

Лабораторная работа 14

Цель работы

Закрепление пройденного материала: основные элементы языка Си, массивы, условные операторы, функции, стандартные библиотеки.

Задание

Разработать программу и подпрограмму (подпрограммы) построения графика функции на экране в виде последовательности точек и в выходном файле в виде гистограммы.

При выводе графика функции на экран ось **X** расположить горизонтально (количество позиций по оси X = 78), а ось **Y** – вертикально (количество позиций по оси Y = 25).

При выводе графика функции в выходной файл ось **X** расположить вертикально (количество позиций по оси X = 60), а ось **Y** – горизонтально (количество позиций по оси Y = 80), каждый столбец гистограммы пометить значением функции. После гистограммы вывести масштаб функции по оси Y.

Функция и координаты отрезка приведены в таблице.

№	Функция	Границы отрезка
1	$y = 2*\sin(x) - \cos(3*x) $	$-\pi/2 \div \pi$
2	$y = 2*\sin(x) + 3*\cos(2*x)$	$-\pi/2 \div \pi/2$
3	$y = (x-3)/(x^2 + 2)$	$-1 \div 4$
4	$y = x^2 * \exp(-x)$	$-1 \div 2$
5	$y = \exp(-x) * \sin(2x)$	$-\pi/2 \div 2\pi$
6	$y = (x+2)^{2/3} - (x-2)^{2/3}$	$-3 \div 2.5$

Рекомендации по выполнению лабораторной работы

При выполнении данной лабораторной работы необходимо учитывать следующее:

1. Графики функций, выводимые на экран, должны быть отмасштабированы в соответствии с заданными диапазонами (количество позиций по оси X и количество позиций по оси Y) и на каждом графике должны быть отображены оси X и Y.

В связи с этим можно предложить следующие варианты масштабирования функций:

- а) Пусть y_{\max} и y_{\min} – максимальное и минимальное значения функции, график которой должен быть построен, а x_{\min} и x_{\max} – границы отрезка по оси X.

В зависимости от вида функции возможны следующие случаи расчета масштаба функции:

График функции имеет вид, приведенный на Рис. 14. В этом случае диапазон изменения x будет $x_{\min}=0 - x_{\max}$, а диапазон изменения функции - y_{\min} и y_{\max} .

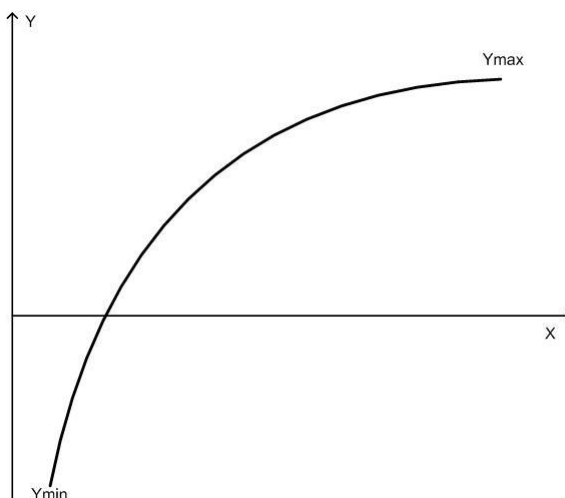


Рис. 14. График функции (вариант 1)

График функции имеет вид, приведенный на Рис. 15. В этом случае диапазон изменения x будет $x_{\min} - x_{\max}$, а диапазон изменения функции - y_{\min} и y_{\max} .

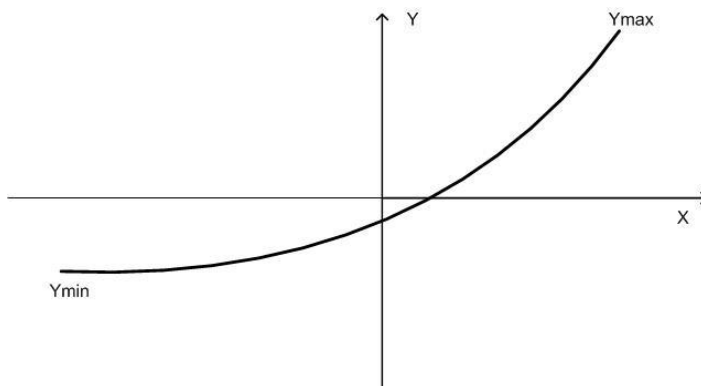


Рис. 15. График функции (вариант 2)

График функции имеет вид, приведенный на Рис. 16. В этом случае диапазон изменения x будет $x_{\min} = 0 - x_{\max}$, а диапазон изменения функции - $y_{\min} = 0$ и y_{\max} .

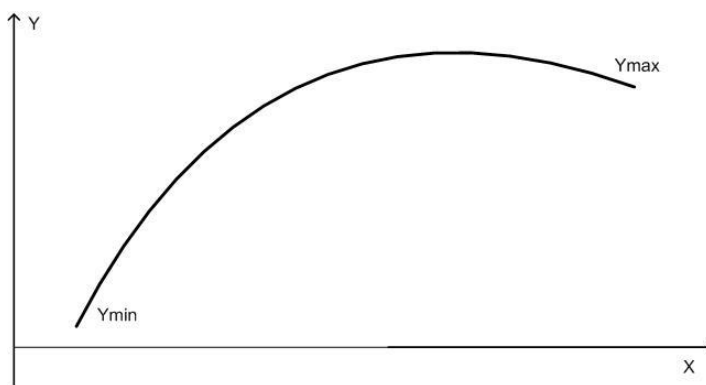


Рис. 16. График функции (вариант 3)

График функции имеет вид, приведенный на Рис. 17. В этом случае диапазон изменения x будет $x_{\min} = 0 - x_{\max}$, а диапазон изменения функции - y_{\min} и $y_{\max} = 0$.

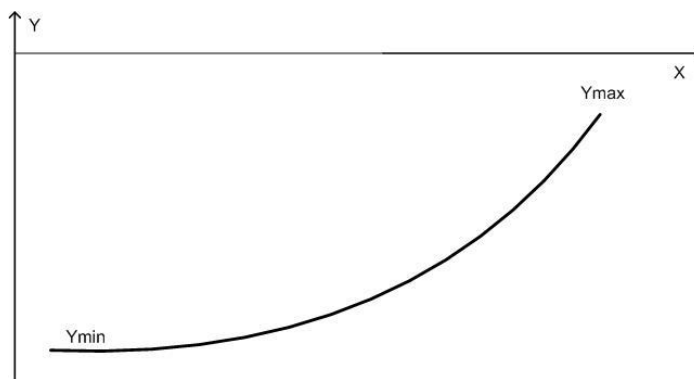


Рис. 17. График функции (вариант 4)

Значения границ отрезка по оси X и значений y_{\min} и y_{\max} для расположения графика функции в других квадрантах получаются аналогично.

- b) Масштаб функции по оси Y рассчитывается как $m_y = (y_{\max} - y_{\min}) / \langle \text{диапазон_по_Y} \rangle$, а шаг изменения аргумента x – как $d_x = (x_{\max} - x_{\min}) / \langle \text{диапазон_по_X} \rangle$
2. На основании полученных масштабов строятся требуемые графики функций и оси координат.

График функции в виде гистограммы должен иметь вид, аналогичный приведенному на рис. 18 (с точностью до функции и символов, используемых для обозначения точек функции). Значения по осям X и Y можно не указывать, **но оси на графиках ОБЯЗАТЕЛЬНО должны быть нарисованы.**

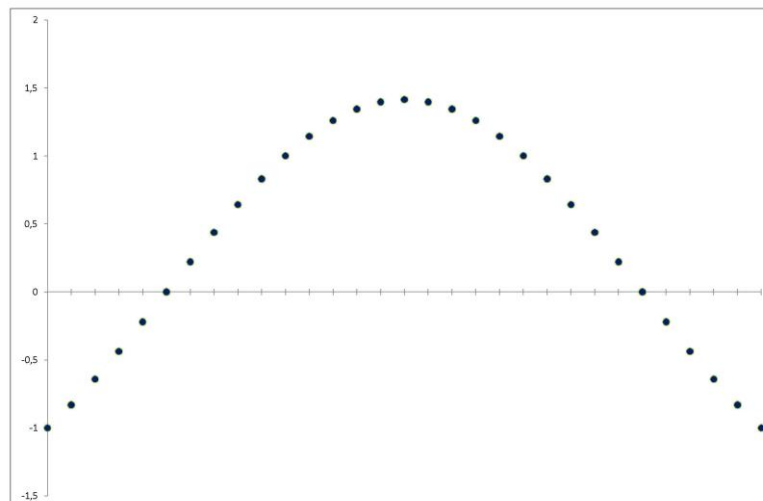


Рис. 18. Вид графика на экране

На гистограмме **ОБЯЗАТЕЛЬНО** должны быть указаны значения функции для соответствующих "столбиков" и в тех позициях, как показано на рисунке. Количество символов после десятичной точки для значений функции на гистограмме должно быть не меньше 3. Символы для построения гистограммы выбираются произвольно.

!!! После гистограммы должен быть выведен масштаб функции по оси Y !!!

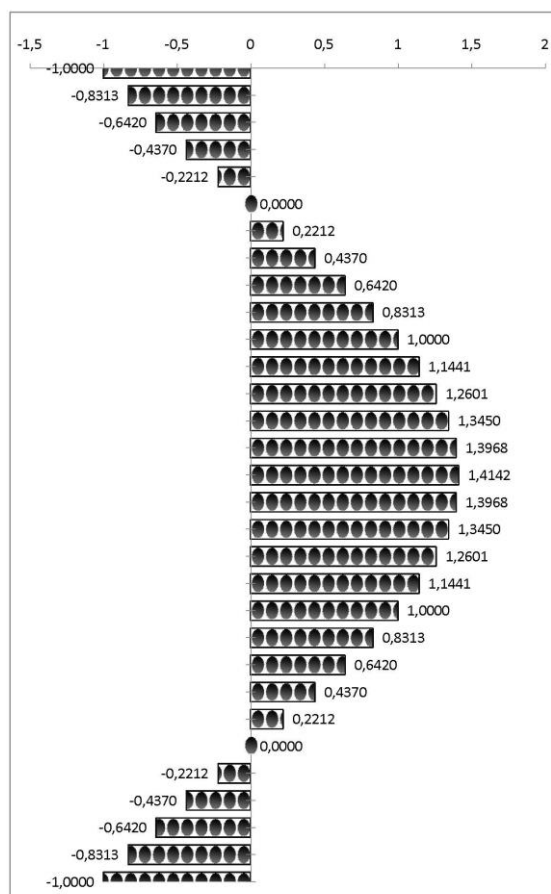


Рис. 19. График в виде гистограммы

Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- задание лабораторной работы, соответствующее варианту
- структурную схему алгоритма программы и подпрограммы (подпрограмм)
- текст программы
- результаты работы программы.