

Разбор домашнего задания

Роман Булгаков

Спикер курса

Skillbox

Наибольший общий делитель

НОД (a, b) — наибольшее число, на которое оба числа a и b делятся без остатка.

a = 30 b = 18 Делители 18 = {1, 2, 3, 6, 9, 18}
Делители 30 = {1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30}

$$\text{НОД}(30, 18) = 6$$

a = 7 b = 9 Делители 7 = {1, 7}
Делители 9 = {1, 3, 9}

$$\text{НОД}(7, 9) = 1$$

a = 36 b = 12 $36 \% 12 = 0$ 

$$\text{НОД}(36, 12) = 12$$

Разбор задачи

b = 18

```
b = 18
count = 1
while b >= count:
    if b % count == 0:
        print(count, end = ' ')
        count += 1
```

1 2 3 6 9 18

a = 30

```
a = 30
count = 1
while a >= count:
    if a % count == 0:
        print(count, end = ' ')
        count += 1
```

1 2 3 5 6 10 15 30

Разбор задачи

$$a = 36 \quad b = 12$$

$$36 \% 12 = 0 \longrightarrow \text{НОД}(36, 12) = 12$$

$$36 = 12 * 3 + 0 \quad \text{НОД}(36, 12) = \text{НОД}(12, 0)$$

$$0 = 12 * 0 + 0$$

Делимое Делитель Остаток

$$a = b * q + r$$

Лемма: $\text{НОД}(a, b) = \text{НОД}(b, r)$

$$a = 30 \quad b = 18$$

$$30 = 18 * 1 + 12$$

$$\text{НОД}(30, 18) = \text{НОД}(18, 12)$$

$$18 = 12 * 1 + 6$$

$$\text{НОД}(18, 12) = \text{НОД}(12, 6)$$

$$12 = 6 * 2 + 0$$

$$\text{НОД}(12, 6) = 6 = \text{НОД}(30, 18)$$

$$18 = 6 * 2 + 6$$

$$30 = (6 * 2 + 6) * 1 + 6 * 2 + 0$$

$$\text{НОД}(30, 18) = 6$$

Разбор задачи

$a = 30$ $b = 18$

$$30 = 18 * 1 + 12$$

$$18 = 12 * 1 + 6$$

$$12 = 6 * 2 + 0$$

$$30 \% 18 = 12$$

$$18 \% 12 = 6$$

$$12 \% 6 = 0$$

$$a = a \% b$$

$$b = b \% a$$

$$a = a \% b$$

$$a = 12$$

$$b = 18$$

$$a = 12$$

$$b = 6$$

$$a = 0$$

$$b = 6$$

Конец

Возврат значений из функций. Оператор `return`

Роман Булгаков

Спикер курса

Skillbox

Возврат значений из функций. Оператор return

Задача «Налоги»

Входные данные:

- цена товара (float)
- величина налога (int)

Выходные данные:

- итоговая цена



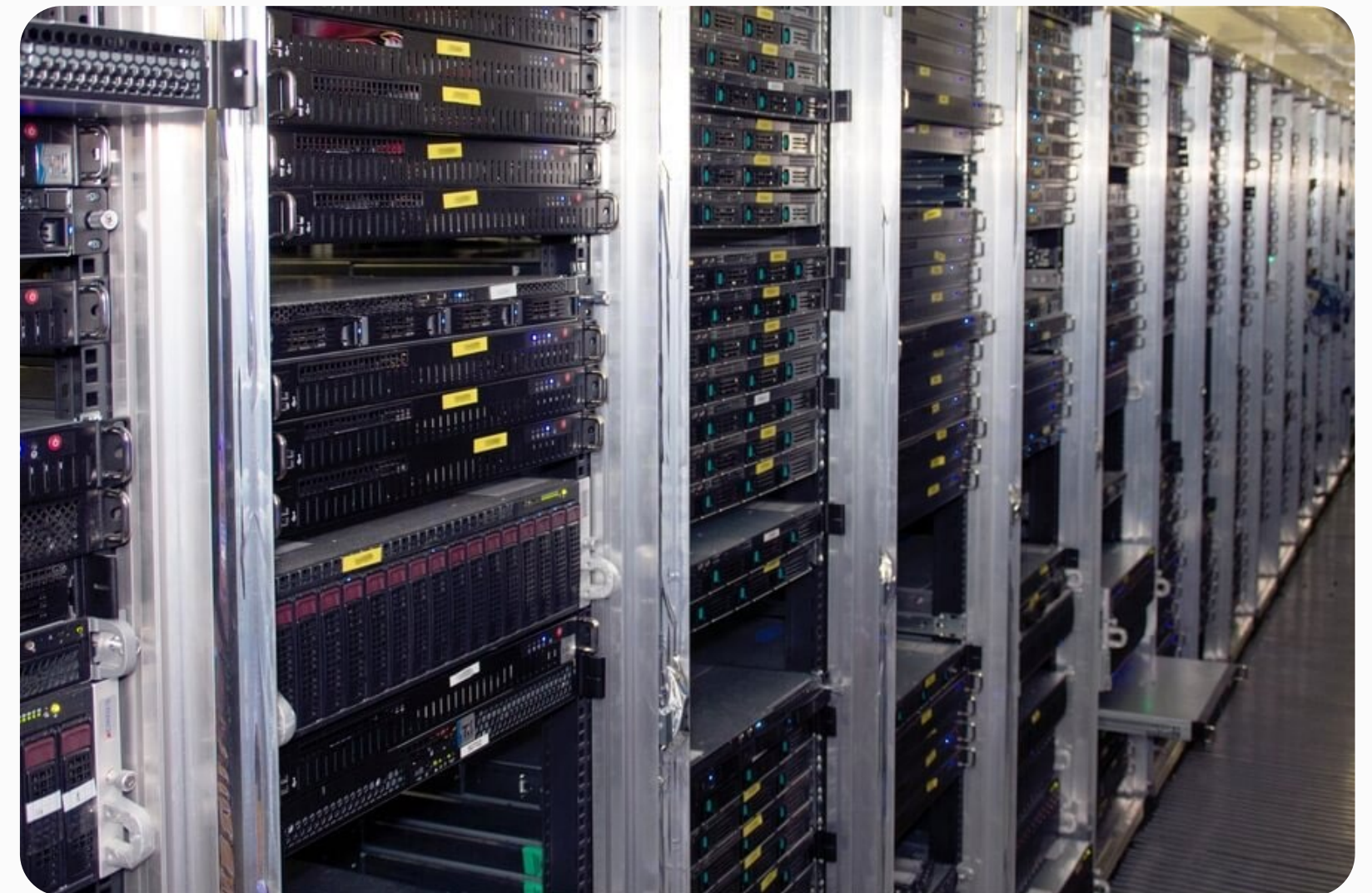
Задача «Приоритет задач»

Условие задачи:

- даны два числа
- сравнивается количество цифр

Выходные данные:

- сообщение о том, где больше цифр (либо равно)



Итоги урока

- `def calculate_tax (price, tax):`
 `total = price + (price * tax / 100)`
 `return total`
- `myPrice = calculate_tax (myPrice, myTax)`
- `def test (a):`
 `if a < 0:`
 `return 1`
 `return 0`

Представление вещественных чисел в программе

Роман Булгаков

Спикер курса

Skillbox

Задача «Очень маленькое число»

Условие задачи:

- число $x = 1$
- 10 000 раз x делится на 2

Выходные данные:

- поделённое число



Представление чисел

Число с фиксированной точкой: 4.5

Число с плавающей точкой: $45 * 10^{-1}$

$45 * 10^{-1} \rightarrow 45e-1 \quad a = 45e-1$

Мантисса Порядок (экспонента)

$450e-2 \quad 0.045e2 \quad 4.5e0 \quad 5e-324 \rightarrow 5 * 10^{-324}$

Задача «Колонизация»

Входные данные:

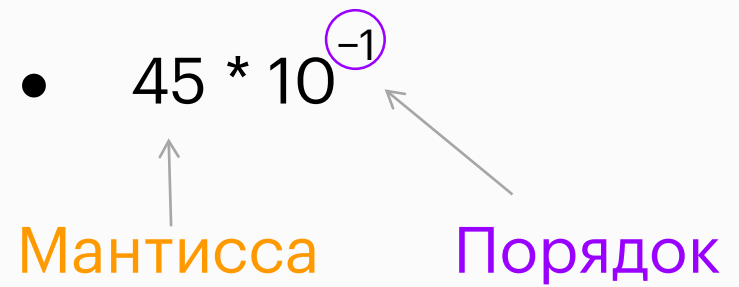
- $V_1 = 1.43128 * 10^{15} \text{ (км}^3\text{)}$
 $V_2 = 6.254 * 10^{13} \text{ (км}^3\text{)}$
- массы двух планет (в кг)
- плотность Земли = $5.5153 * 10^{12} \text{ (кг/км}^3\text{)}$
- $\rho = m / V$

Выходные данные:

- сообщение, какая планета ближе по плотности к земной



Итоги урока

- $45 * 10^{-1}$


Мантисса Порядок
- 45e-1
- 4.5e0 или 450e-2

Представление вещественных чисел в памяти компьютера

Роман Булгаков

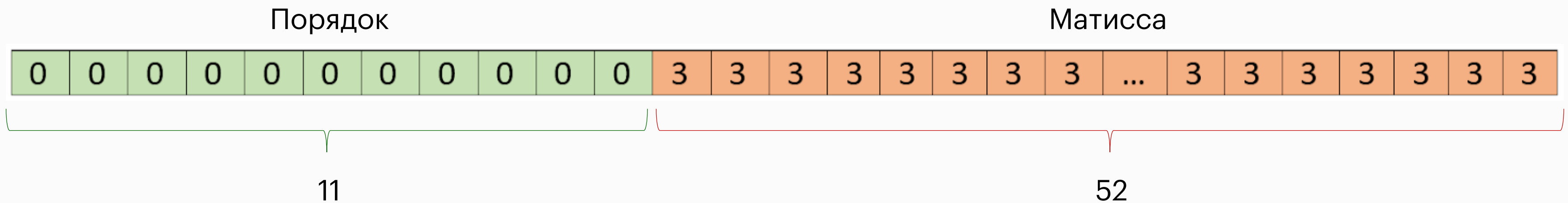
Спикер курса

Skillbox

Погрешности

$\frac{1}{3}$ 0.3 0.33 0.333 0.33333333...

0.333...3e0



$\frac{1}{2} = 0.5$ $\frac{2}{3} \approx 0.6666666666666666$ $1.1 + 2.2 \neq 3.3$ 0.12345645340568035860493605

Не рекомендуется 0.39825093485092348598209345

Представление чисел

+

	1	0	0	0	2	5	6
1	0	0	0	0	1	2	8
1	1	0	0	0	3	8	4

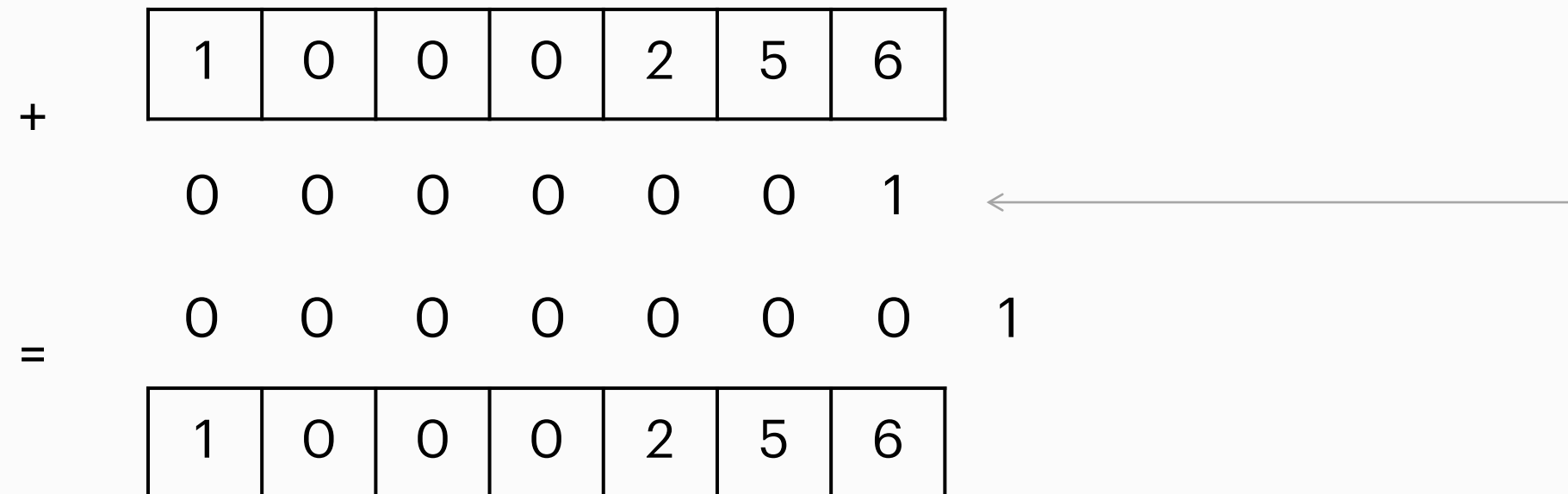
1	1	0	0	0	3	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---

либо

1	1	0	0	0	3	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---

1	1	0	0	0	3	8	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Представление чисел



Машинный эпсилон (ϵ) — предельно маленькое различимое вещественное число.

$$x < \epsilon? \Rightarrow x == 0$$

1e-16

Если $B < \epsilon$, то $A + B == A$

Если $A - B < \varepsilon$, то $A == B$

Представление чисел

0	.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Нулей: 6 ← Порядок

Число: 1100384 ← Матисса

0.1100384e-6

Нулей:

0	0	6
---	---	---

Число:

1	1	0	0	3	8	4
---	---	---	---	---	---	---

Итоги урока

- $\text{max}=1.7976931348623157\text{e}+308$
- $\text{min}=2.2250738585072014\text{e}-308$
- $\frac{1}{3} = 0.3333333\dots$
- $1.1 + 2.2 == 3.3$ — **неправильно**
 $\text{abs}(c - d) < 1\text{e}-15$ — **правильно**
- $a = 1.0$
- $a += 1\text{e}-308$

Алгоритмы с заданной точностью

Роман Булгаков

Спикер курса

Skillbox

Иррациональные числа

main.py

```
1  import math
2
3  x = int(input('Введите координату икс: '))
4  y = int(input('Введите координату игрек: '))
5
6  distance = math.sqrt(x ** 2 + y ** 2)
7  print('Расстояние:', distance)
```

```
Введите координату икс: 1
Введите координату игрек: 1
Расстояние: 1.4142135623730951
❏
```

Аннуитетный платёж

Условие задачи:

- кредит 100 000 рублей, 12 % в год
- платим по 10 000 в месяц

Решение:

- 1 % в месяц
- 1 000 из 10 000 — на проценты
- $100\,000 - 9\,000 = 91\,000$

Сколько платить в месяц,
чтобы погасить кредит
за 12 месяцев?

$$A = KS$$

$$K = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

$$K = \frac{\frac{i}{m} \left(1 + \frac{i}{m}\right)^k}{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^k - 1}$$

$$K = \frac{\frac{i}{m}}{\left(1 - \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{-k}\right)}$$

Число Эйлера

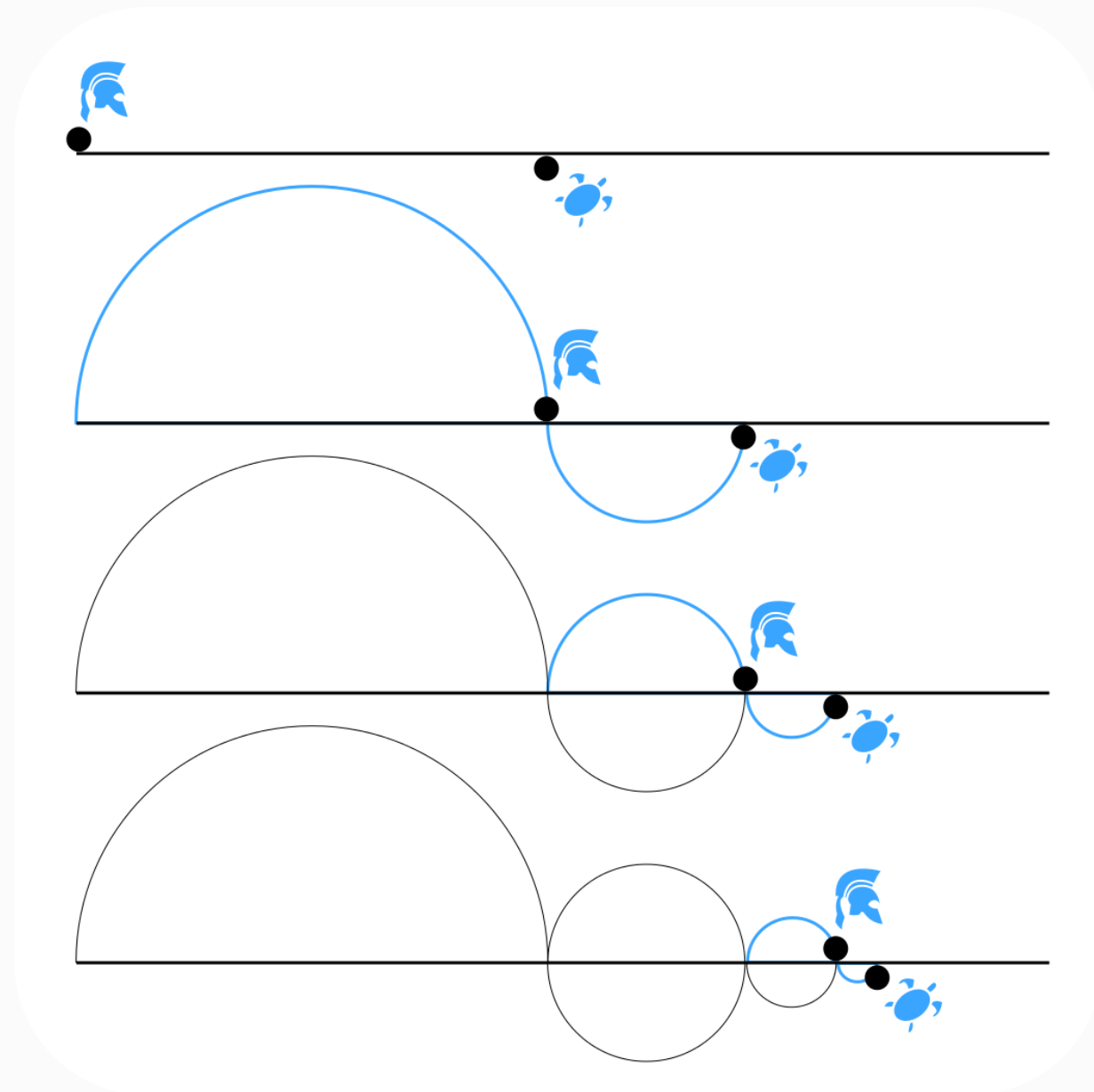
```
import math  
  
print(math.e)
```

```
2.718281828459045
```

$$e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$$

$$\sqrt{1+x} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n)!}{(1-2n)(n!)^2 (4^n)} x^n = 1 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{8}x^2 + \frac{1}{16}x^3 - \frac{5}{128}x^4 + \dots$$

Ахиллес и черепаха



$$e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$$

Точность: 1e-5

Результат: 2.7182815255731922

Итоги модуля

- `def calculate_tax (price, tax):`
 `total = price + (price * tax / 100)`
 `return total`
- `4.5123e15`
- `if abs(1.1 + 2.2 - 3.3) < 1e-6:`
- `while addMember > precision:`
 `addMember = 1 / math.factorial(i)`
 `result += addMember`
 `i += 1`

