

***«Использование интерактивной
среды***

***"1С: Математический конструктор"
для построения графиков функций"***

Выполнила: учитель

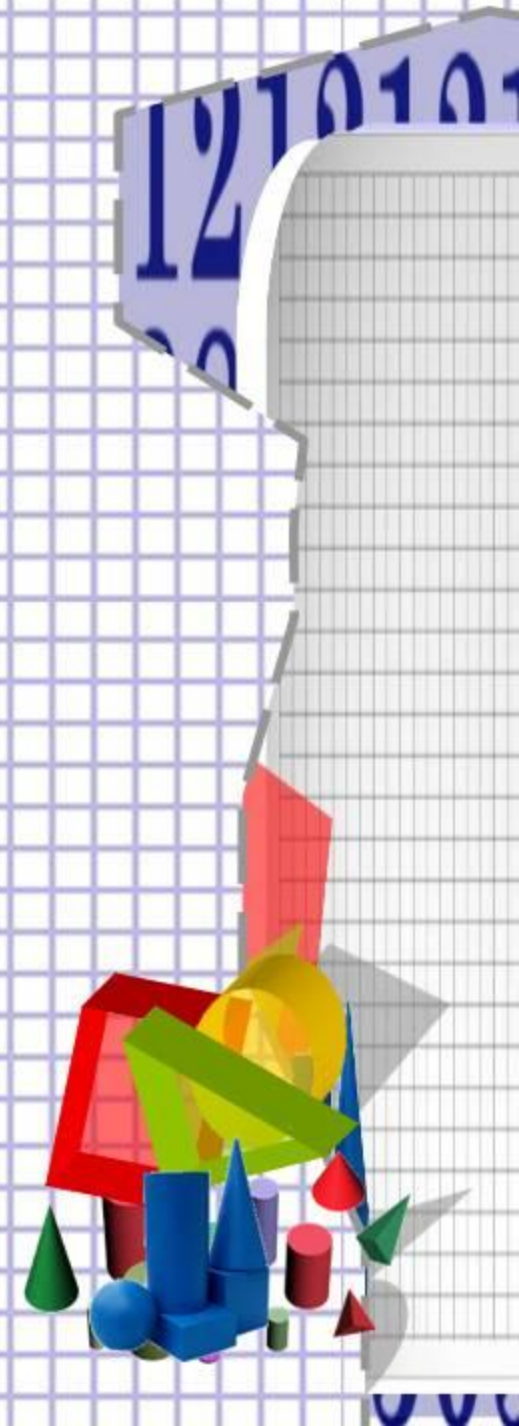
информатики Антонова О.Б.



Цель исследования: Углубление знаний в области графической культуры.

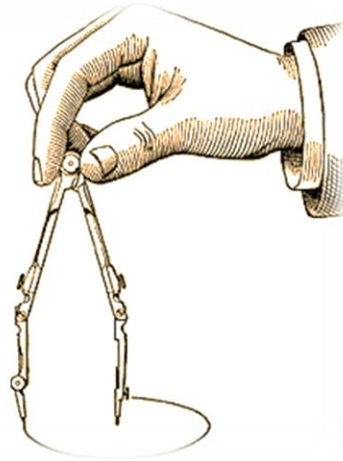
Задачи исследования:

- Расширить представления о графиках функций, научиться строить графики функций, содержащих модуль в формуле, графики кусочно-заданных функций.
- Научиться использовать графики функций для составления забавных графиков



**Программная среда «1С: Математический конструктор»
предназначена для создания интерактивных чертежей
(моделей) по математике, сочетающих в себе
конструирование,
моделирование, эксперимент.**

Математический
Конструктор



Кусочно-заданная функция

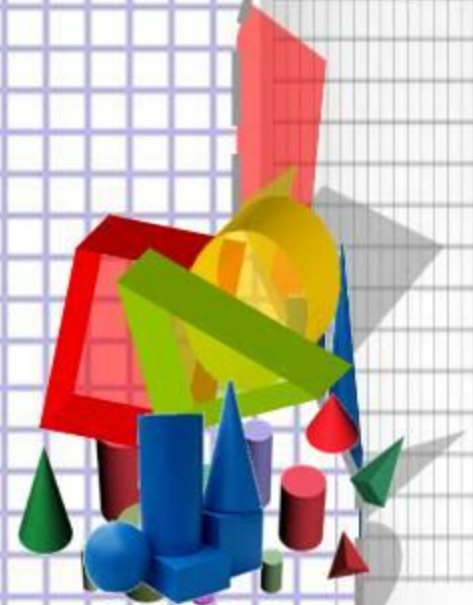
В алгебре 8 класса есть задания на построение кусочно-заданных функций.

Кусочными функциями называют функции, которые заданы разными формулами на разных промежутках.

Рассмотрим пример 1: «Построить график функции, заданной такими условиями:

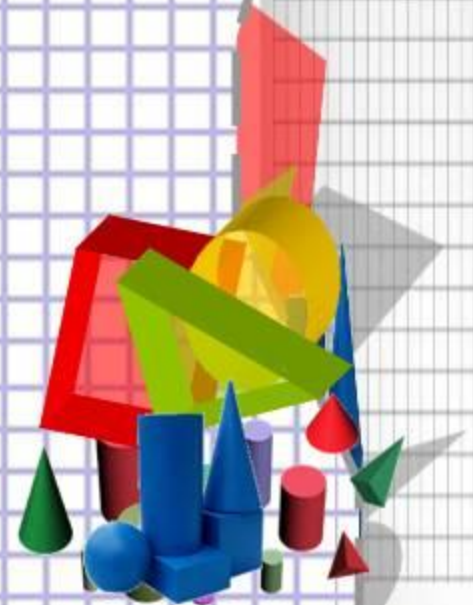
$$\left\{ \begin{array}{l} -x^2 - 4x + 1, \text{ если } x \geq -3, \\ -x + 1, \quad \text{если } x < -3, \end{array} \right.$$

и определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.



Как построить этот график?

- 1) Выбираем инструмент **Функция** и набираем каждую из составляющих кусочной функции.
- 2) Итак, первая функция - $x^2 - 4x + 1$, вторая функция - $x + 1$.
- 3) После того, как мы набрали все составляющие кусочной функции, опять выбираем инструмент **Функция** только теперь выбираем не обычную, а кусочную функцию. Выбираем промежутки и строим график.
- 4) Выбираем инструмент **График**.



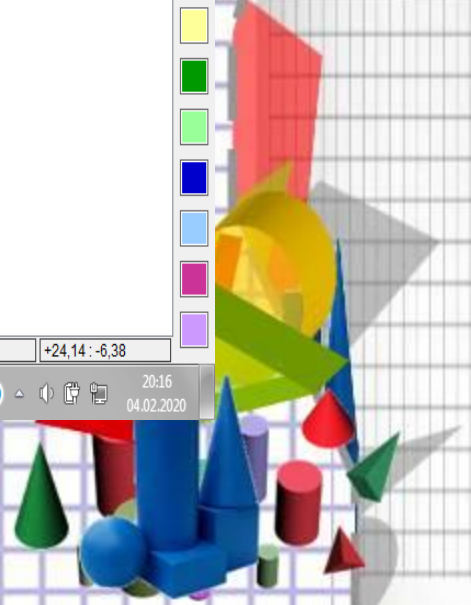
Mathematical symbols and functions: $f(x)$, $F(x,y)$, $a \pm b$, $\frac{x}{y}$, x , x^2 , x^3 , \sqrt{x} , $ax^3 + \dots$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\text{tg}(x)$, e^x , $\ln(x)$, $f(x)+a$, $f(x+a)$, $f(x)-a$, $f(x-a)$, $-f(x)$, $f(-x)$, $|f(x)|$, $f(|x|)$, $\sqrt{f(x)}$, $1/f(x)$, $f^{-1}(x)$



$$f(x) = -x^2 - 4x + 1$$

$$g(x) = -x + 1$$

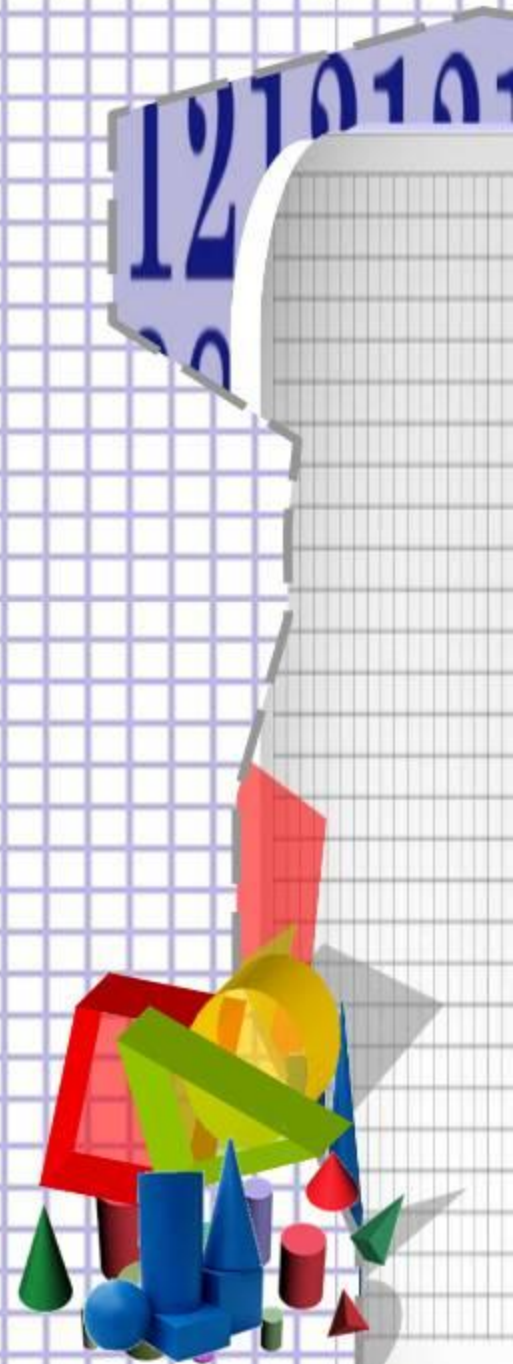
$$f(x) = \begin{cases} g(x), & x < -3 \\ f(x), & -3 \leq x \end{cases}$$



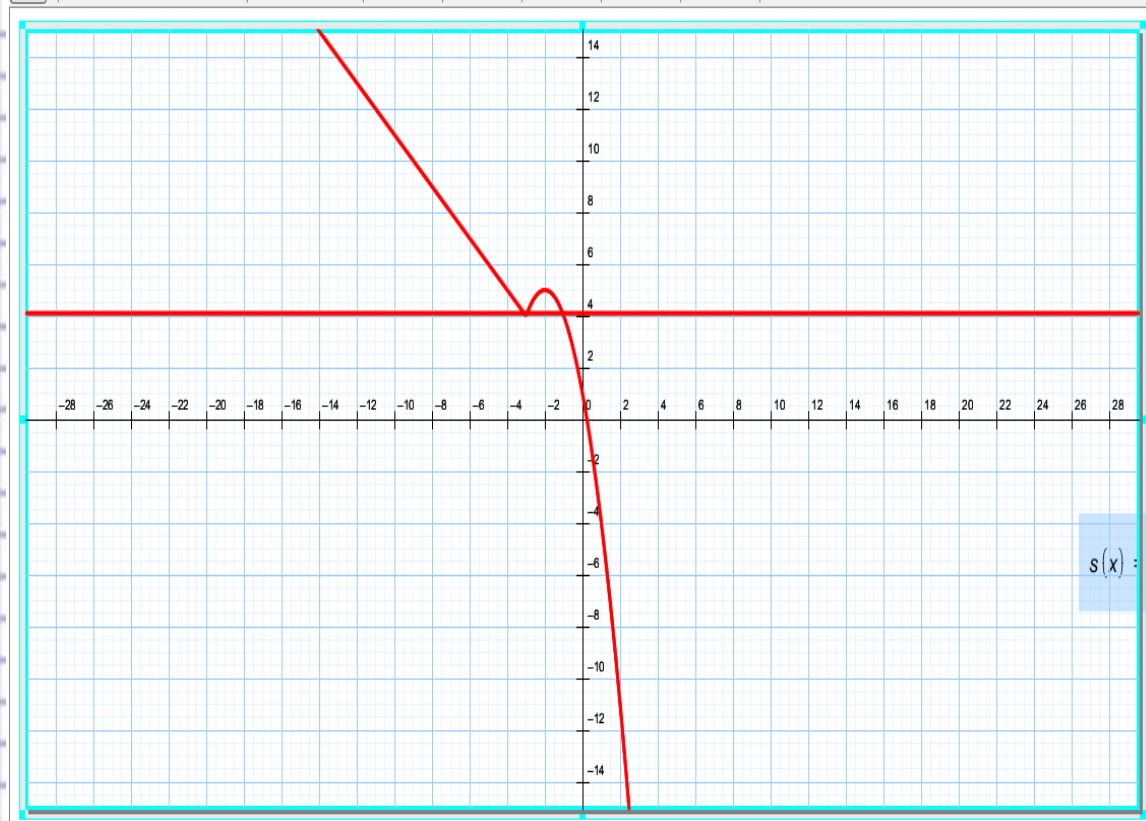
В тестах ОГЭ по математике тоже есть задания на построение графиков кусочных функций. Но задания усложнены тем, что нужно найти, при каком значении параметра t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки. Поэтому, после построения графика находится значение параметра t .

3) Выбираем инструмент **Параметр**. Далее строим график.

4) Выбираем значения t , при котором прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки. Таким образом можно проиллюстрировать решение этой задачи.



Mathematical symbols and functions: $f(x)$, $F(x,y)$, $a=$, x^2 , y^2 , x , x^2 , x^3 , \sqrt{x} , ax^3+ , $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\text{tg}(x)$, e^x , $\ln(x)$, $f(x)+a$, $f(x+a)$, $f(x)-a$, $f(x-a)$, $-f(x)$, $f(-x)$, $|f(x)|$, $f(|x|)$, $\sqrt{f(x)}$, $1/f(x)$, $f^{-1}(x)$



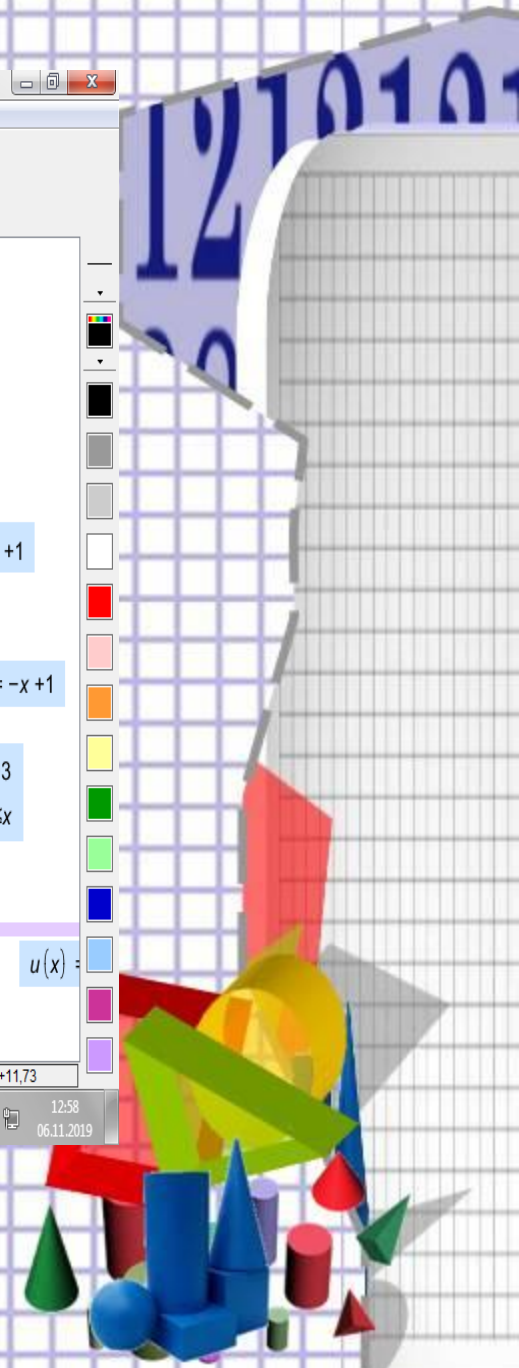
$$f(x) = -x^2 - 4x + 1$$

$$p(x) = -x + 1$$

$$s(x) = \begin{cases} p(x), & x < -3 \\ f(x), & -3 \leq x \end{cases}$$

$$u(x) =$$

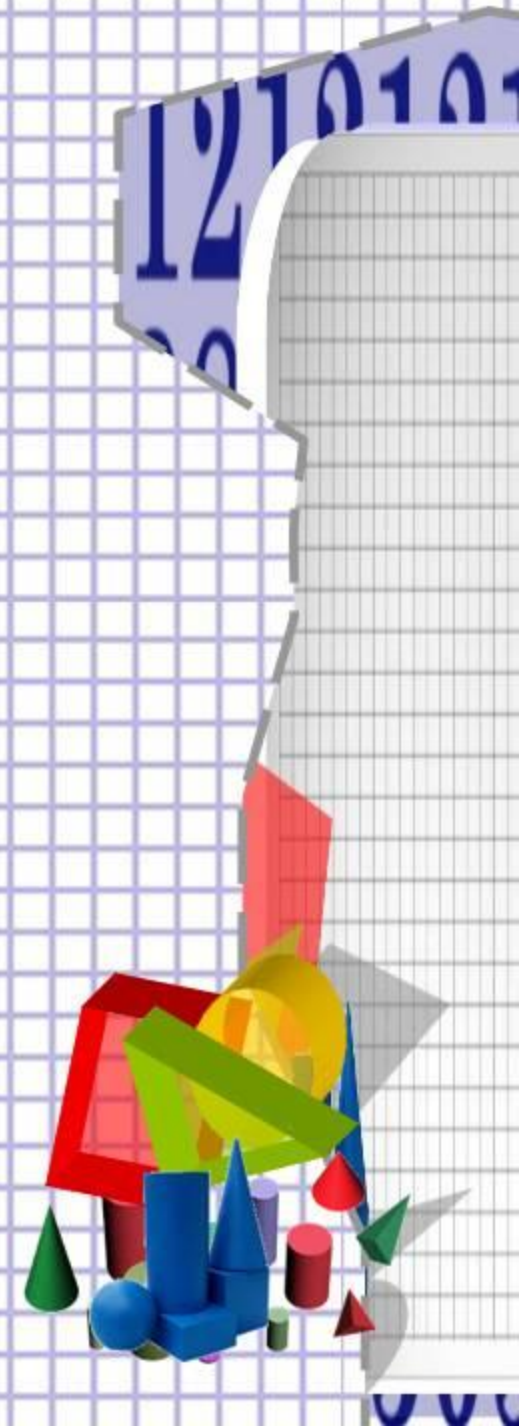
Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов.



Модуль в формуле функции

Модуль — абсолютная величина числа. Модуль числа a или абсолютная величина числа a равна a , если a больше или равно нулю, и равна $-a$, если a меньше нуля:

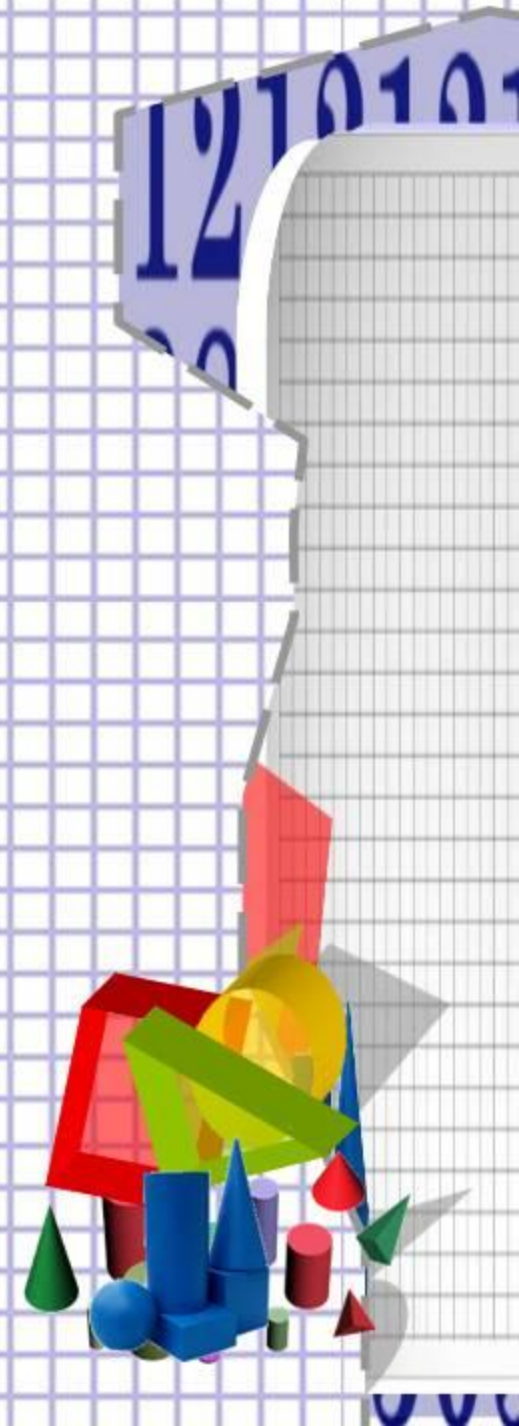
$$|a| = \begin{cases} a, & \text{если } a \geq 0; \\ -a, & \text{если } a < 0. \end{cases}$$



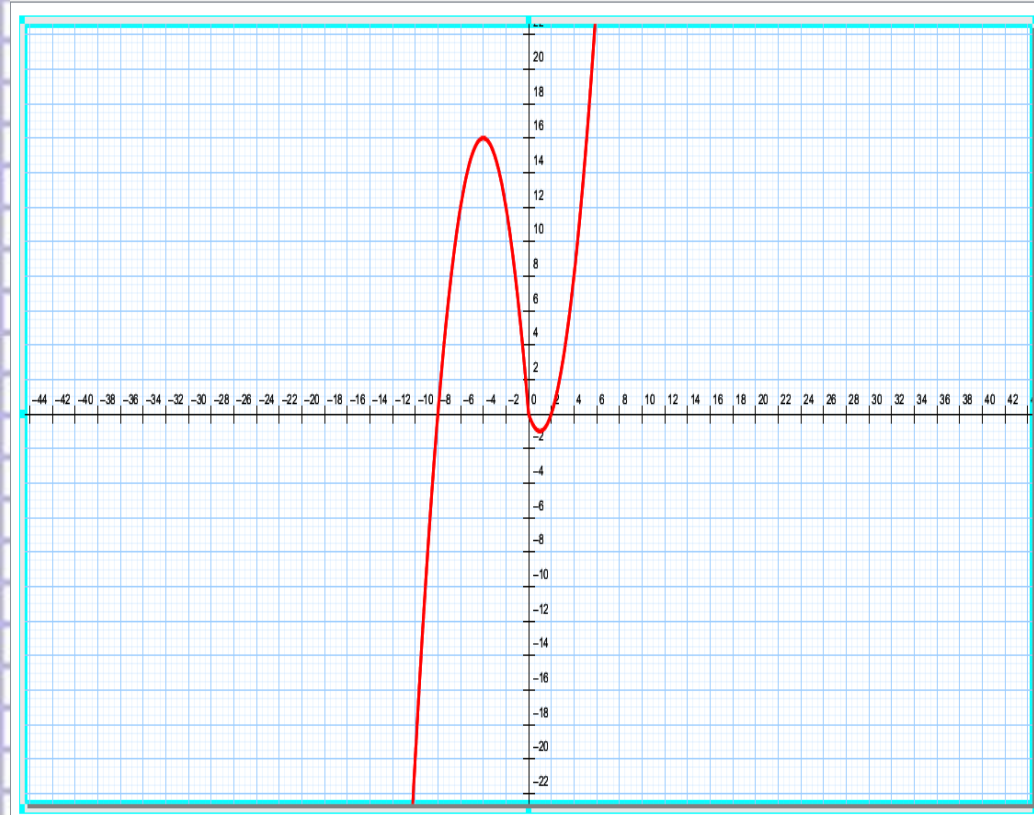
Пример 2.

Построить график функции $y = |x/x + 3/x| - 5x$ и определите, при каких значениях t прямая $y = t$ имеет с графиком ровно две общие точки.

- 1) Выбираем инструмент **Функция** и набираем функцию, учитывая, что модуль - это функция вычисления *abs*.
- 2) Строим график данной функции, выбираем инструмент **График** и нажимаем на формулу данной функции.

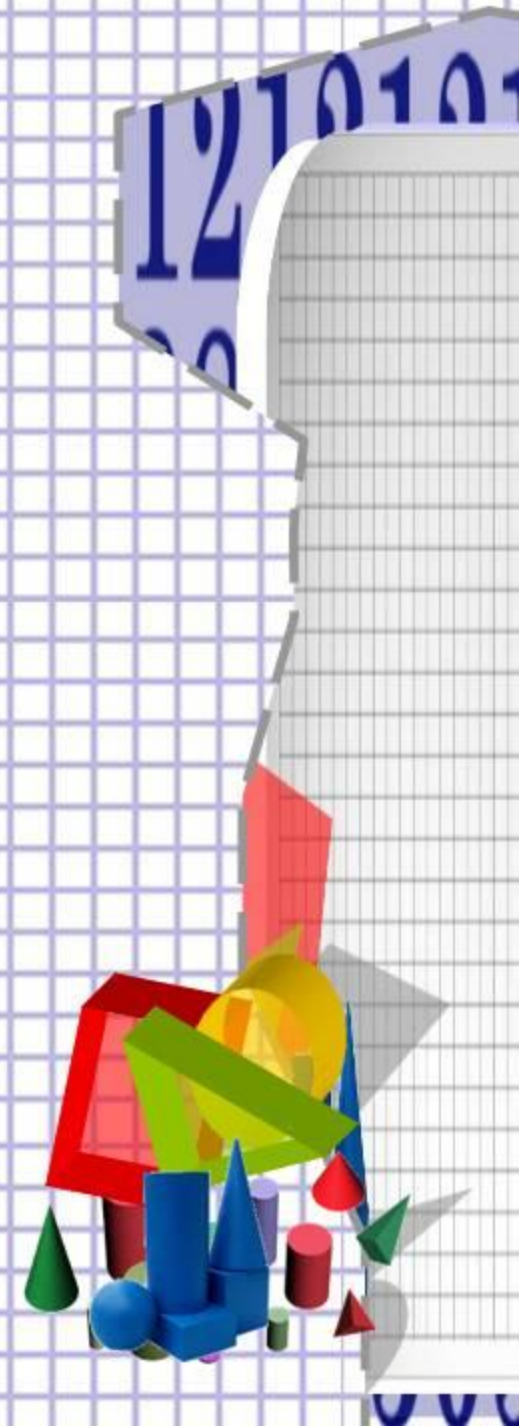


Mathematical symbols and functions: $f(x)$, $F(x,y)$, $a=$, $\frac{a}{b}$, \sqrt{x} , $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\tan(x)$, e^x , $\ln(x)$, $f(x)+a$, $f(x-a)$, $-f(x)$, $f(-x)$, $|f(x)|$, $f(|x|)$, $\sqrt{f(x)}$, $1/f(x)$, $f^{-1}(x)$



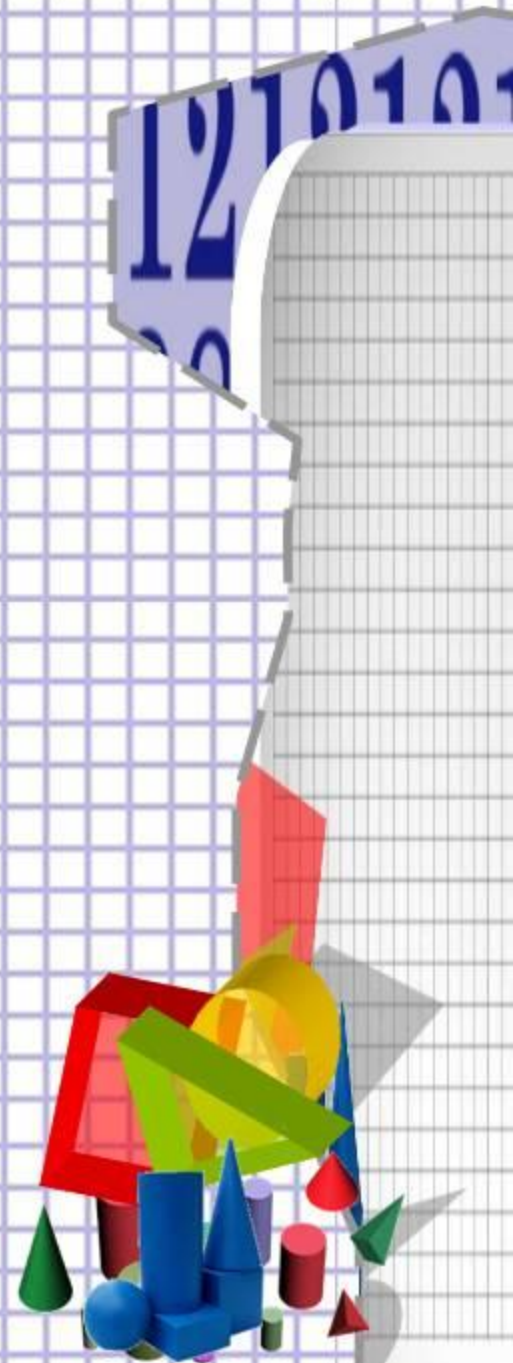
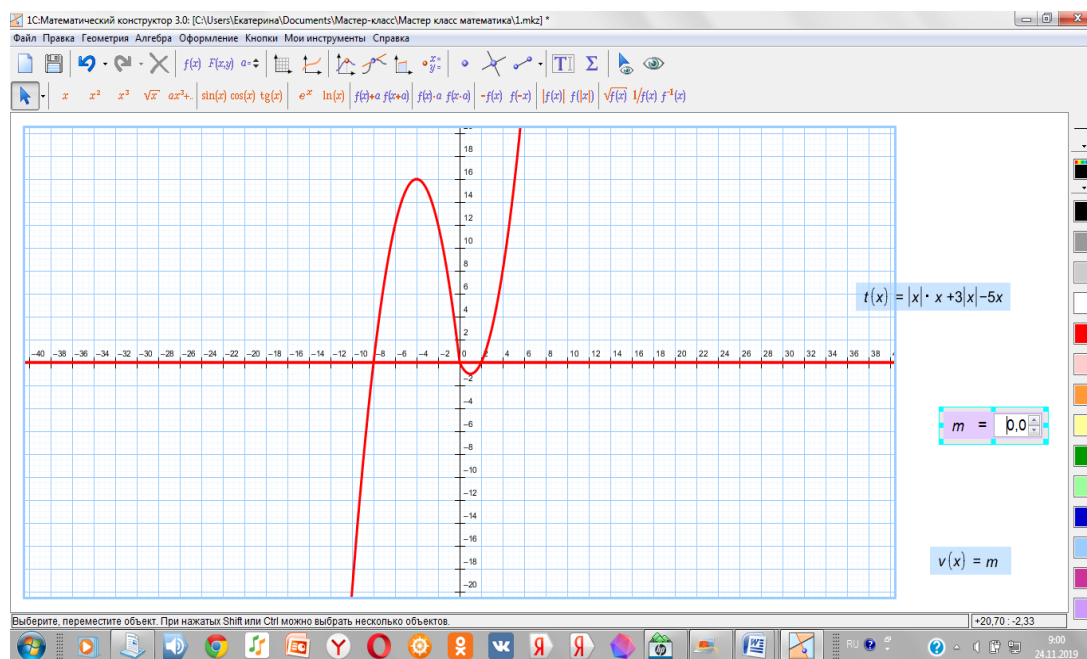
$t(x) = |x \cdot x + 3|x| - 5x$

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов.



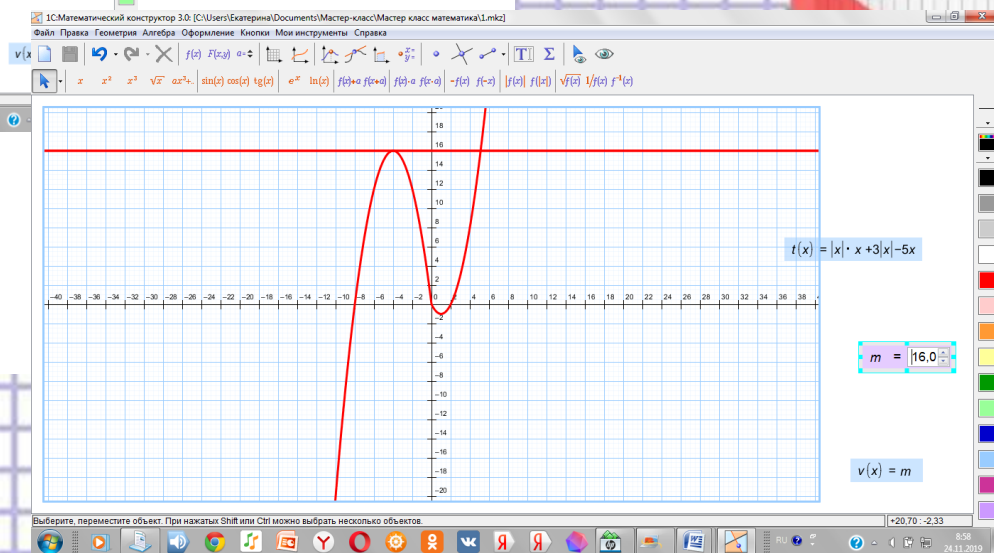
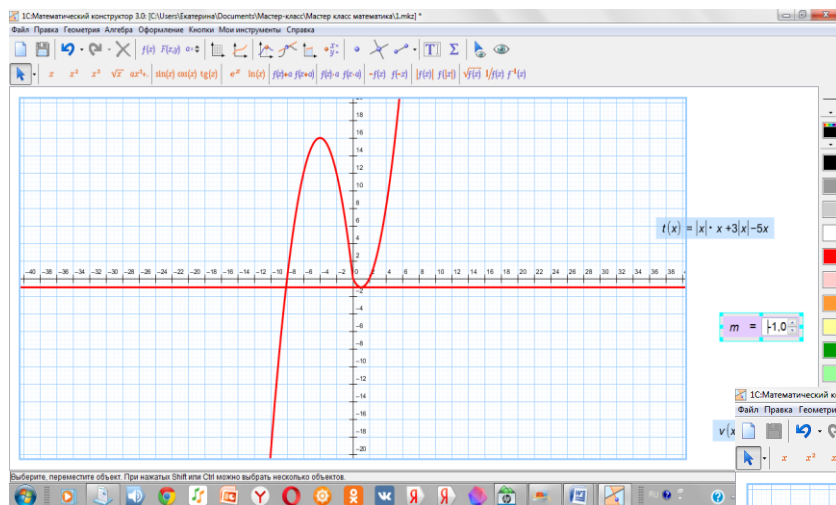
3) Выбираем инструмент **Параметр**.

4) Строим график $y = m$, выбрав инструмент **График**.



5) Определяем, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Получается, что при $m = -1$ и $m = 16$ функция $y = |x/x + 3/x| - 5x$ имеет с графиком две общие точки.



«Забавные графики»

Геометрические преобразования графиков, а также построение кусочно-заданной функции, графики, содержащие переменную под знаком модуля, позволяют передать красоту математики. В результате получаются забавные графики.



График «Очки»

Если в одной и той же системе координат построить графики следующих функций, то можно получить очки.

1. $y = -\frac{1}{16}(x+5)^2 + 2, x \in [-9; -1]$

2. $y = -\frac{1}{16}(x-5)^2 + 2, x \in [1; 9]$

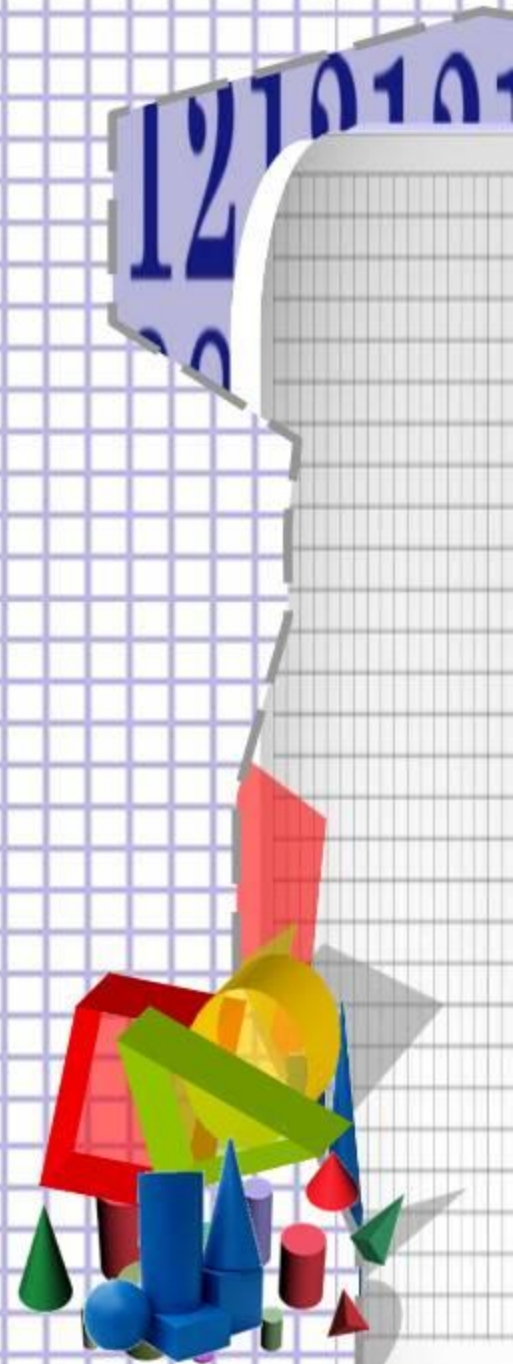
3. $y = \frac{1}{4}(x+5)^2 - 3, x \in [-9; -1]$











4. $y = \frac{1}{4}(x-5)^2 - 3, x \in [1; 9]$


5. $y = -(x+7)^2 + 5, x \in [-9; -6]$

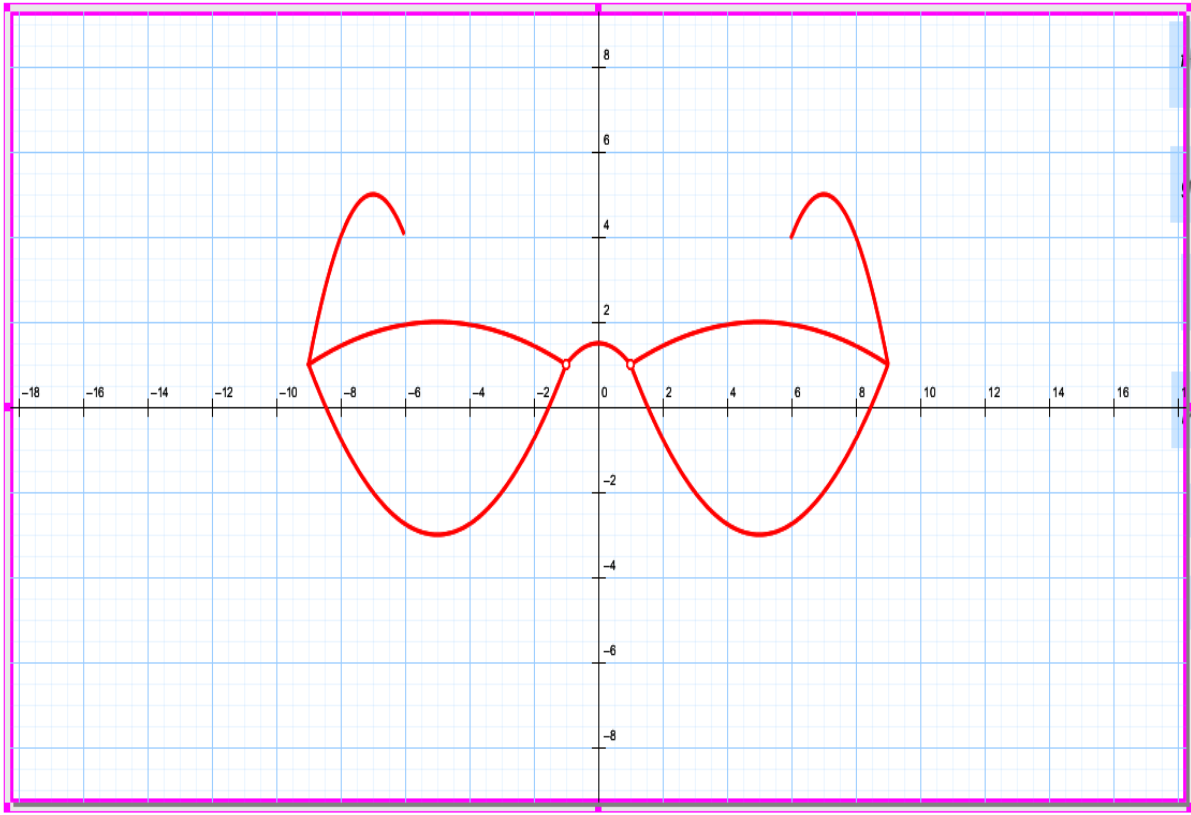
6. $y = -(x-7)^2 + 5, x \in [6; 9]$

7. $y = -0.5x^2 + 1.5, x \in [-1; 1]$




 $f(x)$ $F(x,y)$ $a=$





 $\frac{x}{y} =$



 Σ



 x x^2 x^3 \sqrt{x} ax^2+
 $\sin(x)$ $\cos(x)$ $\text{tg}(x)$
 e^x $\ln(x)$
 $f(x)+a$ $f(x+a)$ $f(x)-a$ $f(x-a)$
 $-f(x)$ $f(-x)$
 $|f(x)|$ $f(|x|)$
 $\sqrt{f(x)}$ $1/f(x)$ $f^{-1}(x)$



$$p(x) = -\frac{1}{16} \cdot (x+5)^2 + 2$$

$$q(x) = -\frac{1}{16} \cdot (x-5)^2 + 2$$

$$h(x) = \frac{1}{4} \cdot (x+5)^2 - 3$$

$$k(x) = \frac{1}{4} \cdot (x-5)^2 - 3$$

$$q(x) = -(x+7)^2 + 5$$

$$r(x) = -(x-7)^2 + 5$$

$$s(x) = -0,5x^2 + 1,5$$

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов.

-8,57: +7,97

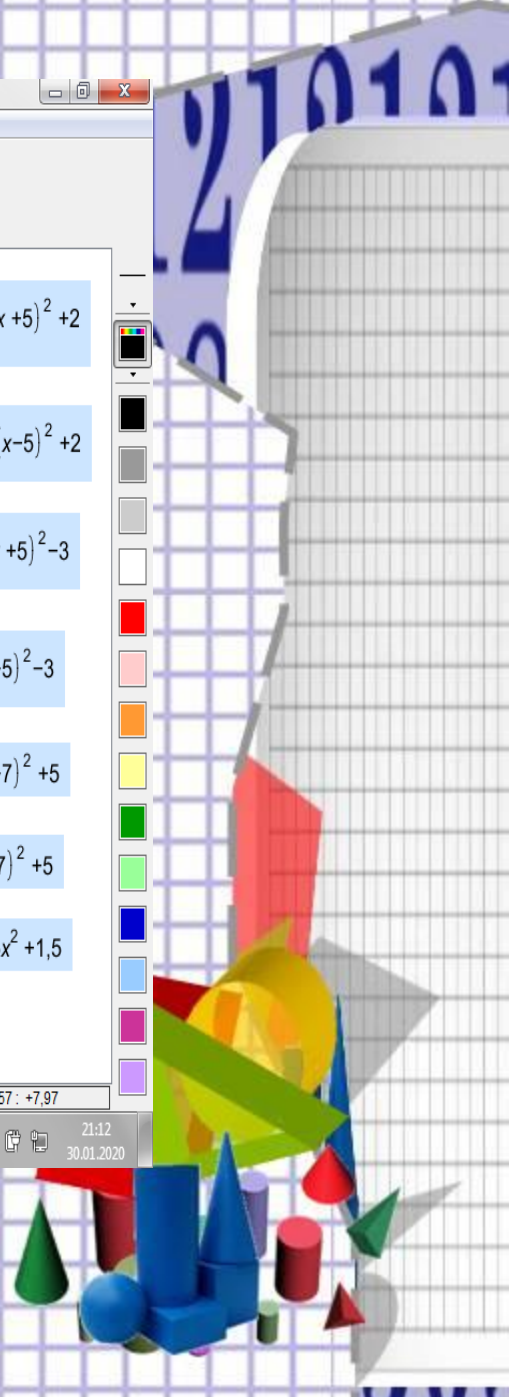


График «Тюльпан»

Построим графики следующих функций:

1. $y = |x| + |x+1|$ при $-2 \leq x \leq 1$

2. $y = -2|x-0.5| + 4$ при $0 \leq x \leq 1$

3. $y = -2|x+0.5| + 4$ при $-1 \leq x \leq 0$

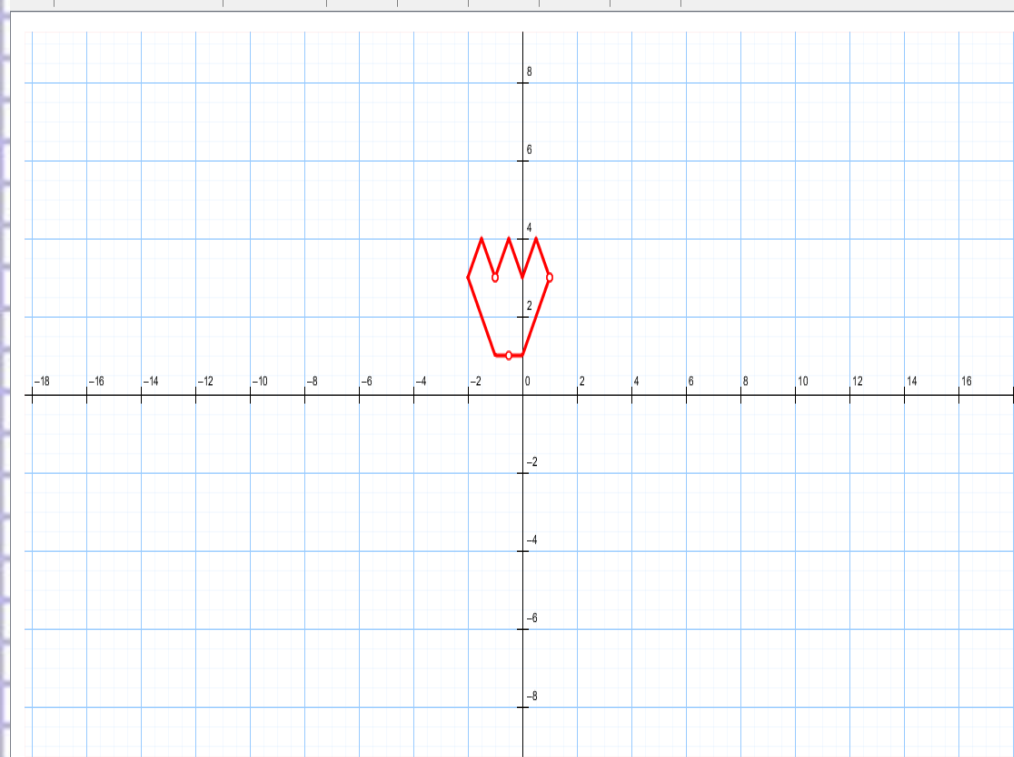
4. $y = -2|x+1.5| + 4$ при $-2 \leq x \leq -1$



1С:Математический конструктор 3.0: [Безымянный] *

Файл Правка Геометрия Алгебра Оформление Кнопки Мои инструменты Справка

Mathematical symbols and functions: $f(x)$, $F(x)$, $a+$, $x=y$, x , x^2 , x^3 , \sqrt{x} , ax^2+ , $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\operatorname{tg}(x)$, e^x , $\ln(x)$, $f(x)+a$, $f(x+a)$, $f(x)-a$, $f(x-a)$, $-f(x)$, $f(-x)$, $|f(x)|$, $f(|x|)$, $\sqrt{f(x)}$, $1/f(x)$, $f^{-1}(x)$



$$u(x) = |x| + |x+1|$$

$$v(x) = -2|x-0,5| + 4$$

$$w(x) = -2|x+0,5| + 4$$

$$f(x) = -2|x+1,5| + 4$$

График. Выберите функцию.

-7,10: +8,30

Windows taskbar with various application icons and system tray information: 21:26, 30.01.2020

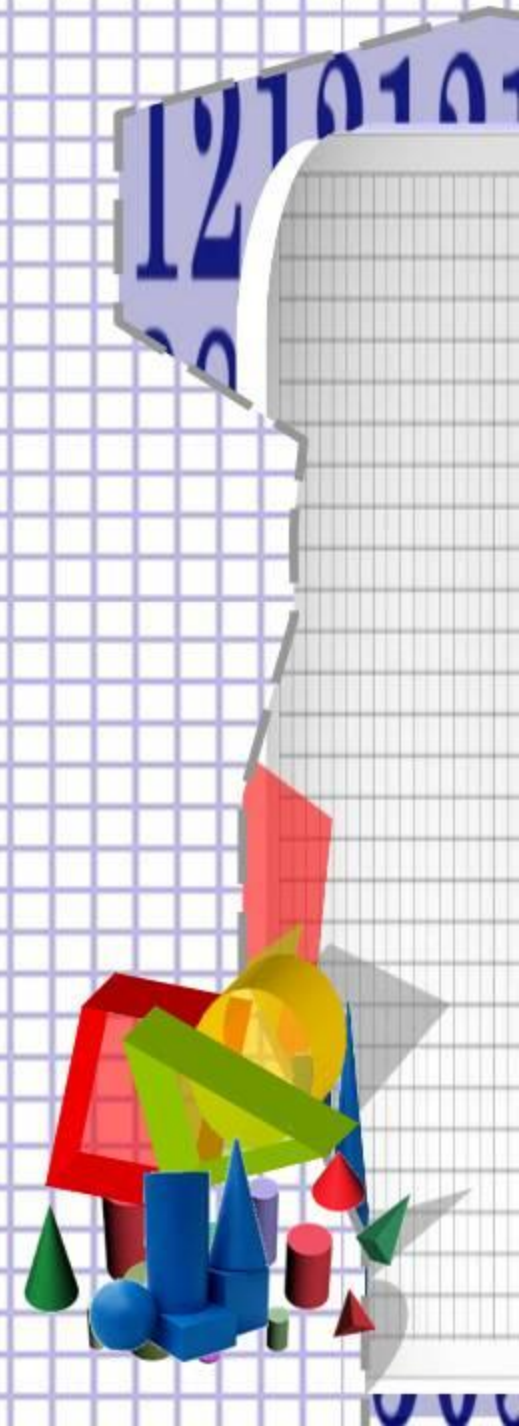


График «Зонт»

Построим графики следующих функций:

$$1) y = -\frac{1}{18}x^2 + 12, x \in [-12; 12];$$

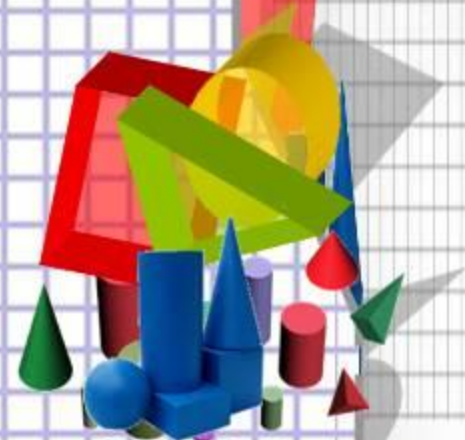
$$2) y = -\frac{1}{8}x^2 + 6, x \in [-4; 4];$$



$$3) y = -\frac{1}{8}(x+8)^2 + 6, x \in [-12; -4];$$

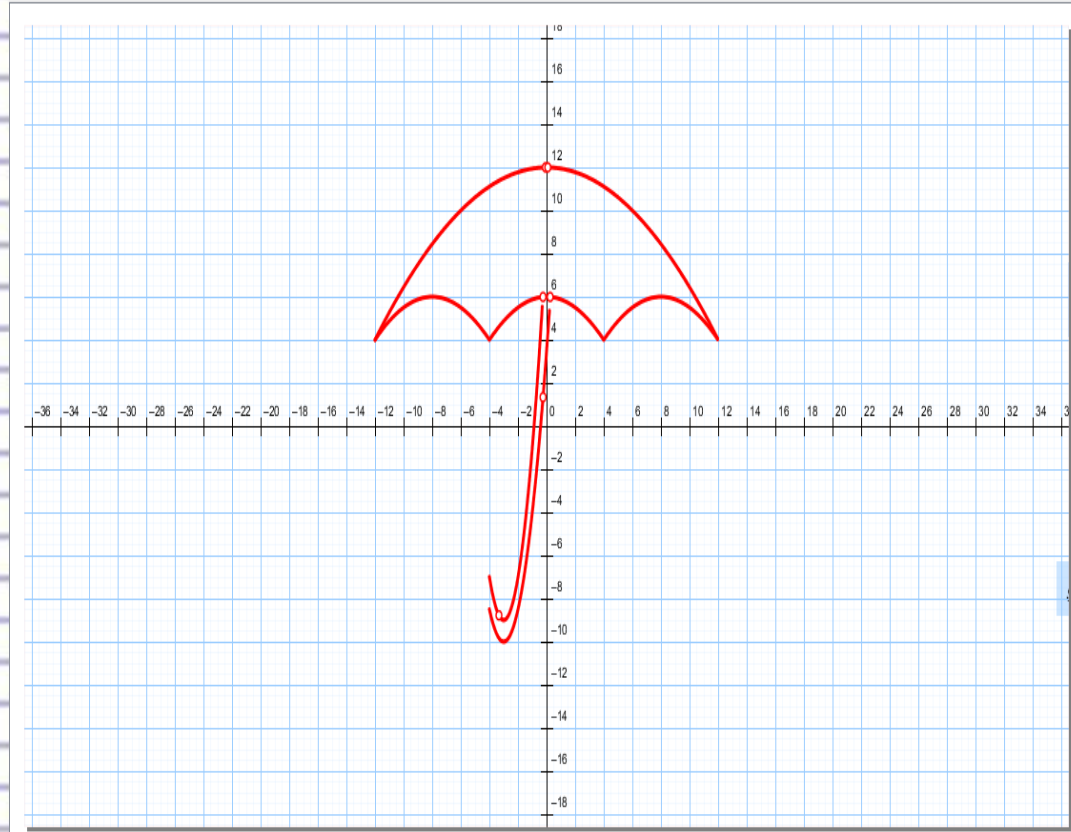
$$4) y = -\frac{1}{8}(x-8)^2 + 6, x \in [4; 12];$$

$$5) y = 2(x+3)^2 - 9, x \in [-4; -0,3];$$

$$6) y = 1,5(x+3)^2 - 10, x \in [-4; 0,2];$$





$$g(x) = -\frac{1}{18} \cdot x^2 + 12$$

$$h(x) = -\frac{1}{8} \cdot x^2 + 6$$

$$p(x) = -\frac{1}{8} \cdot (x+8)^2 + 6$$

$$q(x) = -\frac{1}{8} \cdot (x-8)^2 + 6$$

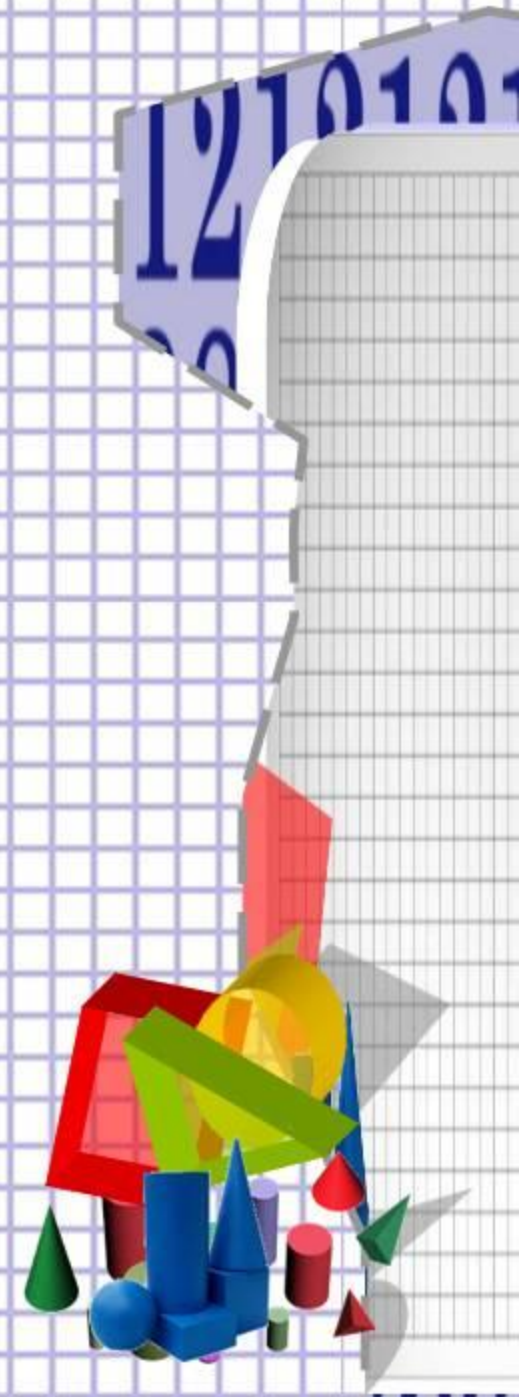
$$r(x) = 2 \cdot (x+3)^2 - 9$$

$$s(x) = 1,5 \cdot (x+3)^2 - 10$$

Color palette with various colored squares and a vertical slider.

График. Выберите функцию.

-7,40 : +0,93

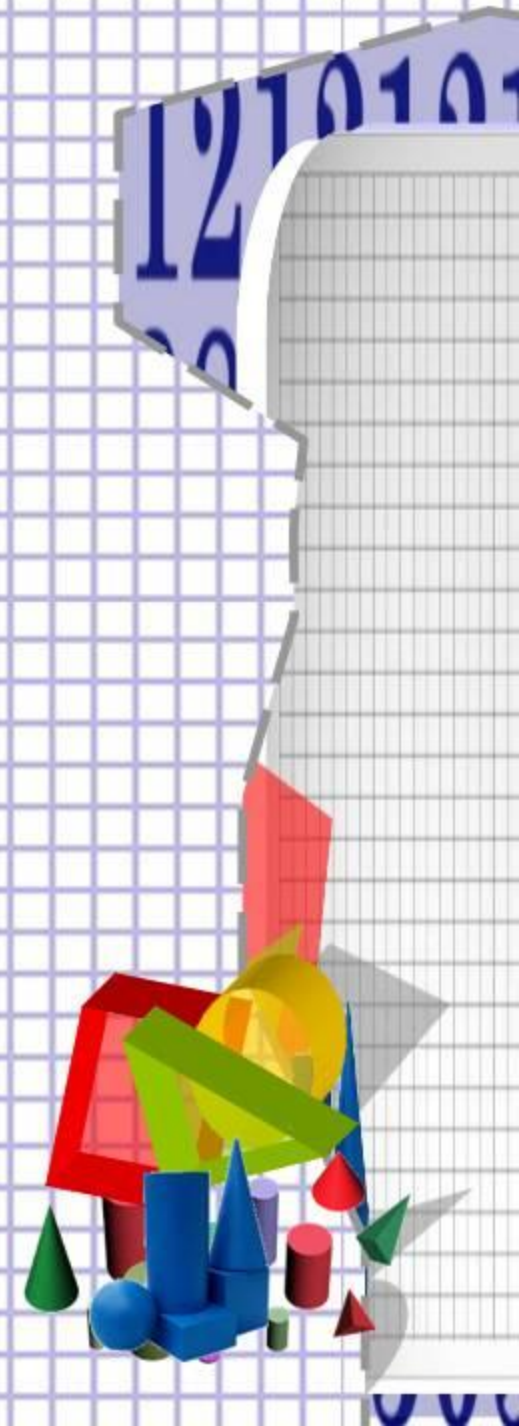


Заключение

В работе над данной темой расширяется понятийная база за счет включения в нее новых элементов (понятие «кусочно-заданные функции»), углубляется представление о графиках функций, содержащих переменную под знаком модуля; формируются способности к самостоятельному построению новых способов действия (работа в компьютерной программе 1С: Математический конструктор).

Научившись строить графики функций, содержащих переменную под знаком модуля, преобразовывать согласно правилам параллельного переноса, осевой симметрии, растяжения, учащиеся используют свои умения для построения забавных графиков.

Это исследование поможет им лучше ориентироваться в математике и информатике, открывать новое, понимать красоту, мудрость окружающего мира.



Используемые ресурсы

Список используемой литературы

- Мерзляк А.Г. “Алгебра 7 класс”. М.: Издательский центр "Вентана-Граф", 2018.
- Мерзляк А.Г. “Алгебра 8 класс”. М.: Издательский центр "Вентана-Граф", 2018.
- Садыкина И. «Построение графиков функций и зависимостей, содержащих знак модуля» - Математика № 33, 2004
- Цукарь А. Я. Рисуем графиками функций. Математика в школе
-
- Программы:
- 1С: Математический конструктор

