

### Instrukcja do programy:

- 1. Zainstalować python: <https://www.python.org/downloads/>
- 2. Zainstalować biblioteki NumPy: `pip install numpy` i Matplotlib: `pip install matplotlib`
- 3. Wpisać do terminalu: `python "FileName"`

### Wstęp:

Musiąłem obliczyć przybliżenie pochodnej ze wzorów:

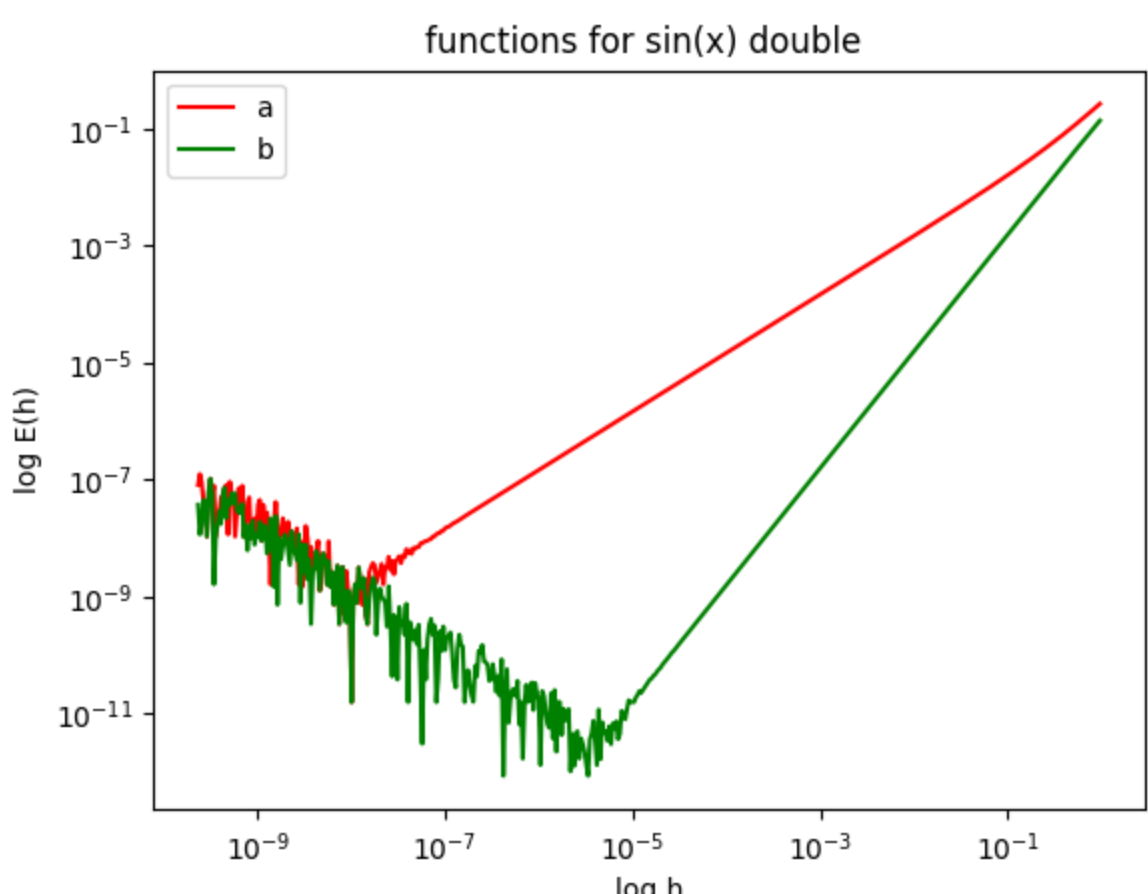
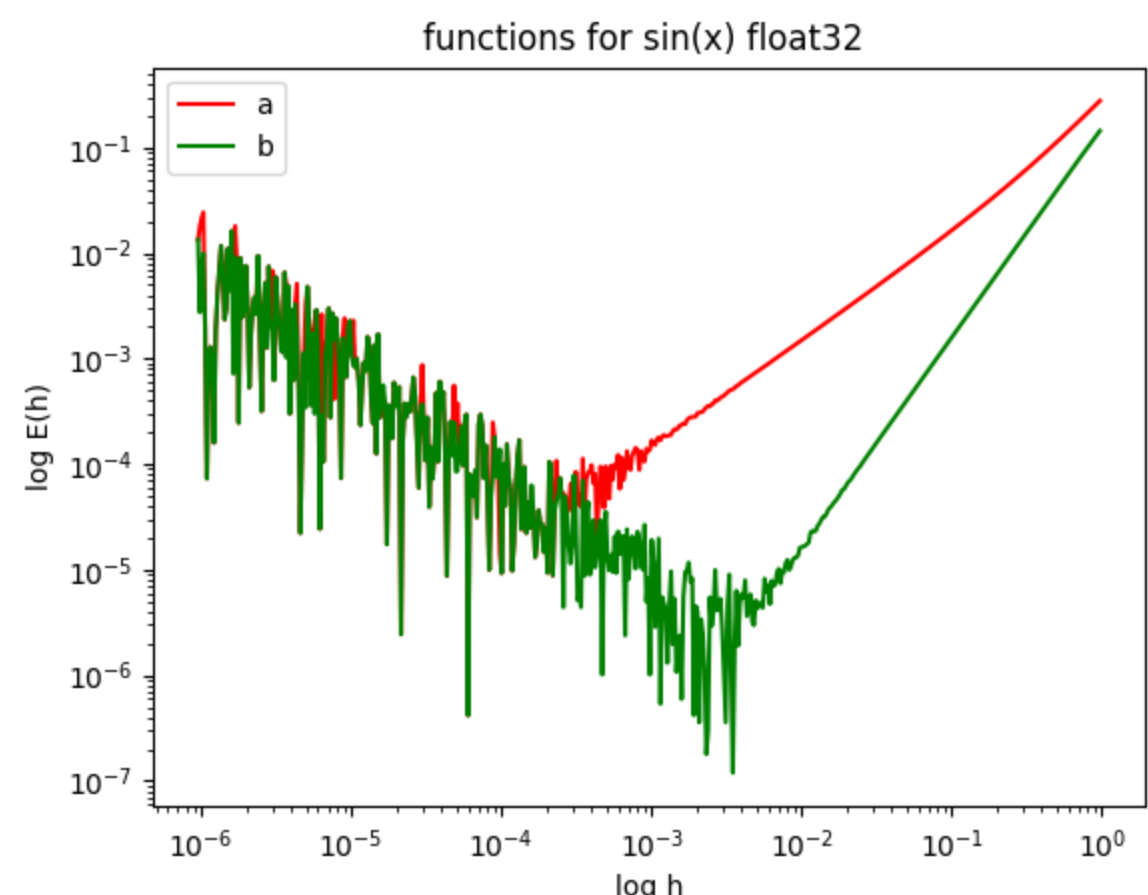
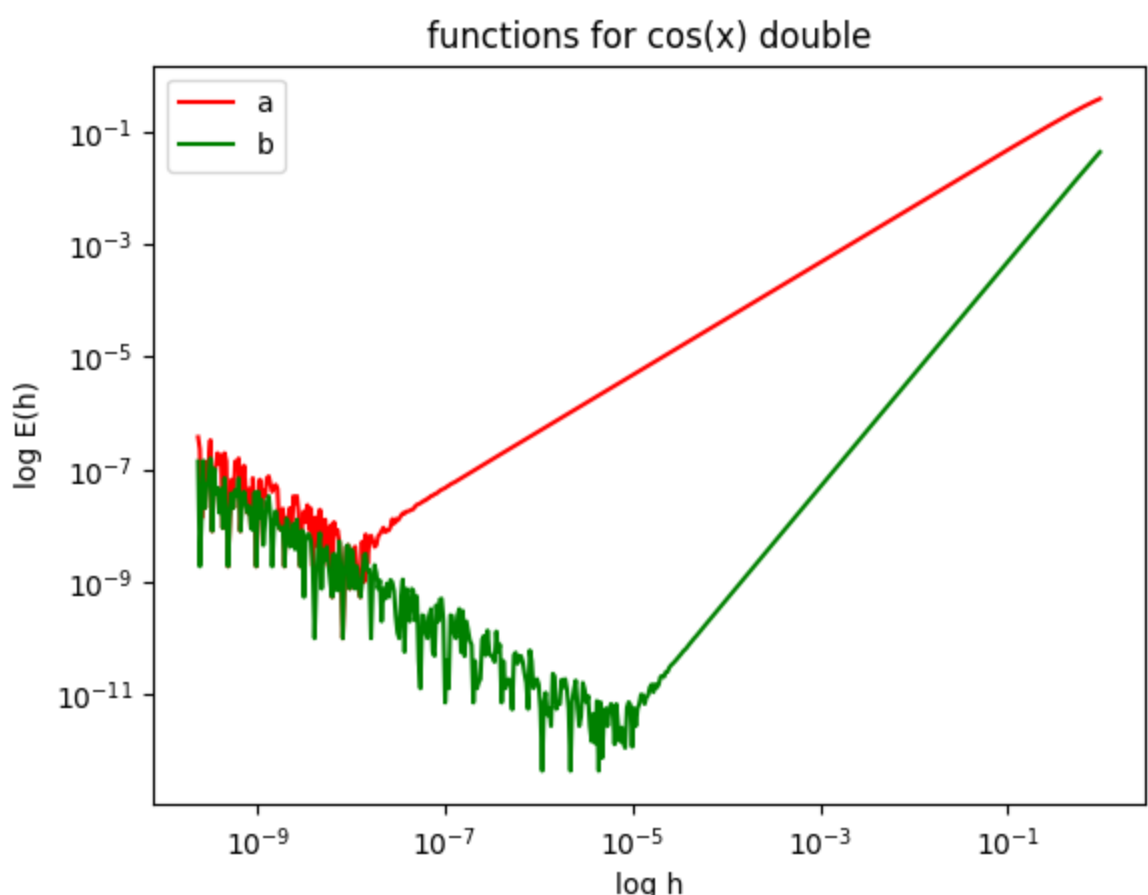
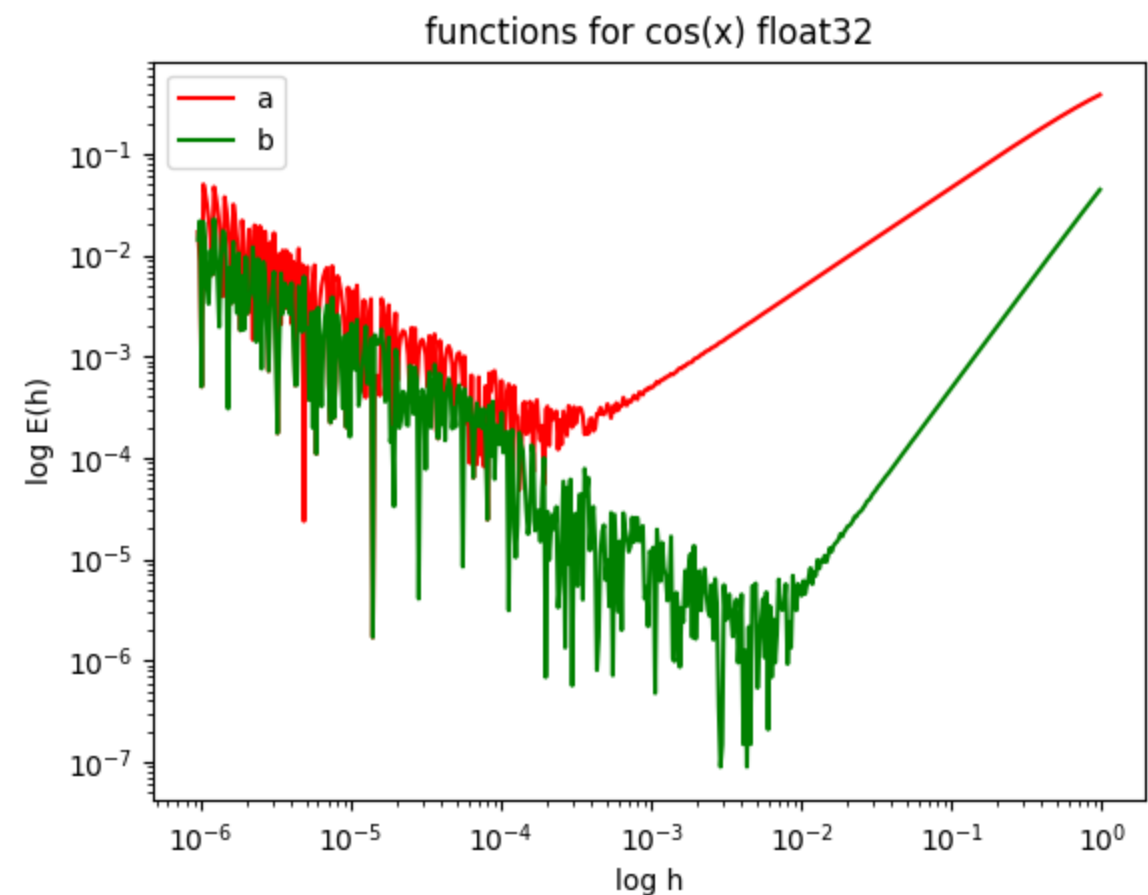
a)  $D_h f(x) \equiv (f(x+h) - f(x))/h$  i b)  $D_h f(x) \equiv (f(x+h) - f(x-h))/2h$

A potem przeanalizować zachowanie błędu  $|D_h f(x) - f'(x)|$  dla funkcji  $f(x)=\cos(x)$  oraz punktu  $x = 0.3$  przy zmianie parametru  $h$  dla różnych typów zmiennoprzecinkowych. Zrobiłem analiz dla typów `float32` i `double`, także dodatkowo dla funkcji  $f(x)=\sin(x)$ .

Z punktu mojego widzenia oczekuję, że na wykresie najpierw zobaczę „szum numeryczny” powodowany przez zmianę liczby  $h$ , a potem błąd systemu, który będzie wyglądał jako prosta.

### Prezentacja wyników:

Możemy to zobaczyć na wykresach, które otrzymałem:



### Przedyskutowanie wyników:

Po analizie wykresów, przedstawionych w skali logarytmicznej, możemy zobaczyć, że jest „szum numeryczny” i błąd systemu. Także widać, że dla różnych typów jest różne zachowanie błędu.