

# Построение графиков функций, содержащих знак модуля

*«Математика-это то, посредством чего люди управляют природой и собой».*

*А.Н.Колмогоров*



# I. Введение.

- Объект исследования – математика.
- Предмет исследования – функции, содержащие знак модуля.
- Проблема исследования: построение графиков линейных функций, содержащих модуль.
- Цель исследования: получение более широких знаний о модуле числа.
- Задача исследования: использование различных методов исследования (теоретический, практический, исследовательский), расширение познавательного интереса к изучению алгебры, углубление знаний по теории модуля и решение задач, выходящих за страницы школьных учебников.

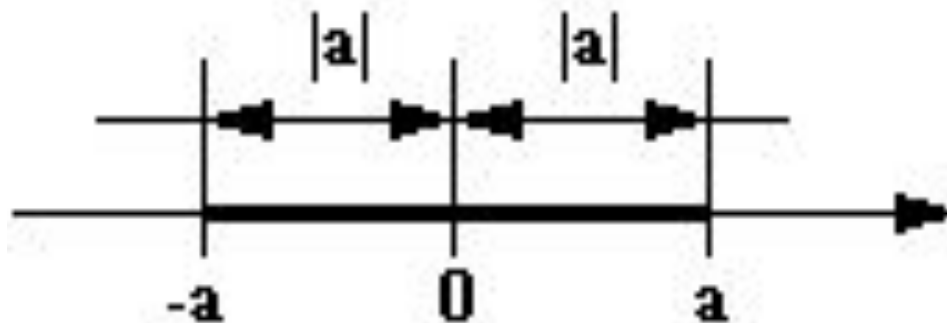
- Слово «модуль» произошло от латинского слова «modulus», что в переводе означает «мера». Это многозначное слово, которое имеет множество значений и применяется не только в математике, но и в архитектуре, физике, технике, программировании и других точных науках.
- В архитектуре - это исходная единица измерения, устанавливаемая для данного архитектурного сооружения и служащая для выражения кратных соотношений его составных элементов.
- В технике - это термин, применяемый в различных областях техники, не имеющий универсального значения и служащий для обозначения различных коэффициентов и величин, например модуль зацепления, модуль упругости и т.п.
- Модуль объемного сжатия (в физике) - отношение нормального напряжения в материале к относительному удлинению.

## II. Основная часть.

### Понятия и определения.

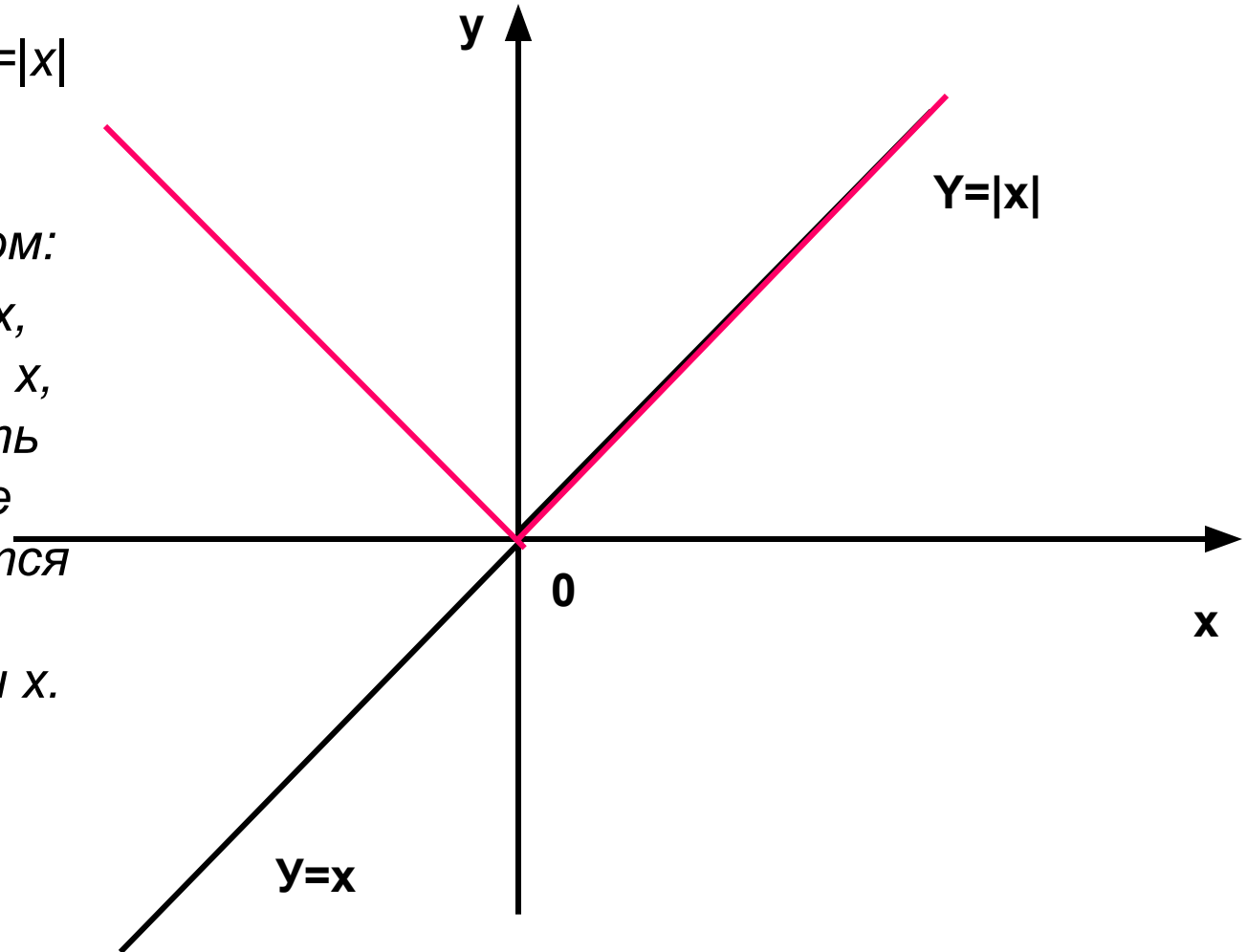
- Чтобы глубоко изучать данную тему, необходимо познакомиться с простейшими определениями, которые мне будут необходимы:
- В математике модуль имеет несколько значений, но в моей исследовательской работе я возьму лишь одно из них.
- Модулем или иначе абсолютной величиной отрицательного числа называется противоположное ему положительное число; модулем положительного числа и числа ноль называется само это число.

- Геометрически  $|a|$  означает расстояние на координатной прямой от точки, изображающей число  $a$ , до начала отсчета.
- Если  $a \neq 0$  то на координатной прямой существует две точки  $a$  и  $-a$ , равноудаленной от нуля, модули которых равны.
- Если  $a = 0$ , то на координатной прямой  $|a|$  изображается точкой  $0$ .



# Функция $y=|x|$

График функции  $y = |x|$  получается из графика  $y=x$  следующим образом: часть графика  $y=x$ , лежащая над осью  $x$ , сохраняется, часть его, лежащая ниже оси  $x$ , отображается симметрично относительно оси  $x$ .

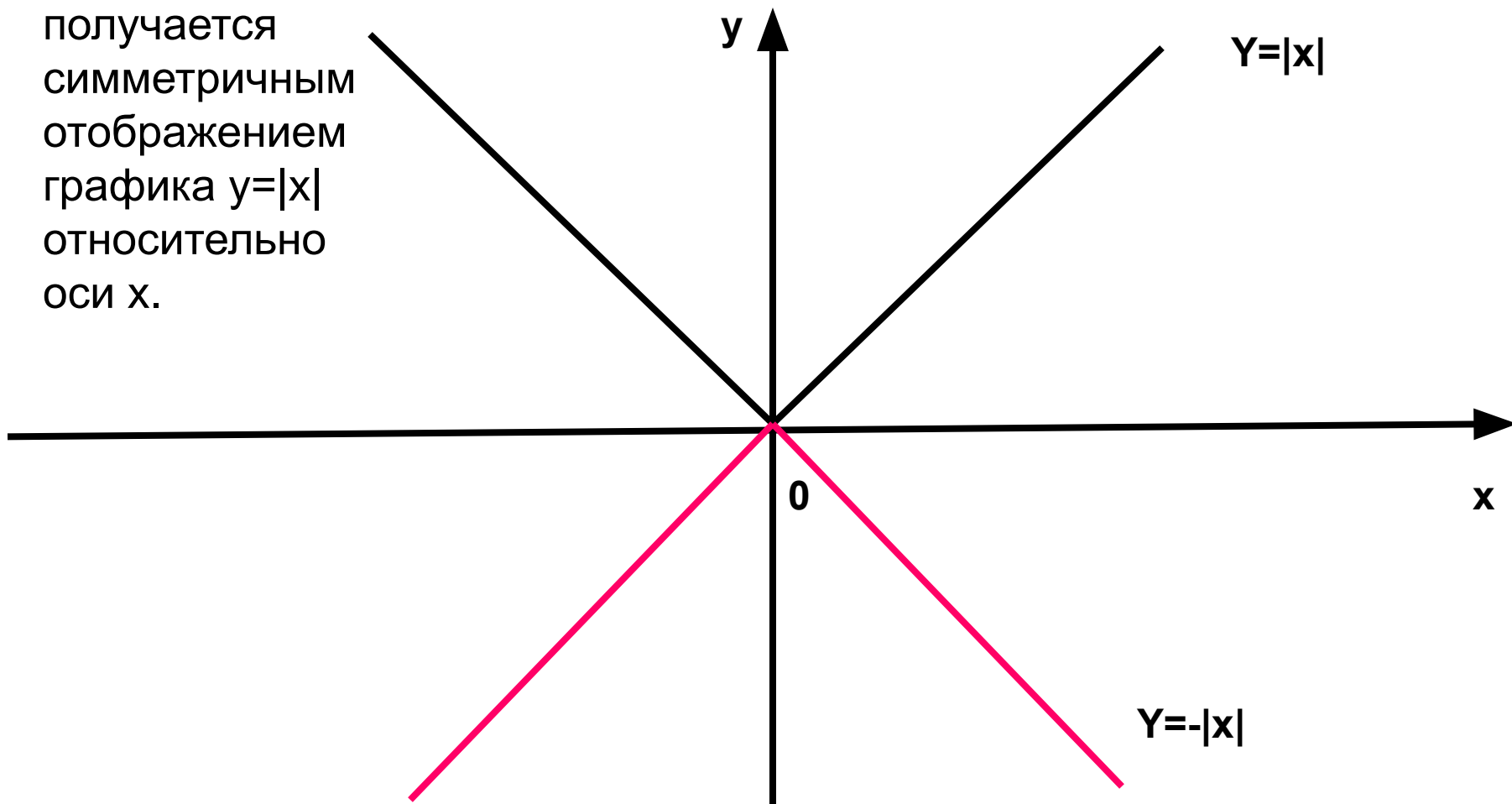


# Функция $y = -|x|$

График  
функции

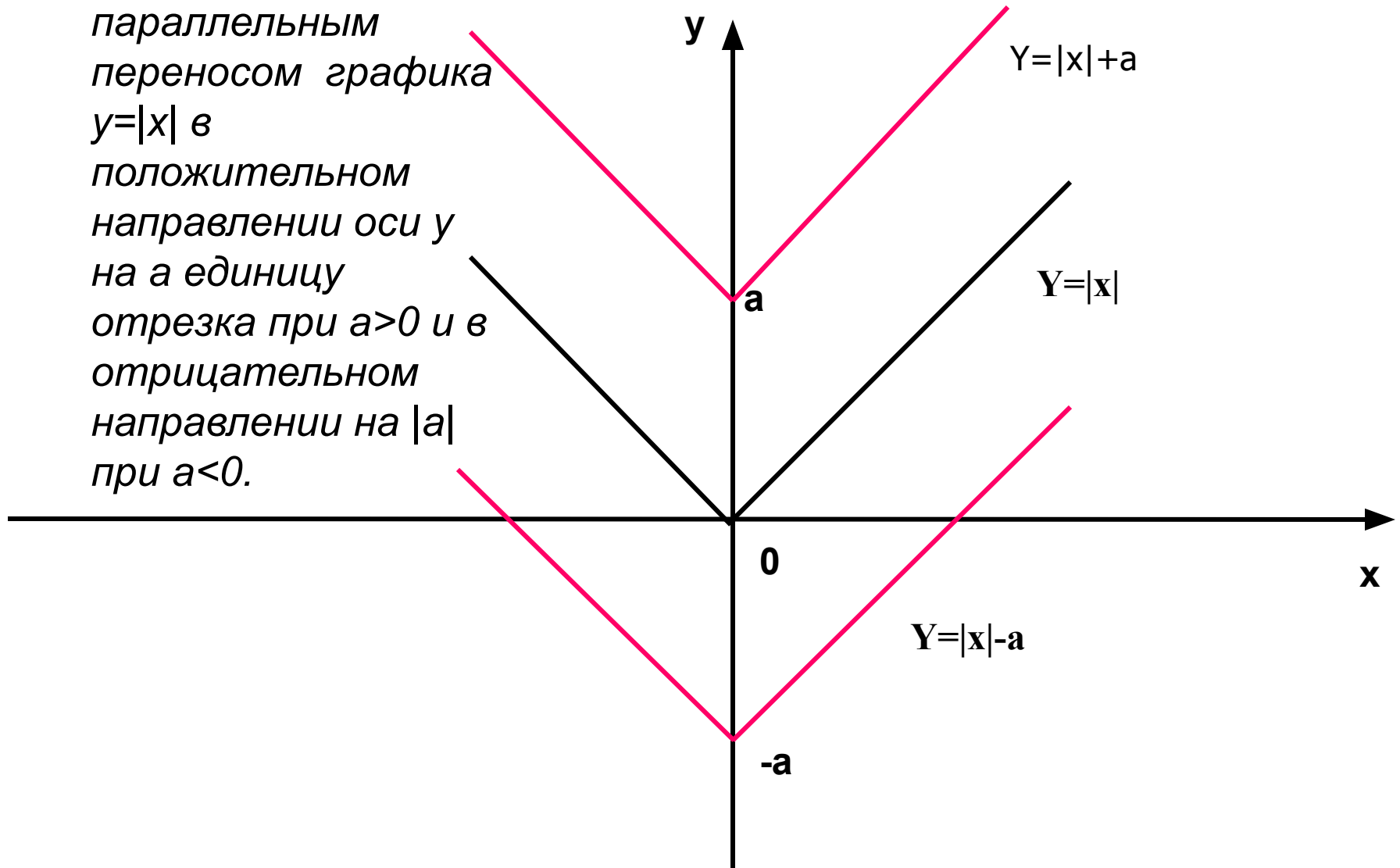
$$y = -|x|$$

получается  
симметричным  
отображением  
графика  $y = |x|$   
относительно  
оси  $x$ .



# Функция $y=|x|+a$

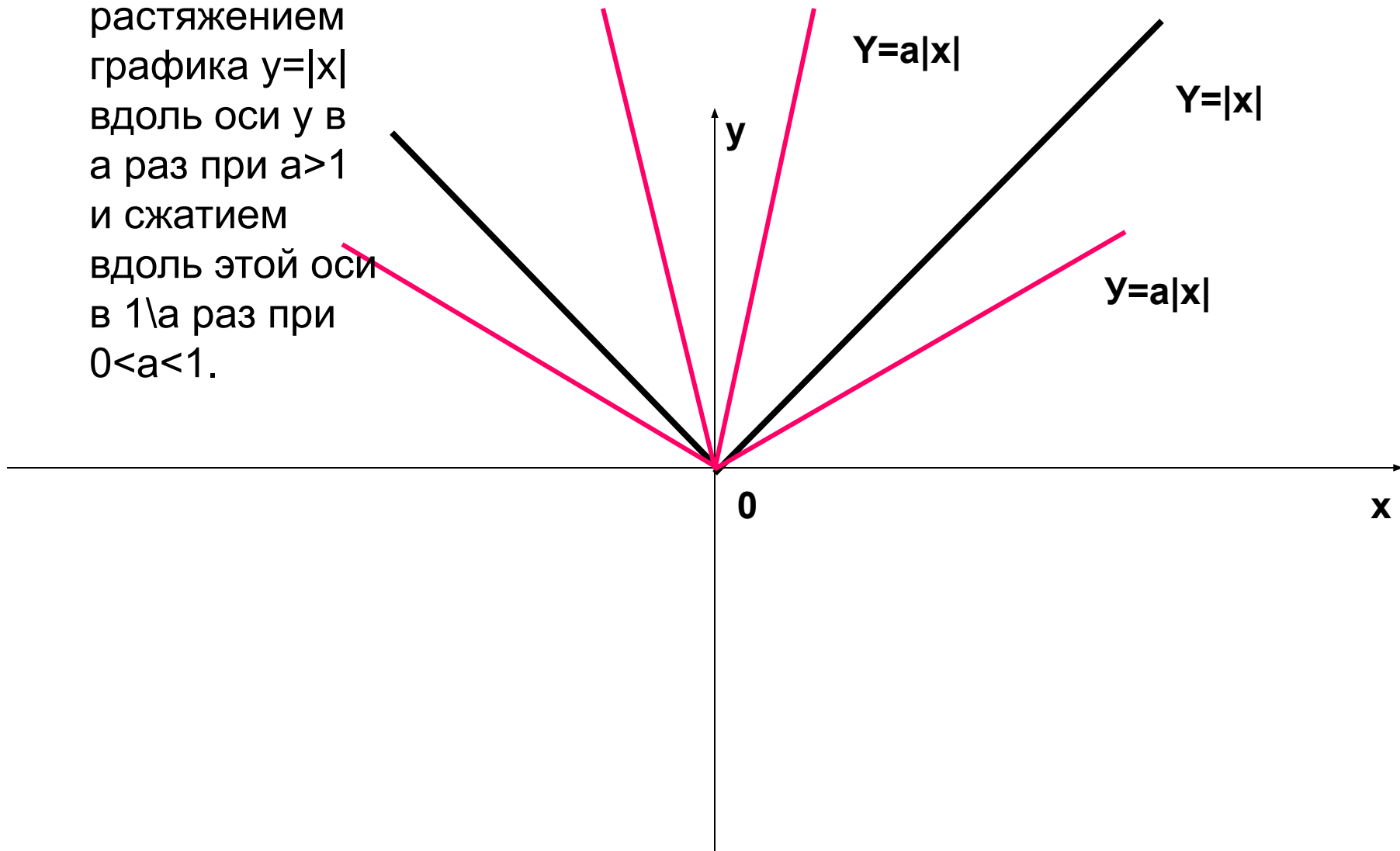
График функции  $y=|x|+a$  получается параллельным переносом графика  $y=|x|$  в положительном направлении оси  $y$  на  $a$  единицу отрезка при  $a>0$  и в отрицательном направлении на  $|a|$  при  $a<0$ .



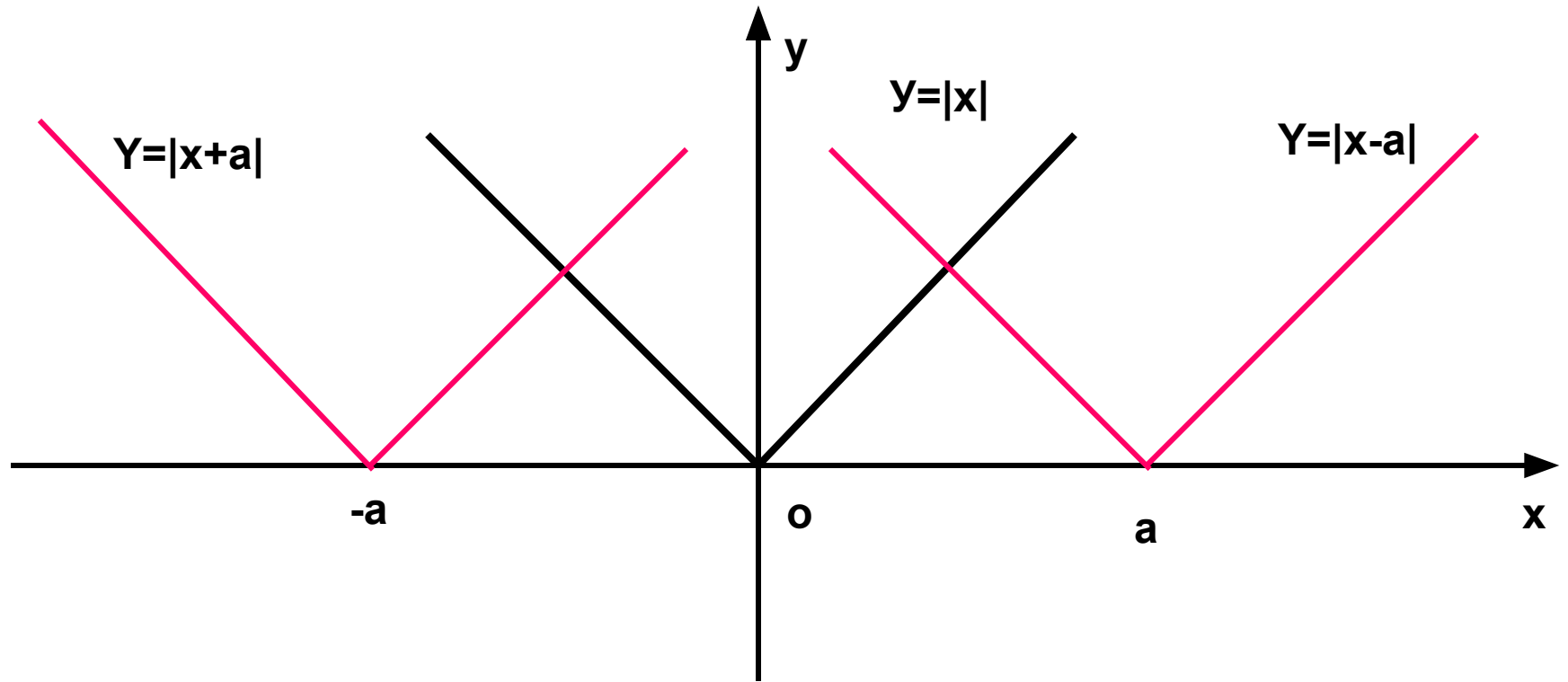


- График функции  $y=a|x|$  получается растяжением графика  $y=|x|$  вдоль оси  $y$  в  $a$  раз при  $a>1$  и сжатием вдоль этой оси в  $1/a$  раз при  $0<a<1$ .

# Функция $y=a|x|$



# Функция $y=|x+a|$

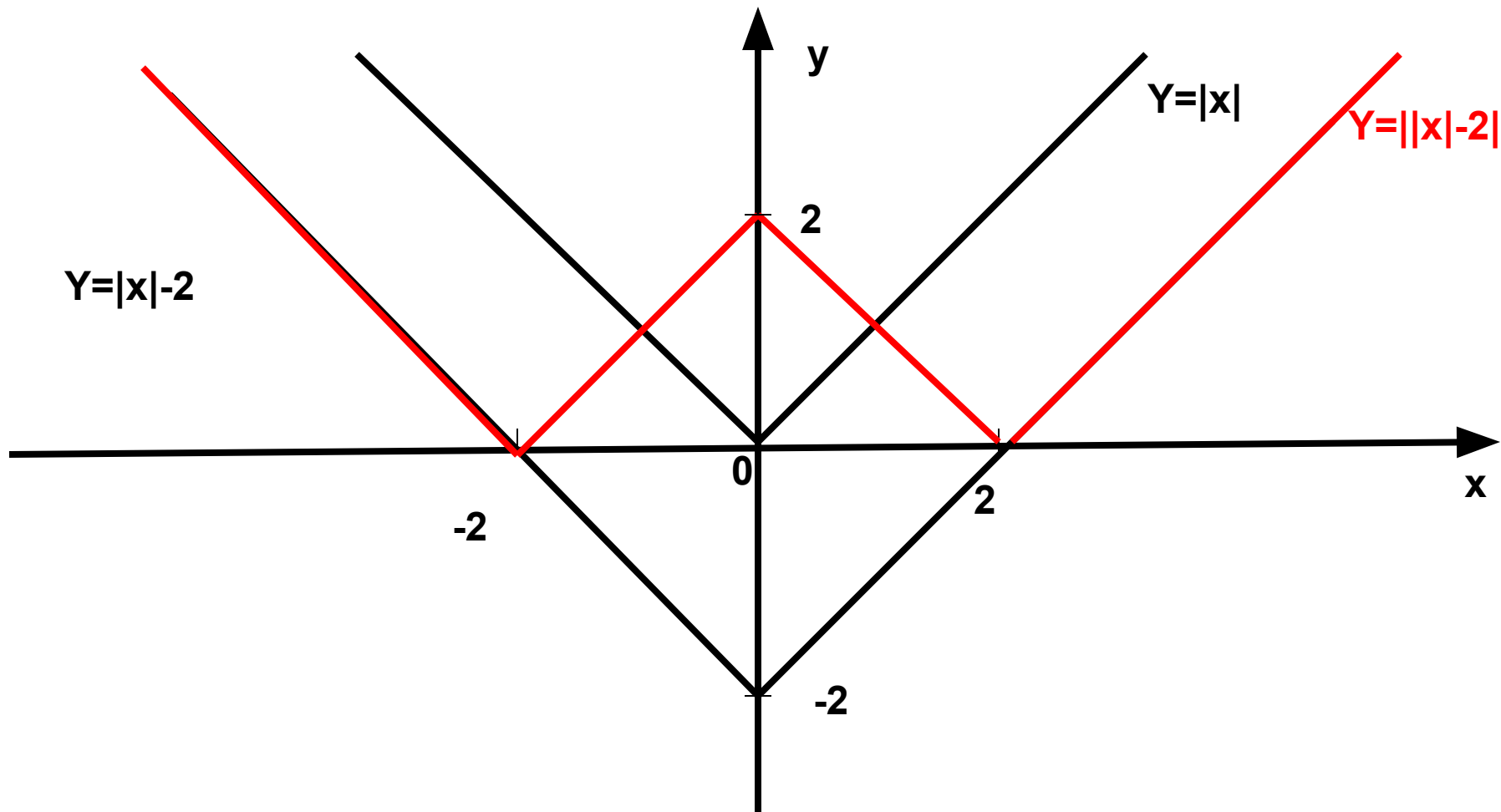


- График функции  $y=|x+a|$  получается параллельным переносом графика  $y=|x|$  в отрицательном направлении от оси  $x$  на  $|a|$  при  $a>0$  и в положительном направлении на  $|a|$  при  $a<0$ .

# От теории к практике

- Рассмотрим построение более сложных графиков.
- Построить график функции  $y=||x|-2|$ .
- Построение.
  - 1) Строим график  $y=|x|$
  - 2) Смещаем его по оси  $y$  вниз на 2 ед.отр.
  - 3) Отображаем часть графика, расположенного под осью  $x$ , симметрично этой оси, в верхнюю полуплоскость.

# Функция $y=||x|-2|$

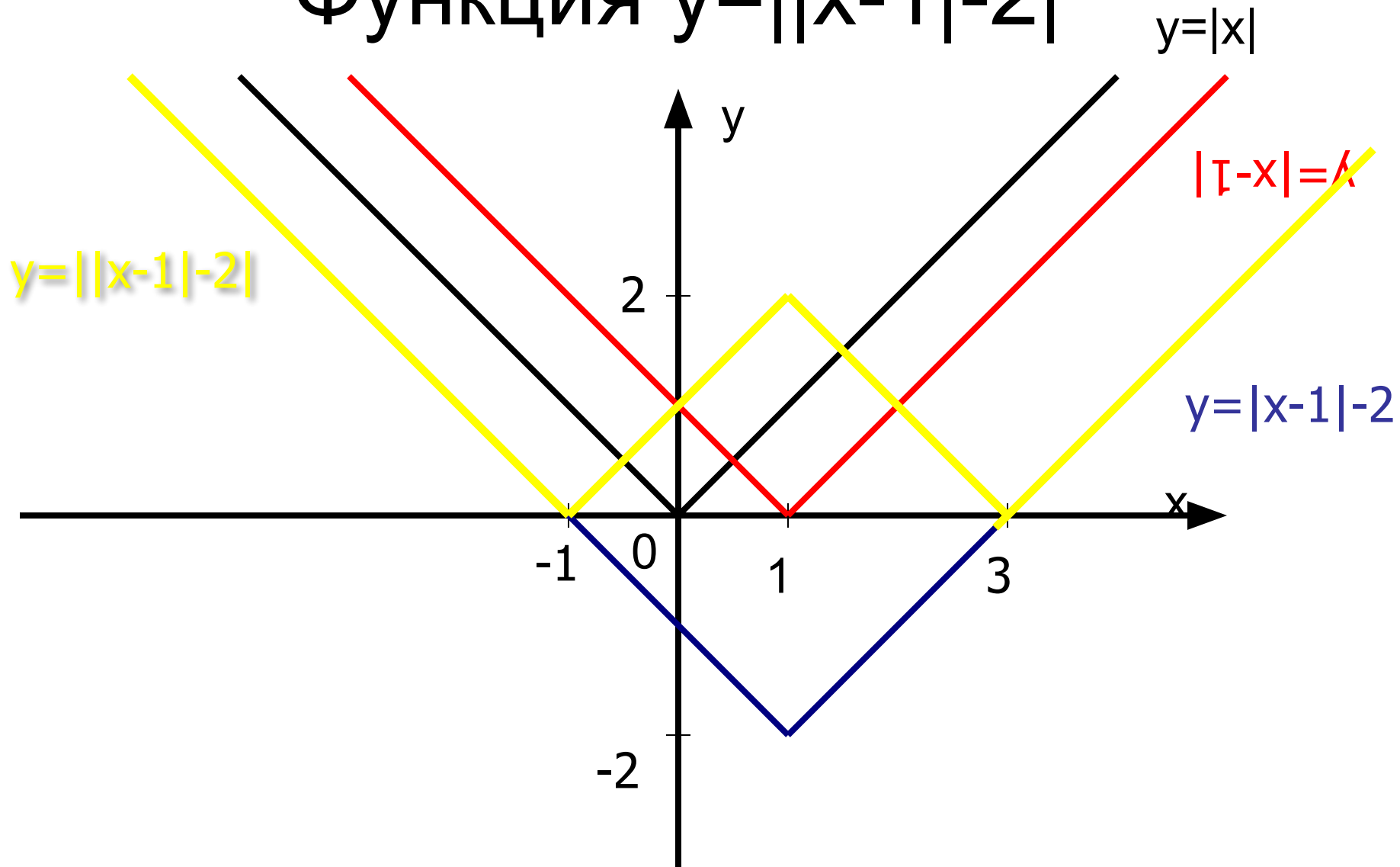


# Функция $y=||x-1|-2|$

- Построение.

- 1) Строим график функции  $y=|x|$ .
- 2) Строим график функции  $y=|x-1|$ .
- 3) Строим график функции  $y=|x-1|-2$ .
- 4) Применяем к графику  $y=|x-1|-2$  операцию “модуль”.

# Функция $y=||x-1|-2|$



Мой учебно-исследовательский проект  
можно использовать:

- 1) на уроках алгебры в 7-9 классах;
- 2) для индивидуального изучения понятия  
темы «модуль числа»;
- 3) групповых и факультативных занятиях;
- 4) для подготовки к экзаменам.