

Лабораторная работа №4

Символьные преобразования и элементы программирования в Smath Studio

Цель работы: получить навыки работы с функциями, позволяющими осуществлять символьные преобразования в Smath Studio и научиться работать с панелью инструментов «Программирование».

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

В рамках данной лабораторной работы необходимо выполнить четыре задания. Для решения всех задач необходимо воспользоваться пакетом Smath Studio.

Порядок выполнения работы:

- познакомиться с описанием лабораторной работы;
- выбрать задание (номер варианта – номер студента в списке группы);
- решить задачи в Smath Studio;
- оформить отчет.

Теоретические сведения

Все необходимые теоретические сведения приведены в модуле «Преобразование математических выражений и элементы программирования в Smath Studio» и ниже в тексте.

Пример 1. Вычислить значение функции y при заданных значениях x :

$$y = \begin{cases} \frac{2x+1}{x^5}, & x < 0 \\ e^x + 1 + \cos(x), & x \geq 0 \end{cases}$$

Решение:

1. Записываем произвольное значение x , например, 3.
2. На панели инструментов **Программирование** выбираем оператор *if*.
3. После оператора указываем условие ($x < 0$), во второй строке – значение y при $x < 0$, после слова *else* – значение y при $x \geq 0$.
4. Выводим значение y (рис. 3.2).

```
x := 3

if x < 0
  y := (2 * x + 1) / x^5
else
  y := exp(x + 1) + cos(x)

y = 53,6082
```

Пример 2. Вычислить значение функции y при заданных значениях x :

$$y = \begin{cases} \frac{2x+1}{x^5}, & x < 0 \\ e^x + 1 + \cos(x), & 0 \leq x < 1 \\ \sin(x) + x^2, & x \geq 1 \end{cases}$$

Для более рациональной организации вычислений и возможности запрашивать значение x в диалоге, рекомендуется записывать расчет в виде функции пользователя

```
result1(x):=if x<0
            y:=(2·x+1)
              x5
            else
            y:=exp(x+1)+cos(x)
            y

result1(0,5)=5,3593

result1(-3)=0,0206
```

```
result2(x):=if x<0
            y:=(2·x+1)
              x5
            else
            if x>1
            y:=sin(x)+x2
            else
            y:=exp(x+1)+cos(x)
            y

result2(3)=9,1411
result2(-3)=0,0206
result2(0,5)=5,3593
```

Построение графиков

График представляет собой совокупность точек, отображаемых заданными маркерами и, возможно, соединенных между собой отрезками прямых.

В большинстве случаев выполняют построение графика в декартовой системе координат (ДСК)

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ ОДНОГО АРГУМЕНТА

Задать функцию пользователя:

имя функции (аргумент) := арифметическое выражение

Поставить курсор на экране в то место, где предполагается размещение левого верхнего угла графического блока и вставить графический блок одним из способов:

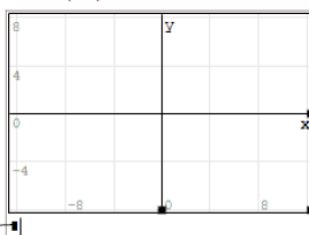
- нажать на клавиатуре на символ “@”;
- выполнить команду меню: **ВСТАВКА – ГРАФИК – ДВУМЕРНЫЙ (2D)**.

При этом на экране появится графический блок (графический шаблон) с полем имени функции.

Подвести курсор к полю имени функции и заполнить поле, указав имя функции с аргументом. *Аргументом функции должен быть* x .

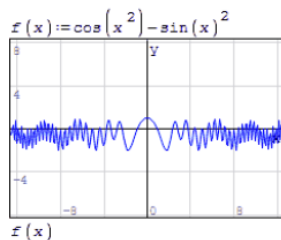
Допускается в поле имени функции сразу записывать выражение, в котором именем переменной может быть только x .

Поле имени функции

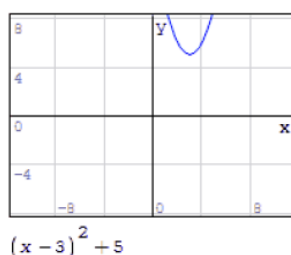


Вывести курсор из блока. При этом будет построен график на интервале $[-10; 10]$ с координатными осями, расположенными по центру графического блока.

Пример 1. Построить график функции $y = \cos x^2 - \sin^2 x$



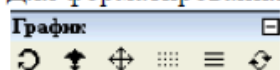
Пример 2. Построить график функции $(x-3)^2 + 5$.



Как видно из второго примера, при стандартном расположении графика не всегда можно получить полное представление о функции.

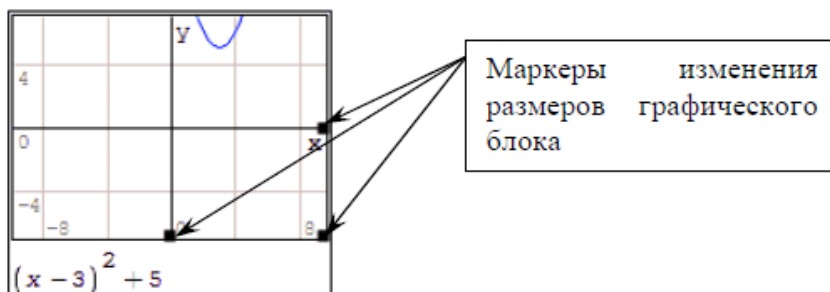
ФОРМАТИРОВАНИЕ ГРАФИКА

Для форматирования графика используются инструменты панели График.




Изменение размеров графического блока

Для изменения размера графического блока используются три маркера, появляющиеся при выделении.




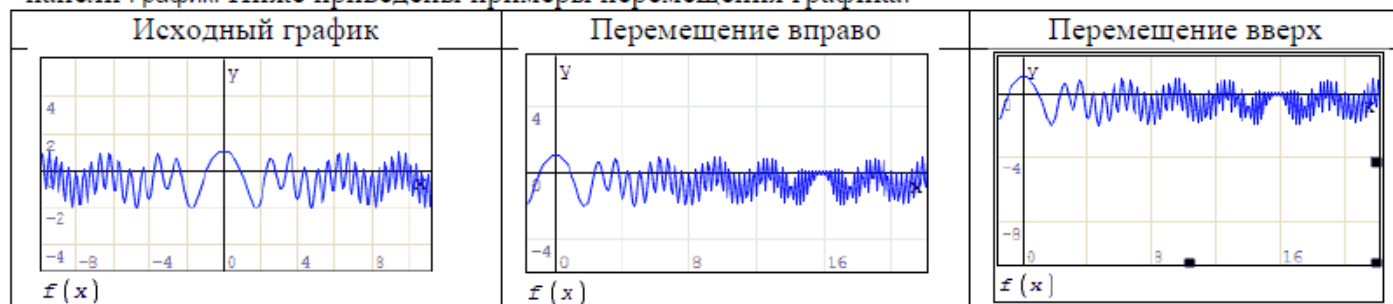
Изменение пределов в графическом блоке. Масштабирование графика

Для изменения пределов графического блока (интервала аргумента) необходимо выделить графический блок щелчком по нему, и движением колеса мыши увеличить или уменьшить масштаб графика. К аналогичному результату приводит использование инструмента  на панели График. Если при движении колеса мыши нажать **Shift**, то масштабируется только ось OX, если нажать **Ctrl**, то масштабируется только ось OY.


Ниже приведены результаты масштабирования графика.

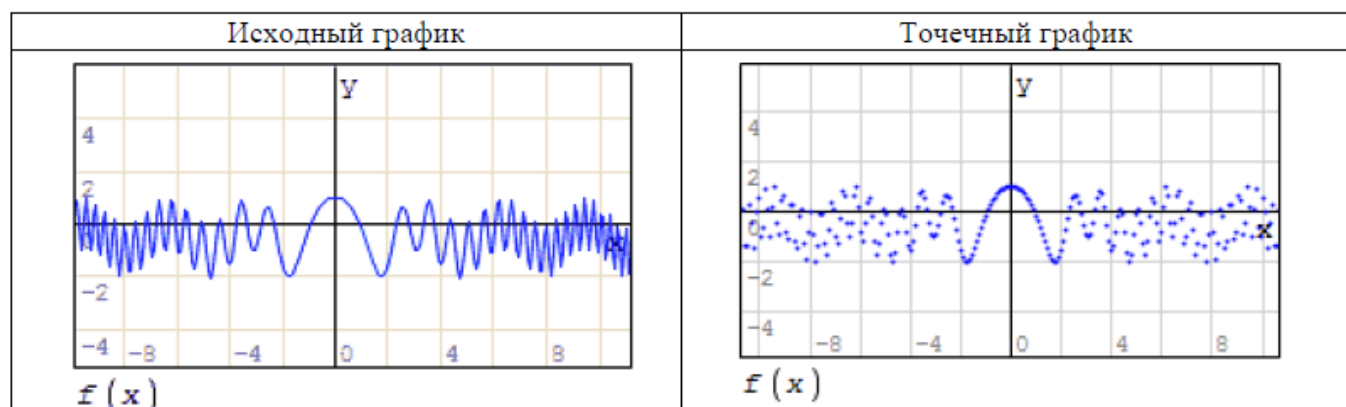


Для перемещения графика внутри графического блока необходимо выделить блок щелчком мыши и двигать мышью, зажав левую кнопку мыши. Аналогично работает инструмент  на панели График. Ниже приведены примеры перемещения графика.



Отображение графика точками

По умолчанию график отображается сплошной линией. Для задания графика в виде точек используется инструмент  на панели График.



Для восстановления вида графика после его форматирования используется инструмент **Обновить** панели График.

Отображение сетки и осей

На графике по умолчанию отображаются оси и сетка. Для отключения сетки и осей нужно в соответствующих вариантах контекстного меню убрать .

ПОСТРОЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ГРАФИКОВ В ОДНОМ БЛОКЕ

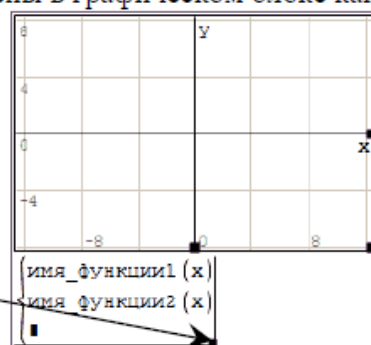
Порядок построения:

1) Определить функции пользователя, которые будут отображены в графическом блоке как:
имя функции 1(аргумент) :=выражение 1

имя функции 2(аргумент) :=выражение 2 и так далее.

2) Вставить графический блок.

3) Заполнить поле имени функции: нажать инструмент , при этом появится символ системы с двумя полями для ввода, в эти поля ввести имена функций с аргументом x (если нужно построить более двух графиков, то для добавления поля ввода потянуть за черный маркер в правом нижнем углу системы).



Каждый график в графическом блоке отображается собственным цветом.

Пример 3. Отобразить в одном графическом блоке графики трех функций.

$$f(x) := x^2 - 3 \cdot x + 2$$

$$g(x) := 2^x - 6$$

$$y(x) := \sin\left(\frac{x}{2}\right)$$



$$\begin{cases} f(x) \\ g(x) \\ y(x) \end{cases}$$

НАНЕСЕНИЕ ТОЧКИ НА ГРАФИК

Порядок добавления точки на график.

1) Составить матрицу-строку, содержащую следующие элементы:

[**x** **y** "**маркер**" **размер** "**цвет**"], где

x – абсцисса точки (число или имя переменной),


y – ордината точки (число или обращение к функции),


маркер – спецсимвол, задающий изображение точки на графике.

Маркер	Изображение
x	точка отображается крестиком
.	точка отображается жирной точкой
*	точка отображается пятиконечной звездой
+	точка отображается плюсом
o	точка отображается окружностью

размер – размер маркера в пунктах,

цвет - английское название цвета, приведенного в таблице.

Значение	Цвет	Значение	Цвет
"aqua"		"navy"	
"black"		"olive"	
"blue"		"purple"	
"brown"		"red"	
"fuchsia"		"silver"	
"gray"		"teal"	
"green"		"violet"	
"lime"		"white"	
"maroon"		"yellow"	

2) Вставить в поле имени символ системы, используя инструмент . В первое поле ввода ввести имя функции, во второе поле ввода ввести имя матрицы – строки.

Замечание: 1) Маркер, размер или цвет можно не задавать.

3) Матрицу-строку можно указать сразу в поле имени функции.

Пример 4. На график функции $(x-3)^2+5$ нанести точку с абсциссой $x=5$ маркером «*» зеленого цвета размером 12 пт.

$$f(x) := (x - 3)^2 + 5$$

Point := [5 f(5) "*" 12 "green"]



$\left\{ \begin{array}{l} f(x) \\ \text{Point} \end{array} \right\}$

Если на график нужно нанести несколько точек, то можно составить матрицу, количество строк в которой совпадает с количеством точек. Каждая строка описывает отдельную точку.

Пример 5. Построить графики двух первых функций из примера 3. На первый график нанести точку с абсциссой $x = -4$ маркером «х» красного цвета, размером 15. На второй график нанести жирную точку малинового цвета с абсциссой $x=5$ размером 20.

$$f(x) := x^2 - 3 \cdot x + 2$$

$$g(x) := 2^x - 6$$

$$\text{Points} := \begin{bmatrix} -4 & f(-4) & "x" & 15 & "red" \\ 5 & g(5) & "." & 20 & "fuchsia" \end{bmatrix}$$



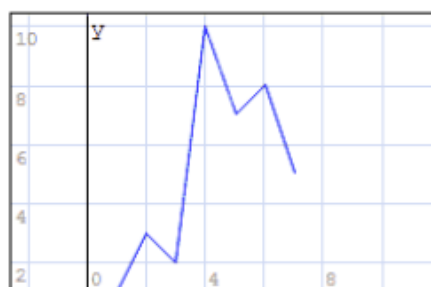
$$\begin{cases} f(x) \\ g(x) \\ \text{Points} \end{cases}$$

ОТОБРАЖЕНИЕ НА ГРАФИКЕ ЗНАЧЕНИЙ ВЕКТОРА

В SMathStudio возможно представить графически элементы вектора. Для этого составляют матрицу, состоящую из двух столбцов: первый столбец – номера элементов вектора, второй столбец – значения вектора. Матрицу можно составить, используя функцию матричную **augment**.

Пример 6. Отобразить в графическом блоке значения вектора $V = [1 \ 3 \ 2 \ 10 \ 7 \ 8 \ 5]$

$$V := \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \\ 10 \\ 7 \\ 8 \\ 5 \end{bmatrix} \quad V1 := \text{augment} \left(\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{bmatrix}; V \right)$$

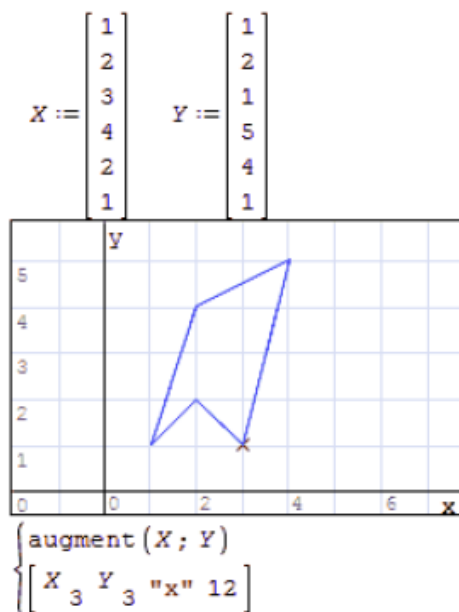


V1

ОТОБРАЖЕНИЕ НА ГРАФИКЕ ТОЧЕК, ЗАДАНЫХ ВЕКТОРАМИ X И Y

Для отображения на графике точек, абсциссы которых хранятся в векторе X, а ординаты в векторе Y, нужно составить матрицу из двух столбцов: первый столбец – значения вектора X, второй столбец – значения вектора Y.

Пример 7. Построить ломаную линию, координаты шести вершин которой содержатся в массивах X и Y. Маркером "х" пометить третью вершину.



Задание 1. Упростить выражения. Для этого можно воспользоваться командой: Меню — Вычисление — Упростить.

Вариант №1.

$$\frac{\sqrt{\frac{abc+4}{a}} + 4\sqrt{\frac{bc}{a}}}{\sqrt{abc+2}}; \quad \frac{(\sin^2 x + \cos^2 x) \cdot \cos x}{\sin 2x}; \quad x(y^2 - z^2) + y(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2).$$

Вариант №2.

$$\frac{1+z}{1+\sqrt{1+z}} - \frac{1-z}{1-\sqrt{1-z}}; \quad \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha + \beta)} + \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha - \beta)} + 2\operatorname{tg}^2 \alpha; \quad \frac{\sqrt{2a+2\sqrt{a^2-9}}}{\sqrt{2a-2\sqrt{a^2-9}}}.$$

Вариант №3.

$$\left(\frac{2(a+1) + 2\sqrt{a^2+2a}}{3a+1-2\sqrt{2a^2+a}} \right); \quad \frac{(\sin^2 x + \cos^2 x) \cdot \cos x}{\sin 2x}; \quad x(y^2 - z^2) + y(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2).$$

Вариант №4.

$$\frac{(\sin^2 x + \cos^2 x) \cdot \cos x}{\sin 2x}; \quad \left(\frac{p \frac{p^3-2q^3}{p^3+q^3}}{\frac{p^3+q^3}{p^3+q^3}} \right)^3 + \left(\frac{q \frac{2p^3-q^3}{p^3+q^3}}{\frac{p^3+q^3}{p^3+q^3}} \right)^3 + q^3;$$

$$x(y^2 - z^2) + y(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2).$$

Вариант №5.

$$\frac{\sin 2\alpha - \sin 3\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 3\alpha + \cos 4\alpha}; \left(p \frac{p^3 - 2q^3}{p^3 + q^3} \right)^3 + \left(q \frac{2p^3 - q^3}{p^3 + q^3} \right)^3 + q^3; \frac{x^2 + 5}{x^3 - 3x + 2}.$$

Вариант №6.

$$\frac{(\sin^2 x + \cos^2 x) \cdot \cos x}{\sin 2x}; \frac{1+z}{1+\sqrt{1+z}} - \frac{1-z}{1-\sqrt{1-z}}; \frac{\sqrt{2a+2\sqrt{a^2-9}}}{\sqrt{2a-2\sqrt{a^2-9}}}.$$

Вариант №7.

$$\frac{1+z}{1+\sqrt{1+z}} - \frac{1-z}{1-\sqrt{1-z}}; \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha + \beta)} + \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha - \beta)} + 2\operatorname{tg}^2 \alpha; \frac{\sqrt{2a+2\sqrt{a^2-9}}}{\sqrt{2a-2\sqrt{a^2-9}}}.$$

Вариант №8.

$$\frac{\sqrt{1 + \left(\frac{x^2 - 1}{2x} \right)^2}}{\left(x^2 + 1 \right) \frac{1}{x}}; x(y^2 - z^2) + y(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2); \frac{1 + \operatorname{ctg} 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}.$$

Вариант №9.

$$\frac{(\sin^2 x + \cos^2 x) \cdot \cos x}{\sin 2x}; \frac{x^3 + 5x^2 + 3x - 9}{x^3 + x^2 - 5x + 3}; \frac{\sqrt{2a+2\sqrt{a^2-9}}}{\sqrt{2a-2\sqrt{a^2-9}}}.$$

Вариант №10.

$$\frac{p \cos^3 \alpha - \cos 3\alpha}{\cos \alpha} + \frac{p \sin^3 \alpha + \sin 3\alpha}{\sin \alpha}; \frac{1+z}{1+\sqrt{1+z}} - \frac{1-z}{1-\sqrt{1-z}}; \frac{x^2 + 4}{x \sqrt{4 + \left(\frac{x^2 - 4}{2x} \right)^2}}.$$

Вариант №11.

$$\left(\frac{2(a+1) + 2\sqrt{a^2 + 2a}}{3a + 1 - 2\sqrt{2a^2 + a}} \right); \frac{(\sin^2 x + \cos^2 x) \cdot \cos x}{\sin 2x}; x(y^2 - z^2) + y(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2).$$

Вариант №12.

$$\frac{(\sin^2 x + \cos^2 x) \cdot \cos x}{\sin 2x}; \left(p \frac{p^3 - 2q^3}{p^3 + q^3} \right)^3 + \left(q \frac{2p^3 - q^3}{p^3 + q^3} \right)^3 + q^3;$$

$$x(y^2 - z^2) + y(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2)$$

Вариант №13.

$$x(y^2 - z^2) + y(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2); \frac{\sin 2\alpha - \sin 3\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 3\alpha + \cos 4\alpha}; \frac{x^2 + 4}{x \sqrt{4 + \left(\frac{x^2 - 4}{2x} \right)^2}}$$

Вариант №14.

$$\frac{\sin 2\alpha - \sin 3\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 3\alpha + \cos 4\alpha}; \left(p \frac{p^3 - 2q^3}{p^3 + q^3} \right)^3 + \left(q \frac{2p^3 - q^3}{p^3 + q^3} \right)^3 + q^3; \frac{x^2 + 5}{x^3 - 3x + 2}.$$

Вариант №15.

$$\frac{(\sin^2 x + \cos^2 x) \cdot \cos x}{\sin 2x}; \frac{1+z}{1+\sqrt{1+z}} - \frac{1-z}{1-\sqrt{1-z}}; \frac{\sqrt{2a+2\sqrt{a^2-9}}}{\sqrt{2a-2\sqrt{a^2-9}}}.$$

Вариант №16.

$$\frac{\sqrt{1 + \left(\frac{x^2 - 1}{2x} \right)^2}}{\left(x^2 + 1 \right) \frac{1}{x}}; x(y^2 - z^2) + y(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2); \frac{1 + \operatorname{ctg} 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}.$$

Вариант №17.

$$\frac{(\sin^2 x + \cos^2 x) \cdot \cos x}{\sin 2x}; \frac{x^3 + 5x^2 + 3x - 9}{x^3 + x^2 - 5x + 3}; \frac{\sqrt{2a+2\sqrt{a^2-9}}}{\sqrt{2a-2\sqrt{a^2-9}}}.$$

Вариант №18.

$$\frac{p \cos^3 \alpha - \cos 3\alpha}{\cos \alpha} + \frac{p \sin^3 \alpha + \sin 3\alpha}{\sin \alpha}; \frac{1+z}{1+\sqrt{1+z}} - \frac{1-z}{1-\sqrt{1-z}}; \frac{x^2 + 4}{x \sqrt{4 + \left(\frac{x^2 - 4}{2x} \right)^2}}$$

Вариант №19.

$$x(y^2 - z^2) + y(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2); \frac{\sin 2\alpha - \sin 3\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 3\alpha + \cos 4\alpha}; \frac{x^2 + 4}{x \sqrt{4 + \left(\frac{x^2 - 4}{2x} \right)^2}}$$

Вариант №20.

$$\frac{\sin 2\alpha - \sin 3\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 3\alpha + \cos 4\alpha}; \left(p \frac{p^3 - 2q^3}{p^3 + q^3} \right)^3 + \left(q \frac{2p^3 - q^3}{p^3 + q^3} \right)^3 + q^3; \frac{x^2 + 5}{x^3 - 3x + 2}.$$

Задание 2. Программирование в Smath Studio.

Вычислить указанные величины при произвольных значениях исходных величин. Решение оформить в виде пользовательской функции (пример 2).

Вариант	Формулы для вычисления y
1	$y = \begin{cases} e^{-x^2} - 2, & \text{если } x > -1 \\ \ln(1 + x^2), & \text{если } -6 < x \leq -1 \\ \cos x^2 + 3, & \text{если } x \leq -6 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} 3, & \text{если } x \leq -4 \\ x^3 + 2x, & \text{если } -4 < x < 4 \\ 2 \cdot (x - 2), & \text{если } x \geq 4 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} x + 4, & \text{если } x < -2 \\ x^2 + 3, & \text{если } -2 \leq x < 1 \\ \frac{6 + x}{x^3 - 2}, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} x, & \text{если } x \leq -5 \\ -\sqrt{4 + x^2}, & \text{если } -5 < x < 2 \\ \frac{x - 4}{5}, & \text{если } x \geq 2 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq -4 \text{ или } x \geq 4 \\ -\sqrt{4 - (x + 2)^2}, & \text{если } -4 < x < 0 \\ \sqrt{4 - (x - 2)^2}, & \text{если } 0 \leq x < 4 \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} e^x, & \text{если } x < 1 \\ x + 1, & \text{если } 1 \leq x \leq 4 \\ \frac{5}{x^3}, & \text{если } x > 4 \end{cases}$

Вариант	Формулы для вычисления y
7	$y = \begin{cases} \frac{1}{x^2 + 1}, & \text{если } x < -2 \\ x - 1, & \text{если } x \leq 2 \\ e^x, & \text{если } x > 2 \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} \frac{1}{(x-2)^2} & \text{если } x < 1 \text{ или } x \geq 5 \\ x^2 + 2x, & \text{если } 1 \leq x < 2 \\ \frac{1}{(x^2 + 3x)}, & \text{если } 2 \leq x < 5 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} \frac{1}{x^2}, & \text{если } x < -3 \\ x^2 + 4, & \text{если } x \leq 3 \\ e^{x+1}, & \text{если } x > 3 \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} \frac{4}{(x-2)^2}, & \text{если } x < -1 \\ x^2 + 1, & \text{если } -1 \leq x \leq 6 \\ \ln x, & \text{если } x > 6 \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} \frac{2}{x}, & \text{если } x < -5 \\ x^2 + 3x, & \text{если } x \leq 5 \\ (x-4)^2, & \text{если } x > 5 \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} 2 \cdot e^x + 3, & \text{если } x \leq -1 \\ \frac{4+x}{3}, & \text{если } -1 < x < 4 \\ \frac{x+1}{(x-2)^2}, & \text{если } x \geq 4 \end{cases}$

Вариант	Формулы для вычисления y
13	$y = \begin{cases} \frac{x^2 + 1}{x - 2}, & \text{если } x < -2 \\ 2x^3 + 4, & \text{если } -2 \leq x \leq 4 \\ e^x + 5x, & \text{если } x > 4 \end{cases}$
14	$y = \begin{cases} 2^x + 4, & \text{если } x < -4 \\ \frac{x+1}{x^2 + 1}, & \text{если } x \leq 4 \\ \sin x + 3, & \text{если } x > 4 \end{cases}$

Задание 3. Программирование в Smath Studio.

Решение задачи оформить в виде функции. Последовательность можно оформить как массив.

№ варианта	Задание
1	Дана последовательность из n целых чисел. Найти количество элементов этой последовательности, кратных числу 2 и не кратных числу 3.
2	Дана последовательность целых чисел. Найти количество четных элементов этой последовательности.
3	Дана последовательность целых чисел. Найти сумму минимального и максимального элементов в этой последовательности.
4	Дана последовательность целых чисел. Найти максимальный элемент в этой последовательности.
5	Дана последовательность целых чисел. Найти номер минимального элемента в этой последовательности.
6	Дана последовательность целых чисел. Найти сумму элементов с нечетными номерами из этой последовательности.
7	Дана последовательность целых чисел. Найти сумму нечетных элементов этой последовательности.
8	Дана последовательность целых чисел. Найти сумму элементов с четными номерами из этой последовательности.
9	Дана последовательность из целых чисел. Найти сумму элементов с четными номерами из этой последовательности.
10	Дана последовательность из целых чисел. Найти количество элементов этой последовательности, кратных числу K .
11	Дана последовательность из n целых чисел. Найти количество элементов этой последовательности, кратных числу 2 и не кратных числу 3.
12	Дана последовательность целых чисел. Найти количество четных элементов этой последовательности.
13	Дана последовательность целых чисел. Найти сумму минимального и максимального элементов в этой последовательности.
14	Дана последовательность целых чисел. Найти максимальный элемент в этой последовательности.

Задание 4. Построить график функции на интервале $[-5;5]$ по 50 точкам (шаг вычислить самостоятельно). График должен быть изображен точками. На график функции нанести точку с абсциссой $x=1$ маркером «*» красного цвета размером 14pt.

Порядок выполнения задания: 1.Задать функцию. 2. Задать количество точек, по которым строится график. 3. Вычислить значения аргумента (выводить значения аргумента и значения функции не обязательно) 4. Построить график.

Пример. Построить график функции при $X \in [-50;0]$ по 10 точкам.

$$y(x) = \begin{cases} \sqrt{x^5}, & x > 0 \\ 5 * \sin(x^2), & \text{иначе} \end{cases}$$

```
A:=matrix(10;2)
```

```
for k:=1;k<=rows(A);k:=k+1
```

```
  Ak 1:=(-5,5)·(k-1)
```

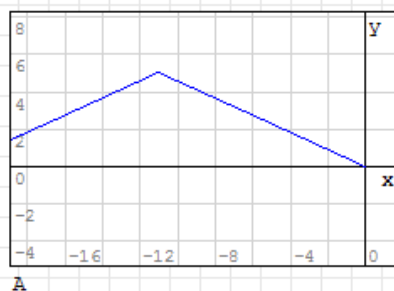
```
  Ak 2:=if Ak 1>0
```

```
     $\sqrt[5]{A_{k 1}}$ 
```

```
  else
```

```
     $5 \cdot \sin(A_{k 1})^2$ 
```

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -5,5 & 2,4889 \\ -11 & 4,9999 \\ -16,5 & 2,5332 \\ -22 & 0,0004 \\ -27,5 & 2,4447 \\ -33 & 4,9991 \\ -38,5 & 2,5774 \\ -44 & 0,0016 \\ -49,5 & 2,4004 \end{pmatrix}$$



Варианты заданий

1	$y = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2(x)}{3+x}, & x > 0 \end{cases}$	2	$y = \begin{cases} 3\sin(x) - \cos^2(x), & x \leq 0 \\ \frac{3\sqrt{1+x^2}}{\ln(x+5)}, & x > 0 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} \frac{3+\sin^2(2x)}{1+\cos^2(x)}, & x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2(x)}{3+x}, & x > 0 \end{cases}$	4	$y = \begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, & x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{e^{0,5x} + x^2}}, & x > 0 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} \frac{3+\sin^2(x)}{1+x^2}, & x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2(x), & x > 0 \end{cases}$	6	$y = \begin{cases} \sqrt{1+2x^2 - \sin^2(x)}, & x \leq 0 \\ \frac{2+x}{\sqrt[3]{2+e^{-0,1x}}}, & x > 0 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} \sqrt{1+x^2}, & x \leq 0 \\ \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+e^{-0,2x}}+1}, & x > 0 \end{cases}$	8	$y = \begin{cases} \sqrt{1+ x }, & x \leq 0 \\ \frac{1+3x}{\sqrt[3]{1+x+2}}, & x > 0 \end{cases}$

9	$y = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+ x }}{2+ x }, & x \leq 0 \\ \frac{1+x}{2+\cos^3(x)}, & x > 0 \end{cases}$	10	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{1+x^2}, & x \leq 0 \\ \sin^2(x) + \frac{1+x}{1+e^x}, & x > 0 \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} \frac{1+ x }{\sqrt[3]{1+x+x^2}}, & x \leq -1 \\ \frac{1+\cos^4(x)}{3+x}, & x > -1 \end{cases}$	12	$y = \begin{cases} 2\ln(1+x^2), & x \leq -1 \\ (1+\cos^2(x))^{\frac{3}{5}}, & x > -1 \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+x^2}}, & x \leq 0 \\ -x+2e^{-2x}, & x > 0 \end{cases}$	14	$y = \begin{cases} 3x+\sqrt{1+x^2}, & x \leq 0 \\ 2\cos(x)e^{-2x}, & x > 0 \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} \sqrt{1+\frac{x^2}{1+x^2}}, & x \leq 0 \\ 2/ \cos(x) , & x > 0 \end{cases}$	16	$y = \begin{cases} x ^{\frac{1}{3}}, & x \leq 0 \\ -2x+\frac{x}{3+x}, & x > 0 \end{cases}$
17	$y = \begin{cases} \frac{1+x}{1+x^2}, & x \leq 0 \\ \sqrt{1+\frac{\cos(x)}{3+x}}, & x > 0 \end{cases}$	18	$y = \begin{cases} \frac{1+x+x^2}{1+x^2}, & x \leq 0 \\ \sqrt{1+\frac{2\sin(x)}{1+x^2}}, & x > 0 \end{cases}$