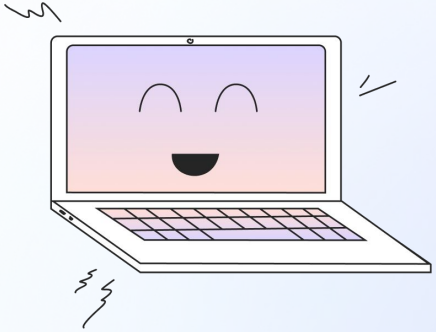
GeekSchool

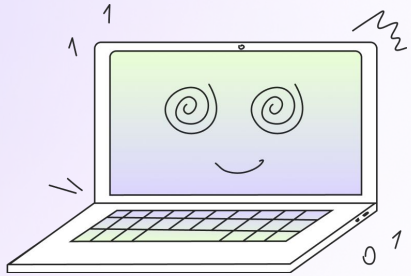
Программирование на Python

Урок 4

Циклы While и For



Ставь + в чат,
если хорошо видно и слышно



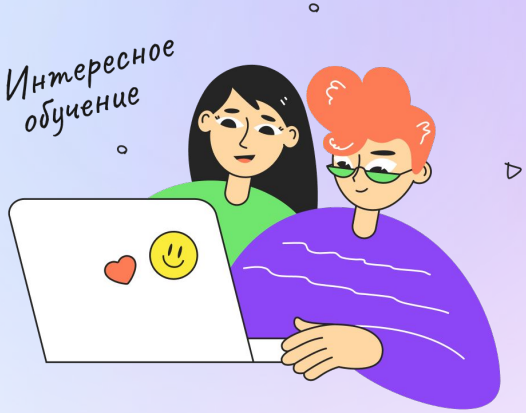
Давайте вспомним предыдущий урок =)

Переходим на сайт с викториной по **ссылке**,
которую отправит преподаватель

Что будет на уроке сегодня?

- Знакомство с новыми модулями - turtle и random
- Векторное рисование
- Циклы For и While
- Снова о важности отступов
- Вложенные конструкции
- Игровой цикл и игра «угадайка»

Знакомство с черепашкой



Подключаем черепашку

Черепашка — это дополнительный модуль python, с помощью которого можно создавать программируемую графику

Чтобы подключить черепашку к проекту, нужно в самом начале написать команду:

```
import turtle
```

Создаем холст и ставим паузу

Черепашке, как и любому художнику нужно пространство для рисования.
Создадим холст, с помощью команды:

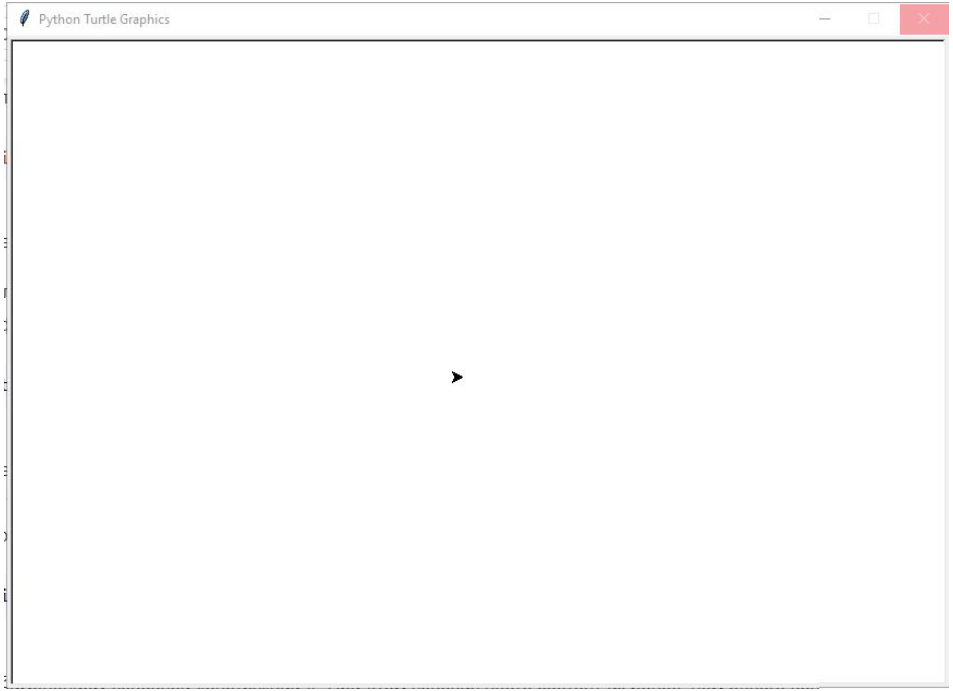
```
t = turtle.Pen()
```

И в самом низу напишите команду, чтобы холст не закрывался быстрее, чем мы можем его увидеть:

```
turtle.exitonclick()
```

Запускаем, проверяем

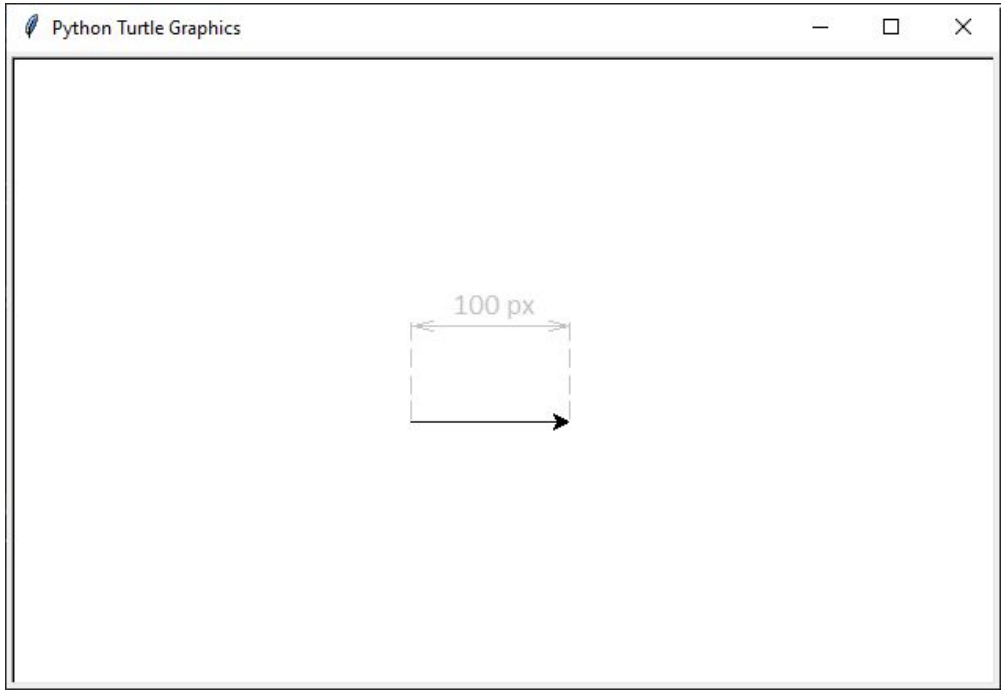
```
import turtle
t = turtle.Pen()
turtle.exitonclick()
```



Рисуем линию

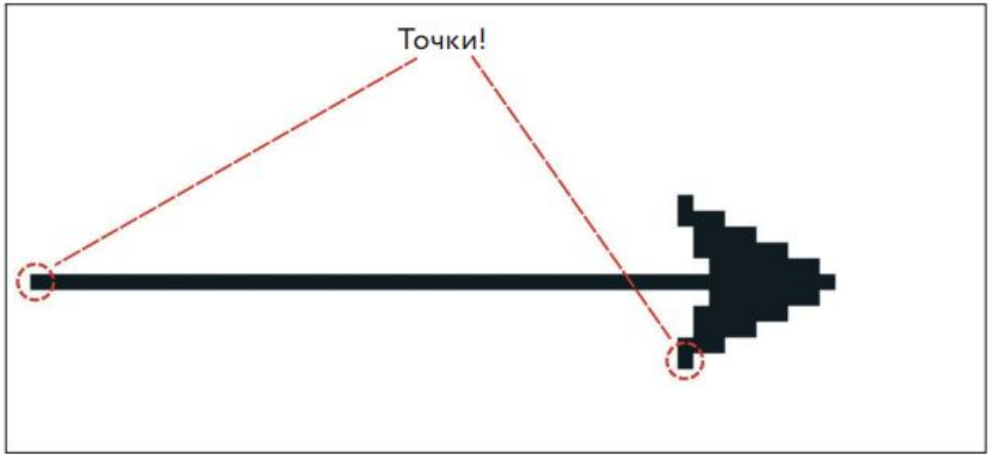
```
import turtle
t = turtle.Pen()
t.forward(100)        # Смещаем черепашку вперед на 100 пикселей
turtle.exitonclick()
```

Важно! Черепашка сместилась вправо, потому что была направлена мордочкой в правую сторону. То есть она просто пошла вперед в том направлении, в которое смотрела.



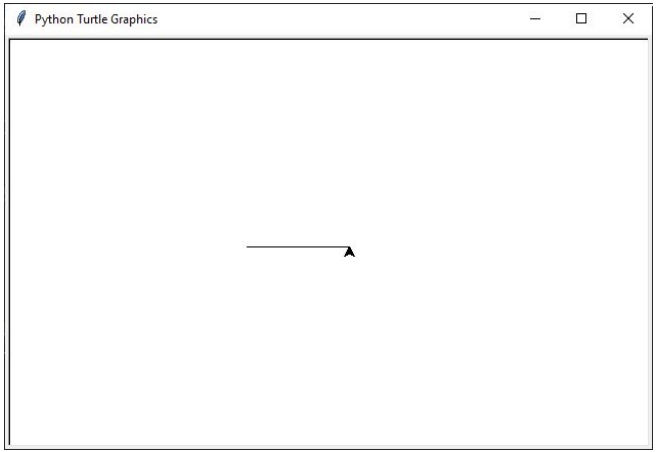
Что такое пиксели

Пиксель — это одна экранная точка, самый маленький элемент изображения. Все, что вы видите на экране монитора, состоит из пикселей — крошечных квадратных точек. Если посмотреть в увеличении на холст и линию, которую нарисовала черепашка, обнаружится, что и след черепашки, и она сама — просто набор пикселей. Это и есть самая простая компьютерная графика.



Поворачиваем черепашку

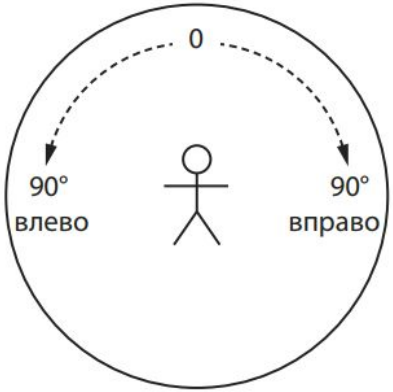
```
import turtle
t = turtle.Pen()
t.forward(100)      # Смещаем черепашку вперед на 100 пикселей
t.left(90)          # Поворачиваем влево на 90°
turtle.exitonclick()
```



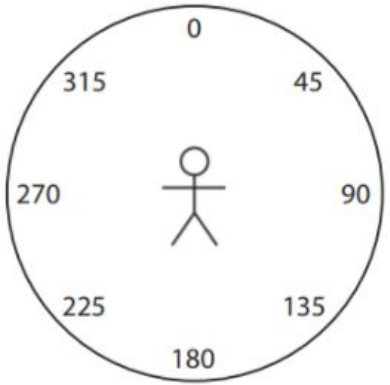
Что такое градусы

Вообразите, что вы стоите в центре круга.

- Направление, в котором вы смотрите, это 0 градусов.
- Если вы вытянете левую руку вбок, это будет 90 градусов влево.
- Если вы вытянете вбок правую руку, это будет 90 градусов вправо.



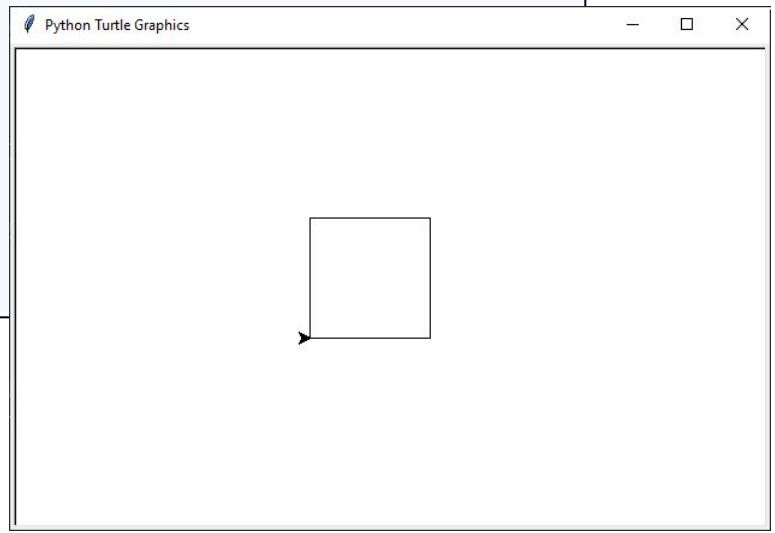
Если продолжать двигаться по часовой стрелке от вашей правой руки и дальше, 180 градусов — это прямо за вашей спиной. 270 градусов — там, куда указывает левая рука, а 360 градусов — направление вашего взгляда, то есть точка, откуда мы начали. Получается, что градусы проходят полный круг от 0 до 360. Вот круг, размеченный на градусы слева направо, с шагом в 45 градусов:



Поэтому команда `t.left(90)` разворачивает стрелочку острием вверх (так как вначале она указывала вправо):

Рисуем квадрат

```
import turtle
t = turtle.Pen()
t.forward(100)      # Смещаем черепашку вперед на 100 пикселей
t.left(90)          # Поворачиваем влево на 90°
t.forward(100)
t.left(90)
t.forward(100)
t.left(90)
t.forward(100)
t.left(90)
turtle.exitonclick()
```

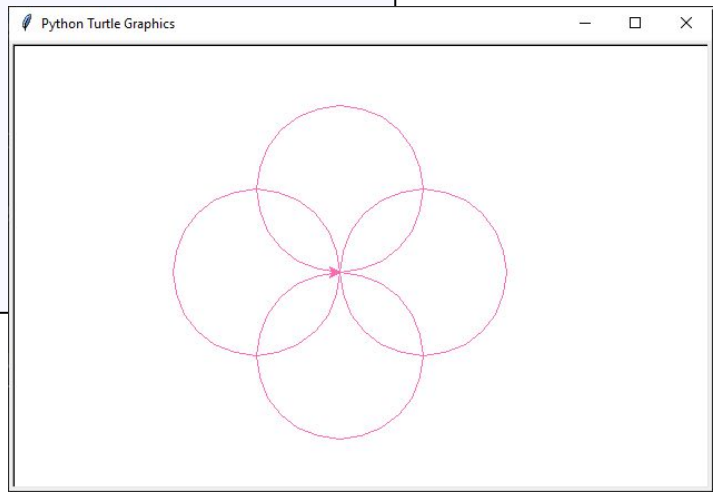


Ещё команды для рисования черепашкой:

```
t.right(90)           # Поворачиваем вправо на 90°
t.backward(100)       # Двигаемся назад
t.circle(100)         # Рисуем окружность диаметром 100 пикселей
t.color('#CD5C5C')    # Устанавливает цвет пера черепашки согласно коду цвета
t.penup()             # Поднимаем перо черепашки (черепашка не рисует)
t.pendown()           # Опускаем перо черепашки (черепашка рисует)
```

Поменяем линии на круги и сделаем их цветными!

```
import turtle
t = turtle.Pen()
t.color("#FF69B4")  # Цвет пера розовый
t.circle(100)       # Рисуем круг диаметром 100 пикселей
t.left(90)          # Поворачиваем вправо на 90°
t.circle(100)
t.left(90)
t.circle(100)
t.left(90)
t.circle(100)
t.left(90)
turtle.exitonclick()
```



Цикл FOR

Повторение — мать учения, но не в коде программы :)

Программисты очень не любят, когда код в их программе повторяется. Наверное поэтому и придумали циклы :) Один из самых распространенных циклов — FOR. **Его структура показана ниже:**

```
for <счетчик> in <последовательность>:
    Команда 1
    Команда 2
    …
    Команда N
```

Структура цикла FOR

Оператор in
Позволяет циклу на каждом шаге брать число из последовательности и сохранять в переменной счетчике

Двоеточие
Сообщает о том, что все команды, находящиеся с отступом и ниже должны работать в цикле

Сам цикл for
Сообщает программе, что сейчас будет цикл

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

Последовательность.
- Нужна для того, чтобы определить количество шагов цикла
- В данном случае в последовательности 4 числа: 0, 1, 2, 3

Переменная счетчик.
- Берет число из последовательности и хранит его в себе.
- Обозначает текущий шаг цикла
- Можно задать любое имя

Оптимизируем розетку

```
import turtle
t = turtle.Pen()
t.color("#FF69B4")        # Цвет пера розовый

for i in range(4):      # Цикл повторяет 4 раза две команды с отступом ниже
    t.circle(100)
    t.left(90)

turtle.exitonclick()    # Эту команду не повторяем, поэтому без отступа
```

Запустите и убедитесь, что результат тот же, а кода стало меньше!
Да и программа смотрится теперь приятнее. Вот она сила циклов!

Немного поэкспериментируем

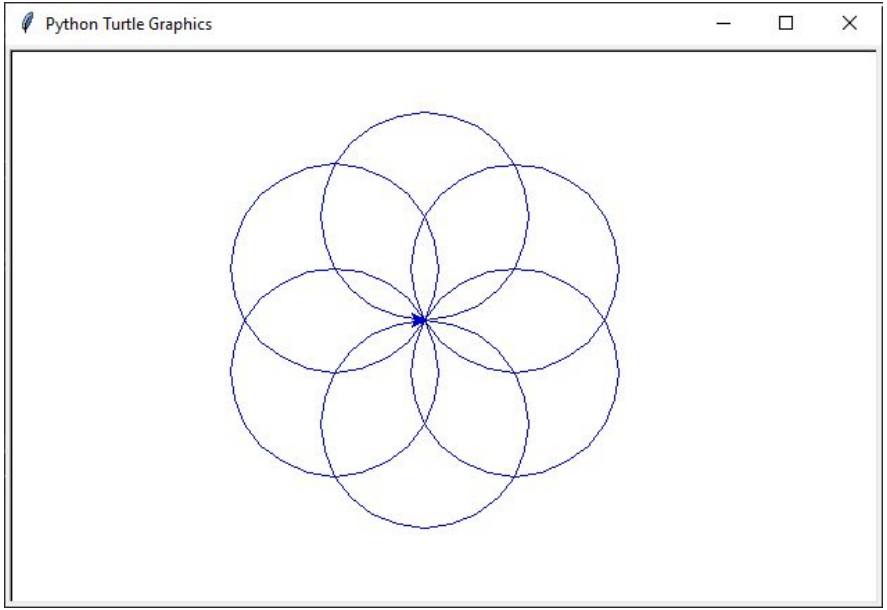
Давайте поменяем некоторые параметры (выделены желтым)
и посмотрим на результат

```
import turtle
t = turtle.Pen()
t.color("#0000CD")        # Цвет пера синий

for i in range(6):      # Цикл повторяет 6 раз две команды с отступом ниже
    t.circle(100)
    t.left(60)

turtle.exitonclick()    # Эту команду не повторяем, поэтому без отступа
```

Что получили?

Если нам нужно нарисовать розетку из шести окружностей, то мы должны будем разделить ее на 6 поворотов влево, а не на 4. Вокруг центра рисунка можно описать 360 градусов: четыре поворота по 90 градусов провели нас на 4 × 90 = 360 градусов вокруг центра.

Если же мы разделим 360 на 6, а не на 4, то получим по 360 ÷ 60 = 60 градусов для каждого поворота. Таким образом, при выполнении команды t.left() нам нужно поворачивать влево на 60 градусов при каждом прохождении цикла, то есть t.left(60).



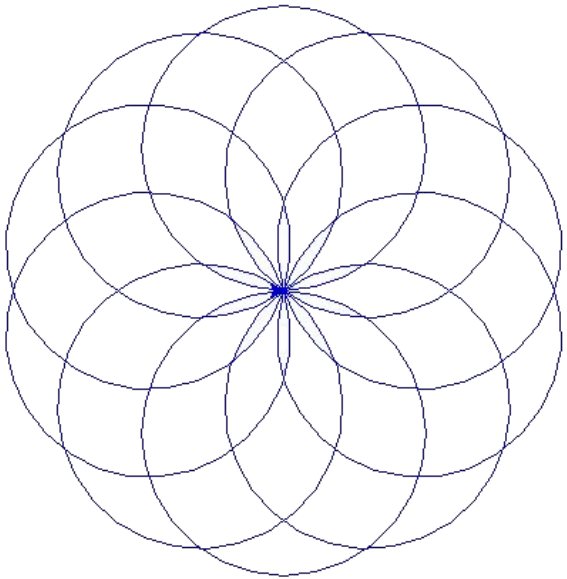
И внесем немного модернизации

Теперь, зная закономерность, можно вводить желаемое количество окружностей с клавиатуры! Только не забудьте преобразовать введенное число в цифру :)

```
import turtle
t = turtle.Pen()
t.color("#0000CD")                                    # Цвет пера синий
number = input('Введите количество окружностей')  # Сохраняем ввод в переменную
number = int(number)                                  # Преобразуем в число
for i in range(number):
    t.circle(100)
    t.left(360 / number)                              # Рассчитываем угол

turtle.exitonclick()
```

И внесем немного модернизации

Вот такая розетка получится, если задать количество окружностей 10!



Перерыв

10 мин

Цикл While

Повторять можно по-разному

Цикл for — не единственный вид циклов в языке Python. Есть также цикл while, который используется, **если количество повторов заранее неизвестно.**

Структура цикла while выглядит так:

```
while <условие>:
    Команда 1
    Команда 2
    ...
    Команда N
```

Структура цикла WHILE

Сам цикл while
Сообщает программе, что сейчас будет цикл

Двоеточие
Сообщает о том, что все команды, находящиеся с отступом и ниже должны работать в цикле

```
while x <= 20:
```

Условие
- Каждый раз выполняется его проверка.
- Если условие ИСТИННО, то цикл продолжает работать.
- Если ЛОЖНО, то работа завершается немедленно

Вежливая программа

```
name = input('Как тебя зовут? ')
while name != 'выход':
    print(f'Привет, {name}!')
    name = input('Введите еще имя или "выход", чтобы выйти ')
```

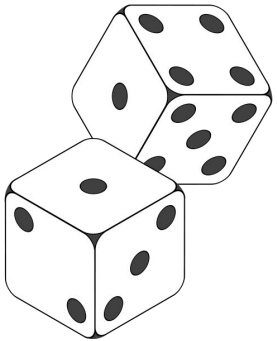
Внутри цикла мы каждый раз будем просить ввести имя. Если это имя не будет равно слову выход (то есть наше условие цикла while будет в этом случае **истинно**) то цикл будет продолжать работать: здороваться и просить снова ввести имя.

И так до тех пор, пока мы не введем слово выход. В этом случае условие `name != 'выход'` станет ложным и цикл завершит свою работу.

Подключаем случайность

Для следующего примера нам потребуется модуль, который создаёт случайные числа. Подключить мы его можем, так же как и черепашку, только имя у него другое — random.

```
import random
```



Генерируем случайные числа

Теперь, что создать случайное целое число, нам нужно воспользоваться функцией внутри random — randint() и задать диапазон в рамках которого хотим создать это число.

Например для чисел в диапазоне от 1 до 10 включительно напишем:

```
num1 = random.randint(1, 10)
```

Важно! Результат необходимо сохранить в переменную, иначе мы его потеряем. В этом примере результат сохраняется в переменную num1

Таблица умножения для первоклассников

У вас есть младшие брат или сестра? А может у ваших друзей есть? Давайте сделаем полезную программу, которая будет проверять знания таблицы умножения у первоклассников, а у вас знания циклов :)

```
import random
num1 = random.randint(1, 10)                    # Генерируем первое случайное число
num2 = random.randint(1, 10)                    # Генерируем второе случайное число
answer = int(input(f'Сколько будет {num1} * {num2} ?'))
while answer != num1 * num2:                     # Пока ответ не будет правильным
    print('Неправильно! попробуйте еще раз!')
    answer = int(input(f'Сколько будет {num1} * {num2} ?'))
```

Как работает таблица

Вся суть в цикле while, условие в котором проверяет правильность ответа:

`answer != num1*num2`

Если ответ, который ввел пользователь неправильный (цифра не равна произведению двух чисел) тогда заходим в цикл и выполняем команды, которые внутри цикла:

```
    print('Неправильно! попробуйте еще раз!')
    answer = int(input(f'Сколько будет {num1} * {num2} ?'))
```

Именно внутри цикла мы снова просим пользователя ввести ответ еще раз. И сразу после введенный ответ попадает снова в переменную answer, а цикл снова выполняет ту же самую проверку.

И так до тех пор, пока не будет дан правильный ответ. Ведь только в этом случае условие будет ложным (**answer** будет равен произведению **num1** и **num2**)

Игра угадайка

Не останавливаемся на достигнутом. Усложним наш пример и создадим игру угадайка!

```
import random
num = random.randint(1, 100)        # Генерируем случайное число от 1 до 100
while True:                         # Цикл бесконечный
    answer = int(input('Какое число я загадал? '))
    if answer > num:
        print('Моё число меньше!')
    elif answer < num:
        print('Моё число больше!')
    else:
        print('Угадал!')
        break                       # Выходим из бесконечного цикла
```

Секрет игры

Здесь используется игровой бесконечный цикл, потому что условием его является True, то есть правда, которая никогда не станет ложью, а значит и наш цикл будет работать бесконечно

```
while True:
```

Как же все-таки мы выйдем из цикла? А все очень просто. Нам поможет в этом оператор break. Именно он осуществит выход из бесконечного цикла. Но сработает он только тогда, когда пользователь угадает число. То есть выполнится наша проверка:

```
else:
```

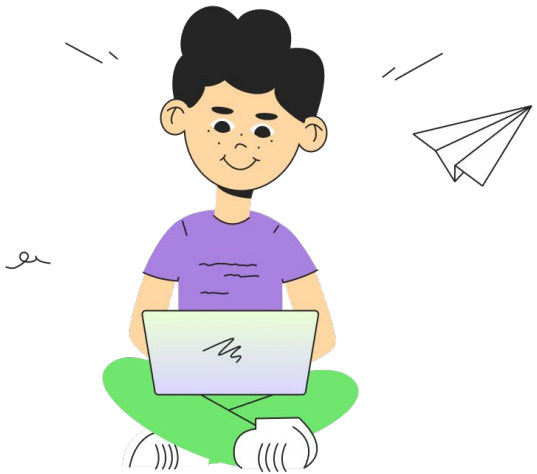
Подразумевающая, что пользователь ввел число не меньше и не больше загаданного, а именно равное загаданному.

Итоги

- Научились добавлять новые модули к нашей программе
- Узнали про циклы FOR и WHILE и в чем их отличие
- Создали игровой бесконечный цикл
- Изучили некоторые возможности рисования с помощью кода
- Написали программу - таблицу умножения
- Написали игру - «угадайка»

На следующем занятии:

- Узнаем про функции, и их назначение в коде
- Напишем код, который можно будет выполнять бесконечное количество раз всего одной строчкой
- Узнаем больше про встроенные функции в Python
- Напишем игру - «камень-ножницы-бумага»



Немного повторим

С помощью какой команды можно подключить дополнительный модуль в программе?

Можно ли задачу, которая решена циклом FOR решить циклом WHILE?

А наоборот? :)
Можно ли задачу, которая решена циклом WHILE решить циклом FOR?

Сколько повторений можно задать в цикле FOR?

Ваши вопросы

Спасибо
за внимание

Домашнее задание

Заполни, пожалуйста,
форму обратной связи по уроку

Напоминание для преподавателя

- **Проверить заполнение Журнала**
- **Заполнить форму Т22**