

Программирование на языке Python

9 класс

1. Повторение
2. Обработка потока данных
3. Обработка потока данных Обработка потока данных (Обработка потока данных (цикл Обработка потока данных (цикл for)
4. Обработка массивов

Программирование на языке Python

1. Повторение

Вывод на экран

Текст:

```
print ( "a", "b" )
```

Значения переменных из памяти:

```
print ( a, b )
```

Арифметические выражения:

```
print ( a + 2*b )
```

Все вместе:

```
print ( a, "+", b, "=", a+b )
```

Подключение русского языка:

```
# coding: utf-8
```

Вывод на экран

С пробелами:

```
print ( a, b )
```

Без пробелов:

```
print ( a, b, sep = " " )
```

Без перехода на новую строку:

```
print ( a, b, end = " " )
```

Ввод данных с клавиатуры

Символьная строка:

```
print( 'Введите имя: ' )  
s = input()
```

или так:

```
s = input( 'Введите имя: ' )
```

Целое число:

```
print( 'Введите целое число: ' )  
n = int( input() )
```

или так:

```
n = int( input( 'Введите целое число: ' ) )
```

Ввод данных с клавиатуры

Вещественное число:

```
print( 'Введите число: ' )  
x = float( input() )
```

или так:

```
x = float( input( 'Введите число: ' ) )
```

Ввод данных с клавиатуры

Два целых числа (каждое в отдельной строке):

```
print( 'Введите два числа: ' )  
a = int (input() )  
b = int (input() )
```

в одной строке:

```
print( 'Введите два числа: ' )  
a, b = map(int, input().split() )
```

```
input()           # "21 35"  
input().split()  # ["21", "35"]  
a = int("21")  
b = int("35")
```

СИМВОЛЬНЫЕ
СТРОКИ

Присваивание

```
a = 6
```

```
b = 4
```

```
a = 2*a + 3*b
```

```
b = a / 2 * b
```

Сокращённая запись операций:

```
a += 1
```

```
b += a
```

```
a *= 2 + 3*b
```

```
b /= 2 * a
```


Остаток от деления – %

```
a = 1234
d = a % 10; print( d )
a = a // 10
d = a % 10; print( d )
a = a // 10
d = a % 10; print( d )
a = a // 10
d = a % 10; print( d )
a = a // 10 :
```

4

3

2

1

Задания

«3»: Ввести три числа: цену пирожка (два числа: рубли, потом – копейки) и количество пирожков. Найти сумму, которую нужно заплатить (рубли и копейки)

Пример:

Стоимость пирожка:

12 50

Сколько пирожков:

5

К оплате: 62 руб. 50 коп.

«4»: Ввести число, обозначающее количество секунд. Вывести то же самое время в часах, минутах и секундах.

Пример:

Число секунд:

8325

2 ч. 18 мин. 45 с

Задания

«5»: Занятия в школе начинаются в 8-30. Урок длится 45 минут, перерывы между уроками – 10 минут. Ввести номер урока и вывести время его окончания.

Пример:

Введите номер урока :

6

13-50

Условный оператор

```
if a > b:
```

```
    # что делать, если a > b
```

```
else:
```

```
    # что делать, если a <= b
```

ОТСТУПЫ!

```
a = 12
if a > 20:
    a = 15
print ( a )
```

```
a = 12
if a > 2:
    a = 15
else:
    a = 8
print ( a )
```

Цепочка условий

```
cost = 1500
if cost < 1000:
    print ( "Скидок нет." )
elif cost < 2000:
    print ( "Скидка 2%." )
elif cost < 5000:
    print ( "Скидка 5%." )
else:
    print ( "Скидка 10%." )
```

первое
сработавшее
условие



Что выведет?

Скидка 2%.

Сложные условия

Задача: набор сотрудников в возрасте **25-40 лет** (включительно).

сложное условие

```
if v >= 25 and v <= 40 :  
    print ("подходит")  
else:  
    print ("не подходит")
```

and «И»: одновременное выполнение всех условий!

Сложные условия

Задача: набор сотрудников в возрасте **25-40 лет** (включительно).

сложное условие

```
if v < 25 or v > 40 :  
    print ("не подходит")  
else:  
    print ("подходит")
```

or «ИЛИ»: выполнение **хотя бы одного** из двух условий!

Задачи

«3»: Напишите программу, которая получает три числа - рост трёх спортсменов, и выводит сообщение «По росту.», если они стоят по возрастанию роста, или сообщение «Не по росту!», если они стоят не по росту.

Пример:

Введите рост трёх спортсменов:

165 170 172

По росту.

Пример:

Введите рост трёх спортсменов:

175 170 172

Не по росту!

Задачи

«4»: Напишите программу, которая получает номер месяца и выводит соответствующее ему время года или сообщение об ошибке.

Пример:

Введите номер месяца :

5

Весна .

Пример:

Введите номер месяца :

15

Неверный номер месяца .

Задачи

«5»: Напишите программу, которая получает возраст человека (целое число, не превышающее 120) и выводит этот возраст со словом «год», «года» или «лет». Например, «21 год», «22 года», «25 лет».

Пример:

Введите возраст: **18**

Вам 18 лет.

Пример:

Введите возраст: **21**

Вам 21 год.

Пример:

Введите возраст: **22**

Вам 22 года.

Цикл с условием

```
k = 0
while k < 10:
    print ( "Привет" )
    k += 1
```



При каком условии заканчивает работу?

$k \geq 10$

```
k = 10
while k > 0:
    print ( "Привет" )
    k -= 1
```



При каком условии заканчивает работу?

$k \leq 0$

Цикл по переменной

```
for i in range(N):
    ...
```

сделай
N раз

! `range(N) = [0, 1, 2, ..., N-2, N-1]`

`[0, 1, 2, 3]`

N раз

```
for i in range(4):
    print(i)
```

`[0, 1, 2, 3, 4]`

```
s = 0
for i in range(5):
    s += i
print(s)
```

0
1
2
3

? Что выведет?

10

Цикл по переменной

```
s = 0
for i in range(2, 5):
    s += i
print(s)
```

от

до (не включая!)

$$s = 2 + 3 + 4 = 9$$

→ 9

[2, 3, 4]

Кумир:

```
s := 0
нц для i от 2 до 4
    s := s + i
кц
Вывод s
```

Паскаль:

```
s := 0;
for i:=2 to 4 do
    s := s + i;
writeln(s);
```

Цикл по переменной

```
s = 8
for i in range(2, 15):
    s += 5
print(s)
```

[2, 3, ..., 14]



Сколько раз?

$$N = 15 - 2 = 13$$

$$s = 8 + 5 * 13 = 73$$



73

Кумир:

```
s := 8
нц для i от 2 до 14
    s := s + 5
кц
Вывод s
```

$$N = 14 - 2 + 1$$

Паскаль:

```
s := 8;
for i:=2 to 14 do
    s = s + 5;
writeln(s);
```

Что выведет программа?

```
s = 3
for i in range(5, 25):
    s += 10
print(s)
```



203

Кумир:

```
s := 3
нц для i от 5 до 24
    s := s + 10
кц
ВЫВОД s
```

Паскаль:

```
s := 3;
for i:=5 to 24 do
    s = s + 10;
writeln(s);
```

Что выведет программа?

```
s = 1
for i in range(3, 8):
    s *= 2
print(s)
```



32

Кумир:

```
s := 1
нц для i от 3 до 7
    s := s * 2
кц
Вывод s
```

Паскаль:

```
s := 1;
for i:=3 to 7 do
    s = s * 2;
writeln(s);
```


Что выведет программа?

```
k = 3
for i in range(4, 8):
    k = 2*k + i
print(k)
```

```
k = 3
2*3+4=10
2*10+5=25
2*25+6=56
2*56+7= 119
```

Кумир:

```
k := 3
нц для i от 4 до 7
    k := 2*k + i
кц
вывод k
```

Паскаль:

```
k := 3;
for i:=4 to 7 do
    k = 2*k + i;
writeln(k);
```

Задачи

«3»: Ввести число N и вывести на экран все степени числа 2 от 2^1 до 2^N .

Пример:

Введите N:

3

2 4 8

«4»: Найдите все пятизначные числа, которые при делении на 133 дают в остатке 125, а при делении на 134 дают в остатке 111.

Задачи

«5»: Натуральное число называется **числом Армстронга**, если сумма цифр числа, возведенных в N -ную степень (где N – количество цифр в числе) равна самому числу. Например, $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$. Найдите все трёхзначные Армстронга.

Задачи

«6»: Простое число – это число, которое делится только само на себя и на 1. Ввести натуральное число N и вывести все простые числа в диапазоне от 2 до N .

Программирование на языке Python

2. Обработка потока данных

Обработка потока данных (подсчёт)

Задача: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить, сколько было введено положительных чисел.

1) нужен счётчик



Когда увеличивать

2) счётчик увеличивается

счётчик?

3) нужен цикл

4) это цикл с условием (число
неизвестно)



Какой цикл?

```
счётчик = 0
```

```
пока не введён 0:
```

```
    если введено число > 0:
```

```
        счётчик += 1
```

Обработка потока данных (подсчёт)

```
k = 0
x = int(input())
while x != 0:
    if x > 0:
        k += 1
    x = int(input())
print(k)
```

откуда взять x?



Что плохо?

Найди ошибку!

```
k = 0
```

```
x = int(input())
```

```
while x != 0:
```

```
    if x > 0:
```

```
        k += 1
```

```
print(k)
```

```
x = int(input())
```


Найди ошибку!

```
k = 0
while x != 0:
    if x > 0:
        k += 1
    x = int(input())

print(k)
```

`x = int(input())`

Задачи

«3»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить, сколько было введено положительных и сколько отрицательных чисел.

Пример:

5

3

-1

0

Положительных : 2

Отрицательных : 1

Задачи

«4»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить, сколько было введено двузначных натуральных чисел.

Пример:

15

7

13

-12

0

Ответ: 2

Задачи

«5»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить, сколько было введено двузначных натуральных чисел, которые оканчиваются на "5".

Пример:

15

7

13

-12

0

Ответ: 1

Задачи

«6»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить, сколько было введено простых натуральных чисел (которые делятся только сами на себя и на 1).

Пример:

15

7

13

-12

0

Ответ: 2

Обработка потока данных (сумма)

Задача: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Найти сумму введённых чисел, оканчивающихся на "5".

- 1) нужна переменная для суммы
- 2) число добавляется к сумме, если оно заканчивается на "5"
- 3) нужен цикл с условием

```
сумма = 0
```

```
пока не введён 0:
```

```
    если x оканчивается на "5":
```

```
        сумма += x
```

Обработка потока данных (сумма)

```
s = 0
x = int(input())
while x != 0:
    if x % 10 == 5 :
        s += x
    x = int(input())
print( "Ответ:", s )
```



Что плохо?

"Бесконечный" цикл

```
s = 0
while True:
    x = int(input())
    if x == 0: break
    if x % 10 == 5:
        s += x
print( s )
```

ВЫЙТИ ИЗ
ЦИКЛА



Что плохо?



Выход из цикла `while True` возможен только через оператор `break`!

Условия отбора

Положительные числа:

```
if x > 0: ...
```

Числа, делящиеся на 3:

```
if x % 3 == 0: ...
```

Числа, оканчивающиеся на 6:

```
if x % 10 == 6: ...
```

Числа, делящиеся на 3 и оканчивающиеся на 6:

```
if x % 3 == 0 and x % 10 == 6: ...
```

Двузначные числа:

```
if 10 <= x and x <= 99: ...
```

```
if 9 < x and x < 100: ...
```



Как иначе?

Если ни одного числа не нашли...

Задача: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Найти сумму введённых чисел, оканчивающихся на "5". Вывести "нет", если таких чисел нет.



Как определить, что таких чисел нет?

сумма = 0

счётчик = 0

пока не введён 0:

если x оканчивается на "5":

сумма += x

счётчик += 1



Как вывести результат?

Если ни одного числа не нашли...

```
сумма = 0
```

```
счётчик = 0
```

```
пока не введён 0:
```

```
    если x оканчивается на "5":
```

```
        сумма += x
```

```
        счётчик += 1
```

```
if счётчик == 0:
```

```
    print("Ответ: нет")
```

```
else:
```

```
    print("Ответ: ", s)
```

Найди ошибку!

```
s = 0
k = 0
x = int(input())
while x != 0:
    s += x
    if x % 10 == 5:
        k += 1
if k == 0:
    x = int(input())
    print("Ответ: нет")
else:
    print("Ответ: ", s)
```

Задачи

«3»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить сумму тех введённых чисел, которые делятся на 5.

Пример:

5

3

34

15

0

Ответ: 20

Задачи

«4»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить сумму тех введённых чисел, которые делятся на 3 и заканчиваются на 1. Вывести "нет", если таких чисел нет.

Пример:

5

31

18

21

15

0

Ответ: 21

Пример:

5

31

18

41

15

0

Ответ: нет

Задачи

«5»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить, среднее арифметическое тех введённых двузначных чисел, которые делятся на 5. Вывести "нет", если таких чисел нет.

Пример:

5

3

35

185

34

15

0

Ответ: 25

Пример:

5

3

315

185

34

17

0

Ответ: нет

Задачи

«6»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить, среднее арифметическое тех введённых чисел, которые являются степенями числа 2. Вывести "нет", если таких чисел нет.

Пример:

5

8

185

4

16

0

Ответ: 9.333

Пример:

5

18

185

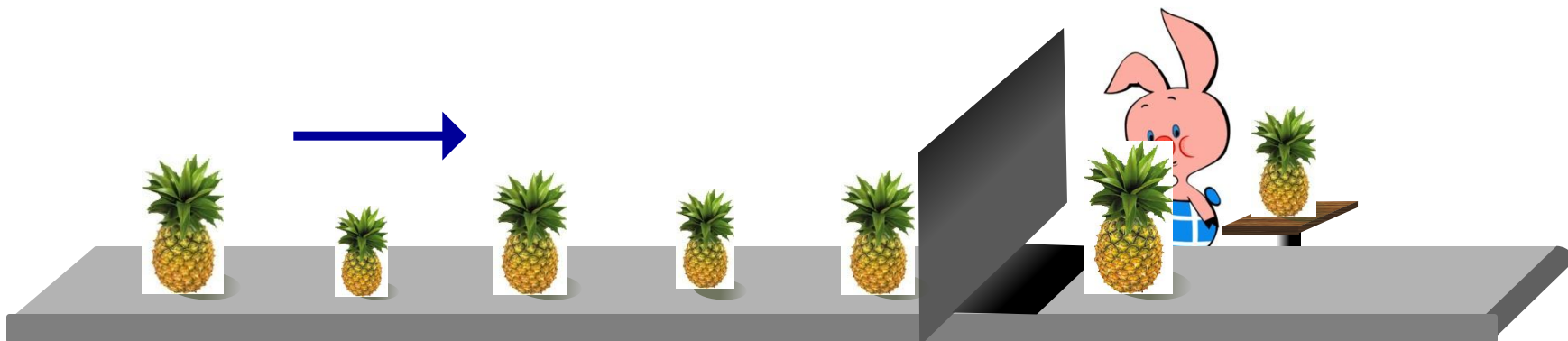
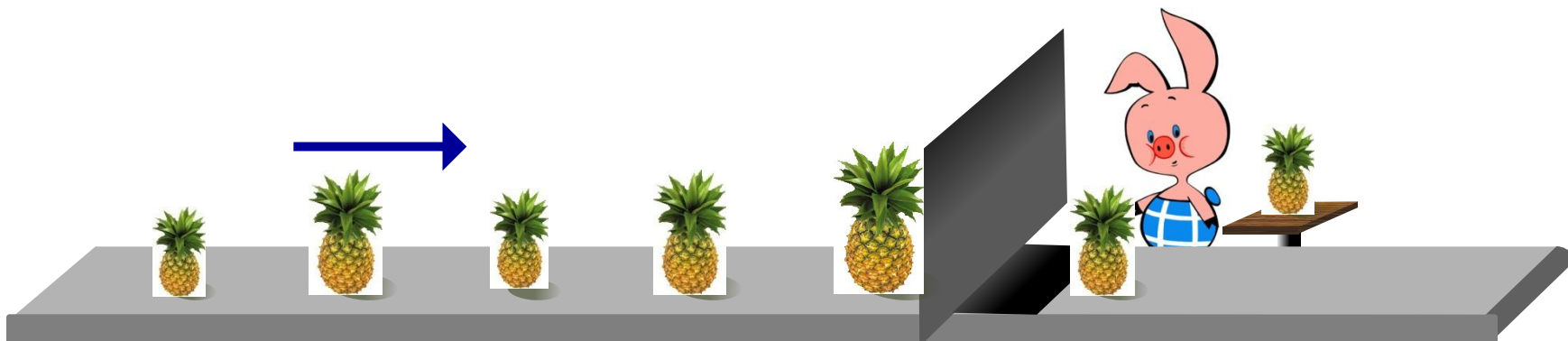
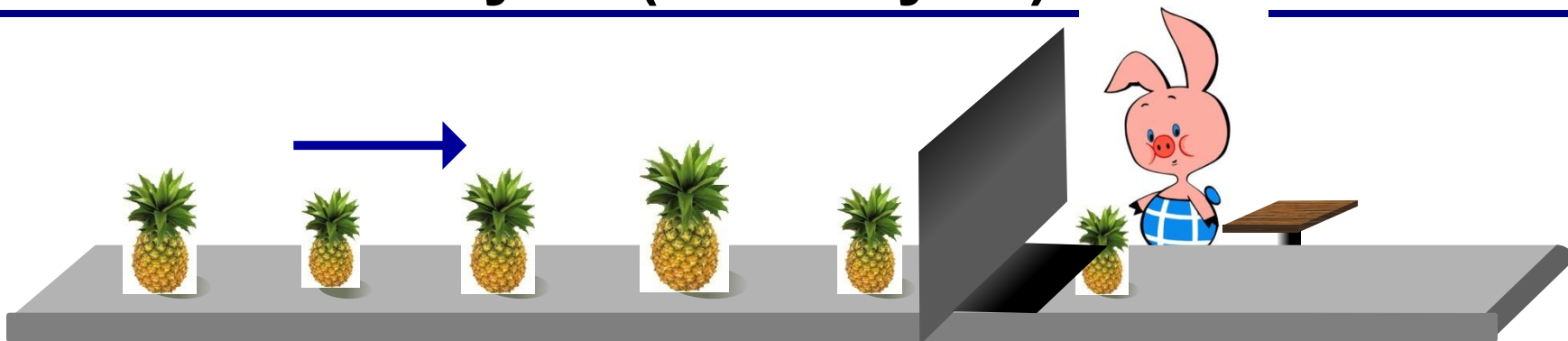
44

116

0

Ответ: нет

Поиск максимума (минимума)



Поиск максимума (минимума)

- 1) нужна переменная для хранения максимума
- 2) как только прочитали первое число, сохранили максимум («из одного»):

```
x = int(input())  
M = x
```

- 3) читаем следующее значение:

```
x = int(input())
```

- 4) цикл: если новое число больше максимума, заменяем M:

```
while x != 0:  
    if x > M: M = x
```

- 5) выводим результат M

Поиск максимума (минимума)

```
x = int(input())
M = x
while x != 0:
    if x > M: M = x
    x = int(input())
print(M)
```



Что плохо?

Поиск максимума (минимума) – II

```
x = int(input())
M = x
while True:
    x = int(input())
    if x == 0: break
    if x > M: M = x
print(M)
```



Что плохо?

Максимум не из всех

Задача: с клавиатуры вводятся числа в диапазоне **[-100;100]**, ввод завершается числом 0. Найти наибольшее **среди чётных чисел**. Вывести "нет", если таких чисел нет.

```
x = int(input())
M = x
while x != 0:
    if :
        M = x
    x = int(input())
print(M)
```

Может быть, что **x** нечётное!



Что плохо?

Минимум не из всех

По условию: $x \in [-100; 100]$

```
x = int(input())
M = -1000
while x != 0:
    if x % 2 == 0 and x > M:
        M = x
    x = int(input())
if M == -1000:
    print("Нет таких чисел")
else:
    print(M)
```

Любое x больше
этого числа!



Как определить, что
ни одного числа не
нашли?



Как искать минимум?

Если диапазон неизвестен...

```
x = int(input())
count = 0
while x != 0:
    if x % 2 == 0:
        if count == 0 or x > M:
            M = x
            count += 1
        x = int(input())
    if count == 0 :
        print("Нет таких чисел")
    else:
        print(M)
```

первое

НОВЫЙ
максимум

Задачи

«3»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить минимальное и максимальное из введённых чисел.

Пример:

5

3

34

15

0

Минимум: 5

Максимум: 34

Задачи

«4»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить максимальное из тех введённых чисел, которые делятся на 3. Вывести "нет", если таких чисел нет.

Пример:

5

31

18

21

15

0

Ответ: 21

Пример:

5

34

17

41

11

0

Ответ: нет

Задачи

«5»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить минимальное из тех введённых двузначных натуральных чисел, которые оканчиваются на 6. Вывести "нет", если таких чисел нет.

Пример:

6

36

18

26

15

0

Ответ: 26

Пример:

6

32

176

41

11

0

Ответ: нет

Задачи

«6»: с клавиатуры вводятся числа, ввод завершается числом 0. Определить минимальное из введённых чисел Фибоначчи. Вывести "нет", если чисел Фибоначчи в последовательности нет.

Числа Фибоначчи – это последовательность чисел, которая начинается с двух единиц и каждое следующее число равно сумме двух предыдущих: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...

Пример:

5

36

12

26

13

0

Ответ: 5

Пример:

6

32

176

41

11

0

Ответ: нет

Программирование на языке Python

3. Обработка потока данных (цикл **for**)

Обработка потока данных (N чисел)

Задача: с клавиатуры вводится число N , а затем – N целых чисел. Определить, сколько было введено положительных чисел.



В чём отличие?

задано количество!

ввести N

счётчик = 0

сделай N раз:

ввести число

если введено число > 0 :

счётчик += 1

вывести счётчик

в Python нет такого!



Есть цикл **for**!

Обработка потока данных (N чисел)

сделай N раз:

...

`for i in range(N):`

...

! `range(N) = [0, 1, 2, ..., N-2, N-1]`

N раз

```
for i in range(4):
    print(i)
```

```
s = 0
for i in range(4):
    s += i
print(s)
```

0
1
2
3

? Что выведет?

6

Обработка потока данных (N чисел)

```
N = int(input())
k = 0
for i in range(N):
    x = int(input())
    if x > 0: k += 1
print(k)
```

сделай N
раз!

Числа, делящиеся на 3:

```
if x % 3 == 0: k += 1
```

Числа, оканчивающиеся на 6:

```
if x % 10 == 6: k += 1
```

Числа, делящиеся на 3 и оканчивающиеся на 6:

```
if x % 3 == 0 and x % 10 == 6: k += 1
```

Задачи

«3»: с клавиатуры вводится число N , а затем – N целых чисел. Определить, сколько было введено положительных и сколько отрицательных чисел (нули не считать!).

Пример:

5

1

3

-34

15

0

Положительных : 3

Отрицательных : 1

Задачи

«4»: с клавиатуры вводится число N , а затем – N целых чисел. Определить сумму двузначных чисел (как положительных, так и отрицательных). Если двузначных чисел не было, вывести "нет".

Пример:

5

1

13

-34

5

31

Ответ: 10

Пример:

5

1

213

-134

5

3

Ответ: нет

Задачи

«5»: с клавиатуры вводится число N , а затем – N целых чисел. Определить максимальное среди двузначных чисел, которые делятся на 3. Если таких чисел не было, вывести "нет".

Пример:

5
18
33
98
513
31

Ответ: 33

Пример:

5
1
-18
-6
-21
32

Ответ: -18

Пример:

5
1
23
132
6
32

Ответ: нет

Задачи

«6»: с клавиатуры вводится число N , а затем – N натуральных чисел. Определить максимальное среди простых чисел (которые делятся на сами не себя и на 1). Если таких чисел не было, вывести "нет".

Пример:

5

41

15

198

163

39

Ответ: 163

Пример:

5

12

25

132

6

39

Ответ: нет

Программирование на языке Python

4. Обработка массивов

Массивы (списки) в Python

Создание массива:

```
A = [1, 5, 0, -1, 12]
```

```
print(A[1])
```

A[0] ↑ A[2] ↑ A[4]

5

 A[1] A[3]

```
print(2*A[0]+A[3])
```

1

```
A = 5*[0]
```



```
A = [0,0,0,0,0]
```

Вывод массива на экран

Как список:

```
print ( A ) [1, 2, 3, 4, 5]
```

В строчку через пробел:

```
for i in range(N):  
    print ( A[i], end = " " )
```

1 2 3 4 5

или так:

```
for x in A:  
    print ( x, end = " " )
```

пробел после
вывода
очередного числа

1 2 3 4 5

или так:

```
print ( *A ) ↔ print ( 1, 2, 3, 4, 5 )
```

разбить список
на элементы

Заполнение случайными числами

```
from random import randint
A = []
for i in range(5):
    A.append(randint(1, 6))
print(A)
```

наращиваем с
каждым шагом

?

В чём отличие?

Или так:

```
from random import randint
A = 5*[0]
for i in range(5):
    A[i] = randint(1, 6)
print(A)
```

сначала выделили
память, потом
меняем

Подсчёт элементов

```
A = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
k = 0
for i in range(7):
    if A[i] > 3: k += 1
print(k)
```



Что выведет?

4

Кумир:

```
k := 0
нц для i от 1 до 7
    если A[i] > 3 то
        k := k + 1
    все
кц
вывод k
```

Паскаль:

```
k := 0;
for i:=1 to 7 do
    if A[i] > 3 then
        k = k + 1;
writeln(k);
```



Элементы массива нумеруются с 1!

Подсчёт элементов

```
A = [1, 21, 3, 46, 53, 6, 17]
```

```
k = 0
```

```
for i in range(7):
```

```
    if A[i] % 3 == 0: k += 1
```

```
print(k)
```



Что выведет?

3

Варианты условий:

```
if A[i] % 10 == 6: k += 1
```

2

```
if (A[i] % 10 == 6 and  
    A[i] % 3 == 0): k += 1
```

1

```
if (A[i] >= 10 and  
    A[i] < 100): k += 1
```

4

Суммирование элементов

```
A = [1, 21, 3, 46, 53, 6, 117]
```

```
s = 0
```

```
for i in range(7):
```

```
    if A[i] % 3 == 0: s += A[i]
```

```
print(s)
```



Что выведет?

30

Варианты условий:

```
if A[i] % 10 == 6: s += A[i]
```

52

```
if (A[i] % 10 == 6 and  
    A[i] % 3 == 0): s += A[i]
```

6

```
if (A[i] >= 10 and  
    A[i] < 100): s += A[i]
```

120

Задачи

- «3»: Напишите программу, которая находит в массиве количество элементов, делящихся на 5.
- «4»: Напишите программу, которая находит среднее арифметическое всех элементов массива, которые делятся на 3 и заканчиваются на 1.
- «5»: Напишите программу, которая находит среднее арифметическое всех элементов массива, двоичная запись которых содержит ровно 4 цифры.
- «6»: Напишите программу, которая находит элемент массива, двоичная запись которого содержит больше всего единиц.

Максимум

```
A = [1, 21, 3, 46, 53, 6, 117]
```

```
m = 0
```

МЕНЬШЕ ВСЕХ



Что выведет?

```
for i in range(7):  
    if A[i] > m: m = A[i]  
print(m)
```

117

Кумир:

```
m := 0  
нц для i от 1 до 7  
    если A[i] > m то  
        m := A[i]  
    все  
кц  
вывод m
```

Паскаль:

```
m := 0;  
for i:=1 to 7 do  
    if A[i] > m then  
        m = A[i];  
writeln(m);
```

Минимум

```
A = [1, 21, 3, 46, 53, 6, 117]
```

```
m = 999
```

больше всех



Что выведет?

```
for i in range(7):  
    if A[i] < m: m = A[i]  
print(m)
```

1

Кумир:

```
m := 999  
нц для i от 1 до 7  
    если A[i] < m то  
        m := A[i]  
    все  
кц  
вывод m
```

Паскаль:

```
m := 999;  
for i:=1 to 7 do  
    if A[i] < m then  
        m = A[i];  
writeln(m);
```

Если значения в массиве неизвестны...

```
A = [...как-то получили...]  
N = len(A) # длина массива  
m = A[0]  
for i in range(N):  
    if A[i] < m: m = A[i]  
print(m)
```



Что записать в m?



Как сэкономить один шаг цикла?

```
for i in range(1, N):  
    ...
```

пропустить
A[0]

Python: `m = min(A)`

Задачи

- «3»: Напишите программу, которая находит минимальный и максимальный из чётных элементов массива. Гарантируется, что все элементы массива находятся в диапазоне $[-100; 100]$ и среди них есть хотя бы один чётный элемент.
- «4»: Напишите программу, которая находит минимальный и максимальный из элементов массива, заканчивающихся на "5". Если в массиве нет таких элементов, нужно вывести слово "нет".

Задачи

«5»: Напишите программу, которая находит минимальный из чётных элементов массива и его номер. Если в массиве нет таких элементов, нужно вывести слово "нет".

Пример:

Массив: [1, 12, 3, 4, 5, 18, 24]

Минимум: A[3] = 4

Пример:

Массив: [1, 13, 3, 19, 5, 71, 241]

Минимум: нет

Сортировка

Сортировка – это расстановка элементов массива в заданном порядке (возрастания, убывания, ...).

Было:

9 6 2 7 3 1 5 4 8 0

Стало:

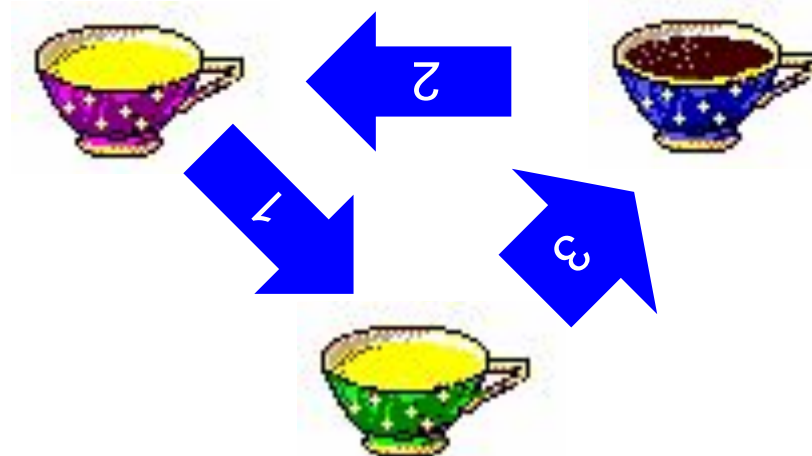
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



Основная операция –
перестановка элементов!

Перестановка элементов

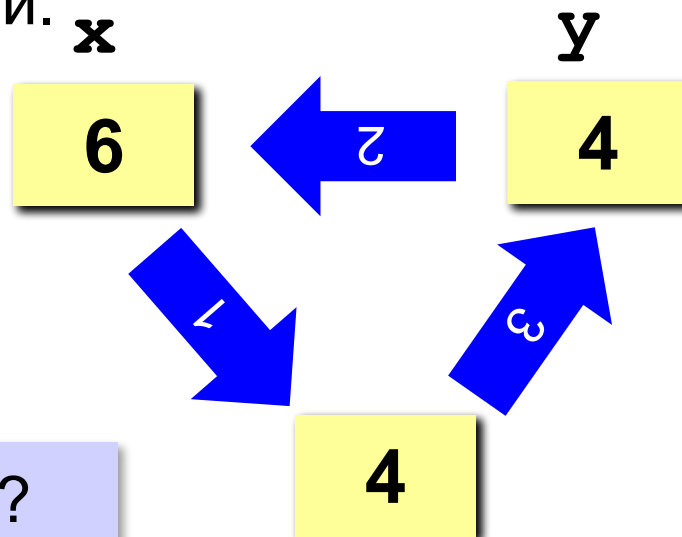
Задача: поменять местами содержимое двух чашек.



Задача: поменять местами содержимое двух ячеек памяти.

~~$x = y$~~
 ~~$y = x$~~

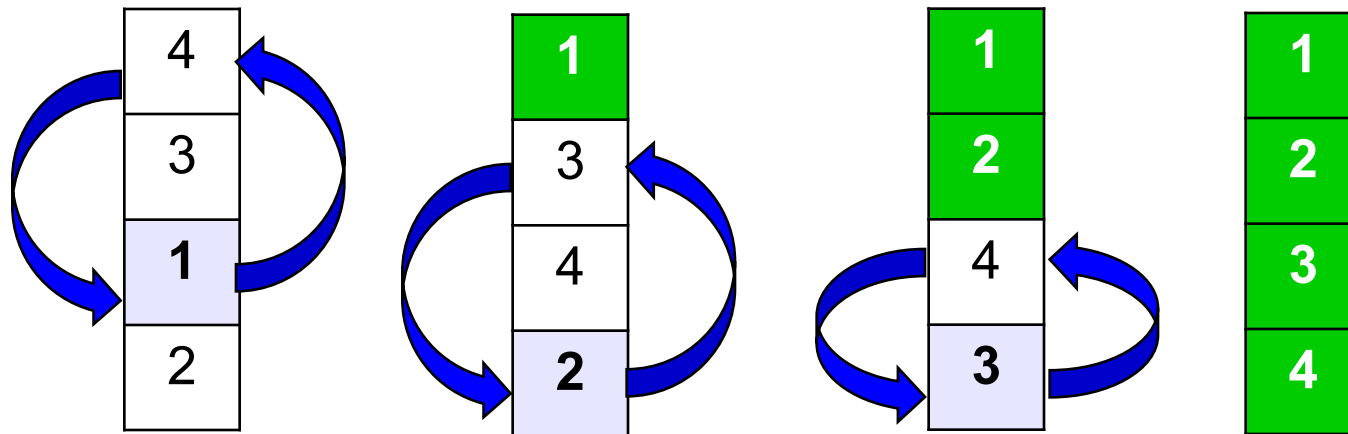
$c = x$
 $x = y$
 $y = c$



Можно ли обойтись без c ?

Python: $x, y = y, x$

Метод выбора (минимального элемента)



Идея:

- найти минимальный элемент и поставить на первое место (поменять местами с $A[0]$)
- из оставшихся найти минимальный элемент и поставить на второе место (поменять местами с $A[1]$), и т.д.



Сколько раз сделать цикл?

N-1

Как найти номер минимального элемента?

```
A = [1, 21, 3, -46, 53, -6, 117]
N = len(A) # длина массива
m = A[0]   # считаем A[0] = min
nM = 0     # номер минимального
for i in range(N):
    if A[i] < m:
        m = A[i]
        nM = i # новый номер
print(nM)
```



Нельзя ли обойтись без переменной `m`?

```
m = A[nM]
```

Как найти номер минимального элемента?

```
A = [1, 21, 3, -46, 53, -6, 117]
N = len(A) # длина массива
nM = 0     # номер минимального
for i in range(N):
    if A[i] < A[nM]:
        nM = i # новый номер
print(nM)
```

часть
алгоритма
сортировки

```
Python: m = min(A)
        nM = A.index(m)
```

Сортировка выбором

```
A = [1, 21, 3, -46, 53, -6, 117]
N = len(A) # длина массива
for k in range(N-1):
    nM = k
    for i in range(k, N):
        if A[i] < A[nM]:
            nM = i
    A[k], A[nM] = A[nM], A[k]
print(A)
```

ПОИСК
МИНИМАЛЬНОГО

перестановка



Почему эта программа не работает?

искать минимальный,
начиная с номера k!

Python:

```
A.sort()
```

Задания

«3»: Заполнить массив из 10 элементов случайными числами в интервале [0..99] и отсортировать его по убыванию последней цифры.

Пример:

Исходный массив:

14 25 13 12 76 58 21 87 10 98

Результат:

98 58 87 76 25 14 13 12 21 10

Задания

«4»: Заполнить массив из 10 элементов случайными числами в интервале [0..99] и отсортировать его по возрастанию суммы цифр (*подсказка: их всего две*).

Пример:

Исходный массив:

14 25 13 12 76 58 21 87 10 98

Результат:

10 21 12 13 14 25 76 58 87 98

Задания

«5»: Заполнить массив из 10 элементов случайными числами в интервале [0..100] и отсортировать первую половину по возрастанию, а вторую – по убыванию.

Пример:

Исходный массив:

14 25 13 30 76 | 58 32 11 41 97

Результат:

13 14 25 30 76 | 97 58 41 32 11

Конец фильма

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

д.т.н., учитель информатики

ГБОУ СОШ № 163, г. Санкт-Петербург

kpolyakov@mail.ru