

Задание 3

1. Презентация
2. В [onlinepython](#) решить задачу (уровень выбрать самостоятельно на последних слайдах). Выслать снимок.
В тексте решения задачи должны быть указаны фамилия, имя, класс.
3. Пройти [тест](#). Выслать снимок.
Оценка будет общая
задача + тест

Программирование на языке Python

§ 55. Вычисления

Остаток от деления

`%` – остаток от деления

```
d = 85
b = d // 10
a = d % 10
d = a % b
d = b % a
```

Для отрицательных чисел:

```
a = -7
b = a // 2 # -4
d = a % 2 # 1
```



Как в математике!

остаток ≥ 0

$$-7 = (-4) * 2 + 1$$

Вещественные числа



Целая и дробная части числа разделяются точкой!

Форматы вывода:

```
x = 123.456
```

```
print( x )
```

```
print( "{:10.2f}".format( x ) )
```

```
123.456
```

```
_____ 123.46
```

всего знаков

в дробной части

```
print( "{:10.2g}".format( x ) )
```

```
_____ 1.2e+02
```

значащих цифр

1,2 · 10²

Вещественные числа

Экспоненциальный формат:

```
x = 1. / 30000
```

```
print("{:e}".format(x))
```

```
x = 12345678.
```

```
print("{:e}".format(x))
```

 $3,333333 \cdot 10^{-5}$

```
3.333333e-05
```

```
1.234568e+07
```

```
x = 123.456
```

```
print("{:e}".format(x))
```

```
print("{:10.2e}".format(x))
```

 $1,234568 \cdot 10^7$

```
1.234560e+02
```

```
__1.23e+02
```

всего знаков

в дробной части

Стандартные функции

abs (x) — модуль числа

int (x) — преобразование к целому числу

round (x) — округление

```
x = abs ( -1.6 )      # 1.6
```

```
x = int ( -1.6 )     # -1
```

```
x = round ( -1.6 )  # -2
```

bin (x) — в двоичную систему

oct (x) — в восьмеричную систему

hex (x) — в шестнадцатеричную систему

```
x = bin ( 29 )      # '0b11101'
```

```
x = oct ( 29 )     # '0o35'
```

```
x = hex ( 29 )    # '0x1d'
```

Математические функции

```
import math
```

ПОДКЛЮЧИТЬ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

- `math.pi` — ЧИСЛО «ПИ»
- `math.sqrt(x)` — квадратный корень
- `math.sin(x)` — синус угла, заданного **в радианах**
- `math.cos(x)` — косинус угла, заданного **в радианах**
- `math.exp(x)` — экспонента e^x
- `math.ln(x)` — натуральный логарифм
- `math.floor(x)` — округление «вниз»
- `math.ceil(x)` — округление «вверх»

```
x = math.floor(1.6) # 1
```

```
x = math.ceil(1.6) # 2
```

```
x = math.floor(-1.6) #-2
```

```
x = math.ceil(-1.6) #-1
```

Документирование программы

```
from math import sqrt
print("Введите a, b, c:")
a, b, c = map(float, input().split())
D = b*b - 4*a*c
if D < 0:
    print("Нет")
else:
    x1 = (-b + sqrt(D)) / (2*a)
    x2 = (-b - sqrt(D)) / (2*a)
    print("x1={:5.3f} x2={:5.3f}".format(
        x1, x2))
```



Что делает?

Документирование программы

Руководство пользователя:

- назначение программы
- формат входных данных
- формат выходных данных
- примеры использования программы

Назначение:

программа для решения уравнения

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Формат входных данных:

значения коэффициентов a , b и c вводятся с клавиатуры через пробел в одной строке

Документирование программы

Формат выходных данных:

значения вещественных корней уравнения;
если вещественных корней нет, выводится
слово «нет»

Примеры использования программы:

1. Решение уравнения $x^2 - 5x + 1 = 0$

Введите a, b, c: **1 -5 1**

x1=4.791 x2=0.209

2. Решение уравнения $x^2 + x + 6 = 0$

Введите a, b, c: **1 1 6**

Нет.

Случайные числа

Случайно...

- встретить друга на улице
- разбить тарелку
- найти 10 рублей
- выиграть в лотерею

Случайный выбор:

- жеребьевка на соревнованиях
- выигравшие номера в лотерее

Как получить случайность?



Случайные числа на компьютере

Электронный генератор



- нужно специальное устройство
- нельзя воспроизвести результаты

Псевдослучайные числа – обладают свойствами случайных чисел, но каждое следующее число вычисляется по заданной формуле.

Метод середины квадрата (Дж. фон Нейман)

зерно

564321

в квадрате

- малый период
(последовательность повторяется через 10^6 чисел)

318458191041

209938992481

Линейный конгруэнтный генератор

$$X = (a * X + b) \% c \quad | \quad \text{интервал от } 0 \text{ до } c-1$$

$$X = (X + 3) \% 10 \quad | \quad \text{интервал от } 0 \text{ до } 9$$

$$X = 0 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 9 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 8$$

$$8 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 7 \rightarrow 0$$

зерно

защипливание



Важно правильный выбор параметров a , b и c !

Компилятор GCC:

$$a = 1103515245$$

$$b = 12345$$

$$c = 2^{31}$$

Генератор случайных чисел

```
import random
```

англ. *random* – случайный

Целые числа на отрезке [a,b]:

```
X = random.randint(1, 6) # псевдосл. число  
Y = random.randint(1, 6) # уже другое!
```

Генератор на [0,1):

```
X = random.random() # псевдослучайное число  
Y = random.random() # это уже другое число!
```

Генератор на [a, b] (вещественные числа):

```
X = random.uniform(1.2, 3.5)  
Y = random.uniform(1.2, 3.5)
```

Генератор случайных чисел

```
from random import *
```

подключить все!

Целые числа на отрезке [a,b]:

```
X = randint(10, 60) # псевдослучайное число  
Y = randint(10, 60) # это уже другое число!
```

Генератор на [0,1):

```
X = random() ; # псевдослучайное число  
Y = random()   # это уже другое число!
```

Генератор на [a, b] (вещественные числа):

```
X = uniform(1.2, 3.5) # псевдосл. число  
Y = uniform(1.2, 3.5) # уже другое число!
```

Задачи

«А»: Ввести с клавиатуры три целых числа, найти их сумму, произведение и среднее арифметическое.

Пример:

Введите три целых числа:

5 7 8

$$5+7+8=20$$

$$5*7*8=280$$

$$(5+7+8)/3=6.667$$

«В»: Ввести с клавиатуры координаты двух точек (А и В) на плоскости (вещественные числа). Вычислить длину отрезка АВ.

Пример:

Введите координаты точки А:

5.5 3.5

Введите координаты точки В:

1.5 2

$$\text{Длина отрезка АВ} = 4.272$$

Задачи

«С»: Получить случайное трехзначное число и вывести через запятую его отдельные цифры.

Пример:

Получено число 123.

Его цифры 1, 2, 3.