

## Лабораторная работа №17

### Библиотека Matplotlib

#### 1 Цель работы

Изучить библиотеку Matplotlib и научиться применять полученные знания на практике.

#### 2 Краткая теория

Перед тем, как приступить к заданию рекомендуется прочитать книгу Devpractice Team. Библиотека Matplotlib. - devpractice.ru. 2019 - 100 с.: ил.

#### 3 Порядок выполнения работы

Получить задание для выполнения лабораторной работы (раздел 4) согласно своему варианту (по журналу). Разработать программу.

#### 4 Задания для выполнения работы

##### Задание 1.

Выполнить построение графика функции на заданном интервале значений аргумента в соответствии с индивидуальным заданием из таблицы.

Ввод постоянных значений  $a$ ,  $b$ ,  $c$  осуществлять с клавиатуры.

В точках найденных минимального и максимального значений опустить перпендикуляры на оси графика. Перпендикуляры выделить цветом, отличным от цветов осей и линии графика функции. Перпендикуляры на оси ординат обозначить найденными значениями.

В программе предусмотреть обработку арифметических исключений. В случае возникновения исключительной ситуации выводить сообщение об ошибке и предложением ввести корректные данные.

Номер варианта	Заданная функция	Интервал аргумента и величина шага
1	$y = ax^2 \ln x + b$	$x \in [0,3; 3], \Delta x = 0,15$
2	$y = e^{ax} \cos bx$	$x \in [-1; 2], \Delta x = 0,15$
3	$y = \lg(x + a\sqrt{xb})$	$x \in [0,8; 2], \Delta x = 0,1$
4	$y = x^2 - \frac{b}{x} + a$	$x \in [1; 1,5], \Delta x = 0,05$
5	$y = \frac{a}{x} + \sqrt{x^2 - 1}$	$x \in [1; 3], \Delta x = 0,1$
6	$y = \ln(x^2 + \sqrt{ab})$	$x \in [0,2; 4], \Delta x = 0,2$
7	$y = a \cos x + b$	$x \in [0; \pi], \Delta x = \frac{\pi}{20}$
8	$y = (x - 2)^{2,5} + ab$	$x \in [1; 4], \Delta x = 0,2$
9	$y = x\sqrt[3]{a + bx}$	$x \in [-5; 3], \Delta x = 0,5$

10	$y = x \sin ax + b$	$x \in [0; 2\pi], \Delta x = \frac{\pi}{10}$
11	$y = bx^2 - a \lg x$	$x \in [2; 7], \Delta x = 0,2$
12	$y = \sin x^2 + \ln ax + b$	$x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], \Delta x = \frac{\pi}{60}$
13	$y = e^x + a \ln x^b$	$x \in [0,5; 3,5], \Delta x = 0,25$
14	$y = a \sin\left(\frac{x}{b}\right)$	$x \in [0,25; 2], \Delta x = 0,05$
15	$y = \frac{a+b}{e^x + \cos x}$	$x \in \left[0; \frac{3\pi}{2}\right], \Delta x = \frac{\pi}{10}$
16	$y = ax^{\frac{1}{3}} + b + x$	$x \in [-3; -1], \Delta x = 0,1$
17	$y = (\ln ax)^{1,3} + b$	$x \in [2; 3], \Delta x = 0,05$
18	$y = \frac{a+b}{x + \sqrt[4]{x}}$	$x \in [1; 4], \Delta x = 0,2$
19	$y = a^2 + bx + \sqrt[3]{x}$	$x \in [-5; -4], \Delta x = 0,025$
20	$y = 2a \cos x + b \sin x^2$	$x \in \left[0; \frac{2\pi}{3}\right], \Delta x = \frac{\pi}{40}$
21	$t = \frac{1}{2a} \operatorname{tg}^2 ax + c$	$x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], \Delta x = \frac{\pi}{40}$
22	$t = \cos ax + \frac{\sin^3 ax}{\cos^2 ax}$	$x \in \left[0; \frac{2\pi}{3}\right], \Delta x = \frac{\pi}{30}$
23	$t = \frac{1}{b^2} \left( \ln \frac{y}{x} + \frac{ax}{y} \right)$	$x \in [0,5; 2,5], \Delta x = 0,1$
24	$t = \frac{1}{2a} \operatorname{tg}^2 ax + c$	$x \in [0; \pi], \Delta x = \frac{\pi}{30}$
25	$t = \frac{ax}{y} + \frac{b}{y^2} \lg(yx + c)$	$x \in [-5; 1], \Delta x = 0,25$
26	$t = \frac{1}{\sqrt{b}} \ln \frac{\sqrt{x} - \sqrt{b}}{\sqrt{x} + \sqrt{b}}$	$x \in [1,5; 3], \Delta x = 0,05$
27	$t = \frac{2b \operatorname{tg} \frac{ax}{2}}{a\sqrt{b^2 - c^2}}$	$x \in [0; 2\pi], \Delta x = \frac{\pi}{15}$
28	$t = \frac{1}{b^2} \left( \ln \frac{y}{x} + \frac{ax}{y} \right)$	$x \in [0,25; 5,25], \Delta x = 0,25$

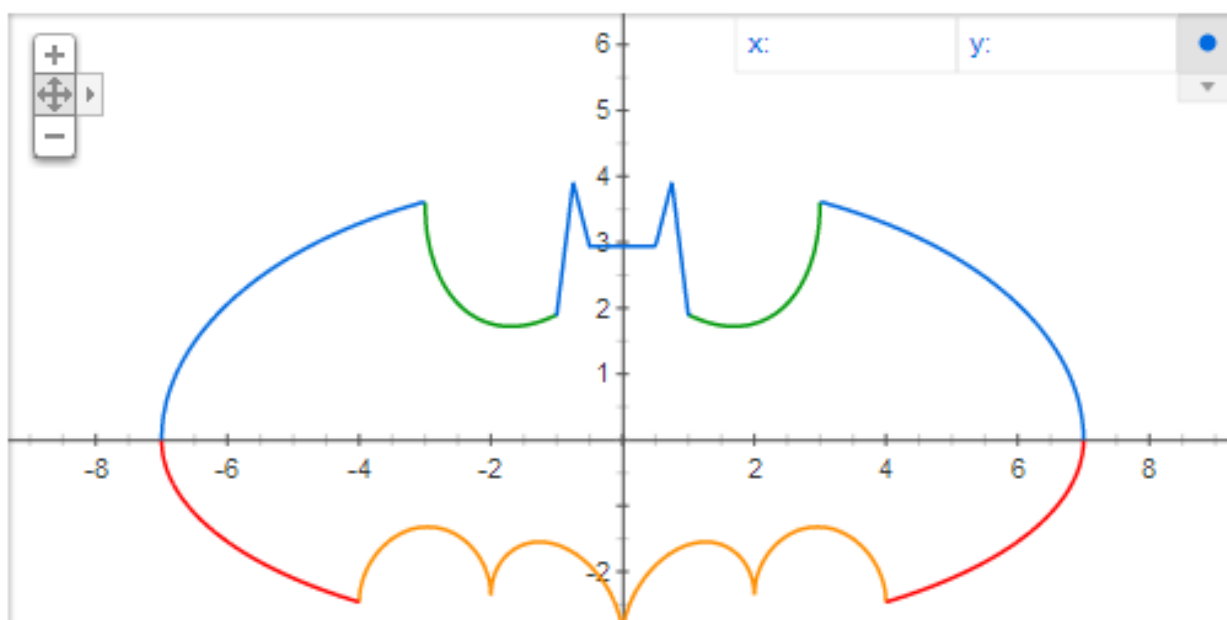
29	$t = \frac{1}{a} \ln \frac{1 + \cos ax}{ax}$	$x \in \left[0; \frac{\pi}{4}\right], \Delta x = \frac{\pi}{60}$
30	$t = \frac{1}{4a^3} \ln \frac{a^2 + x^2}{a^2 - x^2}$	$x \in [-2,5; 2,5], \Delta x = 0,25$
31	$t = \frac{1}{2\sqrt{2a}} + \frac{3\sin^2 ax - 1}{\sin^2 ax - 1}$	$x \in \left[0; \frac{3\pi}{2}\right], \Delta x = \frac{\pi}{20}$
32	$t = \frac{ax}{y} + \frac{b}{y^2} \lg(yx + c)$	$x \in [-0,5; 2,5], \Delta x = 0,15$
33	$t = \frac{1}{b^3} \left( \ln \frac{y}{x} - \frac{a^2 x^2}{2y^2} \right)$	$x \in [1,3; 6,1], \Delta x = 0,3$
34	$t = \operatorname{ctg} \frac{ax}{2} + \frac{1}{6a} \operatorname{ctg}^3 \frac{ax}{2}$	$x \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right], \Delta x = \frac{\pi}{30}$
35	$t = \frac{\sin^2 ax}{2} + \ln \cos ax$	$x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], \Delta x = \frac{\pi}{40}$
36	$t = \frac{1}{ac} \ln(b + c \cos ax)$	$x \in \left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right], \Delta x = \frac{\pi}{60}$
37	$t = \frac{\sin^2 ax}{2} + \ln \cos ax$	$x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right], \Delta x = \frac{\pi}{40}$
38	$t = \frac{1}{4a^3} \ln \frac{a^2 + x^2}{a^2 - x^2}$	$x \in [-5; 3], \Delta x = 0,4$
39	$t = \frac{2}{a^2 y \sqrt{x}} + \frac{3b^2 \sqrt{x}}{a^4 y}$	$x \in [2,5; 7,5], \Delta x = 0,25$
40	$t = \frac{1}{ab} \ln \frac{\operatorname{tg} ax + b}{\operatorname{tg} ax - b}$	$x \in \left[0; \frac{\pi}{3}\right], \Delta x = \frac{\pi}{60}$

**Задание 2\* (НЕОБЯЗАТЕЛЬНО).**

Задачи.

1. Построить график так называемой «функции Бэтмена» так, как показано на рисунке ниже.

Graph for  $2 \cdot \sqrt{(-\text{abs}(\text{abs}(x)-1)) \cdot \text{abs}(3-\text{abs}(x)) / ((\text{abs}(x)-1) \cdot (3-\text{abs}(x)))} \cdot (1 + \text{abs}(\text{abs}(x)-3) / (\text{abs}(x)-3)) \cdot \sqrt{1-(x/7)^2} + (5 + 0.97 \cdot (\text{abs}(x-0.5) + \text{abs}(x+0.5)) \cdot 3 \cdot (\text{abs}(x-0.75) + \text{abs}(x+0.75))) \cdot (1 + \text{abs}(1-\text{abs}(x)) / (1-\text{abs}(x)))$ ,  $(-3) \cdot \sqrt{1-(x/7)^2} \cdot \sqrt{\text{abs}(\text{abs}(x)-4) / (\text{abs}(x)-4)}$ ,  $\text{abs}(x/2) - 0.0913722 \cdot x^2 - 3 + \sqrt{1 - (\text{abs}(\text{abs}(x)-2)-1)^2}$ ,  $(2.71052 + 1.5 - 0.5 \cdot \text{abs}(x) - 1.35526 \cdot \sqrt{4 - (\text{abs}(x)-1)^2}) \cdot \sqrt{\text{abs}(\text{abs}(x)-1) / (\text{abs}(x)-1)} + 0.9$



2. Построить график функции, похожего на цветок, так, как показано на рисунке ниже.

