

LOOP WHILE

Repetition

What the program will output?

main.py x

1

2 `i = 1`

3 `s=0`

4 `while i < 3:`

5 | `s=s+2`

6 | `i += 1`

7 `print(s)`

4

what the program will output?

main.py x

```
1  
2     i = 1  
3     s=0  
4     while i <= 3:  
5         s=s+2  
6         i += 1  
7     print(s)
```

6

what the program will output?

main.py x

```
1
2 i = 1
3 s=0
4 while i < 3:
5     s=s+2
6 print(s)
```

Infinite loop

what the program will output?

```
i = 0
while i < 4:
    i += 1
    if i == 3:
        continue
    print(i)
```

1
2
4

what the program will output?

```
1  i = 1
2  while i < 6:
3      if (i == 3):
4          break
5          print('1')
6      i += 1
7      print('2')
8  print('3')
```

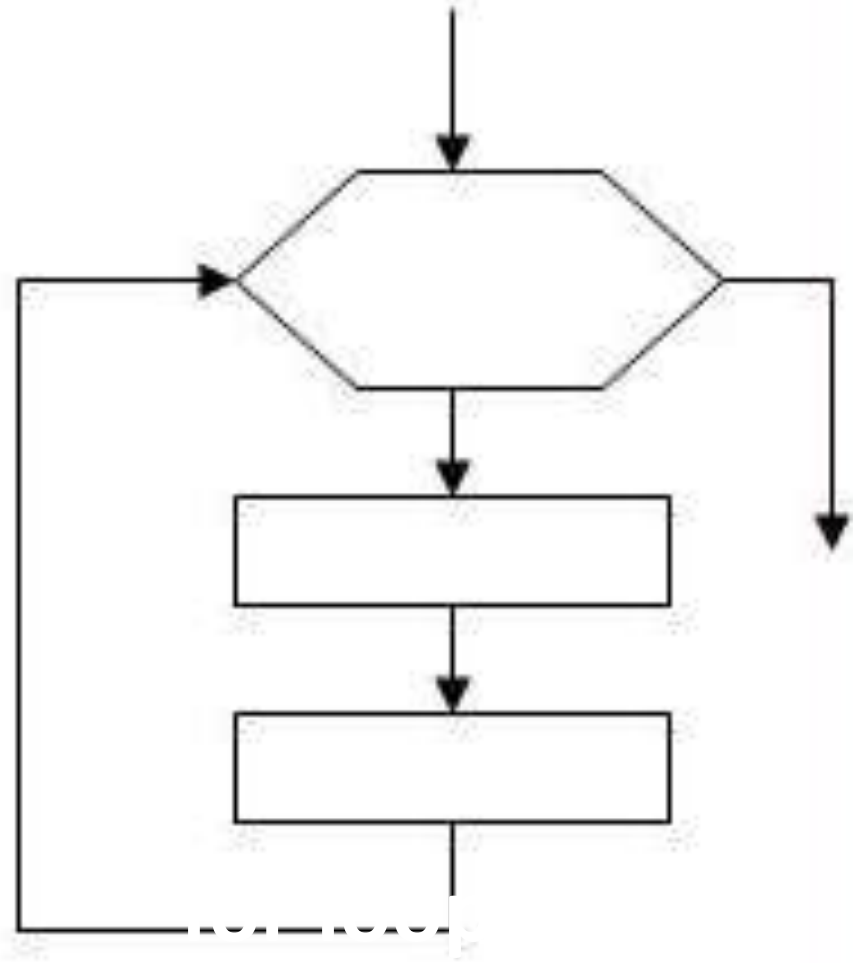
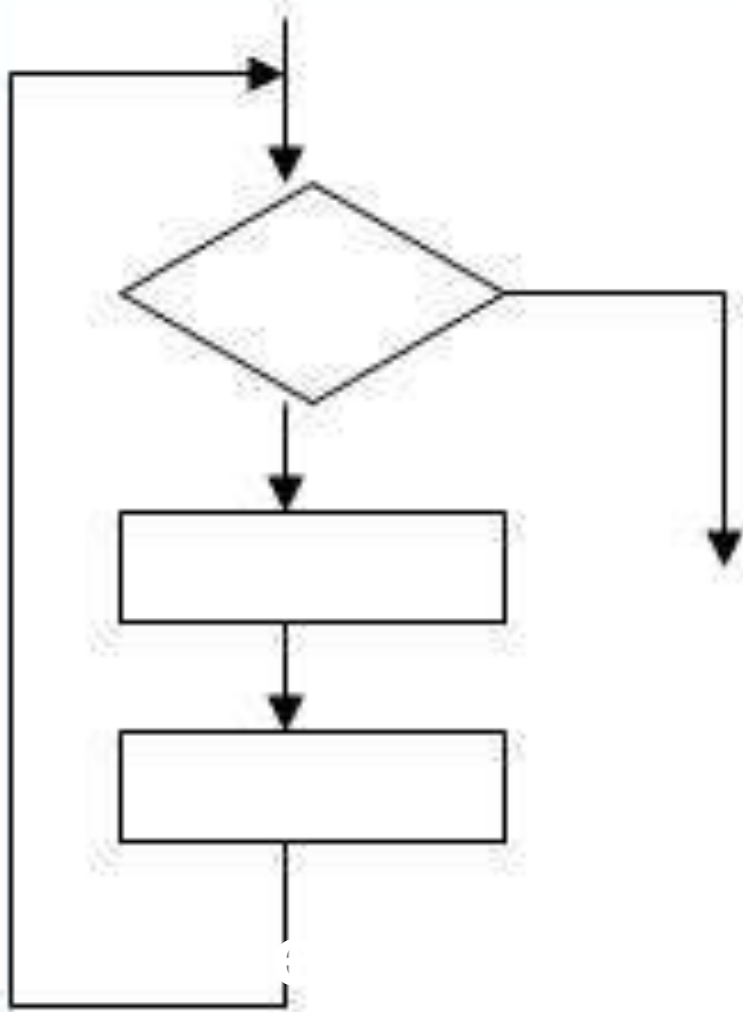
2
2
3

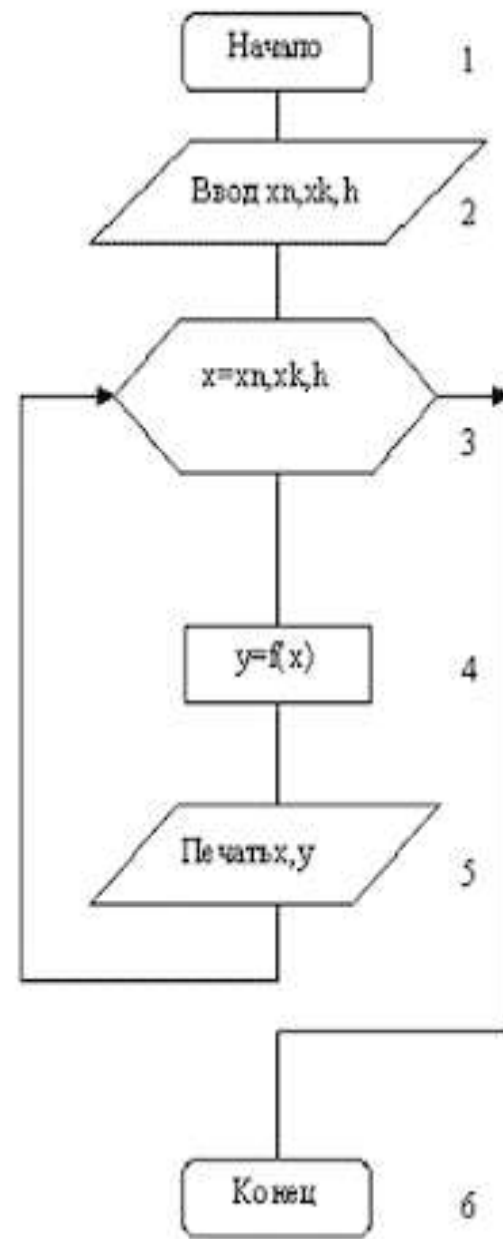
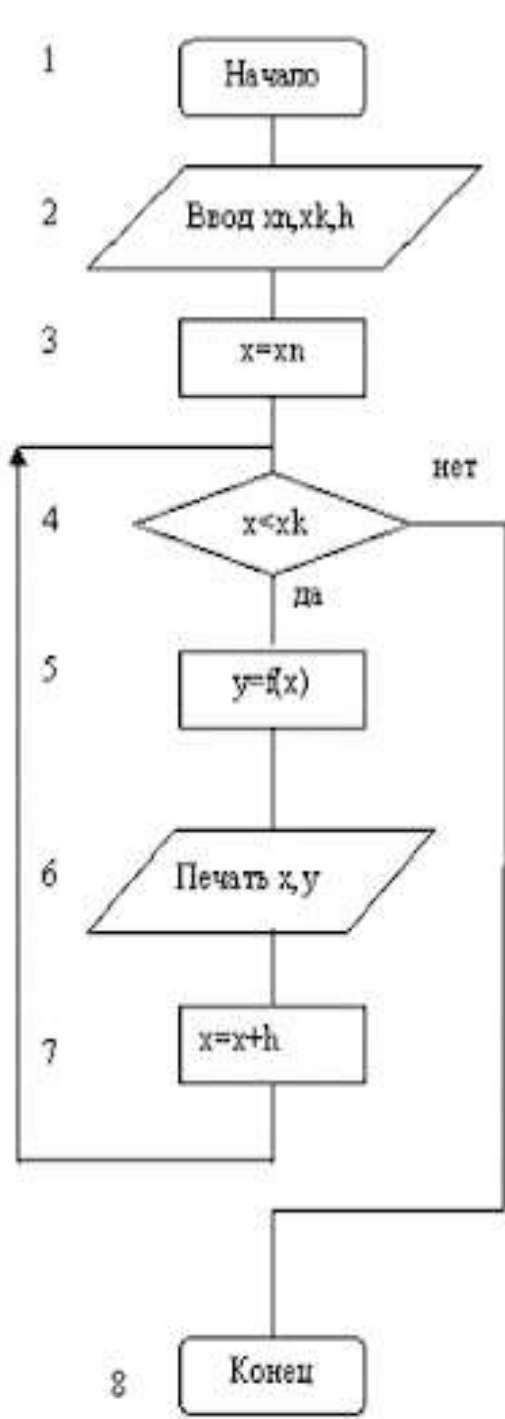
what the program will output?

```
1  i = 1
2  while i < 6:
3      if (i == 3):
4          print('1')
5          break
6      i += 1
7      print('2')
8  print('3')
```

2
2
1
3

Compare flowcharts of For and While





Pair work -
Write a program using
given flowchart

1 method – using while
2 method - using for

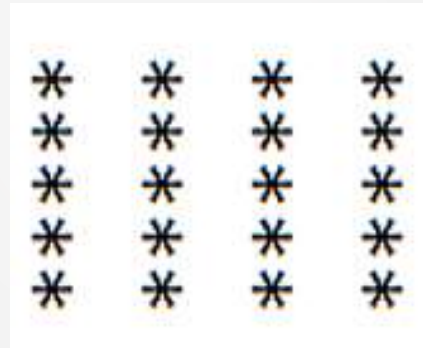
Python. Nested loops

11.1.2.7 use nested loops when solving problems

11.1.2.6 debug a program

Nested loops

- A **nested loop** has one loop inside of another.
- These are typically used for working with **two dimensions** such as printing stars in **rows** and **columns** as shown below.



When a loop is nested inside another loop, the **inner loop** runs many times inside the **outer loop**. In each iteration of the outer loop, the inner loop will be re-started. The inner loop must finish all of its iterations before the outer loop can continue to its next iteration.

Example

```
for i in range(1, 10):  
    for j in range(1, 10):  
        print(i * j, end="\t")  
    print()
```

Outer loop

Inner loop

Body of inner loop

Body of outer loop

Output

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Fill in trace table

```
for i in range(1, 5):  
    for j in range(1, 5):  
        print(i * j, end="\t")  
    print()
```

i	j	i*j

Python 3.6
([known limitations](#))

```
→ 1 for i in range(1, 5):  
  2     for j in range(1, 5):  
  3         print(i * j, end="\t")  
  4     print()
```

[Edit this code](#)

cutted
te

<< First

< Prev

Next >

Last >>

Step 1 of 45

Print output (drag lower right corner to resize)

Frames

Objects

Pair work - Output the next stars

```
* * *  
* * *  
* * *  
* * *
```

```
for i in range(4):  
    for j in range(3):  
        print('*',  
end=' ')  
        print()
```

Pair work - Output multiplication table in line for number n ($n < 10$)

```
k = int(input())
for i in range(1, 10):
    print(i, '*', k, '=', k * i, sep=' ', end='\t')
```

Input:

5

Output:

```
1*5=5    2*5=10   3*5=15   4*5=20   5*5=25   6*5=30   7*5=35   8*5=40
9*5=45
```

Group work

How to output a full multiplication table?

- 1 group – for + for
- 2 group – while + while
- 3 group – for + while
- 4 group – while + for

1 * 1 = 1	1 * 2 = 2	1 * 3 = 3	1 * 4 = 4	1 * 5 = 5	1 * 6 = 6	1 * 7 = 7	1 * 8 = 8	1 * 9 = 9
2 * 1 = 2	2 * 2 = 4	2 * 3 = 6	2 * 4 = 8	2 * 5 = 10	2 * 6 = 12	2 * 7 = 14	2 * 8 = 16	2 * 9 = 18
3 * 1 = 3	3 * 2 = 6	3 * 3 = 9	3 * 4 = 12	3 * 5 = 15	3 * 6 = 18	3 * 7 = 21	3 * 8 = 24	3 * 9 = 27
4 * 1 = 4	4 * 2 = 8	4 * 3 = 12	4 * 4 = 16	4 * 5 = 20	4 * 6 = 24	4 * 7 = 28	4 * 8 = 32	4 * 9 = 36
5 * 1 = 5	5 * 2 = 10	5 * 3 = 15	5 * 4 = 20	5 * 5 = 25	5 * 6 = 30	5 * 7 = 35	5 * 8 = 40	5 * 9 = 45
6 * 1 = 6	6 * 2 = 12	6 * 3 = 18	6 * 4 = 24	6 * 5 = 30	6 * 6 = 36	6 * 7 = 42	6 * 8 = 48	6 * 9 = 54
7 * 1 = 7	7 * 2 = 14	7 * 3 = 21	7 * 4 = 28	7 * 5 = 35	7 * 6 = 42	7 * 7 = 49	7 * 8 = 56	7 * 9 = 63
8 * 1 = 8	8 * 2 = 16	8 * 3 = 24	8 * 4 = 32	8 * 5 = 40	8 * 6 = 48	8 * 7 = 56	8 * 8 = 64	8 * 9 = 72
9 * 1 = 9	9 * 2 = 18	9 * 3 = 27	9 * 4 = 36	9 * 5 = 45	9 * 6 = 54	9 * 7 = 63	9 * 8 = 72	9 * 9 = 81

Task 1

Write a program to print the following start pattern using the for loop

```
*
* *
* * *
* * * *
* * * * *
* * * *
* * *
* *
*
```

Task 2

- The salary of each of the 2 employees of the company is known for each month of the first quarters
- Organize the input of information on this table and determine:
 - a) the salary received for the quarter by each employee;
 - b) the total salary of all employees for each month.

Работники	Месяц		
	1	2	3
1			
2			

Task 3

Write a program that prints the Pythagorean multiplication table.

Input data:

No

Output:

Tabulated table of Pythagoras.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Task 4

- The spaceship has n engines. A countdown begins to start each engine.
- To understand which engine is started, for each engine, the counting starts from the number of times it starts
- (for the first counting 1, 0; for the second - 2, 1, 0; for the third - - 3, 2, 1, 0, etc.) At the end of each countdown, it is indicated which engine is running.

Sample Input:

3

Sample Output:

Seconds left: 1

Seconds left: 0

Start 1

Seconds left: 2

Seconds left: 1

Seconds left: 0

Start 2

Seconds left: 3

Seconds left: 2

Seconds left: 1

Seconds left: 0

Start 3

All engines are running!

TASK 1 - Print the numbers as the following table:

Напечатать числа в виде следующей таблицы:

a) 5 5 5 5 5 5 б) 1 2 ... 10 в) 41 42 ... 50
5 5 5 5 5 5 1 2 ... 10 51 52 ... 60
1 5 5 5 5 5 5 2 1 2 ... 10 3
5 5 5 5 5 5 1 2 ... 10 71 72 ... 80

Напечатать числа в виде следующей таблицы:

a) 5 б) 1 1 1 1 1
5 5 1 1 1 1
4 5 5 5 5 1 1 1
5 5 5 5 1 1
5 5 5 5 5 1

Напечатать числа в виде следующей таблицы:

a) 1 б) 5 5 5 5 5
2 2 6 6 6 6
6 3 3 3 7 7 7
4 4 4 4 8 8
5 5 5 5 5 9
в) 10 г) 5 5 5 5 5
20 20 10 10 10 10
8 30 30 30 9 15 15 15
40 40 40 40 20 20
50 50 50 50 50 25

a) 0
1 0
2 1 0
10 3 2 3 0
4 3 4 1 0
в) 30
29 30
12 28 29 30
27 28 29 30
26 27 28 29 30

б) 6 5 4 3 2
7 4 3 2
11 8 3 2
9 2
2
г) 20 21 22 23 24
19 20 21 22
13 18 19 20
17 18
16

TASK 2

- Ruslan decided to start drawing with ASCII characters.
- Help Ruslan write a program for constructing a **height** x **width** rectangle consisting of **symbols**.
- The shape should only contain an outline.

Sample Input 1:

```
7
10
*
```

Sample Output 1:

```
*****
*           *
*           *
*           *
*           *
*           *
*****
```

TASK 3

- The grades of each of the 15 students received in the session on exams in three subjects are known.
- Organize the input of information on this table and determine:
 - a) the number of students who passed the session without twos;
 - b) the number of subjects for which only grades "5" and "4" were obtained;
 - c) the number of twos in each subject.

Студент	Предмет		
	1	2	3
1			
2			
...			
15			

- 8.25. Найти количество делителей каждого из целых чисел от 120 до 140.
- 8.26. Составить программу для графического изображения делимости чисел от 1 до n (значение n вводится с клавиатуры). В каждой строке надо напечатать очередное число и столько символов "+", сколько делителей у этого числа. Например, если $n = 4$, то на экране должно быть напечатано:
- ```
1+
2++
```
- 8.27. Найти все целые числа из промежутка от 1 до 300, у которых ровно пять делителей.
- 8.28. Найти все целые числа из промежутка от 200 до 500, у которых ровно шесть делителей.
- 8.29. Найти все целые числа из промежутка от  $a$  до  $b$ , у которых количество делителей равно  $k$ .
- 8.30. Найти натуральное число из интервала от  $a$  до  $b$ , у которого количество делителей максимально. Если таких чисел несколько, то должно быть найдено:
- а) максимальное из них;
  - б) минимальное из них.
- 8.31. Найти все трехзначные простые числа (*простым* называется натуральное число, большее 1, не имеющее других делителей, кроме единицы и самого себя).
- 8.32. Найти 100 первых простых чисел.
- 8.33. Найти сумму делителей каждого из целых чисел от 50 до 70.
- 8.34. Найти все целые числа из промежутка от 100 до 300, у которых сумма делителей равна 50.
- 8.35. Найти все целые числа из промежутка от 300 до 600, у которых сумма делителей кратна 10.
- 8.36. Натуральное число называется *совершенным*, если оно равно сумме своих делителей, включая 1 и, естественно, исключая это самое число. Например, совершенным является число 6 ( $6 = 1 + 2 + 3$ ). Найти все совершенные числа, меньшие 100 000.
- 8.37. Найти натуральное число из интервала от  $a$  до  $b$  с максимальной суммой делителей.
- 8.38. Два натуральных числа называются *дружественными*, если каждое из них равно сумме всех делителей другого (само другое число в качестве делителя не рассматривается). Найти все пары натуральных дружественных чисел, меньших 50 000.
- 8.39.\*Найти размеры всех прямоугольников, площадь которых равна заданному

# TASK 4

## 39-i