

Движение в геометрии: параллельный перенос

Фигура меняется только
по положению, а не по форме.



Зачем изучать параллельный перенос в 9 классе



Эта тема соединяет геометрию, координаты и векторы. Она помогает точно строить фигуры, проверять их равенство и понимать, как одинаковые элементы повторяются в чертежах, орнаментах и компьютерной графике.

Что называют движением в геометрии



Сохранение расстояний

Движением называют преобразование, при котором расстояния между соответствующими точками остаются прежними. Поэтому фигура не растягивается, не сжимается и не искажается.



Основные виды

К основным движениям относят параллельный перенос, поворот и отражение относительно прямой или точки. Все они помогают описывать одинаковые фигуры, расположенные по-разному.



Что сохраняется

При движении сохраняются длины отрезков, величины углов, периметр и площадь. Изменяется только положение фигуры на плоскости, а её форма остаётся той же.



Где это важно

Понимание движений нужно для построений, работы с координатной плоскостью и решения задач на равенство фигур. Эти знания часто используются в школьной геометрии.

Сравнение основных геометрических движений

Таблица показывает, что разные движения меняют положение фигуры, но сохраняют её основные геометрические свойства.

Все три преобразования относятся к движениям, потому что не искажают фигуру и сохраняют её основные характеристики.

Определения геометрических движений из школьного курса геометрии

Вид	Изменяется	Сохраняется
Перенос	Положение	Все размеры
Поворот	Положение, ориентация	Длины, углы
Отражение	Расположение	Длины, углы

Параллельный перенос как сдвиг на вектор

Один и тот же сдвиг

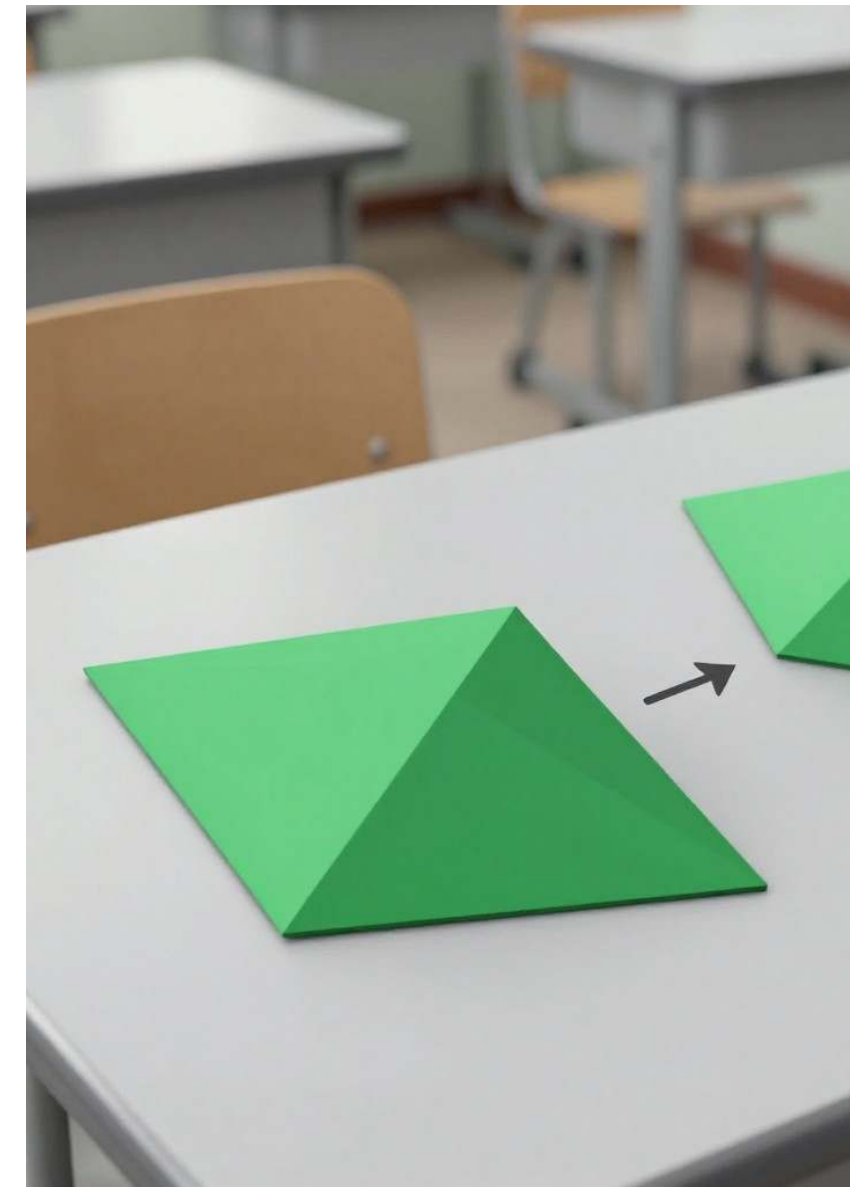
При параллельном переносе каждая точка фигуры смещается на одинаковый вектор. Значит, все части фигуры движутся в одном направлении и на одно расстояние.

Образ точки

Если точка A переходит в точку A_1 , то вектор AA_1 совпадает с вектором переноса. Это главное условие, по которому строят образ любой фигуры.

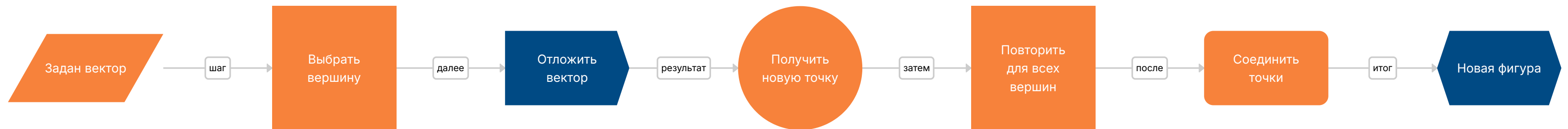
Равные фигуры рядом

После переноса получается такая же фигура, только в новом месте. На рисунке обычно видны две равные фигуры и стрелка, показывающая направление и длину смещения.



Как выполняют параллельный перенос фигуры

Алгоритм построения переноса на плоскости по заданному вектору



Свойства параллельного переноса



Длины сохраняются

Все отрезки остаются такими же по длине. Поэтому исходная фигура и её образ совпадают по размерам, даже если находятся в разных местах плоскости.



Углы не меняются

Величины всех углов сохраняются. Это значит, что треугольник, четырёхугольник или любой многоугольник после переноса имеет те же углы, что и до него.



Площадь и периметр

Площадь фигуры и её периметр остаются прежними. Перенос не добавляет и не убирает части фигуры, а только перемещает её целиком.



Прямые и отрезки

Прямые переходят в параллельные им прямые, а отрезки — в равные и параллельные отрезки. Это удобно при построениях на чертеже и координатной плоскости.



Ориентация сохраняется

Фигура не переворачивается и не зеркалится. Левая и правая стороны не меняются местами, поэтому изображение остаётся таким же по виду.

Что сохраняет параллельный перенос

Диаграмма показывает, что перенос сохраняет не один признак, а сразу несколько важных свойств фигуры.

Главный вывод: параллельный перенос не изменяет геометрическую сущность фигуры, а лишь переносит её в другое место.

Обобщение свойств параллельного переноса из школьного курса геометрии

Запись параллельного переноса в координатах

I

Координаты точки

Пусть точка A имеет координаты $(x; y)$. Чтобы найти её образ после переноса, нужно знать координаты вектора переноса и правильно прибавить их к координатам точки.

2

Формула переноса

Если задан вектор $(a; b)$, то точка $A(x; y)$ переходит в точку $A_1(x + a; y + b)$. Первая координата меняется на a , а вторая — на b .

3

Направление важно

Знак координат вектора нельзя перепутать. Положительное число означает движение вправо или вверх, а отрицательное — влево или вниз, в зависимости от соответствующей оси.

4

Одинаково для всех

Эта формула работает для любой точки фигуры. Поэтому можно переносить по координатам не только одну точку, но и целый многоугольник, строя его образ по вершинам.

Примеры координатного переноса

В примерах видно, что к каждой координате точки прибавляется соответствующая координата вектора переноса.

Во всех случаях правило одно и то же: новая точка получается сложением координат исходной точки и вектора переноса.

Вычисления по формуле параллельного переноса

Точка	Вектор	Образ
A(2; 1)	(4; -3)	A1(6; -2)
B(-1; 5)	(2; 2)	B1(1; 7)
C(0; -4)	(-3; 1)	C1(-3; -3)

Параллельный перенос на клетчатой бумаге

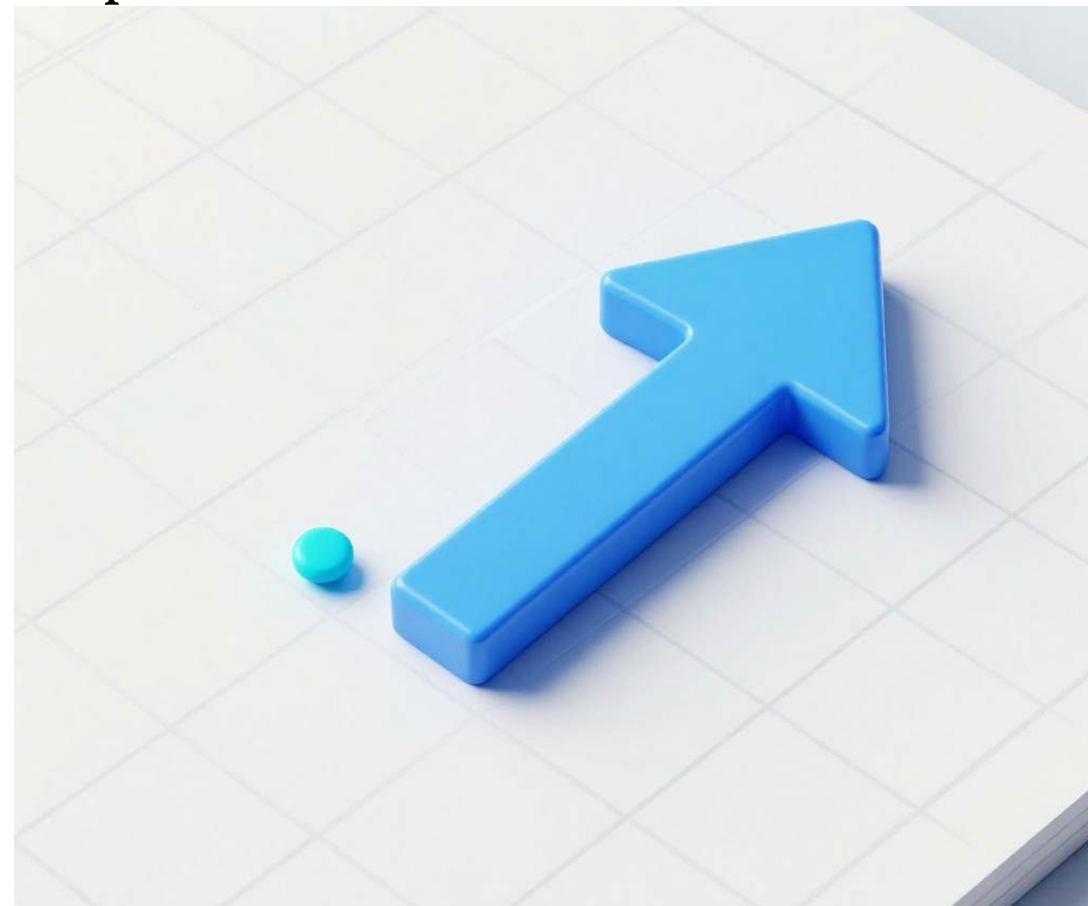
Сдвиг по клеткам

На клетчатой бумаге перенос удобно показывать как шаги вправо, влево, вверх и вниз. По клеткам легко увидеть, что каждая вершина фигуры смещается одинаково, а форма остаётся прежней.



Вектор задаёт направление

Стрелка вектора подсказывает, куда и на сколько клеток нужно переместить точку. Если вектор направлен вправо и вверх, то и вся фигура сдвигается в том же направлении.



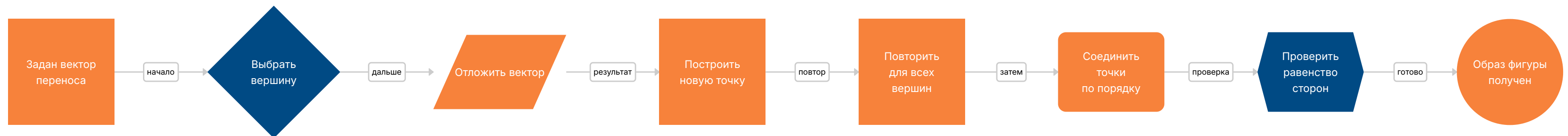
Две равные фигуры

После переноса рядом с исходной фигурой появляется её точная копия. На рисунке хорошо заметны одинаковые стороны и углы, а между фигурами можно провести стрелку, показывающую смещение.



Как построить фигуру после переноса

Последовательность действий при переносе точки и всей фигуры по заданному вектору на координатной плоскости.



Примеры параллельного переноса в окружающем мире

● Плитка и мозаика

Повторяющиеся элементы на полу и стенах часто расположены как результат параллельного переноса. Один и тот же рисунок просто сдвигается по прямой, сохраняя размер, форму и направление.

● Обои и ткани

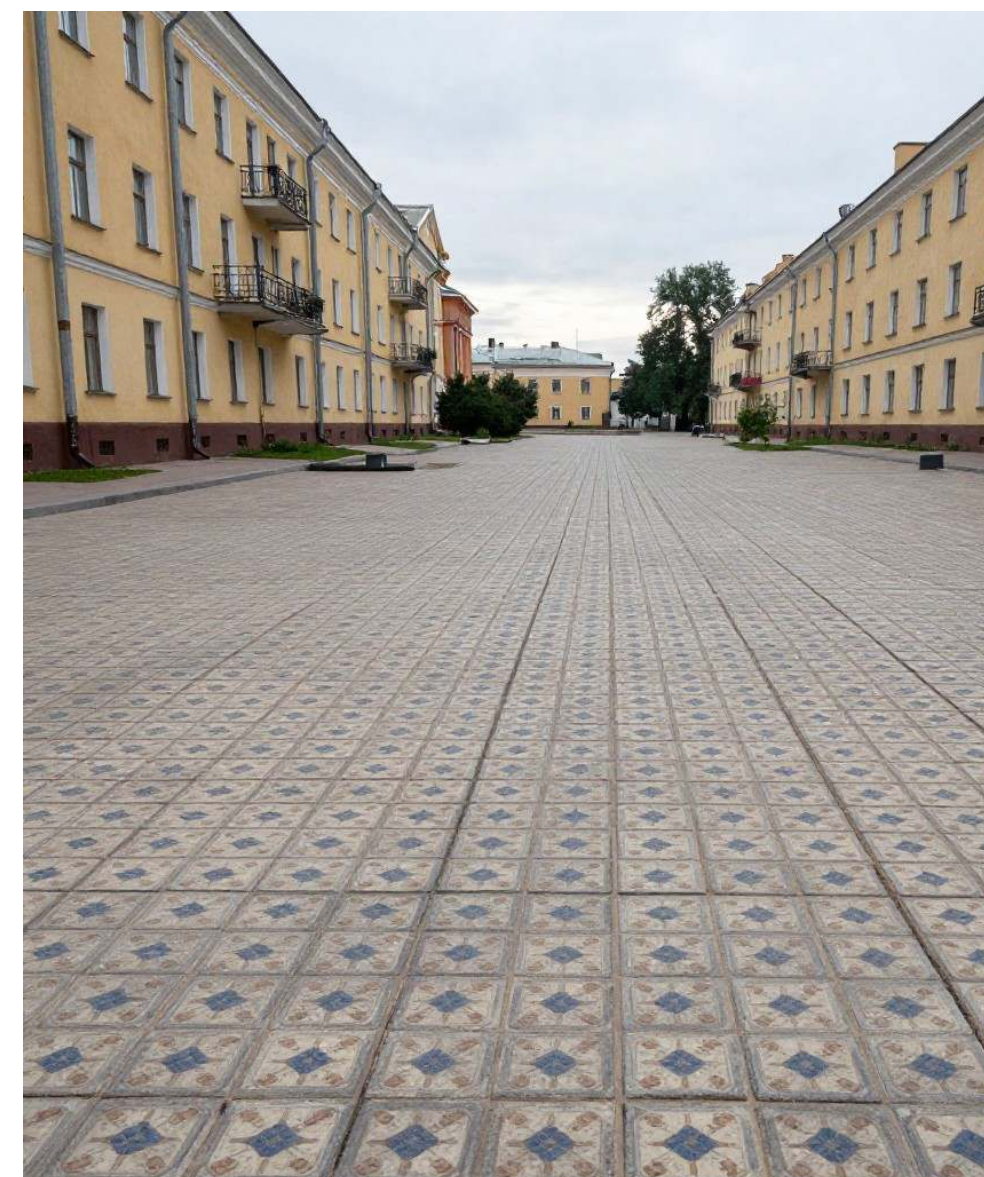
Орнаменты на обоях и тканях часто состоят из одинаковых элементов, повторённых через равные промежутки. Такой способ позволяет создать красивый узор, не поворачивая и не отражая рисунок.

● Фасады зданий

Ряды одинаковых окон, балконов или декоративных панелей на здании напоминают перенос на одинаковый вектор. Благодаря этому фасад выглядит упорядоченно и ритмично, без лишних изменений в форме деталей.

● Компьютерные игры

В играх объекты и изображения нередко сдвигаются по экрану без изменения вида. Это удобно для движения персонажей, платформ и фонов, когда важно сохранить точный внешний облик.



Где чаще всего встречается параллельный перенос

Диаграмма показывает, что перенос особенно заметен в искусственных объектах, где нужно повторять одинаковые элементы с точным шагом.

Больше всего примеров связано с компьютерной графикой и дизайном, а меньше всего — с природой, где одинаковые повторения встречаются реже.

Составлено по материалам учебной темы и примерам из повседневной среды.

Чем параллельный перенос отличается от поворота и симметрии

I

Только сдвиг

При параллельном переносе фигура не поворачивается и не переворачивается. Все её точки получают одинаковое смещение, поэтому расстояния и форма полностью сохраняются.

2

Поворот вокруг центра

При повороте каждая точка движется вокруг выбранного центра по дуге. Фигура сохраняет размеры, но меняет своё положение и ориентацию относительно исходного вида.

3

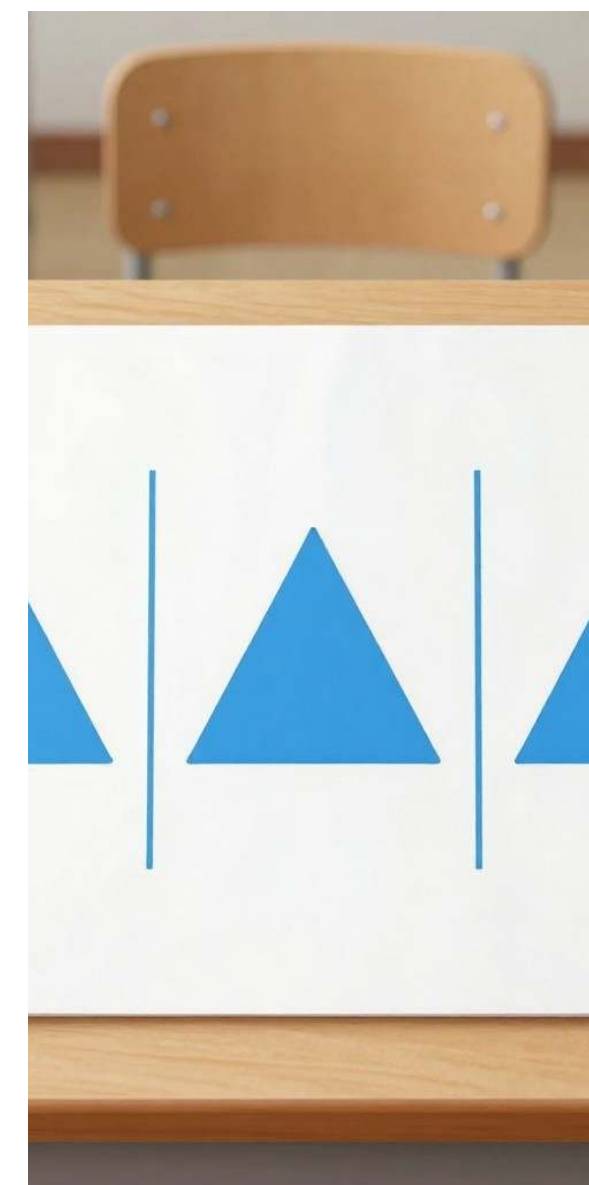
Симметрия относительно линии

При отражении фигура как будто смотрится в зеркало. Её изображение оказывается по другую сторону прямой, а левая и правая стороны меняются местами.

4

Ориентация не меняется

У параллельного переноса остаётся прежний порядок сторон и вершин. Поэтому его легко отличить от поворота и симметрии, где вид фигуры заметно меняется.



Типичные ошибки при построении переноса

Ошибка	Что неверно	Как правильно
Разные сдвиги	Фигура искажается	Один вектор
Лишь одна вершина	Построение неполное	Перенести все вершины
Неверные знаки	Образ не там	Проверить направления
Другой порядок	Меняется форма	Соединять по порядку

В таблице собраны самые частые ошибки, которые мешают правильно построить образ фигуры при параллельном переносе.

Главные причины ошибок — неточное использование вектора и нарушение порядка построения. Если переносить каждую вершину одинаково, фигура сохранит свой вид.

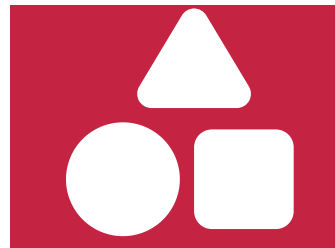
Обобщение правил построения параллельного переноса.

Какие задачи решают с помощью параллельного переноса



Найти новые координаты

По заданному вектору определяют координаты образа точки или вершины. Для этого к каждой координате прибавляют соответствующее значение из вектора и получают новый результат.



Построить образ фигуры

На координатной плоскости переносят все вершины многоугольника, а затем соединяют их в том же порядке. Так получают равную исходной фигуру в новом месте.



Определить вектор переноса

Если известны исходная и конечная точки, можно узнать сам вектор смещения. Для этого сравнивают координаты и определяют, на сколько и куда была сдвинута фигура.



Сравнить фигуры

После построения проверяют, равны ли стороны и параллельны ли они соответствующим сторонам исходной фигуры. Это помогает убедиться, что перенос выполнен без ошибок.

Какие свойства переноса проверяются в задачах

Распределение показывает, на что чаще всего обращают внимание при решении геометрических заданий с переносом.

На первом месте стоит сохранение длины, но для полного ответа нужно помнить и про углы, площадь, направление и параллельность.

Составлено по учебным задачам по теме «Геометрические движения».

I

вектор задаёт смещение всей фигуры.

Это удобно для построений
на клетчатой бумаге и для записей
в координатах: достаточно знать
направление и длину переноса.

Обобщение материала урока.

Параллельный перенос: движение без искажения

Параллельный перенос помогает увидеть, как геометрия работает в координатах и на чертежах. Он сохраняет форму фигуры, поэтому полезен для построений, проверки решений и понимания симметричных узоров.