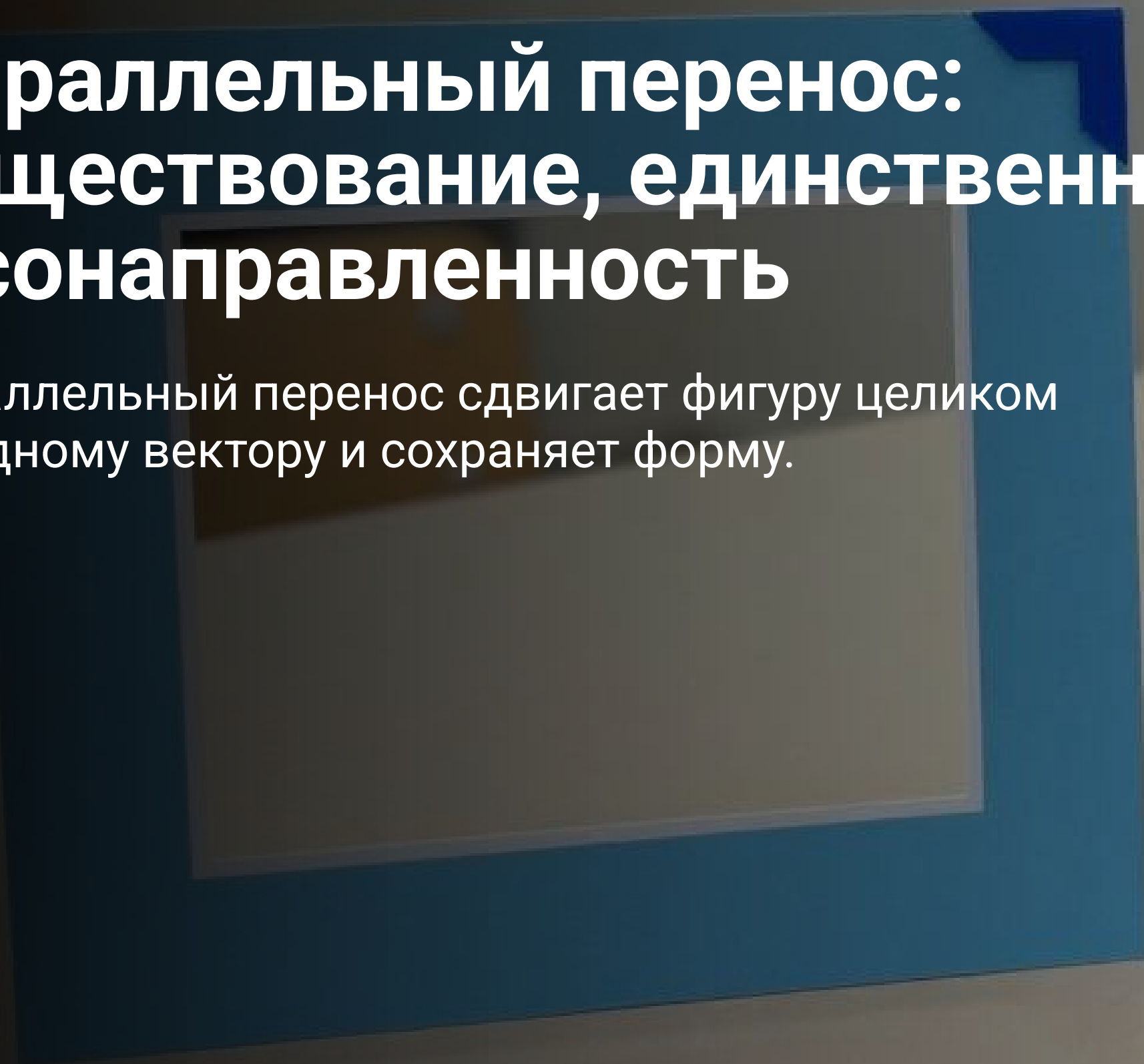


Параллельный перенос: существование, единственность и сонаправленность

Параллельный перенос сдвигает фигуру целиком по одному вектору и сохраняет форму.



Где применяется параллельный перенос и зачем его изучают

Его можно увидеть в клетчатой тетради, орнаментах, плитке и чертежах. На координатной плоскости это сдвиг точки на фиксированное число клеток вправо/влево и вверх/вниз. В 7 классе важно понимать вектор и одинаковое направление без поворота и отражения.



Определение параллельного переноса

1 Параллельный перенос — это преобразование, при котором каждая точка фигуры переходит в точку, полученную сдвигом на один и тот же вектор. Поэтому фигура «уезжает» без поворота и отражения.

2 Если точка A переходит в A' , то вектор AA' задаёт перенос. Он имеет одинаковую длину и одно и то же направление для любых точек исходной фигуры, а значит сдвиг везде одинаковый.

3 В результате фигура сохраняет свою форму и размер: меняется только положение на плоскости. Все углы и отрезки остаются теми же по величине, потому что движение задаётся одним вектором.

$(a; b)$

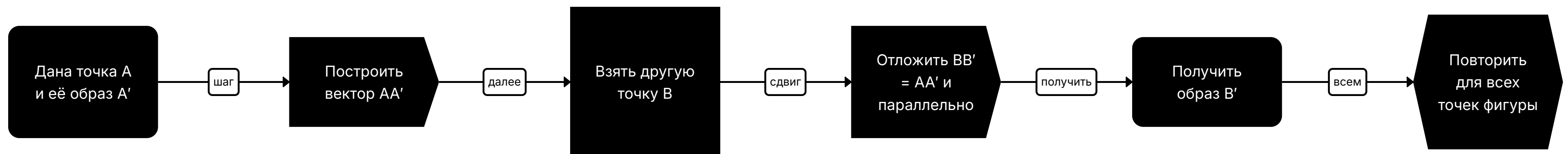
Координаты точки сдвигаются на эту пару чисел по горизонтали и вертикали.

Свойство координатного описания параллельного переноса

Если перенос задан вектором $(a; b)$, то точка $(x; y)$ переходит в $(x + a; y + b)$. Одна и та же формула работает для любой точки плоскости.

Как построить образ фигуры при параллельном переносе

Процесс построения опирается на один и тот же вектор для всех точек.



Почему параллельный перенос существует

- 1** На плоскости из любой точки можно отложить отрезок нужной длины и в нужном направлении. Значит, для любого вектора можно найти, куда попадёт точка после сдвига.
- 2** Когда вектор задан, образ получается не «в абстракции», а через конкретное построение: от точки откладывают отрезок, равный вектору. Так можно сдвинуть точку на плоскости.
- 3** Следовательно, перенос применим к любой фигуре: треугольнику, отрезку, многоугольнику и окружности. Каждая точка фигуры имеет своё новое положение по тому же вектору.

Почему результат переноса единственный

1 Если известны вектор переноса и исходная точка, её образ определяется одной-единственной точкой. Точка не может оказаться сразу в двух местах при одном и том же сдвиге.

2 При построении достаточно мысленно «приложить» вектор к начальной точке: получим строго один результат. Здесь важны и длина, и направление вектора, а не только параллельность прямых.

3 Поэтому образ каждой вершины задан однозначно, а вместе с ними однозначно получается и вся фигура. Один и тот же перенос даёт только один возможный результат.

Свойства, которые сохраняются при переносе

Что сохраняется	Пример
Длина	Отрезок 6 см остаётся 6 см
Угол	Прямой угол остаётся прямым
Параллельность	Параллельные прямые не пересекаются
Направление	Фигура не поворачивается
Ключевой вывод	Перенос — это движение, форма фигуры не меняется

Перенос не искажает фигуру: сохраняются её ключевые характеристики, меняется только расположение.

Поскольку сохраняются длины, углы, параллельность и направление, перенос относится к движениям и не искажает фигуру.

Сонаправленные полупрямые: как их увидеть

Два луча с одинаковыми «стрелками»

Сонаправленные полупрямые лежат на одной прямой или на параллельных прямых и смотрят в одну сторону. У них совпадает направление движения: от начала луча к точкам на луче. Поэтому стрелки на рисунках выглядят одинаково ориентированными.



Когда можно сказать «смотрят одинаково»

Если лучи обозначены так, что OA и OB направлены одинаково, то это сонаправленные полупрямые. А записи AB и CD тоже подходят, когда лучи параллельны и смотрят в одну сторону. Главный ориентир — именно направление, а не просто параллельность линий.



Признак сонаправленности полупрямых

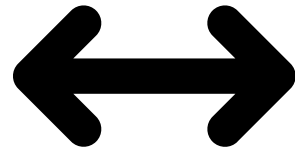
1 Сонаправленные полупрямые — это такие лучи, которые можно совместить параллельным переносом без поворота. Тогда их начальные точки перейдут друг в друга, а луч «ляжет» точно так же.

2 При этом важна не только параллельность прямых, но и сохранение направления. Если вы переносите один луч на другой, стрелки должны совпасть по ориентации.

3 Если лучи лежат на разных параллельных прямых, но направлены в одну сторону, они тоже сонаправлены. То есть взгляд на направление остаётся одинаковым, даже при разных линиях основания.

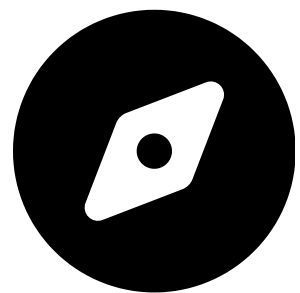
4 Если же направления противоположные, то сонаправленности нет. В таком случае один луч «уходит» в одну сторону, а другой — в противоположную, даже если прямые параллельны.

Противоположно направленные полупрямые



Одна прямая — разные стороны

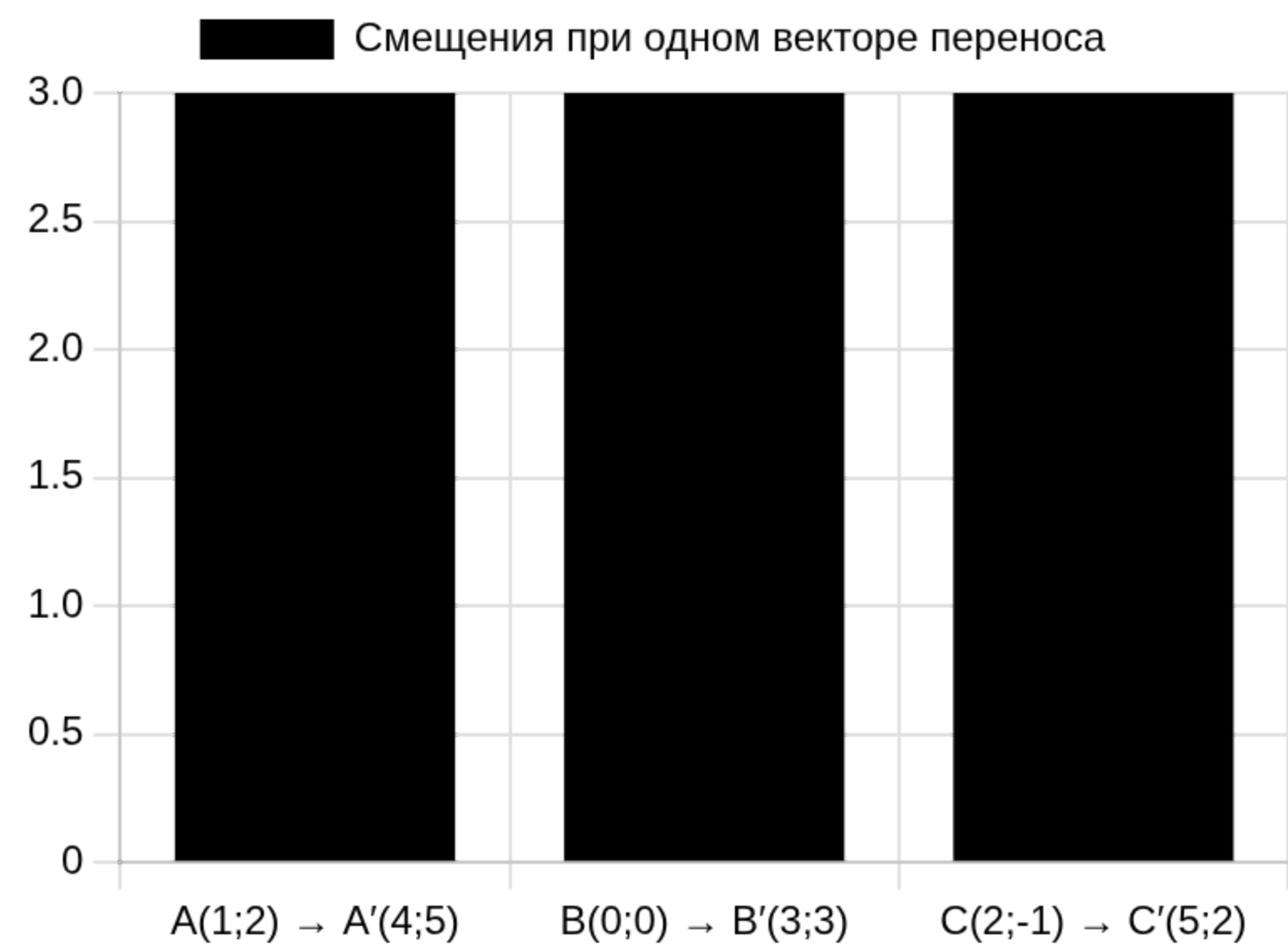
Если оба луча лежат на одной и той же прямой, но направлены в разные стороны, то направления противоположны. В примере лучи OA и OC от точки O могут «смотреть» в противоположные направления.



Параллельность $\neq$ одинаковое направление

Такой случай показывает: только то, что прямые параллельны, ещё не значит, что лучи сонаправлены. Для сонаправленности важно, куда именно идёт движение от начала луча к его точкам.

Одинаковый вектор переноса у разных точек



Для всех трёх точек выбран один и тот же сдвиг: x увеличивается на 3, а y увеличивается на 3. Поэтому образы получаются ровно в одинаковой «относительной позиции» к исходным точкам.

Если одно и то же число добавляется к координатам каждой точки, вектор переноса одинаков. Значит, при одном и том же переносе фигура целиком сдвигается без искажений.

Пример из описания задачи (перенос вектором (3;3)); дата: не указана.

Как проверить, что фигура получена переносом

1 Сравните соответствующие стороны: у исходной фигуры и у образа должны совпадать длины, а у соответствующих углов — величины. При переносе размеры не меняются, как и форма каждой части фигуры.

2 Проверьте соединяющие отрезки между соответствующими вершинами: они должны быть равны и идти параллельно друг другу. Это означает, что каждая вершина сдвинулась одинаково по направлению и на одну длину.

3 Убедитесь, что порядок вершин сохраняется: при переносе фигура не «переворачивается» и не поворачивается. Если же углы поменяли ориентацию или изменился порядок, значит было другое преобразование.

4 Сделайте общий вывод: если сохраняются длины, углы и направление сдвига, фигура получена переносом. Если есть поворот или отражение, то признаки движения нарушаются и перенос уже не подходит.

Перенос точек на координатной плоскости

Для каждой точки используется один и тот же вектор переноса $(4;-3)$. Поэтому к x прибавляется 4, а к y вычитается 3, и получаются координаты образов.

Координаты после переноса получаются по одной формуле для всех точек. Это подтверждает: перенос задаётся одним вектором и одинаково действует на всю фигуру.

Точка	Координаты до	Вектор переноса	Координаты после
A	(2;1)	(4;-3)	(6;-2)
B	(-1;5)	(4;-3)	(3;2)
C	(0;0)	(4;-3)	(4;-3)

Единственность образа фигуры

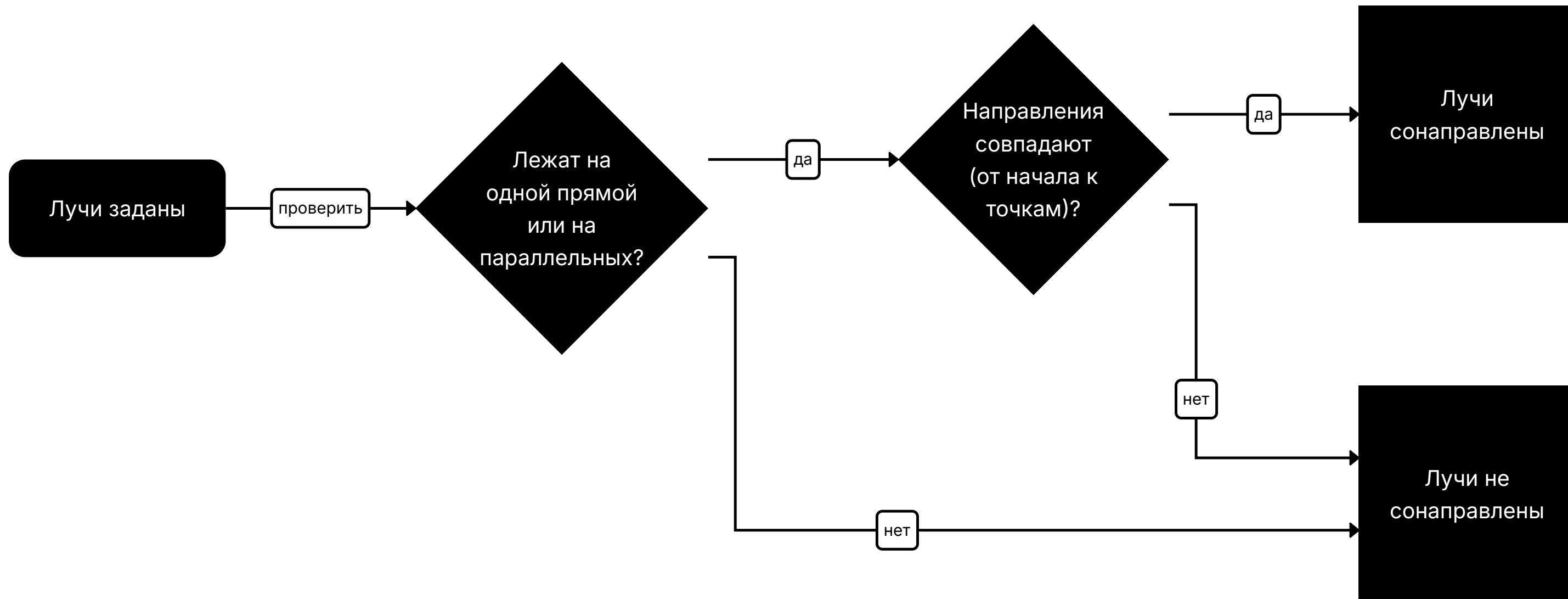
1 Если задан вектор переноса и известна хотя бы одна исходная точка, то её образ получается однозначно: точка сдвигается ровно в одном направлении и на одну и ту же длину вектора.

2 После нахождения одного образа остальные вершины сдвигаются так же, потому что к каждой точке применяется тот же вектор. Поэтому «вторая попытка» не требуется: результат фиксирован.

3 Следовательно, одна и та же фигура при одном и том же переносе не может иметь два разных изображения. Единственность связана с тем, что каждой точке соответствует ровно одна точка-образ.

Как определить, сонаправлены ли лучи

Проверяем положение относительно прямых и затем сравниваем направления от начала луча к точкам.



Типичные ошибки при изучении переноса

1 Часто параллельный перенос путают с поворотом или отражением: при переносе фигура только сдвигается, а не меняет ориентацию. Если меняется «направление рисунка», это уже другое преобразование.

2 Ещё одна ошибка — считать все параллельные полупрямые сонаправленными. На самом деле важны не только параллельные прямые, но и то, куда смотрит луч от начала к точкам.

3 В заданиях с координатами неправильно учитывают знаки чисел: например, при отрицательном сдвиге меняется направление движения по оси. Из-за этого образы получаются в неверных местах.

4 При проверке переноса сравнивают лишь положение точек, забывая о направлении сдвига. Однако для переноса нужно, чтобы совпадали длины, углы и направление «соединений» соответствующих вершин.

Параллельный перенос в жизни и в учебных чертежах



Узор, который «съехал» на клетки

Клетки тетради и повторяющиеся узоры на плитке состоят из элементов, сдвинутых одинаково на одно и то же расстояние. Если представить, что узор можно «переложить» вправо или вверх, получится образ без изменения формы детали.

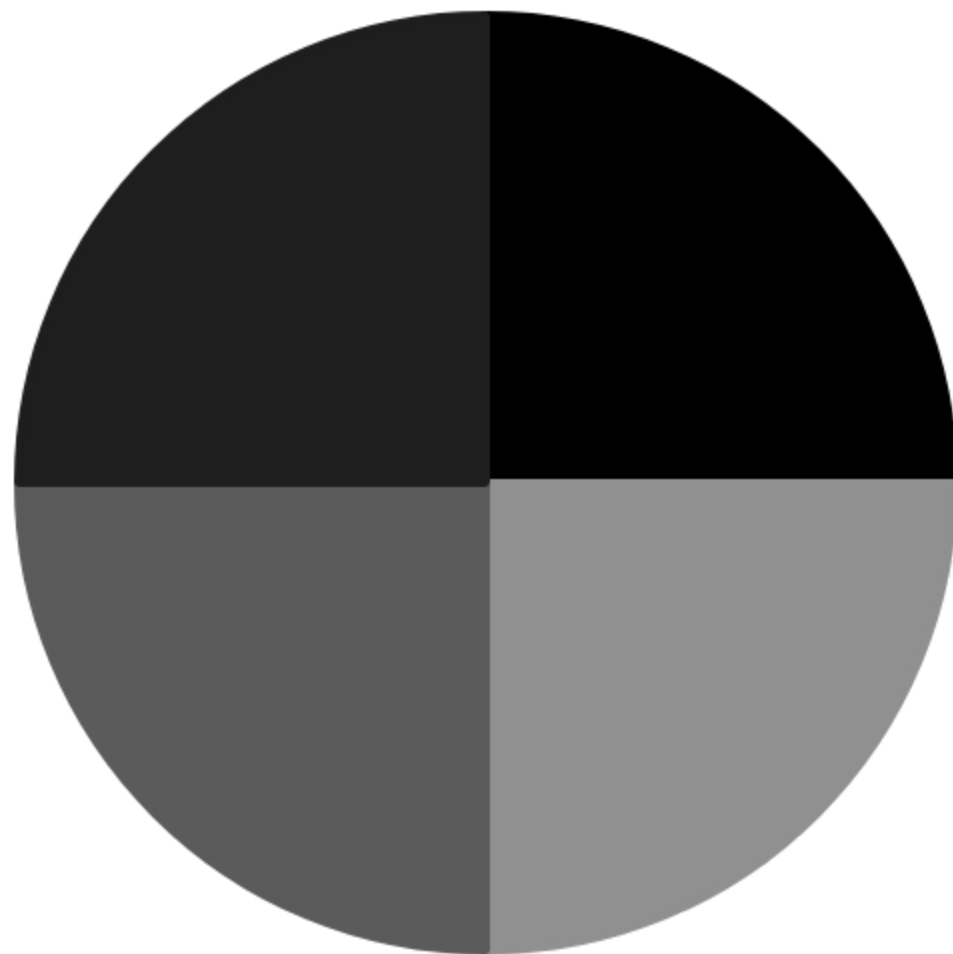


Как на чертеже строят новую фигуру

В школьных чертежах перенос помогает получить вторую фигуру из первой: задают вектор и переносят каждую вершину. Так строят одинаковые элементы орнамента или геометрические пары, сохраняя длины сторон и величины углов.

Что сохраняет параллельный перенос

■ Длины ■ Углы ■ Параллельность
■ Направление



Направление сдвига — главный ориентир: перенос не поворачивает фигуру и не «переворачивает» её. Поэтому все точки расходятся в одном и том же направлении по заданному вектору.

Раз все четыре блока имеют равный «вес» в смысле свойств, фигура остаётся той же по форме и размеру. Это подтверждает, что перенос — движение без искажений.

Обобщение признаков параллельного переноса из учебного материала; дата: не указана.

Сдвиг по вектору: существует и получается единственно

Параллельный перенос существует для любой точки и любой фигуры: каждому вектору соответствует новый образ точки. Результат единственный — у каждой точки ровно один образ, а вся фигура сдвигается одинаково. Сонаправленные полупрямые помогают различать направление сдвига и не путать его с просто параллельным положением.