

# Лабораторная работы №1

## Проблема I.

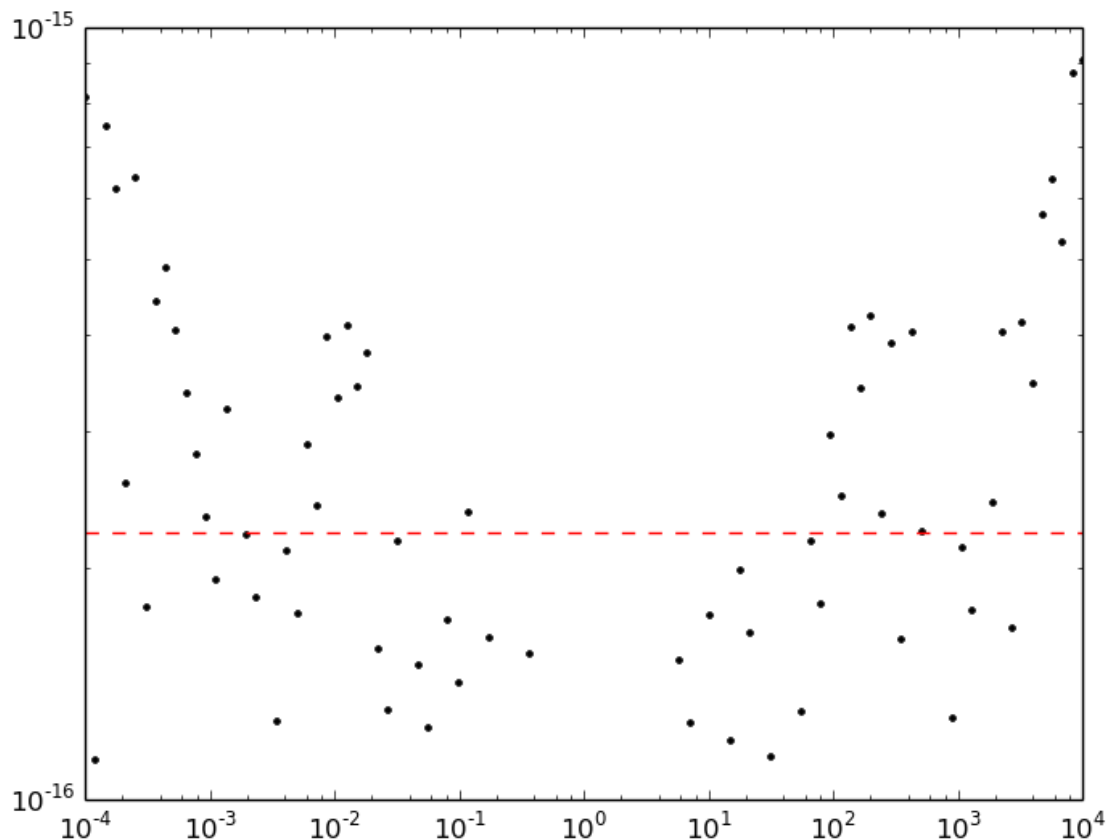
### Задание 1

При вычислении первым способом погрешность быстро возрастает за счет того, что число возводится в квадрат подряд 52 раза. Во втором случае погрешности, которые возникают при чередовании операций как бы себя взаимно компенсируют. (формула Бернулли)

### Задание 2

Функция, моделирующая нужный процесс.

```
def f_sqrt_sqr_interleave(x, n=52):  
    y=np.log(x)  
    for k in range(n): y=y/2  
    for k in range(n): y=y*2  
    x=np.exp(y)  
    return x
```



Заметим, что погрешность возрастает при увеличении модуль числа(возрастает погрешность экспоненты), и она пропадает при вычислении чисел близких к единице, так как  $\ln(1)=0$ , а значит невозможно с хорошей точностью проводить операции с числами близкими к единице. По этим причинам этот способ не используется.

## Проблема II.

### Задание 1

- 1) Ошибка вычислений возникает при очень больших аргументах, так как при этом погрешность вычисления экспоненты столь велика, что нас выбрасывает за рамки возможностей.
- 2) При  $x < 10$  можно пользоваться классический формулой, при  $x \geq 10$  можно пользоваться приближенной формулой вычисления я, а именно  $y=x$ .

### Задание 2

- 1)  $\text{sigmoid}(x) = 1/(1+\exp(-x))$  при  $x \rightarrow \inf$ ,  $\exp(-x) \rightarrow 0$ ,  $\Rightarrow \text{sigmoid}(x) \rightarrow 1$
- 2) Во время подсчета погрешностей множителей мы считали, что они независимы, что не так, а на деле их погрешности компенсируют друг друга.
- 3) Ничего существенного
- 4) Вся погрешность стремится к машинной.

$$\left| \frac{f'(x)x}{f(x)} \right| = \left| \frac{x}{(1+\exp(-x)) * \ln(1+\exp(x))} \right| \rightarrow 1$$