

# Лабораторная работа №4 “График”

Цель: научиться использовать оператор цикла.

Написать программу, которая для заданных по варианту функций выведет таблицу значений этих функций на некотором отрезке и построит график одной из них.

Программа должна позволить ввести начальное значение аргумента, конечное значение и шаг разбиения данного отрезка и вывести таблицу значений вида:

x	y1	y2
0	0	-0.5
0.5	0.25	-0.2057
1	1	0.34147
1.5	2.25	0.49749
2	4	0.4093

Образец вывода приведён для функций  $y1=x^2$ ,  $y2=\sin(x)-0,5$  и отрезка от 0 до 2 с шагом 0,5.

Далее требуется построить на данном отрезке график одной из функций (зафиксировать в программе, какой именно; давать пользователю выбор не требуется) по следующему принципу: ось x направлена вниз, ось y - вправо, точки выводятся с помощью символов “\*”. Перед построением графика предоставить пользователю возможность ввести количество “засечек” (от 4 до 8) на оси ординат, размещаемой сверху над графиком.

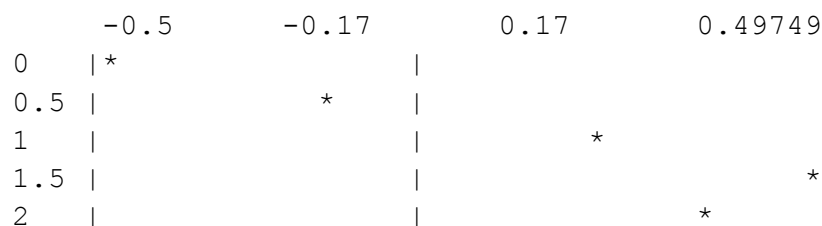
Над графиком вывести масштабную линейку (минимальное, максимальное значения и промежуточные, всего - по числу засечек).

Ширина области печати графика должна быть фиксированной (на усмотрение автора, например, 80 символов) и не зависеть ни от отрезка, на котором производится построение, ни от числа “засечек”. График на отрезке всегда должен быть отмасштабирован на всю ширину печати.

Слева от графика должны быть выведены значения аргумента (такие же, как в таблице значений).

В случае, если 0 попадает в диапазон значений функции на заданном отрезке, требуется вывести ось абсцисс с помощью символов “|”.

Пример построения графика для функции  $y2=\sin(x)-0,5$  с 4 засечками:



*Примечание: пример приведён для демонстрации ожидаемого результата и может быть неточным в части значений и масштаба*

Принцип выбора позиции в строке для печати “звёздочки” должен быть следующим: диапазон значений функции на заданном отрезке делится на количество знакомест (позиций, запланированных для вывода графика), в результате определяется величина диапазона значений для каждого знакоместа. Например, для функции  $y=x$  на отрезке от 0 до 100 при ширине графика 80 одному знакоместу будет соответствовать диапазон  $100/80=1.25$ . Тогда “звёздочка” в первой позиции должна выводиться, если значение функции попадает в полуинтервал  $[0, 1.25)$ , во второй позиции для полуинтервала  $[1.25, 2.5)$ , и т. д.

Написать программу требуется с использованием указанного по варианту цикла. Также необходимо выполнить дополнительное задание.

#### Требования к реализации программы:

1. Текст программы должен начинаться с комментария, в котором содержится информация об авторе (фамилия, имя, группа) и назначении программы.
2. Текст программы должен сопровождаться необходимыми комментариями, поясняющими основные действия и назначение переменных.
3. Программа должна выдавать корректные данные для любых допустимых входных данных (при этом гарантируется, что на вход подаются только числовые значения).
4. При выводе числовых значений отображать 5-7 значащих цифр числа.

*Примечание: важно понимать разницу между понятиями “значащие цифры” и “цифры после запятой”.*

Для вещественных чисел лучше всего подходит тип форматирования g. Другие типы форматирования, такие как f или e, следует использовать только при необходимости.

5. При вводе данных должно выводиться приглашение, при выводе – пояснение, краткие и однозначно интерпретируемые пользователем. Приглашение и пояснения должны формулироваться с заглавной буквы и обычно заканчиваются двоеточием и пробелом.

Пример хорошего приглашения к вводу:

“Введите радиус основания и высоту конуса через пробел: ”

или

“Введите радиус основания конуса: ”

“Введите высоту конуса: ”

Пример хорошего вывода:

“Объем конуса: 4.1867”

“Площадь боковой поверхности: 14.051”

6. Исходный код должен быть оформлен согласно стандарту PEP 8 (<https://peps.python.org/pep-0008>), в особенности - имена переменных, форматирование выражений, длина строк, оформление комментариев.
7. Необходимо учесть особенности работы с числами с плавающей запятой.
8. Функции и списки использовать запрещено.
9. Не разрешается использовать возможности языка, которые не были даны на лекциях к моменту выдачи задания на лабораторную работу.

**Вариант 1.**

Функции:

$$s_1 = 2\ln(x) - \frac{1}{x}$$

$$s_2 = x^3 - 7x + 6.5$$

$$s_3 = e^{-|s_1+s_2|}$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 1$	$h = 0.05$	$x_n = 2$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить количество положительных значений  $s_1$ .

**Вариант 2.**

Функции:

$$\beta = a^8 - 5a^7 + 3a^6 + 8a^5 - 35a^4 + 73a^3 - 6a^2 + 23a + 7$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$a_0 = -2.2$	$h = 0.1$	$a_n = 0$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $\beta_{max} - \beta_{min}$ .

### **Вариант 3.**

*Функции:*

$$y_1 = x^3 - 10.2x^2 - 91.2x + 492.6$$

$$y_2 = x - 1.2^x$$

$$y_3 = \frac{y_1 y_2}{2}$$

*Аргумент:*

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 5$	$h = 0.5$	$x_n = 15$

*Оператор:* while

*Дополнительное задание:*

1) определить значение  $\sqrt{|y_{1max} y_{2max}|}$ .

### **Вариант 4.**

*Функции:*

$$r = 1.23x^5 - 2.52x^4 - 16.1x^3 + 17.3x^2$$

*Аргумент:*

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = -1.1$	$h = 0.05$	$x_n = 0.1$

*Оператор:* for

*Дополнительное задание:*

1) определить значение  $\frac{r_{min}}{r_{max}}$ .

### **Вариант 5.**

*Функции:*

$$s = r^7 - 3.5r^6 + 4.8462r^5 - 3.3654r^4 + 1.2238r^3 - 0.2203r^2 + 0.016317r - 0.00002914$$

*Аргумент:*

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$r_0 = 0$	$h = 0.05$	$r_n = 1.2$

*Оператор:* for

*Дополнительное задание:*

- 1) определить значение  $s_{max} \times s_{min}$ .

### ***Вариант 6.***

*Функции:*

$$x = 2(\cos t + t \sin t)$$

$$y = 2(\sin t - t \cos t)$$

*Аргумент:*

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$t_0 = 0$	$h = 0.3$	$t_n = 2\pi$

*Оператор:* while

*Дополнительное задание:*

- 1) определить, что меньше,  $x_{min}$  или  $y_{min}$ .

### Вариант 7.

Функции:

$$b_1 = e^{-t} - (t - 1)^2$$

$$b_2 = 4.07t^4 + 12.7t^3 + 8.7t^2 + 10.8t + 18.8$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$t_0 = -2.6$	$h = 0.1$	$t_n = 0$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $b_{1max} - b_{1min}$ .

### Вариант 8.

Функции:

$$y_1 = \sqrt{x} - 2\cos\frac{\pi}{2}x$$

$$y_2 = \tan(0.2x + 0.3) - x^2 + 3$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 0.5$	$h = 0.1$	$x_n = 3$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $y_{2min}$  и  $x_{min}$ , при котором оно достигается.

**Вариант 9.**

Функции:

$$p = 512x^{10} - 1280x^8 - 1120x^6 - 400x^4 + 5x^2 - 1$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 0$	$h = 0.01$	$x_n = 0.35$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить количество перемен знака функции  $p$ .

**Вариант 10.**

Функции:

$$a_1 = g^3 + 6.1g^2 - 35.4g - 25.7$$

$$a_2 = g^2 - \cos(\pi g)$$

$$a_3 = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$g_0 = -2$	$h = 0.1$	$g_n = 0.5$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить количество положительных значений функции  $a_2$ .

### Вариант 11.

Функции:

$$z_1 = x^3 - 6.5x^2 - 31.3x + 2.32$$

$$z_2 = x^2 - \sin(\pi x)$$

$$z_3 = z_1^2 - z_2^2$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 0$	$h = 0.05$	$x_n = 1$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $z_{1min}$  и  $z_{2max}$ .

### Вариант 12.

Функции:

$$g_1 = x^x + 2x - 6$$

$$g_2 = x^3 - x - 1$$

$$g_3 = \sqrt{|g_1 g_2|}$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 1$	$h = 0.05$	$x_n = 2$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить количество отрицательных значений  $g_2$ .



### Вариант 13.

Функции:

$$f_1 = z \ln z + 0.125$$

$$f_2 = 3z - e^z$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$z_0 = 0.5$	$h = 0.025$	$z_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $f_{1max}$  и  $z_{max}$ , при котором оно достигается.

### Вариант 14.

Функции:

$$P = 0.471e^{-a} \cos(\pi a^2)$$

$$R = 0.21 - 2.52a + a^3$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$a_0 = 0$	$h = 0.1$	$a_n = 1.8$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $R_{max}$  и  $a_{max}$ , при котором оно достигается.

### Вариант 15.

Функции:

$$h_1 = a^2 + 4\sin(a)$$

$$h_2 = e^a + e^{-1.5a} - 4$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$a_0 = -2$	$h = 0.2$	$a_n = 2$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $h_{1min}$  и  $h_{2min}$ .

### Вариант 16.

Функции:

$$z_1 = y * 2^y - 1$$

$$z_2 = 2y^3 + 3y^2 - 6y + 1.5$$

$$z_3 = \sqrt[3]{z_1 z_2}$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$y_0 = 0$	$h = 0.05$	$y_n = 1$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $z_{3max}$  и  $y_{max}$ , при котором оно достигается.

### Вариант 17.

Функции:

$$z = x \sin\left(\ln x - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$y = \frac{x}{2} \sqrt{x^2 + 1} - \ln\left(x + \sqrt{x^2 + 1}\right)$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 1$	$h = 0.05$	$x_n = 2$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $z_{\max} + y_{\max}$ .

### Вариант 18.

Функции:

$$z = t^7 + 0.456t^6 - 0.427t^5 + 0.472t^4 - 0.482t^3 + 0.186t^2 - 0.767t + 0.205$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$t_0 = -1.6$	$h = 0.25$	$t_n = 1.4$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить количество перемен знака функции  $z$ .

### Вариант 19.

Функции:

$$y_1 = 9.45x^4 + 5x^3 - 4.37x^2 - 0.28x - 0.35$$

$$y_2 = (x - 1)^2 - 0.5e^x$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 0.2$	$h = 0.02$	$x_n = 0.6$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $\frac{y_{2min}}{y_{1max}}$ .

### Вариант 20.

Функции:

$$y_1 = x^2 - \sin(\pi x)$$

$$y_2 = 7.5x^4 - 11x^3 + 3.8x^2 + 0.4x - 0.98$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 0$	$h = 0.05$	$x_n = 1.5$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $y_{1min}$  и  $x_{min}$ , при котором оно достигается.

### Вариант 21.

Функции:

$$r_1 = 0.987t^3 - 4.01t^2 + 2.25$$

$$r_2 = 1.02t^2 - 0.95\sin(5.2t) + 0.57$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$t_0 = 0$	$h = 0.05$	$t_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить сумму отрицательных значений функции  $r_2$ .

### Вариант 22.

Функции:

$$a_1 = e^{-x} + x^2 - 2$$

$$a_2 = x^3 - 19.7x^2 + 28.9x + 5.62$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = -0.6$	$h = 0.04$	$x_n = 0.4$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $a_{1max}$  и  $x_{max}$ , при котором оно достигается.

### Вариант 23.

Функции:

$$y_1 = x * 2^x - 1.05$$

$$y_2 = \sqrt{x+1} - \frac{1}{x+1}$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 0$	$h = 0.05$	$x_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить суммы положительных значений функций  $y_1$  и  $y_2$ .

### Вариант 24.

Функции:

$$y_1 = 2^x - 4x$$

$$y_2 = x^3 - 3x^2 + 1$$

$$y_3 = \frac{y_1 + y_2}{10}$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 0$	$h = 0.05$	$x_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 2) определить значения  $y_{3min}$  и  $x_{min}$ , при котором оно достигается.

**Вариант 25.**

Функции:

$$y = x^6 - 2x^5 + 1.7x^4 - 4.7x^3 - 0.8x^2 + 4.26x - 2$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = -1.1$	$h = 0.1$	$x_n = 1.2$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить сумму и произведение вычисленных значений функции  $y$

.

**Вариант 26.**

Функции:

$$p_1 = z^4 - 3z^3 + 8z^2 - 5$$

$$p_2 = 10.125\sqrt{z} - 20.15\cos\left(\frac{\pi}{2}z\right)$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$z_0 = 0$	$h = 0.1$	$z_n = 2.4$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить количество перемен знака функции  $p_2$ .

### Вариант 27.

Функции:

$$c = a^7 - a^6 + 8a^5 - 4a^4 + 6a^3 + 2a^2 - 5a + 1$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$a_0 = -1$	$h = 0.1$	$a_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $c_{max} - c_{min}$ .

### Вариант 28.

Функции:

$$t_1 = x - 0.5^x$$

$$t_2 = x^3 - 4.49x^2 - 24.5x + 19.5$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 0$	$h = 0.05$	$x_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $t_{1min}$  и  $t_{2min}$ .



### Вариант 29.

Функции:

$$V_1 = x \lg x - 1.2$$

$$V_2 = x^3 - 4x^2 + 10x - 20$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 1.5$	$h = 0.1$	$x_n = 3.5$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $V_{2max} - V_{2min}$ .

### Вариант 30.

Функции:

$$g_1 = a^3 - 23.8a^2 + 44.9a - 10.34$$

$$g_2 = a \ln a - 6$$

$$g_3 = \sqrt{|g_1 g_2|}$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$a_0 = 1.2$	$h = 0.2$	$a_n = 6$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $g_{1max} - g_{2max}$ .

### Вариант 31.

Функции:

$$z_1 = x - \cos x$$

$$z_2 = 1.8x^4 + 2.6x^3 - 2.3x^2 + 10.1x - 7.1$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = -1$	$h = 0.1$	$x_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $z_{2max}$  и  $x_{max}$ , при котором оно достигается.

### Вариант 32.

Функции:

$$P = shx + \cos^2 x, \text{ где } shx = \frac{1}{2}(e^x - e^{-x})$$

$$Q = e^{-(x+1)} + 1$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = -1$	$h = 0.05$	$x_n = 1$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $P_{min}$  и  $x_{min}$ , при котором оно достигается.

### Вариант 33.

Функции:

$$s_1 = b^3 + 9.57b^2 - 243.7b + 773.6$$

$$s_2 = b * \ln(b) - 18$$

$$s_3 = \sqrt{|s_1 - s_2|}$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$b_0 = 7$	$h = 0.1$	$b_n = 10$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $s_{1min}$  и  $b_{min}$ , при котором оно достигается.

### Вариант 34.

Функции:

$$s_1 = z^3 - 4.51z^2 - 23.9z + 20.1$$

$$s_2 = e^{-z} - (z - 1)^2$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$z_0 = 0$	$h = 0.04$	$z_n = 1$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить количество положительных значений каждой функции.

### Вариант 35.

Функции:

$$x = 2(\cos t + t \sin t)$$

$$y = 2(\sin t - t \cos t)$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$t_0 = 0$	$h = 0.3$	$t_n = 2\pi$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 2) определить, что больше,  $x_{\max}$  или  $y_{\max}$ .

### Вариант 36.

Функции:

$$\alpha = z^9 + 3z^8 - z^7 + z^6 + 6z^5 - 7z^4 + z^3 + z^2 - z + 2$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$z_0 = -1.7$	$h = 0.05$	$z_n = -0.5$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) Определить значения  $\alpha_{\max}$  и  $z_{\max}$ , при котором оно достигается.

### Вариант 37.

Функции:

$$c_1 = 4.05a^4 + 12.6a^3 + 8.8a^2 + 11.2a + 17.6$$

$$c_2 = a^2 + 4\sin a$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$a_0 = -2.5$	$h = 0.1$	$a_n = 0$

Оператор: for

Дополнительное задание:

1) определить количество значений  $c_1$ , попавших в диапазон

$$-3 \leq c_1 \leq 0.$$

### Вариант 38.

Функции:

$$z = 4.81a^3 + 2.44a^2 - 14.78a - 5.99$$

$$Q = 6.31a^2 - 8.24\pi a - 2$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$a_0 = -2$	$h = 0.1$	$a_n = 0$

Оператор: for

Дополнительное задание:

1) определить значение  $z_{\min} + Q_{\min}$ .

**Вариант 39.**

Функции:

$$y_1 = x^2 - \sin(\pi x)$$

$$y_2 = 7.5x^4 - 11x^3 + 3.8x^2 + 0.4x - 0.98$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 0$	$h = 0.05$	$x_n = 1.5$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $y_{2min}$  и  $x_{min}$ , при котором оно достигается.

**Вариант 40.**

Функции:

$$W = 2048t^{12} - 6144t^{10} + 6912t^8 - 3584t^6 + 840t^4 - 72t^2 + 1$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$t_0 = -0.5$	$h = 0.05$	$t_n = 0.5$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $W_{min}$  и  $t_{min}$ , при котором оно достигается.

**Вариант 41.**

Функции:

$$d = y^5 - 7.9y^4 + 24.46y^3 - 37.074y^2 + 27.512y - 8.0042$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$y_0 = 1.4$	$h = 0.025$	$y_n = 2.2$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $d_{max}$  и  $y_{max}$ , при котором оно достигается.

**Вариант 42.**

Функции:

$$\gamma = b^9 + 34b^8 - 2b^7 + 24b^6 - 76b^5 + 33b^4 - b^3 + 3b^2 + 7b - 33$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$b_0 = -0.8$	$h = 0.05$	$b_n = 1.2$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $\gamma_{min}$  и  $b_{min}$ , при котором оно достигается.

**Вариант 43.**

Функции:

$$q_1 = r^3 - 5.57r^2 - 193r - 633.1$$

$$q_2 = r \ln r - 52$$

$$q_3 = \frac{(q_1^3 - q_2^3)}{1000}$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$r_0 = 16$	$h = 0.2$	$r_n = 20$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить сумму положительных значений функций  $q_2$ .

**Вариант 44.**

Функции:

$$f_1 = r^2 - \cos^2(\pi r)$$

$$f_2 = r^3 - 4r^2 + 2$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$r_0 = -1$	$h = 0.1$	$r_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить количество значений  $f_1$ , попавших в диапазон

$$-0.5 \leq f_1 \leq 0.5$$



**Вариант 45.**

Функции:

$$f_1 = 2.3p^4 + 1.5p^3 + 6.45p^2 - 24.647p + 12$$

$$f_2 = 21.987 - 10.112 \times 2^p$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$p_0 = 0$	$h = 0.05$	$x_n = 1.4$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $\sqrt{|f_{1min} f_{2min}|}$ .

**Вариант 46.**

Функции:

$$x_1 = 2.97q^4 + 4.84q^3 - 16.4q^2 + 41.2q - 33.2$$

$$x_2 = 2 - qe^q$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$q_0 = 0$	$h = 0.05$	$q_n = 1.2$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $x_{1max} - x_{2max}$ .

**Вариант 47.**

Функции:

$$y_1 = x^3 - 14.5x^2 + 60.7x - 71$$

$$y_2 = x - 1.4^x$$

$$y_3 = y_1 + y_2$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = 2$	$h = 0.2$	$x_n = 6$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значение  $y_{1max} - y_{1min}$ .

**Вариант 48.**

Функции:

$$R_1 = x^2 - \cos \pi x$$

$$R_2 = -14.5x^2 + 60.69x - 70.9 + x^3$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$x_0 = -1$	$h = 0.1$	$x_n = 1$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить количество значений  $R_1$ , попавших в диапазон  
 $-0.4 \leq R_1 \leq 0.6$ .

**Вариант 49.**

Функции:

$$p_1 = \sin t + 0.6t \cos t$$

$$p_2 = t^3 - 5.09t^2 + 4.57t + 3.2$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$t_0 = 1.5$	$h = 0.1$	$t_n = 4$

Оператор: for

Дополнительное задание:

1) определить количество значений  $p_1$ , попавших в диапазон

$$0.2 \leq p_1 \leq 1.6.$$

**Вариант 50.**

Функции:

$$z_1 = a^3 - 19.1a^2 + 27.9a + 5.58$$

$$z_2 = a^2 - \sin \pi a$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$a_0 = -0.5$	$h = 0.05$	$a_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

1) определить сумму положительных значений  $z_2$ .

### Вариант 51.

Функции:

$$s_1 = 1.021b^3 - 3.995b^2 + 2.5$$

$$s_2 = 3.04b^3 - 2.89\sin 5b - 1.72$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$b_0 = -1$	$h = 0.05$	$b_n = 0$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить количество положительных и отрицательных значений  $s_1$

.

### Вариант 52.

Функции:

$$d_1 = \sqrt{b+1} - \frac{1}{b+1} - 0.5$$

$$d_2 = b^3 + 9.3b^2 + 7.4b - 16.3$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$b_0 = 0$	$h = 0.04$	$b_n = 1$

Оператор: for

Дополнительное задание:

- 1) определить количество перемен знака функции  $d_2$ .

**Вариант 53.**

Функции:

$$V_1 = 4.07a^4 + 12.7a^3 + 8.7a^2 + 10.8a - 18.87$$

$$V_2 = (4 + a^2)(e^a - e^{-a}) - 18$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$a_0 = 0.4$	$h = 0.05$	$a_n = 1.5$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить значения  $V_{1min}$  и  $a_{min}$ , при котором оно достигается.

**Вариант 54.**

Функции:

$$p_1 = t - \cos^2 \pi t$$

$$p_2 = 5t^3 + 2t^2 - 15t - 6$$

Аргумент:

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$t_0 = 0$	$h = 0.1$	$t = 1.9$

Оператор: while

Дополнительное задание:

- 1) определить суммы отрицательных значений функций  $p_1$  и  $p_2$ .

**Вариант 55.**

*Функции:*

$$q_1 = t^4 - 3t^3 + 8t^2 - 5$$

$$q_2 = e^{-t} + (t - 1)^2 - 3$$

*Аргумент:*

Начальное значение	Шаг	Конечное значение
$t_0 = -1$	$h = 0.1$	$t_n = 1$

*Оператор:* while

*Дополнительное задание:*

- 1) определить сумму и произведение значений функции  $q_2$ .

## ИУ7-11Б, ИУ7И-11Б, ИУ7-11БВ

ФИО	№ варианта
Азимов Акпархон	1
Беляев Никита	2
Варченко Максим	3
Власенко Андрей	4
Воюнков Федор	5
Гаврилюк Владислав	6
Еремина Ольга	7
Керн Артём	8
Ковалев Илья	9
Конарев Андрей	10
Ладосин Максим	11
Лукьяненко Владислав	12
Могилин Никита	13
Никульшин Павел	14
Нисанов Михаил	15
Платонова Марина	16
Прошин Илья	17
Рахматов Джахонгирхон	18
Сапрыкин Илья	19
Сизов Алексей	20
Трифонов Артём	21
Шанин Матвей	22
Шатохина Таисия	23
Нгуен Ань Зунг	24
У Тао	25

Шавиш Тарек	26
Борсов Астемир	27
Родинков Алексей	28
Скачко Владислав	29

ИУ7-12Б, ИУ7И-12Б, ИУ7И-17Б

ФИО	№ варианта
Бабуров Владислав	30
Беляк Софья	31
Воробьев Константин	32
Гафуров Амирбек	33
Городский Юрий	34
Докучаев Олег	35
Козырнов Александр	36
Литвинов Владислав	37
Лобач Анастасия	38
Нагель Аркадий	39
Нисуев Нису	40
Новиков Артём	41
Пантелеев Василий	42
Пермякова Екатерина	43
Поляков Андрей	44
Смирнов Иван	45
Соловьев Иван	46
Тишабаев Азиз	47



Трохан Андрей	48
Тузов Даниил	49
Федоров Ярослав	50
Шахнович Дмитрий	51
Яковенко Илья	52
Хуинь Вьет Хынг	53
Туна Халиль Мете	54

ИУ7-13Б, ИУ7И-13Б

ФИО	№ варианта
Афанасьев Роман	3
Беляев Николай	4
Воробьев Кирилл	5
Востоков Егор	6
Гончар Наталия	7
Жешко Даниил	8
Звягин Даниил	9
Коротков Богдан	10
Курачева Ксения	11
Лебедев Максим	12
Лимонаев Дмитрий	13
Паламарчук Андрей	14
Паншин Сергей	15
Пасько Ольга	16

Простев Тимофей	17
Рождественский Никита	18
Тюликов Максим	19
Формаковский Александр	20
Фролова Людмила	21
Харитонов Дмитрий	22
Шульга Александр	23
Яковлев Виталий	24
Чан Мань Хунг	25
Джурица Елена	26
Ян Цзинкан	27

ИУ7-14Б, ИУ7И-14Б

ФИО	№ варианта
Асадуллин Тагир	30
Бугаков Иван	31
Бузыкина София	32
Вавилова Варвара	33
Волов Александр	34
Еникеев Тимур	35
Жиляев Антон	36
Козин Михаил	37
Кривко Сергей	38
Онищук Иван	39
Орлов Алексей	40
Парамонова Екатерина	41

Парфенов Арсений	42
Сальников Михаил	43
Серышева Дарья	44
Слиняков Михаил	45
Сошнин Никита	46
Сушилина Александра	47
Тарасенко Егор	48
Тимофеев Даниил	49
Широков Андрей	50
Яковлев Роман	51
Абдулла Хасан Али	52
Рохас Михеева Андрес	53
Шлеппхорст Максимилиан	54

ИУ7-15Б, ИУ7И-15Б, ИУ7И-18Б

ФИО	№ варианта
Аверьянов Дмитрий	55
Акбаров Жавохир	1
Бассалыго Глеб	2
Безирова Амина	3
Вайновский Александр	4
Давыдов Михаил	5
Зевахин Михаил	6
Кобиров Азизбек	7

Корецкий Александр	8
Монахов Вадим	9
Муртузаев Гамзат	10
Новиков Владимир	11
Подкорытов Сергей	12
Равашдех Фадей	13
Романов Владислав	14
Серебряков Андрей	15
Силинг Екатерина	16
Смирнов Пётр	17
Талышева Олеся	18
Федченко Анастасия	19
Халиков Данил	20
Чеканов Артём	21
Яночкин Александр	22
Дао Тунг Куан	23
Иванич Михайло	24
Лотарев Чавес София	25
Силс Сандис	26

ИУ7-16Б, ИУ7И-16Б

ФИО	№ варианта
Александрова Анастасия	24
Афоница Ирина	25

Баркинхоев Амир	26
Бигеев Амаль	27
Блошко Вадим	28
Бромирский Павел	29
Димов Иван	30
Ермолович Даниил	31
Казанцев Николай	32
Карпов Георгий	33
Кожевникова Мария	34
Куликов Егор	35
Левин Артём	36
Мазуров Тимофей	37
Минаков Сергей	38
Ноздрин Михаил	39
Оржевская Лилия	40
Попов Святослав	41
Сидякина Елена	42
Стефанов-Тодоров Антон	43
Утробин Максим	44
Чикин Павел	45
Чиркунов Дмитрий	46
Штунцайгер Максим	47
Якубов Мурад	48
Луи Кливенс	49
Факирзаи Амджад	50
Факири Хафизуллах	51