

# Задача 1

Написать программу (скрипт) на языке Python для расчета значений заданной функции  $y = f(x)$  на указанном интервале (см. таблицу 1).

Шаг дискретизации по оси X выбрать самостоятельно таким образом, чтобы график функции был достаточно гладкий.

Результат сохранить в текстовый файл, формат которого задан столбце 4 таблицы 1.

Файл с результатом расчета сохранять в директорию с именем "results", расположенную в той же директории, что и скрипт. Если директория "results" не существует, ее нужно создать в скрипте.

Построить график функции.

Исходные коды программы закачать в созданный git-репозиторий на сайте <https://github.com>.

Отчет присылать на электронную почту [jenyay.ilin@gmail.com](mailto:jenyay.ilin@gmail.com) в формате PDF. Также отчет сдается в бумажном виде

Таблица 1. Варианты заданий

N	Функция	Параметры	Формат файла
1	$f(x) = A + x^2 - A \cos(2\pi x)$	$A = 10,$ $x \in [-5.12; 5.12]$	1
2	$f(x) = -20 \exp(-0.2 \sqrt{0.5x^2}) - \exp(0.5(\cos(2\pi x + 1))) + e + 20$	$x \in [-5; 5]$	2
3	$f(x) = 100 \sqrt{1 - 0.01x^2} + 0.01 x + 10 $	$x \in [-15; 5]$	3
4	$f(x) = \sin^3(3\pi x) + (x - 1)^2(1 + \sin^2(3\pi))$	$x \in [-10; 10]$	4
5	$f(x) = -\cos(x) \cos(\pi) \exp(-(x - \pi)^2)$	$x \in [-100; 100]$	5
6	$f(x) = -0.0001 \left[ \sin(x) \sin(A) \exp\left( \left  100 - \frac{\sqrt{x^2 + A^2}}{\pi} \right  \right) + 1 \right]^{0.1}$	$A = 1.34941,$ $x \in [-10; 10]$	6
7	$f(x) = -(A + 47) \sin \sqrt{\left  \frac{x}{2} + (A + 47) \right } - x \sin \sqrt{ x - (A + 47) }$	$A = 512,$ $x \in [-512; 512]$	1
8	$f(x) = - \left  \sin(x) \cos(A) \exp \left( \left  1 - \frac{\sqrt{x^2 + A^2}}{\pi} \right  \right) \right $	$A = 9.66459,$ $x \in [-10; 10]$	2
9	$f(x) = 0.5 + \frac{\sin^2(x^2 - A^2) - 0.5}{1 + 0.001(x^2 + A^2)}$	$A = 0, x \in [-10; 10]$	3
10	$f(x) = 0.5 + \frac{\cos^2 \left[ \sin(x^2 - A^2) \right] - 0.5}{1 + 0.001(x^2 + A^2)}$	$A = 1.25313,$ $x \in [-100; 100]$	4
11	$f(x) = 100 \sqrt{A - 0.01x^2} + 0.01 x + 10 $	$A = 1, x \in [-15; 5]$	5
12	$f(x) = - \frac{1 + \cos(12\sqrt{x^2 + A^2})}{0.5(x^2 + A^2) + 2}$	$A = 0,$ $x \in [-5.12; 5.12]$	6

13	$f(x) = \frac{\sin(A\pi x)}{2x} + (x-1)^4$	$A = 10,$ $x \in [-5.12; 5.12]$	1
14	$f(x) = A - x \sin(\sqrt{ x })$	$A = 418.9829,$ $x \in [-500; 500]$	2
15	$f(x) = \left( \sum_{i=1}^5 i \cos((i+1)x + i) \right) \left( \sum_{i=1}^5 i \cos((i+1)A + i) \right)$	$A = -0.25,$ $x \in [-10; 10]$	3
16	$f(x) = -\sin(x) \sin^2 A \left( \frac{x^2}{\pi} \right)$	$A = 10,$ $x \in [0; \pi]$	4
17	$f(x) = (6x-2)^2 \sin(12x-4)$	$x \in [0; 1]$	5
18	$f(x) = a(y - bx^2 + cx - r)^2 + s(1-t)\cos(x) + s$	$a = 1,$ $b = 5.1/(4\pi^2),$ $c = 5/\pi,$ $r = 6,$ $s = 10, t = 1/(8\pi),$ $y = 2.275,$	6
19	$f(x) = \sum_{i=1}^{10} (\exp(-t_i x) - 5 \exp(-t_i A) - y_i)^2,$ где $t_i = 0.1i, y_i = \exp(-t_i) - 5 \exp(10t_i),$	$A = 10,$ $x \in [1; 10]$	1
20	$f(x) = \sin(x) \exp((1 - \cos A)^2) + \cos(A) \exp((1 - \sin x)^2) + (x - A)^2$	$A = -3.13024,$ $x \in [-2\pi; 2\pi]$	2

### Форматы файлов:

1. Текстовый файл. Файл должен содержать два столбца:  $x$  и значение функции  $f(x)$  при данном  $x$ . Столбцы должны разделяться четырьмя пробелами. Файл с результатом должен иметь расширение txt.
2. Файл в формате CSV. Данные записаны построчно. Данные в строке разделяются запятыми. Каждая строка должна содержать: номер строки, значение  $x$ , значение функции  $f(x)$ . Файл с результатом должен иметь расширение csv.
3. Файл в формате JSON. Формат файла должен соответствовать следующему шаблону:

```
{
  "x": [x1, x2, x3, ...],
  "y": [y1, y2, y3, ...]
}
```

Файл с результатом должен иметь расширение json.

Проверить корректность формата полученного файла можно, например, на сайте <https://jsonformatter.curiousconcept.com>.

4. Файл в формате JSON. Формат файла должен соответствовать следующему шаблону:

```
{
  "data": [
    {"x":  $x_1$ , "y":  $y_1$ },
    {"x":  $x_2$ , "y":  $y_2$ }
    ...
  ]
}
```

Файл с результатом должен иметь расширение json.

Проверить корректность формата полученного файла можно, например, на сайте <https://jsonformatter.curiousconcept.com>.

5. Файл в формате XML. Формат файла должен соответствовать следующему шаблону:

```
<?xml version="1.1" encoding="UTF-8" ?>
<data>
  <xdata>
    <x> $x_1$ </x>
    <x> $x_2$ </x>
    ...
  </xdata>
  <ydata>
    <y> $y_1$ </y>
    <y> $y_2$ </y>
    ...
  </ydata>
</data>
```

Файл с результатом должен иметь расширение xml.

Проверить корректность формата полученного файла можно, например, на сайте <https://www.xmlvalidation.com>.

6. Файл в формате XML. Формат файла должен соответствовать следующему шаблону:

```
<?xml version="1.1" encoding="UTF-8" ?>
<data>
  <row>
    <x> $x_1$ </x>
    <y> $y_1$ </y>
  </row>
  <row>
    <x> $x_2$ </x>
    <y> $y_2$ </y>
  </row>
  ...
</data>
```

Файл с результатом должен иметь расширение xml.

Проверить корректность формата полученного файла можно, например, на сайте <https://www.xmlvalidation.com>.

## Оформление результатов

Отчет по заданию должен включать:

- Титульный лист с указанием названия предмета, фамилии студента, группы и номера варианта.
- Текст задания. Для ввода заданной функции использовать редактор формул.
- Текст программы.
- Ссылка на созданный git-репозиторий на сайте <https://github.com> с исходным кодом.
- Снимок экрана созданного git-репозитория на сайте <https://github.com> с исходным кодом.
- Снимок экрана с графиком функции.
- Первые 20 строк из файла результата.

Подсказки:

- Для открытия файла можно использовать стандартную функцию `open()`.
- Для проверки наличия директории "results" и создания этой директории можно использовать стандартные модули `os` и `os.path` или `pathlib`.
- Для построения графика можно использовать библиотеку `matplotlib` - <https://matplotlib.org/>.