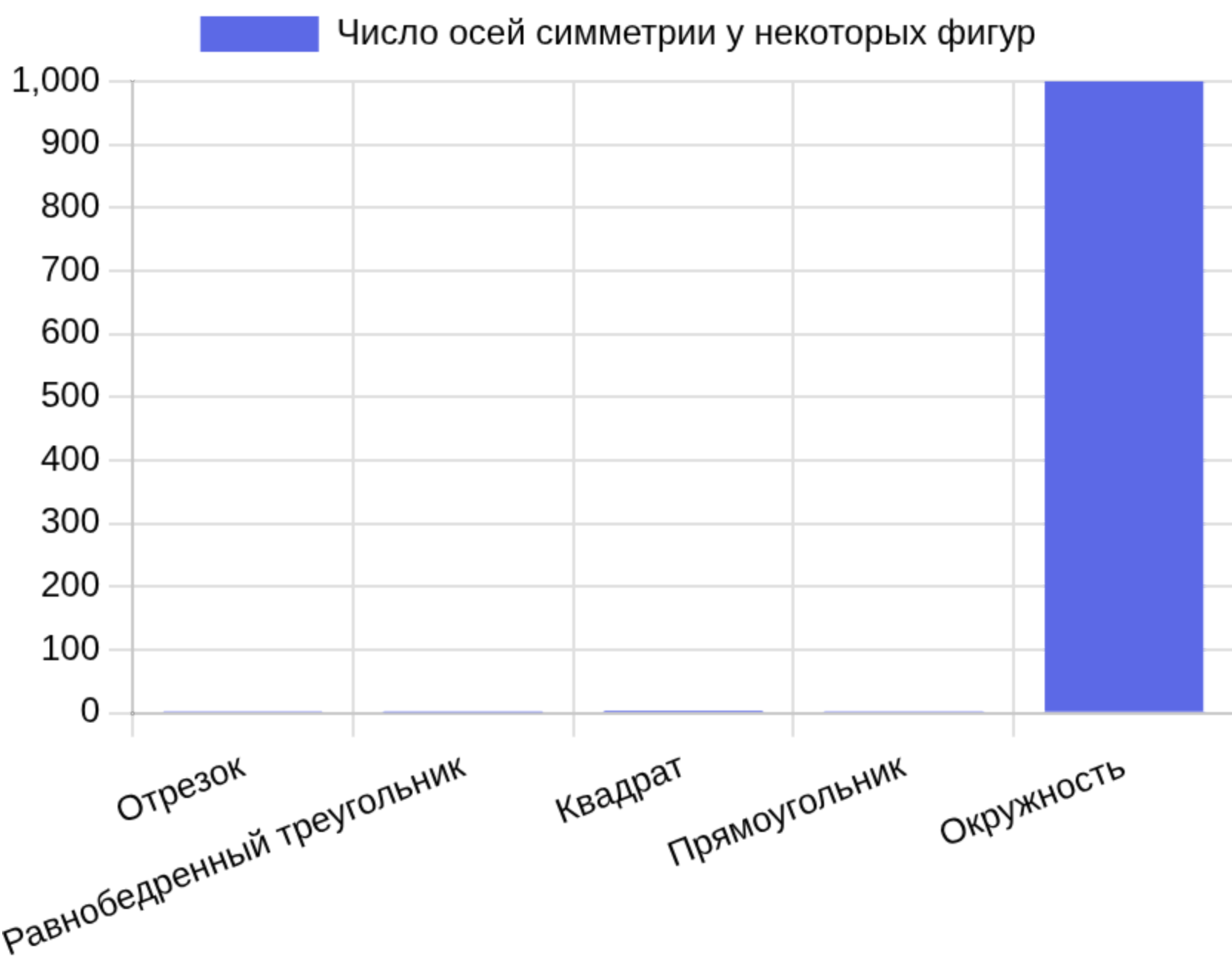
Сопоставьте, что нужно задать для каждого движения и как меняется положение фигуры. Во всех случаях сохраняются длины, углы и площадь, поэтому фигуры остаются равными.

Разные условия задания порождают разные способы «перемещения» фигур, но равенство сохраняется: меняется только то, где находится фигура относительно плоскости.

Школьный курс геометрии, 7 класс: тема «Движения плоскости».



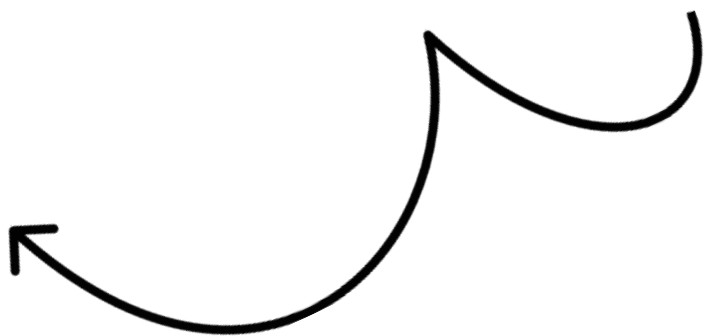
Элементы симметрии в геометрических фигурах



У фигур с большим количеством одинаковых «повторяющихся» направлений число осей симметрии растёт. Поэтому квадрат выглядит более «уравновешенным», чем прямоугольник.

Число осей — удобная мера симметрии: чем их больше, тем сильнее согласование фигуры с отражением и тем проще угадывать её структуру.

Содержание школьной геометрии (примеры: отрезок, равнобедренный треугольник, квадрат, прямоугольник, окружность). Данные для окружности качественные: «бесконечно много».



Равные фигуры и признаки равенства при движении

01

Если существует движение, которое переводит одну фигуру в другую и при этом все соответствующие точки совмещаются, то фигуры равны. Это фиксируется равенством отрезков и углов.

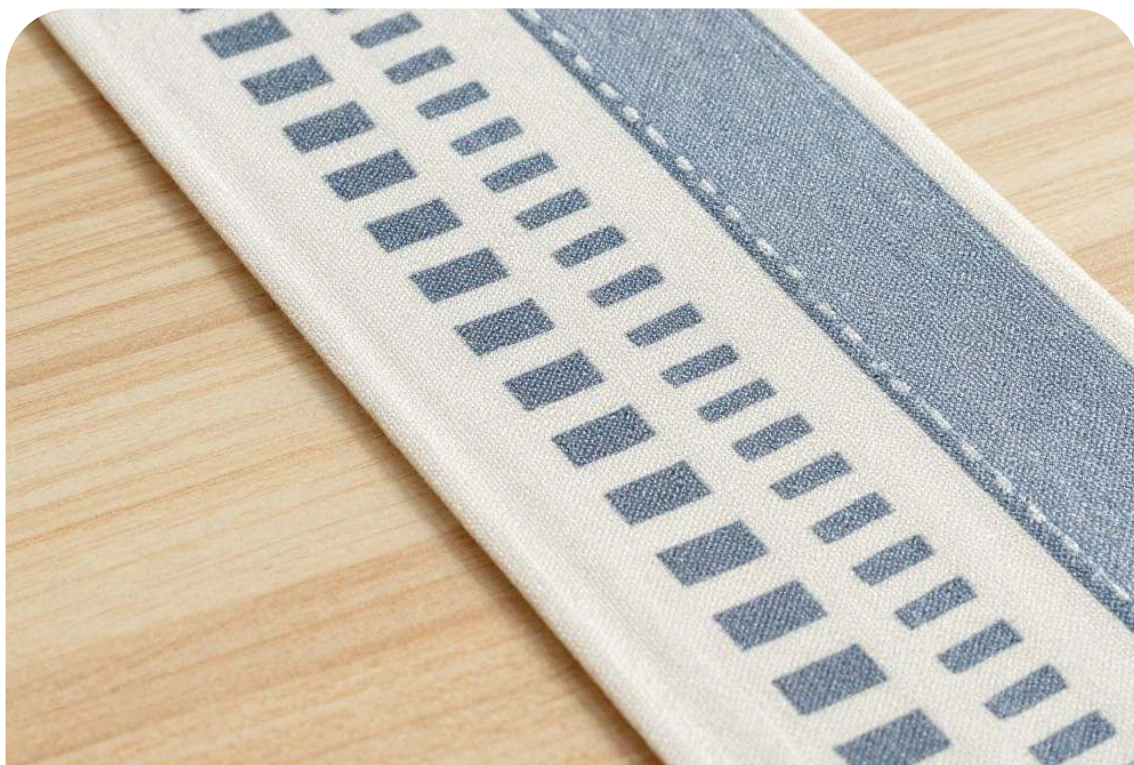
02

При таком совмещении соответствующие стороны имеют одинаковую длину, а соответствующие углы — одинаковую величину. Площадь также совпадает, потому что сохраняются размеры и форма.

03

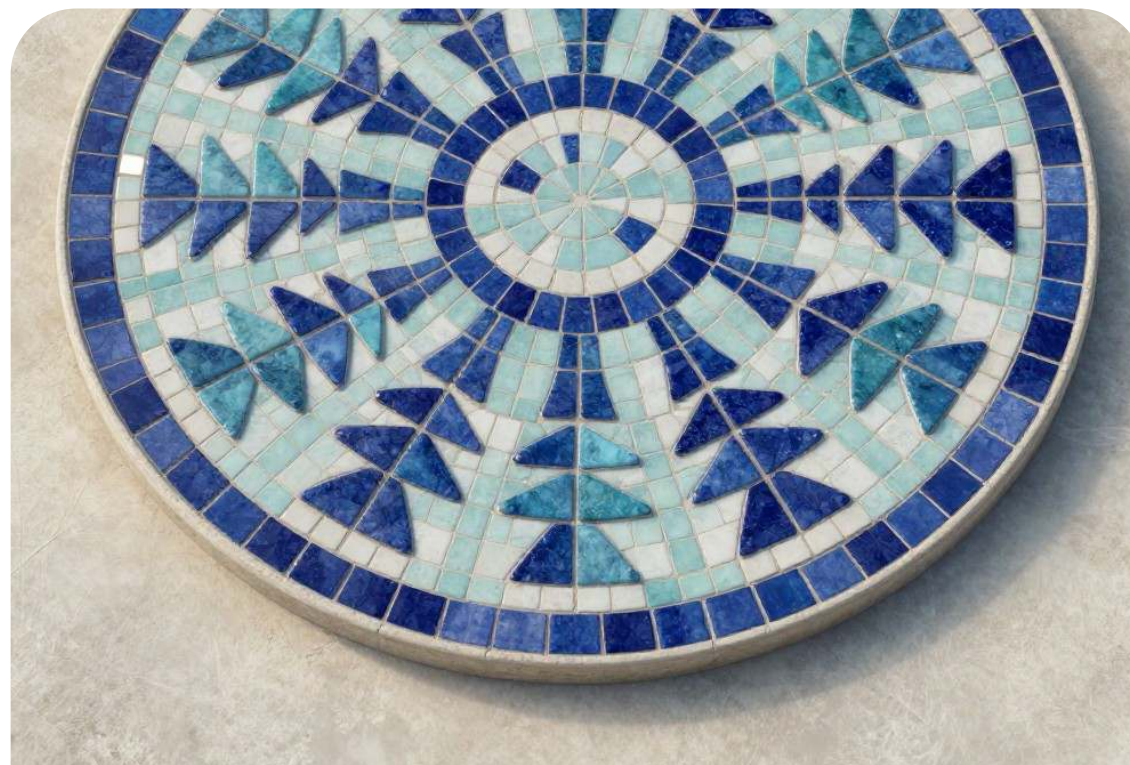
В 7 классе движение используют как проверку: чтобы сравнить чертежи без «мерок» по линейке, достаточно убедиться в совпадении соответствующих элементов после преобразования.

Движение в узорах, орнаментах и чертежах



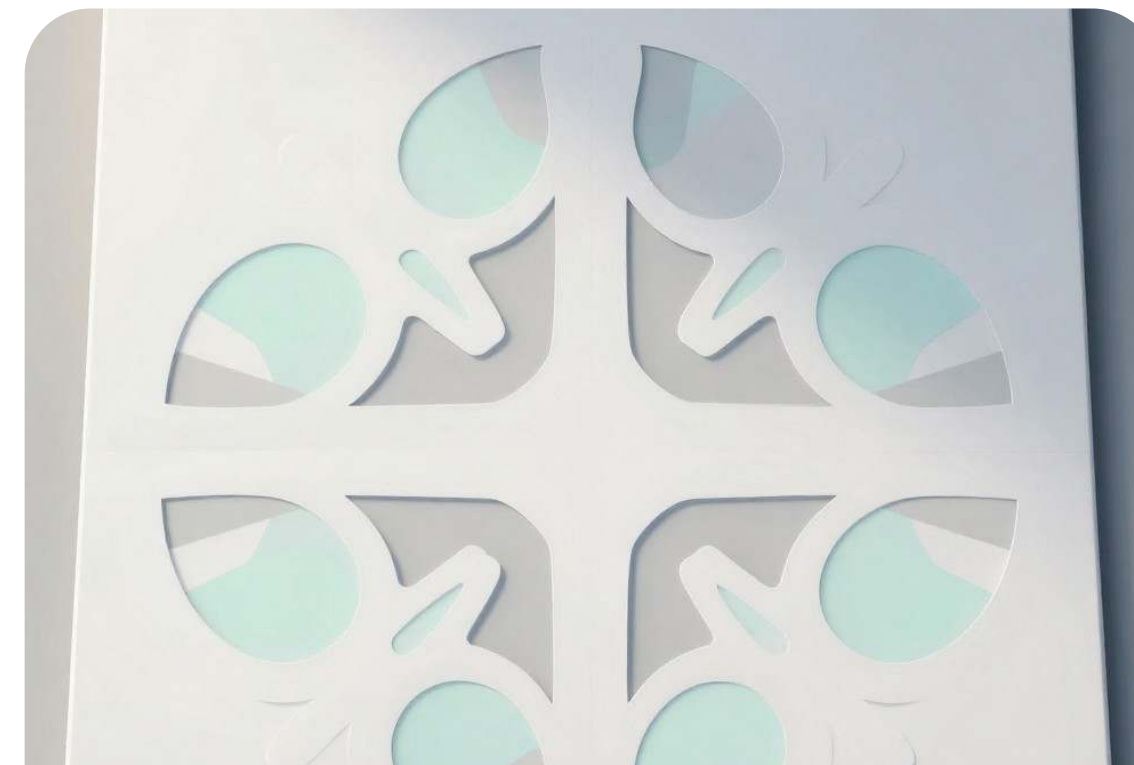
Орнамент из повторяющихся шагов

Смотрите на полосы на ткани или на бордюре на стене: элементы часто повторяются через одинаковые промежутки. Такие «повторы» удобно описывать параллельным переносом. Если мысленно сдвинуть один мотив на нужный шаг, он совпадёт с соседним.



Ротация в мозаике

В мозаиках нередко встречается один и тот же мотив, который появляется после поворота на фиксированный угол. Для наблюдателя это выглядит как «вращающееся» движение узора вокруг центра композиции. Благодаря равенству углов и сторон линии остаются аккуратными.



Отражения в чертеже и аппликации

Когда детали слева и справа «как в зеркале», это напоминает осевую симметрию. В чертежах и аппликациях можно строить половину изображения и затем отражать её относительно прямой-оси. Так экономят время и сохраняют точность.

Как распознать вид движения по рисунку

Ориентируйтесь на признаки: общий перенос, вращение вокруг точки или отражение относительно прямой. Дальше проверьте, что сохраняются стороны, углы и расстояния до центра или оси.

Типичные ошибки при изучении движений



01

Часто движение путают с изменением размеров: если фигуру «растянули» или «сжали», это уже не движение. При движении форма и длины соответствующих отрезков остаются теми же.

02

При повороте иногда думают, что меняются длины сторон. На самом деле сохраняются расстояния между точками и величины углов: меняется лишь положение фигуры относительно плоскости.

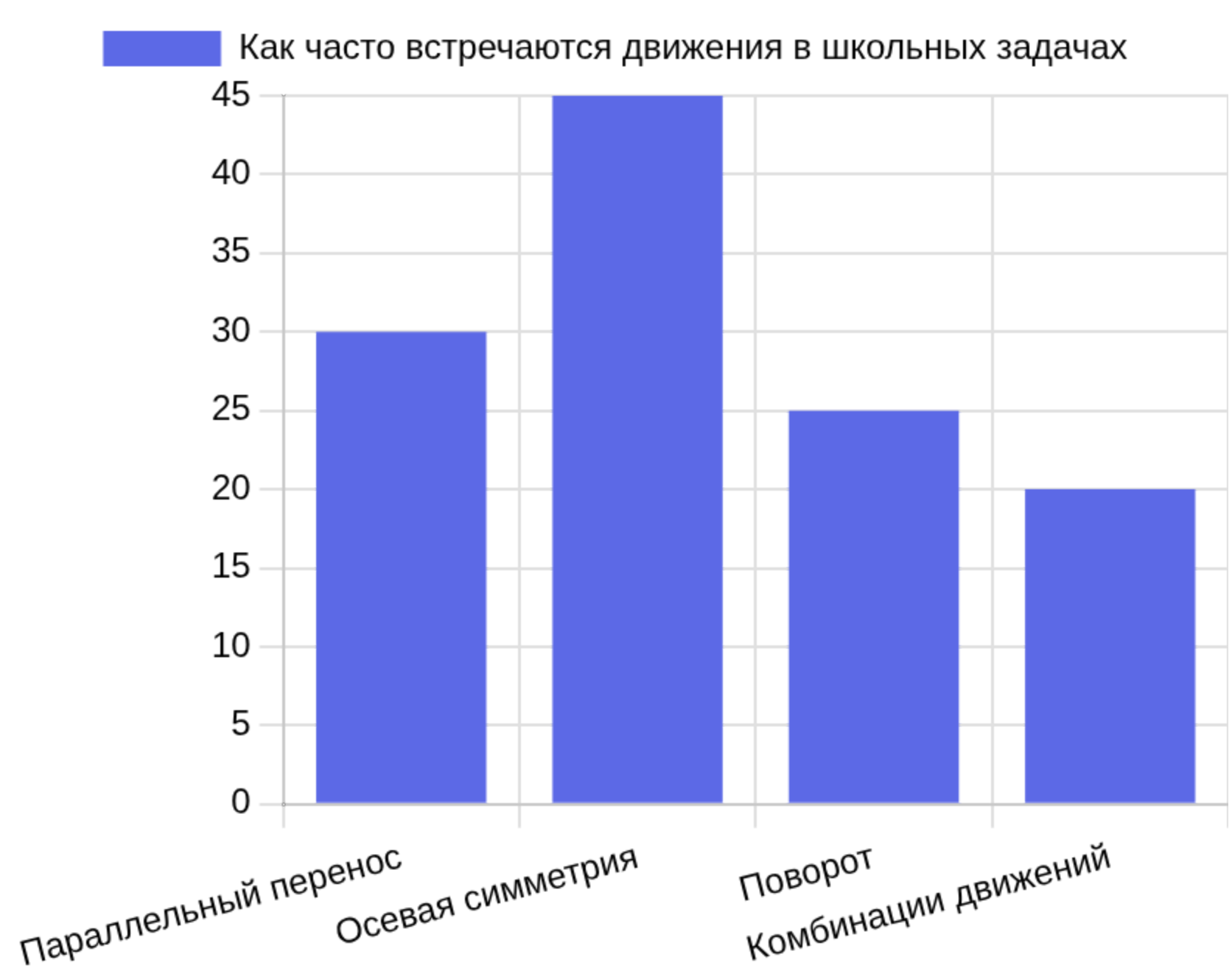
03

При осевой симметрии ошибкой будет забыть про равные расстояния до оси: соответствующие точки лежат по разные стороны от неё. Если точки на одной стороне, значит правило отражения нарушено.

04

Ещё одна частая проблема — соединять построенные точки в неправильном порядке. Чтобы избежать этого, отмечайте вершины, переносите соответствие и после построения проверяйте равенство сторон и углов.

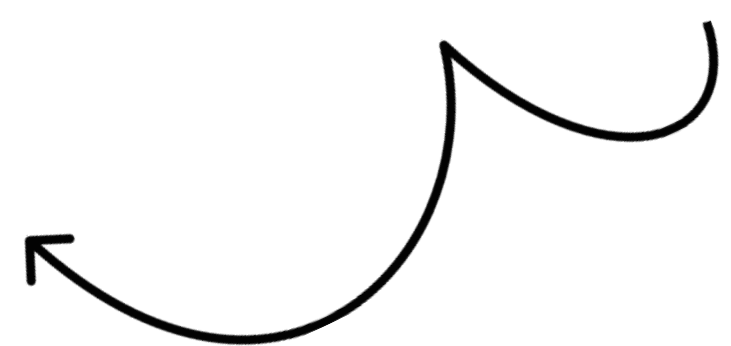
Какие виды движений встречаются чаще всего



На практике симметрия и перенос чаще появляются в заданиях: их удобно изображать на клетчатой бумаге и легко контролировать по расстояниям до оси или по вектору.

Частое использование связано с наглядностью и простыми признаками. Комбинации нужны для более сложных рисунков, где одному виду движения недостаточно.

Обобщение типовых школьных задач (качественная оценка; точные статистические подсчёты не приводятся).



Зачем нужны движения в математике и жизни



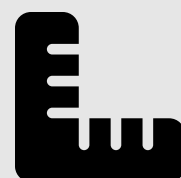
Точные построения и черчение

Движения помогают получать новые изображения без потери геометрической точности: перенос, поворот или отражение позволяют быстро перенести размеры и сохранить углы.



Конструирование и архитектура

В проектировании узлы и элементы часто повторяются по симметрии или с одинаковым шагом. Это упрощает разработку и делает конструкции согласованными по форме.



Дизайн и орнаменты

Орнаменты строят из повторяющихся мотивов. С помощью переноса, поворота и симметрии композиции выглядят ровно и аккуратно, а рисунок не «ломается».



Доказательства в математике

Если фигуры совпадают после движения, их можно считать равными. Тогда доказательство опирается на сохранение сторон, углов и площади, а не на измерения.



Главное о свойствах движения



Движение в геометрии сохраняет длины, углы, площадь и форму фигуры. В 7 классе рассматривают перенос, поворот и осевую симметрию, а равные фигуры получаются при совмещении движением.

