

ЛР3 часть 2. Приближенное вычисление элементарных функций

Постановка задачи: вычислить элементарные функции, используя метод итераций.

Задание 1

Вычислить значение элементарной функции \sqrt{x} , рассмотренной в материалах лекции, используя метод итерации.

Вычисления провести для следующих значений x :

- 1) $x = 14,76$ (взять $y_0 = 3,8$)
- 2) $x = 0,142$ (взять $y_0 = 0,4$)

Математическая модель

$$y_{i+1} = \frac{1}{2} \left(y_i + \frac{x}{y_i} \right) \quad (i=0,1,2,3,\dots)$$

Код программы

```
1.py > ...  
1  from itertools import count  
2  
3  e = 10 ** -5  
4  cnt = 0  
5  
6  for x0, y0 in [(14.76, 3.8), (0.142, 0.4)]:  
7      x, y = x0, y0  
8      print(f"{x=}, {y0=}")  
9  
10     for i in count(1):  
11         y1 = (y + x / y) / 2  
12         u = y1 - y  
13         y = y1  
14         cnt = i  
15  
16         if abs(u) <= e:  
17             break  
18  
19     print(f"{y=}, i={cnt}\n")  
20
```

Результат работы программы

x=14.76, y0=3.8

y=3.841874542459709, i=3

x=0.142, y0=0.4

y=0.3768288736288077, i=3

Задание 2

Вычислить значение элементарной функции $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$, используя метод итерации.

Для вычислений следует использовать формулу

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Вычисления провести для следующих значений x :

3) $x = 17,32$ (взять $y_0 = 0,24$)

4) $x = 0,464$ (взять $y_0 = 1,5$)

Математическая модель

$$y_{i+1} = \frac{y_i}{2} (3 - xy_i^2) \\ (i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

Код программы

```
2.py > ...  
1  from itertools import count  
2  
3  e = 10 ** -5  
4  cnt = 0  
5  
6  for x0, y0 in [(17.32, 0.24), (0.464, 1.5)]:  
7      x, y = x0, y0  
8      print(f"{x=}, {y0=}")  
9  
10     for i in count(1):  
11         y1 = y * (3 - x * y ** 2) / 2  
12         u = y1 - y  
13         y = y1  
14         cnt = i  
15  
16         if abs(u) <= e:  
17             break  
18  
19     print(f"{y=}, i={cnt}\n")  
20
```

Результат работы программы

x=17.32, y0=0.24

y=0.24028466566451012, i=2

x=0.464, y0=1.5

y=1.46805054878546, i=3