

Список – это упорядоченная последовательность величин, обозначаемая одним именем. Величины, из которых состоит список, называются элементами списка. Элемент списка обозначается с помощью имени списка и индексов, следующих в квадратных скобках за именем списка. Индексы отделяются друг от друга запятыми и указывают положение элемента в списке. Индексов может быть 1 или 2. Соответственно списки бывают одномерные и двумерные.

Перед использованием список должен быть инициализирован / задан / считан из файла (с клавиатуры). Обработка списков проводится поэлементно. Результаты в виде списков могут выводиться на экран и/или в файл.

### Примеры

1. Дан массив  $X = (-1.2, 81.6, 125.5, 68.4, -2.1, -8)$ .

Вычислить и напечатать массив  $Z$ , в котором

$$z[i] = \begin{cases} \ln x[i], & \text{если } x[i] \geq 6.8 \\ x[i]^3 + 5, & \text{если } x[i] < 6.8 \end{cases}$$

```
from math import log
print("")
print(('-'*10+' Пример 1 '+'*10)
x=[-1.2,81.6,125.5,68.4,-2.1,-8]
print(' x=',x)
print(' len(x)=',len(x)) # len(x) - кол-во элементов списка x
print(' x[0]=' ,x[0], ' x[5]=' ,x[5]) # элементы списка нумеруются с 0
print(' x[-1]=' ,x[-1], ' x[-6]=' ,x[-6]) # или с -1 - в обратном порядке
print(' x[1:3]=' ,x[1:4]) # срез списка
# 1-е решение
z=[0]*len(x) # инициализация и автоматическое определение
print(' z=')
for i in range(len(x)):
    if x[i]>=6.8:
        z[i]=log(x[i])
    else:
        z[i]=x[i]**3+5
    print(z[i])
# 2-е решение - использование генератора
z1=[ (log(x[i]) if x[i]>=6.8 else x[i]**3+5) for i in range(len(x))]
print(' i   z1(i)')
for i in range(len(x)): # перебор индексов элементов списка
    print('%3d' % (i), '%12.5f' % (z1[i]))
#for val in z1: # перебор элементов списка
#    i=z1.index(val) # определение индекса
#    print('%3d' % (i), '%12.5f' % (val))
```

----- Пример 1 -----

```
x= [-1.2, 81.6, 125.5, 68.4, -2.1, -8]
len(x)= 6
x[0]= -1.2 x[5]= -8
x[-1]= -8 x[-6]= -1.2
```

`x[1:3]= [81.6, 125.5, 68.4]`

`z=`

`3.2720000000000002`

`4.401829261970061`

`4.832305758571839`

`4.225372824628505`

`-4.261000000000001`

`-507`

`i z1(i)`

`0 3.27200`

`1 4.40183`

`2 4.83231`

`3 4.22537`

`4 -4.26100`

`5 -507.00000`

Решение в Mathcad:

$$x := \begin{pmatrix} -1.2 \\ 81.6 \\ 125.5 \\ 68.4 \\ -2.1 \\ -8 \end{pmatrix} \quad i := 0..5 \quad z_i := \text{if} \left[ x_i \geq 6.8, \ln(x_i), (x_i)^3 + 5 \right] \quad z = \begin{pmatrix} 3.272 \\ 4.402 \\ 4.832 \\ 4.225 \\ -4.261 \\ -507 \end{pmatrix}$$

2. Декартовы координаты точек  $M_1, M_2, \dots, M_{10}$  заданы массивами:

$$X = (8, 6, -1, 4, 9, 7, 2, -5, -4, 1)$$

$$Y = (2, 0, -1, 6, 1, 10, 3, -7, 3, -4)$$

Найти ближайшую из точек  $M_1, M_2, \dots, M_{10}$  к точке  $A(4,3)$ .

```
from math import sqrt
print("")
print((-)*10+' Пример 2 '+(-)*10)
x=[8.,6.,-1.,4.,9.,7.,2.,-5.,-4.,1.] # x-координаты точек
#y=[2.,0.,-1.,6.,1.,10.,3.,-7.,3.,-4.] # y-координаты точек
with open('data2.txt','r') as file1: # открытие файла на чтение
    lst = file1.readline() # одна строка данных
y = [float(yi) for yi in lst.split()]
xa=4; ya=3 # к-ты точки A
smin=1e3; imin=0
for i in range(len(x)):
    s=sqrt((x[i]-xa)**2+(y[i]-ya)**2)
    print(i,s) # промежуточная печать
    if s<smin: # если встретилась более близкая точка, то:
        smin=s # запоминаем ее расстояние
```

```
    imin=i # и номер
print(' x(',imin,')=',x[imin],' y(',imin,')=',y[imin])
```

----- Пример 2 -----

```
0 4.123105625617661
1 3.605551275463989
2 6.4031242374328485
3 3.0
4 5.385164807134504
5 7.615773105863909
6 2.0
7 13.45362404707371
8 8.0
9 7.615773105863909
x( 6)= 2.0 y( 6)= 3.0
```

3. Дан массив  $X = (5.1, -0.0002, 1251.35, -1.5, 11.2, -1921.63)$ . Вычислить и напечатать номера положительных элементов.

```
print("")
print(('-'*10+' Пример 3 '+'*10)
x=[5.1,-0.0002,1251.35,-1.5,11.2,-1921.63]
n=len(x)
for j in range(n):
    if x[j]>0:
        print(j,'%11.4e' % (x[j])) # если элемент положительный печатаем его номер и величину
```

----- Пример 3 -----

```
0 5.1000e+00
2 1.2513e+03
4 1.1200e+01
```

**Задание**

**Вариант № 1**

1. Даны два массива:

$$X = (0.2, 3.14, -1.28, 1.16, 10); \quad Y = (-1.13, 2.21, 0.62, -1.28, 3).$$

Сформировать массив  $Z$  по правилу:  $z[i] = z[i] + 2y[i]$ .

Найти сумму квадратов положительных элементов этого массива.

2. Декартовы координаты точек  $M_1, M_2, \dots, M_{10}$  заданы массивами:

$$X = (8, 6, -1, 4, 9, 7, 2, -5, -4, 1)$$

$$Y = (2, 0, -1, 6, 1, 10, 3, -7, 3, -4)$$

Найти длину ломаной  $M_1, M_2, M_3, \dots, M_9$ .

**Вариант № 2**

1. Дан массив

$$X = (0.001, 0, 1.1, -252, 25, -51, 0.52, -9.25)$$

Вычислить элементы массива  $Y$ , которые определяются по формулам:

$$y[i] = \begin{cases} \sqrt[4]{|x[i]|} + \frac{e^{-x[i]}}{i+1}, & \text{если } |x[i]| \leq 5.1 \\ \ln x[i] - \cos^2(\sin x[i]), & \text{если } |x[i]| > 5.1 \end{cases}$$

и сумму тех элементов массива  $Y$ , которые удовлетворяют неравенству:  
 $-1.15 < y[i] \leq 2.1$

2. Имеются данные о росте студентов в группе:

$$P = (165, 173, 186, 170, \dots, 182); \quad n = 20, \text{ где } n \text{ -- количество студентов в группе.}$$

Определить рост самого высокого студента в группе. Выдать на печать эту величину, сопроводив текстом: "МАКСИМАЛЬНЫЙ РОСТ="

**Вариант № 3**

1. Дан массив  $X = (0.5, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0)$ . Найти наибольшее по модулю отклонение элементов массива от среднего значения.

2. Имеется массив экзаменационных оценок группы  $A = (5, 3, 4, 3, 5, 2, \dots, 5)$ , где  $n = 28$  – число студентов в группе. Вычислить абсолютную и качественную успеваемость (в %). Расчетные формулы:  $Y_{абс} = 100k_1/n$ ;  $Y_{кач} = 100k_2/n$ , где  $k_1$  – количество положительных оценок,  $k_2$  – количество пятерок и четверок.

**Вариант № 4**

1. Дан массив  $X = (0.1, -2.5, 48.31, 12, 54.8)$ . Вычислить и напечатать величину:  $s = k_1 - k_2$ , где  $k_1$  – сумма квадратов элементов массива;  $k_2$  – произведение положительных элементов массива.

2. Дан массив  $X = (-0.0005, 0, 5.2, -225.5, 5.23, -374.92, 5.233)$ . Вычислить и напечатать массив  $Y$ , элементы которого определяются по формуле:

$$y[i] = |x[i] - B|, \text{ где } B \text{ -- максимальный элемент массива } X.$$

#### Вариант № 5

1. Дан массив  $X = (-0.025, 28.2, 62.4, 78.3, -14.8, -28, 5.1, 36.2)$ . Вычислить и напечатать сумму, произведение и количество отрицательных элементов этого массива.

2. Дан массив  $Z = (-5.48, -24, -5, 0, 16, 141, 52, -100, 24)$ . Вычислить и напечатать величины  $a$  и  $b$ , где  $a$  – наибольший элемент массива  $Z$ ,  $b$  – номер наибольшего элемента этого массива.

#### Вариант № 6

1. Даны число  $a = 0.32$  и массив  $X = (-0.0003, 15.1, 31.1, -1953.79, -10.1)$ . Вычислить и напечатать элементы массива  $Y$ , которые получаются умножением элементов массива  $X$  на число  $a$ . Найти значение произведения элементов массива  $Y$ , меньших 11.2.

2. Дан массив  $X = (1, 2, 1, 0, 6, 4, 5, -1, 2, 4)$ . Вычислить массив  $Y$  по правилу:

$$y[i] = 9 \sin 1.5i + 2.3 \cos(i + 2), \quad \text{где } i = 1, 2, \dots, 10.$$

Переменной  $L$  присвоить значение 1, если максимальный элемент массива  $X$  больше максимального элемента массива  $Y$ , и значение 0 в противном случае. На печать вывести значения максимальных элементов и переменную  $L$ .

#### Вариант № 7

1. Дан массив чисел  $Y = (-1, 5.03, 6.2, -8.4, 0, 7.2, 2.6)$ . Найти сумму элементов с нечетными индексами и произведение элементов с четными индексами.

2. Дан массив  $A = (1.4, 0.5, 3.7, 4.6, 2.8)$ . Поменять местами максимальный и минимальный элементы и вывести на печать новый массив  $A$ .

#### Вариант № 8

1. Дана выборка случайных чисел  $X = (1.1, 2.8, 0.2, 4.6, 1.2, 8.4)$ . Определить диапазон значений выборки, т.е. разность между ее наибольшим и наименьшим значениями.

2. Даны два массива  $A = (1.1, 2.8, -3.6, 0, -1, 7.2)$ ,  $B = (3.4, 8.26, 1.8, 7, 5.1, 4)$ . Вычислить массив  $C$ , элементы которого находятся по правилу  $c[i] = \max(a[i], b[i])$ . На печать вывести массивы  $A, B, C$ .

#### Вариант № 9

1. Дан массив  $A = (2.1, -1.5, 0.7, 2.4, -2.2, 3.1)$ . Среди отрицательных элементов найти наибольший по модулю элемент и вывести его на печать вместе с порядковым номером.

2. Даны два массива  $A = (-1.5, 0, 125, -17.2, 0.2, 14.2, 11.5)$  и  $B = (11.2, 0.25, -0.17, 110.3, 256, -102.3, 0)$ . Сформировать массив  $C$  по правилу:

$$c[i] = \begin{cases} \max(a[i], b[i]), & \text{если } i - \text{четное} \\ \min(a[i], b[i]), & \text{если } i - \text{нечетное} \end{cases}$$

и вывести его на печать.

### Вариант № 10

1. Дан массив чисел:  $Y = (0.5, 0.25, 208.1, 172, 0, -3.5)$ . Найти сумму элементов массива, больших 100. Печать организовать в виде: СУММА= ....

2. Вычислить элементы массивов  $A$  и  $C$  по правилу:

$$a[i] = b[i] \sin c[i]; \quad c[i] = \frac{e^{i/2}}{b[i]},$$

где  $i = 1, 2, \dots, 5$ ;  $B = (2, 3.1, 5.2, 1.8, 4.0)$ . Вычислить разность между максимальными элементами массивов  $A$  и  $C$ .

### Вариант № 11

1. Элементы массива вычисляются по формуле:

$$y[i] = 2^{i-1} \sin i, \quad i = 1, 2, \dots, 10$$

Вывести на печать массив  $Y$  и найти сумму отрицательных элементов этого массива.

2. Декартовы координаты точек  $M1, M2, \dots, M10$  заданы массивами:

$$X = (8, 6, -1, 4, 9, 7, 2, -5, -4, 1)$$

$$Y = (2, 0, -1, 6, 1, 10, 3, -7, 3, -4)$$

Вычислить длину ломаной  $M2 M4 M6 M8 M10$ .

### Вариант № 12

1. Дан целочисленный вектор:  $X = (1, 3, 6, 4, 11, -6)$  Значение переменной  $y$  вычисляется по формуле:  $y = 6.5 \ln(a) + 3$ , где  $a = 3.6$ . Переменной  $L$  присвоить значение 1, если хотя бы одна из компонент вектора  $X$  равна целой части переменной  $y$ , и значение 0 – в противном случае.

2. Последний элемент массива  $X = (-2.5, 0.38, 135.2, -28.9, 1000, -325, 0, 4)$  заменить максимальным элементом массива. Выдать на печать новый массив и его максимальный элемент.

### Вариант № 13

1. Дан массив:  $X = (0.002, 0, 2.2, -452, 45, -61, 0.62, -10.15)$ . Вычислить элементы массива  $Y$ , которые определяются по формулам:

$$y[i] = \begin{cases} \sqrt[4]{|x[i]|} + \frac{e^{-x[i]}}{i+2}, & \text{если } |x[i]| \leq 6.1 \\ \ln x[i] - \cos^3(\sin x[i]), & \text{если } |x[i]| > 6.1 \end{cases}$$

и сумму тех элементов  $Y$ , которые удовлетворяют неравенству:  $-1.15 < y[i] \leq 2.1$

2. Даны два вектора  $A = (7, 11, 0, -1, 9, 8, 0, -2)$ ,  $B = (4, 12, 0, 7, 11, 2, 7, 8)$ . Определить длины векторов. Выдать на печать тот вектор, который имеет наибольшую длину.

#### Вариант № 14

1. Дан массив  $X = (0.26, 2.52, -2.2, 0, 6.28, 3.14, -0.25, 0.64)$ . Найти: произведение ненулевых элементов этого массива, сумму всех элементов массива, отношение суммы к произведению ненулевых элементов массива.

2. Дан массив  $X = (1.5, 3.5, 5.0, 5.5, 7.0)$ . Найти наибольшее по модулю отклонение элементов массива от их среднего значения.

#### Вариант № 15

1. Составить программу для вычисления длины вектора  $X$  по формуле:

$$L = \sqrt{x[1]^2 + x[2]^2 + \dots + x[n]^2}, \quad \text{где } x[i] = \ln(1 + 2i); \quad n = 16.$$

2. Имеется массив экзаменационных оценок группы  $A = (5, 3, 4, 3, 5, 2, \dots, 5)$ , где  $n = 28$  – число студентов в группе. Определить величины  $k1$  и  $k2$  – соответственно, количество студентов, чей средний балл превышает и не превышает средний балл группы по предмету.

#### Вариант № 16

1. Дан массив  $X = (25.6, -2.8, 14, 82, 62, 4.21, -0, 025, 0, -7.1)$ . Вычислить и напечатать количество положительных элементов массива  $X$  и квадрат суммы всех элементов этого массива.

2. В деканате имеются сведения о количестве пропусков занятий (в час) по неуважительным причинам в группе студентов.

Номер студента по списку в журнале	Число пропусков
1	2
2	0
3	34
...	...
20	12

Выявить самого недисциплинированного студента, имеющего наибольшее количество пропусков. На печать вывести номер студента по списку и число его пропусков.

#### Вариант № 17

1. Дан массив  $X = (-1.2, 81.6, 125.5, 68.4, -2.1, -8)$ . Вычислить и напечатать массив  $Z$ , в котором

$$z[i] = \begin{cases} \ln x[i], & \text{если } x[i] \geq 5.8 \\ x[i]^2 + 1, & \text{если } x[i] < 5.8 \end{cases}$$

2. Имеется массив экзаменационных оценок группы:

$$A = (5, 3, 2, 4, \dots, 5); \quad n = 28,$$

где  $n$  – число студентов в группе. Вычислить средний балл и количество пятерок.

**Вариант № 18**

1. Дан массив  $X = (-0.05, 48.2, 52.4, 48.3, -24.8, -248, 52.1, 34.2)$ . Вычислить и напечатать сумму, произведение и количество отрицательных элементов этого массива.

2. Даны два массива:  $A = (1, -4, 7, 0, 0, 9, -11, 5)$

$$B = (7, 0, 4, 11, -1, -1, -10, 12)$$

Вычислить вектор  $C$ , компоненты которого определяются по формулам:

$$c[i] = \begin{cases} 2a[i], & \text{если } a[i] > b[i] \\ 2b[i], & \text{если } b[i] \geq a[i], \text{ где } i = 1, 2, \dots, 8. \end{cases}$$

**Вариант № 19**

1. Даны: число  $a = 0.52$  и массив  $X = (-0.0001, 125.1, 1.1, -1923.79, -5.1)$ . Вычислить и напечатать элементы массива  $Y$ , которые получаются умножением элементов массива  $X$  на число  $a$ . Найти значение произведения элементов массива  $Y$ , меньших 31.2.

2. Дан массив  $X = (1, 2, 1, 0, 6, 4, 5, -12.4)$ . Вычислить массив  $Y$  по правилу:

$$y[i] = 7 \sin 0.5i + 1.3 \cos(i + 1), \text{ где } i = 1, 2, \dots, 10.$$

Переменной  $L$  присвоить значение 1, если максимальный элемент массива  $X$  больше максимального элемента массива  $Y$ , и значение 0 в противном случае. На печать вывести значения максимальных элементов и переменную  $L$ .

**Вариант № 20**

1. Даны два массива:  $A = (-2.5, 1, 126, -18.2, 1.2, 15.2, 0)$  и  $B = (10.2, -1.25, 1.17, 109.2, 250, -102.3, 0)$ . Сформировать массив  $C$  по правилу:

$$c[i] = \begin{cases} a[i]^2 + b[i]^2, & \text{если } i - \text{четное} \\ a[i]^2 - b[i]^2, & \text{если } i - \text{нечетное} \end{cases}$$

Найти сумму всех его элементов.

2. Дан массив  $X = (1.4, 1.2, 2.6, 8.4, 16, 3.1, 11.2)$ . Определить номер максимального элемента среди элементов, значения которых находятся в интервале  $(2, 10)$ .

**Вариант № 21**

1. Элементы массива вычисляются по формуле:

$$y[i] = \sin(e^x + 1),$$

где  $x$  изменяется от 0 до 1.2 с шагом  $dx = 0.1$ . Напечатать массив  $Y$  и найти количество элементов массива, попадающих в интервал  $(0.1, 0.4)$ .

2. Дан массив  $X = (0.1, 0.2, 0.8, 1.6, 4.2, 0.4, 0.5)$ . Вычислить отношение минимального элемента массива к максимальному. Напечатать значение отношения вместе с номерами минимального и максимального элементов.

**Вариант № 22**

1. Декартовы координаты точек  $M_1, M_2, \dots, M_{10}$  заданы массивами:

$$X = (8, 6, -1, 4, 9, 7, 2, -5, -4, 1)$$

$$Y = (2, 0, -1, 6, 1, 10, 3, -7, 3, -4)$$

Подсчитать, сколько точек попадает во вторую координатную четверть.

2. Имеется массив экзаменационных оценок студенческой группы  $A = (5, 4, 3, 5, 2, \dots, 4)$ , где  $n = 25$  – число студентов в группе. Вычислить и вывести на печать количество пятерок, четверок, троек и двоек.

### Вариант № 23

1. Декартовы координаты точек  $M_1, M_2, \dots, M_{10}$  заданы массивами:

$$X = (8, 6, -1, 4, 9, 7, 2, -5, -4, 1)$$

$$Y = (2, 0, -1, 6, 1, 10, 3, -7, 3, -4)$$

Вычислить полярные координаты точек, лежащих внутри круга с центром в начале координат и радиусом  $r = 3$ . Расчетные формулы:

$$\rho = \sqrt{x[i]^2 + y[i]^2}, \quad \varphi = \arctg \frac{y[i]}{x[i]}.$$

2. Дан массив  $A = (0.1, -2.4, 12.56, -0.5, 0.4)$ . Выдать на печать массив  $B$ , все элементы которого определяются по правилу  $b[i] = \sqrt{|a[i]|} - \frac{i + a[i]}{N}$ , где  $N = 18$ .

### Вариант № 24

1. Дан вектор  $X = (-5.1, 0, -6.1, -0.00001, 125.31, 1.1)$ . Вычислить целочисленный вектор  $Y$ , компоненты которого получаются заменой неотрицательных компонентов вектора  $X$  на “1”, а отрицательных на “-1”. Подсчитать количество компонент вектора  $Y$ , имеющих значение “1”.

2. Декартовы координаты точек  $M_1, M_2, \dots, M_{10}$  заданы массивами:

$$X = (8, 6, -1, 4, 9, 7, 2, -5, -4, 1)$$

$$Y = (2, 0, -1, 6, 1, 10, 3, -7, 3, -4)$$

Сколько точек лежит на прямой, заданной уравнением  $y = 2x + 1$ ?

### Вариант № 25

1. В пространстве заданы координаты точек  $P_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, N$ . Определить номера точек, наиболее и наименее удаленных от начала координат.

2. Дан вектор  $X = (x_1, \dots, x_m)$  с вещественными компонентами. Переменной  $P$  присвоить значение, равное сумме компонент вектора, принадлежащих отрезку  $[-1, 1]$ , переменной  $K$  – значение, равное количеству таких компонент, а все компоненты, меньшие -1, заменить на нуль.

### Вариант № 26

1. Если у вещественного вектора  $X = (x_1, \dots, x_m)$  есть хотя бы одна компонента, меньшая -2, то все отрицательные компоненты заменить их квадратами, оставив остальные компоненты без изменения, в противном случае  $X$  умножить на 0.1.

2. Дана последовательность из  $n$  различных целых чисел. Найти сумму и произведение элементов этой последовательности, расположенных между минимальным и максимальным элементами (в сумму включить и оба этих числа).

**Вариант № 27**

1. Все компоненты с четными номерами вектора заменить на значение наибольшей компоненты, а с нечетными номерами – на значение наименьшей компоненты.

2. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $A_1, \dots, A_n$ . Вычислить  $\min(A_2, A_4, \dots) + \max(A_1, A_3, \dots)$ .

**Вариант № 28**

1. Даны натуральное число  $n$ , действительные числа  $A_1, \dots, A_n$ . Вычислить  $A_1 + 1!, A_2 + 2!, \dots, A_n + n!$ .

2. Заданы два вектора  $X = (x_1, \dots, x_m)$ ,  $Y = (y_1, \dots, y_m)$  и числа  $\alpha, \beta$ . Построить вектор  $Z = (z_1, \dots, z_m)$ , компоненты которого вычисляются по правилу:

$$z_i = \begin{cases} \alpha x_i & \text{при } x_i y_i < 0 \\ \beta y_i & \text{при } x_i y_i \geq 0 \end{cases}$$