

Преобразования в координатной плоскости

Автор: Черников Владислав, учащийся 6 класса ГБОУ СОШ с. Воскресенка м.р. Волжский Самарской области. Руководитель: учитель математики Т.В. Шабалова.

Координаты часто встречаются в повседневной жизни человека, и используются в различных сферах его деятельности. Важно не только правильно уметь определять координаты точек, но и понимать, каким образом будет меняться положение объекта при изменении координат точек, которыми она образована. Например, в наше время широко применяются компьютерные технологии в машиностроении: при автоматизированном конструировании деталей и проектировании технологических процессов, деталь, вне зависимости от конфигурации, рассматривается в прямоугольной системе координат. Специалистам необходимо знать, что произойдет с конструктивным элементом, при изменении координат точек, что позволит производить диагностику и корректировку данных.

При изучении темы «Координатная плоскость» в 6 классе рассматриваются задания, связанные с осевой и центральной симметрией, другие преобразования не рассматриваются. Возникает вопрос: как будут меняться координаты точки при перемещении фигуры в координатной плоскости?

Объект исследования: Фигуры в системе координат на плоскости.

Предмет исследования: Зависимость между изменением координат и положением фигуры в координатной плоскости.

Гипотеза: Можно выявить правила, устанавливающие зависимость между изменением координат и положением фигуры в координатной плоскости. Знание этих правил позволит, не выполняя построений на координатной плоскости, определить, как изменится положение фигуры при изменении координат её точек.

Цель: выяснение зависимости положения фигуры от изменения координат её точек.

Задачи: 1. Провести исследования в декартовой системе координат.

2. Вывести правила позволяющие, определить, как изменится положение фигуры при изменении координат её точек, не выполняя построения.

3. Сделать вывод по работе.

Методы исследования: математическое и компьютерное моделирование, анализ результатов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Проводились исследования в декартовой системе координат с использованием программы «Живая математика»:

1. Определялось в каком направлении будет перемещаться фигура.
2. Формулировалась гипотеза об изменениях координат точек фигуры.
3. В системе координат строилась фигура, определялись её координаты.
4. Выполнялось преобразование фигуры на плоскости – перенос или отражение, определялись и фиксировались координаты, измененной фигуры.

5. Проводилось сравнение координат исходной и измененной фигуры.

6. Делался вывод о том, как при данном преобразовании меняются координаты фигуры.

Были проведены следующие исследования: 1) перемещения по горизонтали, по вертикали и в произвольном направлении; 2) симметрия относительно оси абсцисс, ординат и центра O ; 3) повороты горизонтально и вертикально ориентированных фигур.

В результате исследований получены следующие выводы:

Выводы о перемещении: Если переместить изображение фигуры на координатной плоскости по горизонтали (по вертикали), то ординаты (абсциссы) точек не изменятся, а абсциссы (ординаты) уменьшатся или увеличатся на одно и то же число, равное количеству единиц, на которое выполнено перемещение.

Выводы о симметрии: Если отразить изображение фигуры на координатной плоскости относительно оси ординат (абсцисс), то ординаты (абсциссы) точек не изменятся, а абсциссы (ординаты) заменятся на противоположные числа. Если отобразить изображение фигуры на координатной плоскости относительно центра O , то абсциссы и ординаты точек заменятся на противоположные числа.

Выводы о разворотах на месте: Если развернуть горизонтально(вертикально) ориентированную фигуру на месте, то ординаты(абсциссы) ее точек не изменятся, а абсциссы(ординаты) изменятся так, что их значение можно определять по формуле: $x_{\text{нов.}} = -x \pm (2a + l)$ (или $y_{\text{нов.}} = -y \pm (2d + b)$), где $x(y)$ – первоначальное значение абсциссы(ординаты) точки; a – расстояние от оси ординат до пунктирного прямоугольника; l – длина пунктирного прямоугольника (d – расстояние от оси абсцисс до пунктирного прямоугольника; b – высота пунктирного прямоугольника). Знак «+» берется в том случае, когда исходное изображение расположено в правой (в верхней) части координатной плоскости и соответствующие ему точки имеют положительные абсциссы (ординаты). Знак «-» берется в том случае, когда исходное изображение расположено в левой (в нижней) части координатной плоскости, и соответствующие ему точки имеют отрицательные абсциссы (ординаты).

Проведенные исследования показали, что гипотеза подтвердилась. В заключении на основе выводов, полученных в процессе исследований, уточнены и расширены предположения, сформулированные в гипотезе.

Значимость работы в том, что сформулированные в ней выводы позволяют определить, как изменится положение объекта (фигуры) в прямоугольной системе координат, при изменении координат точек по определенному правилу, и наоборот, как повлияют преобразования фигуры на координаты её точек. Выведенные положения позволяют записывать координаты преобразованных объектов, не прибегая к их изображениям на координатной плоскости. Это полезно знать не только при изучении, дальнейших тем по математике, но и при изучении других дисциплин, таких как, физика, информатика.