

# Лабораторная работа №5

## Приближенное вычисление элементарных функций

Задача №1:

Постановка задачи: Вычислить разложением в ряд:

$$\ln(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} x^n / n.$$

для  $x = 0,5$

Код программы:

```
from math import pi, pow
EPSILON = 10**(-5)
def logarithm(x=0.5): # 0.405465
    def log_generator(n=1):
        while True:
            yield x**n / n
            n += 1
            yield -(x**n / n)
            n += 1
    gen = log_generator()
    yp = next(gen) # precedent
    yc = next(gen) # current
    s = yp + yc # sum
    while abs(yc - yp) >= EPSILON:
        yp = yc
        yc = next(gen)
        s += yc
    print(f'ln(x) = {s}, x = 0,5')
def logarithm_cheb(x=0.5):
    a = [0.9974442, -0.471289, 0.2256685, -0.0587527]
    s = sum(
        a[n] * pow(x, n+1) for n in range(len(a))
    )
    s = round(s, 5)
    print(f'ln(x) = {s}, x=0.5 (Чебышев)')
    return s
```

Результаты:

$\ln(x) = 0.40547, x = 0,5$

$\ln(x) = 0.40544, x=0.5$  (Чебышев)

Задача №2:

Постановка задачи: Вычислить разложением в ряд:

$$\operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots + \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1} - \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1}, |x| \leq 1.$$

для  $x = \pi / 6$

Код программы:

```
def arctan(x=pi/6): # 0.48234
    def arctan_generator(n=1):
        while True:
            yield x**n / n
            n += 2
            yield -(x**n / n)
            n += 2
    gen = arctan_generator()
    yp = next(gen) # precedent
    yc = next(gen) # current
    s = yp + yc # sum
    while abs(yc - yp) >= EPSILON:
        yp = yc
        yc = next(gen)
        s += yc
    print(f'arctg(x) = {s}; x=pi/6')
    return s
def arctan_cheb(x=pi/6):
    a = [
        0.9999999953, -0.3333329248, 0.199989259, -0.1427243942,
        0.1101791217,
        -0.0867899197, 0.0647029924, -0.0411720745, 0.0197433754,
        -0.0060738765,
        0.0008766095
    ]
    s = sum(a[n] * pow(x, 2*n+1) for n in range(len(a)))
    s = round(s, 5)
    print(f'arctg(x) = {s}; x=pi/6')
    return s
```

Результаты:

```
arctg(x) = 0.48235; x=pi/6
```

```
arctg(x) = 0.48235; x=pi/6 (Чебышев)
```

