

1 Вычисления с помощью NumPy

1.1 Вычислите выражение

Вариант	Арифметическое выражение
0	$y = \frac{\sin \frac{\pi}{6} + \sqrt{(3+x^2)} - \lg^3(x-1)}{\arcsin \frac{x}{2}}; \text{ при } x=1,59$
1	$y = \operatorname{tg}(a+b)^2 - \sqrt[3]{a+1,5} + ab^5 - \frac{b}{\ln a^2}; \text{ при } a=1,21 \text{ и } b=0,371$
2	$z = \operatorname{arctg} x^2 - \sqrt{(x+1,43^3)} + \frac{\cos^3(\pi/2a)}{ x - \sqrt[5]{a} }; \text{ при } x=0,24 \text{ и } a=5,8$
3	$y = \frac{\sin(\frac{\pi}{6}-1)^2 + \sqrt[4]{(3+x^2)} - \lg^3(x^3-1)}{\arcsin \frac{x}{2} - 1,756 \cdot 10^{-2}}; \text{ при } x=1,6453$
4	$y = \cos^4 \frac{\pi}{4} + \sqrt[5]{a+1,5} + ab^8 - \frac{b}{\lg a ^2} \text{ при } a=-3,45 \text{ и } b=349,1$
5	$z = \arccos x^2 - a\sqrt{x} + \frac{\sin^3(\pi/2+a)}{\lg 2x} \text{ при } a=0,94 \text{ и } x=0,093$
6	$y = \frac{\sin^2(\frac{\pi}{2}+1) + x\sqrt[4]{(3+x^2)} - \operatorname{tg}^3(x^3-1)}{\operatorname{arctg} \frac{x}{2} - \ln 17,56} \text{ при } x=1,5$

7	$y = \frac{\sin(\frac{\pi}{8}-1)^2 + \sqrt[4]{(3+x^2)}}{\arcsin \frac{x}{2} - 5,236 \cdot 10^{-2}} + \ln 3,12-x \quad \text{при } x=0,75$
8	$y = \operatorname{ctg}^4(\frac{\pi}{4}-1) + \sqrt[3]{a+1,5} + (a-b)^8 - \frac{b}{\arcsin a ^2} \quad \text{при } a=0,3 \text{ и } b=-21,17$
9	$y = \frac{\sin(\frac{\pi}{8}-f)^2 + \sqrt[4]{(3+x^2)}}{2} \quad \text{при } x=2,57 \cdot 10^3 \text{ и } f=0,873.$
10	$z = -\sqrt{x a^3} + \ln\left \frac{(a-1,12x)}{4}\right \quad \text{при } a=23,55 \text{ и } x=0,9$
11	$y = \frac{\sin^2(x+1) + x \sqrt[4]{(3+x^2)}}{\operatorname{arctg} \frac{x}{2}} \quad \text{при } x=0,21 \cdot 10^{-2}$
12	$y = \sqrt[3]{a+1,5} + (a-b)^8 - \frac{b}{\arcsin a ^2} \quad \text{при } a=0,3 \text{ и } b=-21,17$
13	$z = \operatorname{arctg} x^2 + \frac{\cos^3(\pi/2-a)}{ x - \sqrt[5]{a} }; \quad \text{при } x=0,24 \text{ и } a=5,8$
14	$z = \arccos x^2 - a \sqrt{(x/a^3)} + \frac{\sin^3 \pi/2}{\lg 2x} \quad \text{при } a=0,94 \cdot 10^{-3} \text{ и } x=0,093$
15	$y = \operatorname{ctg}^4(\frac{\pi}{4}-1) + \sqrt[3]{a+1,5} - \frac{b}{\arcsin a ^2} \quad \text{при } a=0,3 \text{ и } b=-21,17$
16	$y = \frac{\sin(\frac{\pi}{8}-f)^2 + \sqrt[4]{(3+x^2)}}{2} \quad \text{при } x=2,57 \cdot 10^3 \text{ и } f=0,873.$

17	$y = \operatorname{tg}(a+b)^2 - \sqrt[3]{a+1,5} + ab^5 - \frac{b}{\ln a^2};$ $b = 0,371$	при $a = 1,21$ и
18	$y = \operatorname{tg}(a+b)^2 - \sqrt[3]{a+1,5} + ab^5 - \frac{b}{\ln a^2};$ $b = 0,371$	при $a = 1,21$ и
19	$y = \frac{\sin(\frac{\pi}{8} - f)^2 + \sqrt[4]{(3+x^2)}}{2}$	при $x = 2,57 \cdot 10^3$ и $f = 0,873$.
20	$y = \frac{\sin \frac{\pi}{6} + \sqrt{(3+x^2)} - \lg^3(x-1)}{\arcsin \frac{x}{2}};$	при $x = 1,59$
21	$y = \operatorname{tg}(a+b)^2 - \sqrt[3]{a+1,5} + ab^5 - \frac{b}{\ln a^2};$ $b = 0,371$	при $a = 1,21$ и
22	$z = \operatorname{arctgx}^2 - \sqrt{(x+1,43^3)} + \frac{\cos^3(\pi/2a)}{ x - \sqrt[5]{a} };$ $a = 5,8$	при $x = 0,24$ и
23	$y = \frac{\sin(\frac{\pi}{6} - 1)^2 + \sqrt[4]{(3+x^2)} - \lg^3(x^3 - 1)}{\arcsin \frac{x}{2} - 1,756 \cdot 10^{-2}};$	при $x = 1,6453$
24	$y = \sqrt[3]{a+1,5} + (a-b)^8 - \frac{b}{\arcsin a ^2}$	при $a = 0,3$ и $b = -21,17$
25	$z = \cos(x^2 + \frac{\pi}{6})^5 - \sqrt{xa^3} - \ln \left \frac{(a-1,12x)}{4} \right $	при $a = 756,13; x = 0,3$

1.2 Найти оценки уравнения регрессии, используя метод наименьших квадратов и матричную форму записи уравнений:

$$A = (X^T \cdot X) \cdot (X^T \cdot Y)$$

Матрица X имеет 12 строк и 3 столбца. Первый столбец заполнен 1, второй произвольными целыми числами от (N варианта) до (N варианта+12), третий – произвольными целыми числами от 60 до 82. Y – вектор-столбец из 12 значений, заполнен произвольными дробными числами от 13,5 до 18,6. Найти

вектор оценок A (должен получиться вектор-строка из 3 значений). Проверить вектор A по следующей формуле:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$$

Полученные значения Y должны быть приблизительно равны значения Y из исходных данных

2 Визуализация данных в Matplotlib

Работа с графиками и обработка массивов. Сформировать массив значений функции $f(x)$ на заданном интервале по формуле из таблицы ниже. Вывести на экран значения аргумента и значения функции. Найти в массиве наибольшее, наименьшее, среднее значение, определить количество элементов массива, а также отсортировать его (чётные варианты – по убыванию, нечётные – по возрастанию). Построить график изменения значений функции, вывести на экран его с обозначением осей, пределов изменения функции и аргумента. На экран также вывести график прямой, значение которой равно среднему значению функции $f(x)$. График прямой и функции оформить различными маркерами.

Вариант	Задание
0	$y = \sin \frac{x}{3} + 1,2a$; при $x = 3,567$ и $-5 \leq a \leq 12$; $\Delta a = 2,5$
1	$s = \ln 1,3 + t - e^t$; при $2 \leq t \leq 3$; $\Delta t = 0,05$
2	$y = \operatorname{ctgx}^3 + 2,24ax$; при $x = 3,567$ и $3,5 \leq a \leq 25,5$; $\Delta a = 0,75$
3	$f = e^{ax} - 3,45a$; при $x = 3,67$ и $0 \leq a \leq 2$; $\Delta a = 0,2$
4	$l = \sqrt[5]{ 2x - c ^3} + 0,567$; при $x = 12,1$ и $-10 \leq c \leq 1$; $\Delta c = 0,5$
5	$y = \operatorname{ctgx}^3 + 2,24ax$; при $x = 3,567$ и $-5 \leq a \leq 12$; $\Delta a = 0,5$
6	$y = \arcsin \frac{x}{3} + 1,2a$; при $3,5 \leq a \leq 25,5$; $\Delta a = 1,5$ и $x = 1,21$
7	$l = \sqrt[5]{ 2x - c ^3} + 0,567$; при $x = 3,67$ и $-10 \leq c \leq 1$; $\Delta c = 0,25$
8	$s = \ln 1,3 + t - e^t$; при $2 \leq t \leq 3$ и $\Delta t = 0,03$
9	$f = e^{ax} - 3,45a$; при $x = 12,1$ и $-5 \leq a \leq 12$; $\Delta a = 1,75$
10	$l = \sqrt[5]{ 2x - c ^3} + 0,567$; при $x = 12,1$ и $-10 \leq c \leq 1$; $\Delta c = 0,5$
11	$l = \sqrt[5]{ 2x - c ^3} + 0,567$; при $x = 12,1$ и $-10 \leq c \leq 1$; $\Delta c = 0,5$
12	$s = \ln 1,3 + t - e^t$; при $2 \leq t \leq 3$; $\Delta t = 0,05$
13	$f = e^{ax} - 3,45a$; при $x = 3,67$ и $0 \leq a \leq 2$; $\Delta a = 0,2$

14	$l = \sqrt[5]{ 2x - c ^3} + 0,567$; при $x = 12,1$ и $-10 \leq c \leq 1$; $\Delta c = 0,5$
15	$s = \ln 1,3 + t - e^t$; при $2 \leq t \leq 3$ и $\Delta t = 0,03$
16	$f = e^{ax} - 3,45a$; при $x = 12,1$ и $-5 \leq a \leq 12$; $\Delta a = 1,75$
17	$y = \arcsin \frac{x}{3} + 1,2a$; при $3,5 \leq a \leq 25,5$; $\Delta a = 1,5$ и $x = 1,21$
18	$y = \sin \frac{x}{3} + 1,2a$; при $x = 3,567$ и $-5 \leq a \leq 12$; $\Delta a = 2,5$
19	$s = \ln 1,3 + t - e^t$; при $2 \leq t \leq 3$; $\Delta t = 0,05$
20	$y = \operatorname{ctgx}^3 + 2,24ax$; при $x = 3,567$ и $3,5 \leq a \leq 25,5$; $\Delta a = 0,75$
21	$f = e^{ax} - 3,45a$; при $x = 3,67$ и $0 \leq a \leq 2$; $\Delta a = 0,2$
22	$l = \sqrt[5]{ 2x - c ^3} + 0,567$; при $x = 12,1$ и $-10 \leq c \leq 1$; $\Delta c = 0,5$
23	$y = \operatorname{ctgx}^3 + 2,24ax$; при $x = 3,567$ и $-5 \leq a \leq 12$; $\Delta a = 0,5$
24	$y = \arcsin \frac{x}{3} + 1,2a$; при $3,5 \leq a \leq 25,5$; $\Delta a = 1,5$ и $x = 1,21$
25	$l = \sqrt[5]{ 2x - c ^3} + 0,567$; при $x = 3,67$ и $-10 \leq c \leq 1$; $\Delta c = 0,25$

3.2 Построить графики следующих функций, изменения и диапазон аргумента задать самостоятельно:

$$z = x^{0,25} + y^{0,25}$$

$$z = x^2 - y^2$$

$$z = 2x + 3y$$

$$z = x^2 + y^2$$

$$z = 2 + 2x + 2y - x^2 - y^2$$

3 Работа с Pandas и визуализация данных в Matplotlib

1. Импортировать датасет.
2. Взять 1000 значений из выбранного датасета (test.csv).
3. Проверить данные на пропуски.
4. Проверить нормальность распределения и выбросы. Использовать для проверки нормальности распределения ящики с усами (логарифмическую шкалу) и гистограммы.
5. Заполнить пропуски и обработать аномальные значения.
6. Определить сколько в выборке 1, 2, 3 ...комнатных квартир.
7. Построить сводную таблицу: подписи строк – районы, подписи колонок – комнаты, пересечение строк и столбцов – количество квартир в этом районе.

8. Итоговый обработанный массив без выбросов и пропусков сохраните в файл surname.csv.

Вышлите итоговый файл на проверку преподавателю.