

Лабораторная работа 2 Hello Python

Python – это высокоуровневый язык программирования, который:

- является интерпретируемым,
- является объектно-ориентированным,
- имеет динамическую строгую типизацию,
- имеет автоматическое управление памятью,
- блоки кода выделяет за счет отступов (пробелов или табуляций),
- имеет “генератор списков” (list comprehensions),
- имеет “выражения-генераторы” (generator expressions).

Цель: познакомиться со скриптовым языком Python и решить 15 задач, выложить получившийся скрипт на GitHub.

Рекомендации:

Решая задачи в интерактивной режиме Python, сохраните весь текст из рабочего окна в текстовый файл, чтобы потом можно было выложить его на GitHub.

Пишите в коде комментарии, комментарий вводится # или ''' (три одинарные кавычки).

Вы можете проверять работу коротких кусков кода через интерактивный режим, готовое решение пишите в PyCharm. Пишите решения всех задач в одном скрипте разделяя их комментарием к какой задаче относится код.

Содержание:

1 Установка Python	2
1.1 Установка интерпретатора	2
1.2 Использование интерпретатора	3
1.3 Установка IDE PyCharm	4
1.4 Использование IDE PyCharm	5
2 Типы данных, ввод/вывод и условия	6
2.1 Типы данных	6
2.2 Стандартные ввод/вывод	9
2.3 Условия	11
3 Циклы	13
3.1 Цикл while	13
3.2 Операторы continue и break	14
3.3 Цикл for	15
4 Полезное приложение	17
4.1 Библиотеки	17
4.2 Использование функций tkinter	18

1 Установка Python

1.1 Установка интерпретатора

Python часто применяется для написания скриптов, а скрипты часто требуется запускать в автоматическом режиме, для того чтобы переводить наш код в исполняемые команды установим интерпретатор.

Скачать интерпретатор можно тут: <https://www.python.org/downloads/>

Оставляем галочку “Install launcher for all users” как она есть.

Ставим галочку “Add Python 3.10 to PATH” чтобы установщик добавил путь в PATH, опция нужна для того, чтобы появилась возможность запускать интерпретатор без указания полного пути до исполняемого файла при работе в командной строке.

Запускаем установку, выбираем “Install Now” (рисунок 1).

Установщик по умолчанию содержит интерпретатор, IDLE Python (интегрированная среда для разработки и обучения), pip (систему управления пакетами) и документацию.



Рисунок 1 Установка интерпретатора Python

После завершения установки проверим работает ли интерпретатор. Запустите системную командную строку, вводим:

```
D:\>python --version
Python 3.10.7
```

Если команда сработала и мы видим версию, значит будем считать установка прошла успешно.

1.2 Использование интерпретатора

Попробуем различные способы взаимодействия с интерпретатором.

Первый способ – через командную строку:

1. Определитесь где у вас будут лежать скрипты для Python, через проводник Windows перейдите туда, создайте нужные папки, создайте там текстовый файл (можно через блокнот) с одной строкой внутри **print('Hello world')**, сохраните файл, поменяйте расширение файла на .py, должно получиться примерно как на рисунке 2.

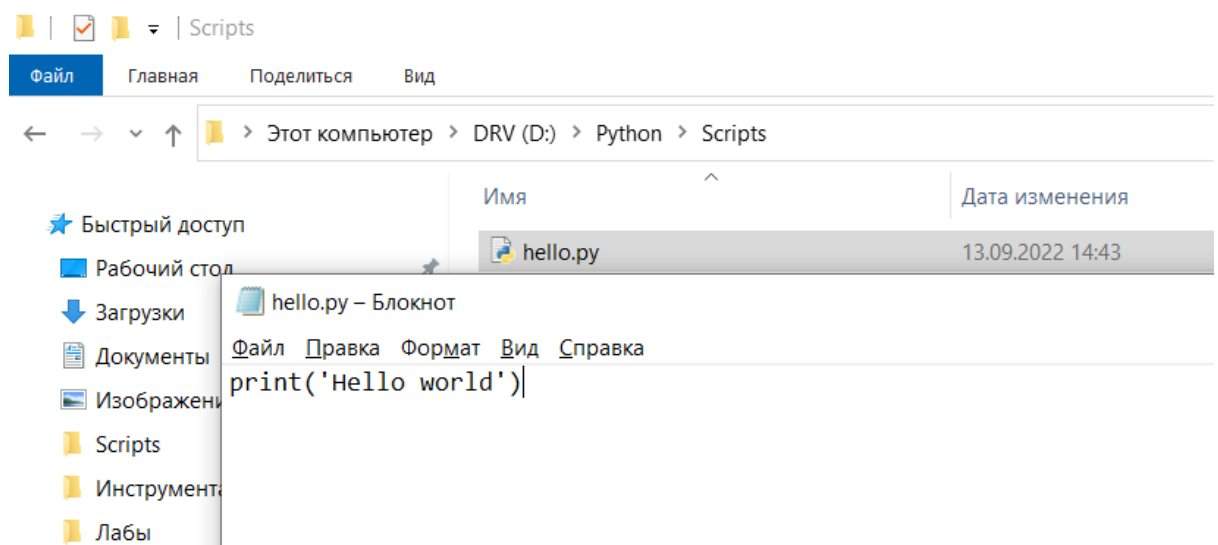


Рисунок 2 Создание скрипта в блокноте

2. В командной строке перейдите в папку со скриптом.
3. В командной строке передаем наш скрипт интерпретатору, пишем слово python пробел и имя файла скрипта:

```
D:\Python\Scripts>python hello.py
```

```
Hello world
```

Готово.

Второй способ – через интерактивный режим Python:

1. В командной строке пишем python и жмём Enter
2. Откроется интерактивный режим Python, вводим `print('Hello world')` и жмём Enter, интерпретатор выполнит скрипт:

```
D:\Python\Scripts>python
Python 3.10.7 (tags/v3.10.7:6cc6b13, Sep  5 2022, 14:08:36) [MSC
v.1933 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more
information.
>>> print('Hello world')
Hello world
>>>quit()
```

3. Чтобы выйти из интерактивного режима набираем `quit()` и жмём Enter.

Задача 1. Попробуйте ввести вместо `print(...)` просто математические операции, например `2+2`, что получается? Что получится если произвести деление через `/`, через `//` и через `%`?

1.3 Установка IDE PyCharm

Перед установкой IDE должен быть установлен интерпретатор, так будет лучше. Скачать PyCharm от JetBrains можно тут:

<https://www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/>

Оставляем всё по умолчанию, галочки не ставим (рисунок 3).

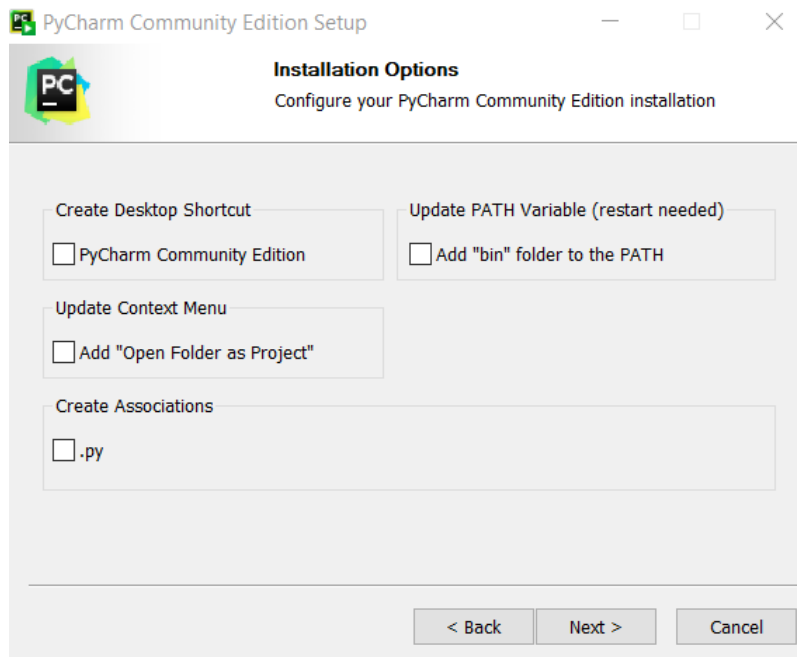


Рисунок 3 Опции установки PyCharm

1.4 Использование IDE PyCharm

После установки PyCharm запускаем её. На странице приветствия, где написано “Welcome to PyCharm”, выбираем “New Project”, далее потребуется сконфигурировать первый проект.

1. В поле Location укажите путь к вашему будущему проекту (определитесь где у вас будут лежать проекты Python, через проводник Windows перейдите туда, создайте папку для проекта).
2. В поле Base Interpreter автоматически должен быть указан путь к интерпретатору установленному ранее.
3. Нажимаем кнопку Create, PyCharm создаст проект и файл main.py, где будет представлен пример кода и пример описания и вызова функции.
4. Запустить main.py можно как показано на рисунке 4, результат выполнения видно в нижней части окна.

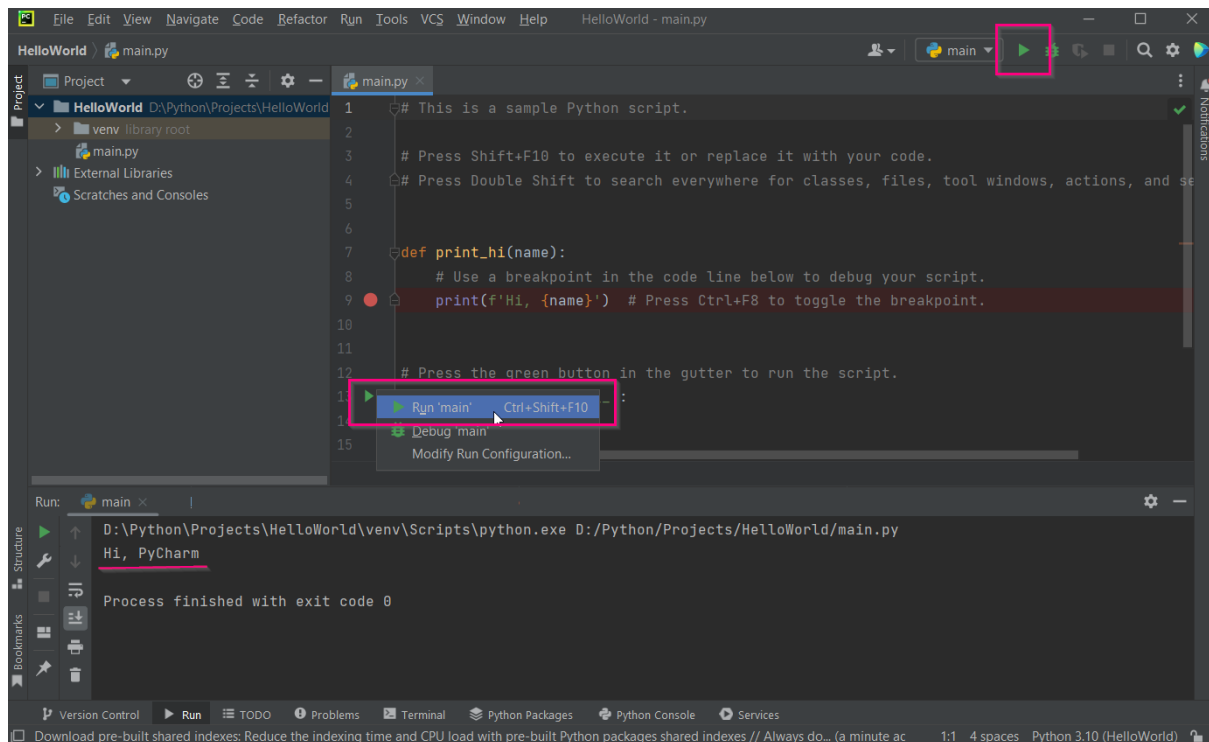


Рисунок 4 Запуск скрипта на выполнение

Задача 2. Поменяйте код так, чтобы скрипт выводил “Hello world”.

2 Типы данных, ввод/вывод и условия

2.1 Типы данных

Стандартные типы:

`int` – целочисленный тип,

`float` – вещественный,

`bool` – логический,

`str` – строчный.

Функции приведения типов:

`int()` – возвращает целое число,

`float()` – возвращает число с плавающей точкой.

Функция получения типа объекта:

`type()` – возвращает тип объекта.

Строки. Рассмотрим подробнее строки.

Строка – это набор символов, каждый символ в строке имеет свой порядковый номер (индекс).

Например есть строка:

```
s = 'Python'
```

то

```
print(s[2]) – выдаст "t".
```

Строки имеют следующие методы:

`s.upper()` – возвращает символы строки в верхнем регистре.

`s.lower()` – возвращает символы строки в нижнем регистре.

`s.count('c')` – подсчитывает сколько раз в строке встретился символ 'с'.

`s.find('c')` – возвращает первое вхождение символа 'с'.

`s.replace('c', 'r')` – возвращает строку с измененными символами 'с' на 'r'.

Функция

`len(s)` – возвращает длину строки, списка, множества и словаря.

Далее мы рассмотрим **списки, множества и словари**, которые имеют много методов работы с ними, но мы не будем изучать их подробно. При необходимости можете изучить их самостоятельно.

Списки.

Список – это набор значений, элементами списка могут быть любые значения, каждое значение в списке имеет свой порядковый номер.

Например есть список:

```
friends = ['Dasha', 'Masha', 'Pasha']
```

то

```
print(friends[2]) – выдаст "Pasha".
```

Списки могут быть двумерными, т.е. это некая матрица $n*m$, например матрица $3*3$:

```
1 2 3
4 5 6
7 8 9
```

Создание такого списка и заполнение можно выполнить следующим образом:

```
a = [[0,0,0],[0,5,0],[0,0,0]]
```

или с помощью генераторов списков (list comprehensions) заполним нулями, n переменная с любым значением, у нас n=3:

```
a = [[0 for j in range(n)] for i in range(n)]
```

Обращение к элементу такого списка возможно по двойному индексу, например, поменяем значение и выведем на экран:

```
a[1][1] = 5
print(a[1][1], end='\n\n')
```

Получим значение 5.

Множества.

Множество или set – это набор уникальных значений.

s = set() – создание пустого множества.

s = {'Dasha', 'Masha', 'Dasha'} – создание множества со значениями.

Словари.

Словарь или dictionary – это набор пар <ключ:значение>, позволяет по ключу получать значение, ключи должны быть уникальными, значениями могут быть списки значений.

d = dict() – создание пустого словаря.

d = {'name': 'Ann', 'year': 2001, 10:100} – создание словаря со значениями.

Получить значение по ключу можно:

print(d['name']) – вернёт 'Ann'.

Задача 3. Введите:


```
a = 3
print(type(a))
a = 3.5
print(type(a))
a = 'qwerty'
print(type(a))
a = True
print(type(a))
a = '123'
print(type(a))
```

Какие типы объектов мы видим? Что будет, если в конце попытаться к `a` прибавить число?

Задача 4. Можно использовать интерактивный режим Python или PyCharm, это не имеет значения.

- а) Приведите к целому типу число 5,7.
- б) Приведите к целому типу число -5.7.
- в) Вычислите значение `3**39 - int(float(3**39))` (`**` – возведение в степень). Что получилось?

2.2 Стандартные ввод/вывод

Присвоение какого-то значения в переменную:

```
a = 3
a = 'Hello'
```

где `a` – это имя переменной.

Так как Python имеет динамическую типизацию, то нельзя сказать, что переменная имеет какой-то тип. В одну и ту же переменную мы можем сохранить и число и строку. Получается, данные имеют какой-либо тип, а сама переменная нет.

Ввод

```
input()
```

– функция чтения с клавиатуры.

```
a = input('Введите значение:')
```

– ввод с приглашением и сохранение того, что ввели, в переменную.

```
a = int(input('Введите число:'))
```

– ввод значения и приведение значения к целому числу (любой ввод через input выдаёт строку).

К данным, которые ввели с клавиатуры, можно применить метод `split()`.
Синтаксис:

```
split([separator], [maxsplit])
```

– разделяет строку по указанному `separator` (разделитель) на указанное количество частей в `maxsplit`, если разделитель не указан, то разделителем является пробел, если количество частей не указано, то разделит на всевозможные части.

Например:

```
a, b = input('Введите значения через пробел: ').split()
```

Вводим с клавиатуры два значения через пробел и нажимаем Enter:

Один Два

Если вывести результат:

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

Получим:

Один
Два

Вывод

```
print()
```

– функция вывода объекта на экран.

```
print('Переменная a равна ', a)
```

– выводить данные можно через запятую.

У `print` есть параметр `end`, где мы можем указать чем закончить вывод данных (`'\n'` – перевод строки, `'\t'` – табуляция, `' '` – поставить пробел), например:

```
>>> a = 'Какой-то текст'
>>> print(a, end=' ')
Какой-то текст >>> print(a, end='\n')
Какой-то текст
>>>
```

Задача 5. Напишите программу, которая будет запрашивать имя пользователя и затем будет приветствовать его.

Задача 6. Доктор Иванов добирается на машине до частной клиники, где работает, X часов, после обеда он идёт работать в поликлинику и доходит за Y минут. Напишите программу, которая будет рассчитывать сколько минут доктор Иванов проводит в дороге.

Рекомендации: Программа принимает значения X и Y со стандартного потока через input() и выводит результат через print().

Пример: X = 1, Y = 20, Ответ = 160 минут.

Задание со звёздочкой: Напишите эту программу, используя выражения-генераторы, в одну строку.

2.3 Условия

Для использования условий потребуется вспомнить логические операции: `not`, `and`, `or` (операции приведены в порядке приоритета выполнения).

Первый вид условной конструкции:

```
if <логическое условие>:
    <действие 1>
else:
    <действие 2>
```

– условная конструкция, если условие истинно – выполняется действие 1, иначе – выполняется действие 2.

Второй вид условной конструкции:

```
if <логическое условие 1>:  
    <действие 1>  
elif <логическое условие 2>:  
    <действие 2>  
...  
else:  
    <действие n>
```

– если условие 1 не выполнится, проверяем условие 2, если условие 2 выполняется – выполняем действие 2; если условие 2 не выполняется, то проверяется условие 3, если оно есть и т.д., если ни одно из условий не выполняется – выполняем действие под else.

Задача 7. Присвойте переменным следующие значения:

a = False

b = True

c = False

Выполните следующее выражение:

not a or b and c

Что получилось? Расставьте скобки так, чтобы получить False.

Задача 8. У доктора Иванова день рождения 29 февраля. Он хочет знать в какие года с 1900 по 3000 он может праздновать свой день рождения. Напишите программу, которая получает на вход год и:

- если год високосный, то выводит сообщение “С днём рождения!”,
- если год меньше 1900 или больше 3000, сообщает “Год не входит в выборку”,
- иначе выводит сообщение “Год обычный”.

Рекомендация: Високосными годами считаются те годы, порядковый номер которых либо кратен 4, но при этом не кратен 100, либо кратен 400 (например, 2000-й год являлся високосным, а 2100-й будет невисокосным годом).

3 Циклы

Циклы, как известно, это конструкции позволяющие выполнять одну и ту же последовательность действий множество раз. Каждый проход цикла называется **итерацией**.

Циклы могут быть вложенными.

3.1 Цикл while

Общая схема:

```
while <логическое условие>:
    <действие 1>
    <действие 2>
    ...
    <действие n>
else:
    <действие после цикла>
```

– логическое условие проверяется перед каждой итерацией цикла, действия выполняются, если логическое выражение истинно.

Действие после цикла указанные в else выполняется, если цикл был завершен без досрочного завершения.

Не забывайте менять переменные участвующие в условии внутри цикла, чтобы логическое условие когда-нибудь стало ложным, иначе получится бесконечный цикл.

Задача-пример 9. Напишите программу, которая выводит все чётные числа от 1 до 20 в одну строку через пробел, используя цикл while.

```
print('--- Task 9 ---')
a = 1 #инициализация переменной начальным значением
while a <= 20: #логическое условие цикла
    if a%2 == 0: #если остаток от деления на 2 равен нулю, то число четное
        print(a, end=' ') #вывести значения и в конце добавить пробел
    a += 1 #инкремент, следующее значение
print('\n\n')
```

Задача 10. Напишите программу, которая считывает со стандартного ввода целые числа, по одному числу в строке, и после первого введенного нуля выводит сумму полученных на вход чисел.

Задача 11. Доктор Иванов 29 февраля испек дома огромную пиццу, чтобы угостить своих коллег. Но он не знает заранее куда его сегодня вызовут на работу, если в клинику, то там будет X коллег, а если в поликлинику – то Y коллег. Он хочет разрезать пиццу дома на столько кусочков, чтобы каждому досталось поровну, но при этом кусочки должны быть максимально большие.

Напишите программу, которая получает на вход два значения X и Y и вычисляет необходимое количество кусочков.

Например: $X = 2$, $Y = 3$, количество кусочков = 6.

3.2 Операторы continue и break

Операторы:

`break` – позволяет досрочно завершить цикл.

`continue` – завершает выполнение текущей итерации, пропускает все действия ниже и переходит к следующей итерации.

Пример: создадим цикл у которого условие всегда истинно, в цикле будем спрашивать хочет ли пользователь выйти из цикла, если пользователь ввел 'Y', то прерываем цикл (выходим из него), если пользователь ввел 'N', то переходим к следующей итерации. Обратите внимание, никогда не выполнится вызовы функций `print('Сюда мы никогда не попадем')`.

```
while 1:
    #запрашиваем значение
    a = input('Выйти из цикла (y/n):').lower()
    if a == 'y':
        #ввели Y, прерываем выполнение цикла
        break
    elif a == 'n':
        #ввели N, переходим к следующей итерации
        continue
    print('Сюда мы никогда не попадем')
else:
```

```
        print('Введено что-то кроме Y или N.')
else:
    print('Сюда мы никогда не попадем тоже')
```

3.3 Цикл for

Общая схема:

```
for <элемент> in <последовательность элементов> :
    <действие 1>
    <действие 2>
    ...
```

– действия в теле цикла выполняются для каждого элемента из последовательности элементов.

Например, сложим все числа из заданной последовательности:

```
#сложим числа из заданной последовательности
b = 0    #обнуляем переменную в которой будет накоплена сумма
for a in 2,3,4: #для каждого a из списка
    b += a      #прибавим a к b
print('Сумма = ', b)
```

С циклом for тесно связана функция range(), которая возвращает последовательность чисел, имеет три параметра:

range([start], stop[, step])

start – значение, с которого начать, параметр не обязателен, по умолчанию имеет значение 0.

stop – последнее значение в последовательности, но не включает его в список.

step – шаг в последовательности, параметр не обязателен, по умолчанию равен 1.

Например, сложим все числа от 2 до 4 (включая 4):

```
#сложим числа из заданной последовательности
b = 0    #обнуляем переменную в которой будет сумма
for a in range(2,4+1): #для каждого a из списка
    print(a)          #выведем текущее значение a
```

```
b += a      #прибавим а к b
print('Сумма = ', b, end='\n\n')
```

В качестве последовательности элементов в цикле for можно использовать строки, списки, множества и словари.

Задача 12. Напишите программу, которая выводит все чётные числа от 1 до 20 в одну строку через пробел, используя цикл for.

Задача-пример 13. Напишите программу, которая выводит на экран таблицу умножения. При чем только ту часть таблицы, которая требуется.

Пусть на вход подаются четыре числа a, b, c и d. Программа должна вывести фрагмент таблицы умножения для всех чисел отрезка [a;b] на все числа отрезка [c;d].

Разберите код программы и подпишите комментарии, что делает каждая строка.

Рекомендация: для решения этой задачи нам понадобятся вложенные циклы.

```
a, b, c, d = [int(input()) for i in range(4)]
print(' ', end='\t')
for j in range(c, d + 1):
    print(j, end='\t')
print()
for i in range(a, b + 1):
    print(i, end='\t')
    for j in range(c, d + 1):
        print(i * j, end='\t')
    print()
```

Примечание.

a, b, c, d = [int(input()) for i in range(4)]
– это как раз list comprehensions, генератор списков, каждое значение вводится в своей строке.

a, b, c, d = (int(i) for i in input().split())
– а это тоже самое, только с помощью generator expressions, выражений-генераторов, значения вводятся через пробел.

Задача 14. Доктор Иванов очень любит ковры, числа и спирали. Как-то он задумал выткать ковер, поделенный на равные квадраты, и в каждом квадрате должно располагаться одно число, причем числа должны идти по спирали от внешнего края ковра к центру. Ткацкий станок ткет ковер сверху вниз, поэтому необходимо увидеть заранее расположение чисел в квадратах. Напишите программу, которая получает на вход размер ковра в квадратах n , пусть ковер будет $n*n$. И затем выводит числа по спирали, например:

$n = 4$

Тогда решение:

1 2 3 4

12 13 14 5

11 16 15 6

10 9 8 7

Понадобится список и цикл for.

4 Полезное приложение

4.1 Библиотеки

Библиотека – это модуль, который содержит набор функций, которые можно использовать в своем скрипте подключая к нему весь модуль или отдельные функции.

Python имеет огромное количество библиотек.

Например, в стандартную библиотеку Python входит модуль `tkinter`, предназначенный для создания графического интерфейса и модуль `time`, предназначенный для работы с временем, и много других.

Чтобы импортировать модуль в программу используется:

```
import <имя модуля>
```

А для импорта отдельных функций указывается из какого модуля импортировать и имя функции. Например:

```
import time
```

```
from tkinter import Tk, messagebox
```

4.2 Использование функций tkinter

Рассмотрим следующую процедуру:

```
# This is a useful Python script.
import time
from tkinter import messagebox

if __name__ == '__main__':
    messagebox.showinfo('Useful Python', 'Вы долго смотрели в
монитор, теперь посмотрите в окно.')
```

Мы импортировали полностью модуль `time` и из модуля `tkinter` импортировали `messagebox`. Вызвали функцию `messagebox` и её метод `showinfo`.

Задача 15. Перепишите программу так, чтобы данное окно появлялось вновь через 10 секунд после его закрытия.

Закройте PyCharm. Запустите скрипт из командной строки.

Теперь у вас есть напоминка об отдыхе. Дело за малым, поменять период ожидания на 1 час и научиться запускать скрипт в фоновом режиме.

Задача 16 (необязательная). Изучите скрипт ниже, вместо `messagebox` в нем используется `Tk`. Теперь можно создавать окна с набором кнопок и полями для ввода. Попробуйте решить задачу 15 используя `Tk`, сделайте две кнопки, при нажатии на одну из них – окно появится снова, а при нажатии на другую – произойдет завершение (`quit()`) программы.

```
from tkinter import *

#функция обработки нажатия
def clicked():
    lbl.configure(text='Кнопка была нажата',font=("Arial Bold", 30))
```

```
window = Tk() #создание окна
window.title('Окна и кнопки') #заголовок окна
window.geometry('400x250') #размеры окна
lbl = Label(window, text='Кнопка', font=('Arial Bold', 30))
lbl.grid(column=0, row=0)

#вызов функции clicked() при нажатии кнопки
btn = Button(window, text='НАЖМИ', command=clicked)

btn.grid(column=1, row=0)
window.mainloop() #бесконечный цикл окна, окно ждёт нажатий
```

Уроки по tkinter: <https://pythonru.com/uroki/obuchenie-python-gui-uroki-po-tkinter>