# Laboratorium 7
# Kwadratury adaptacyjne

Mateusz Król

01/05/2024 r.

## Zadanie 1.

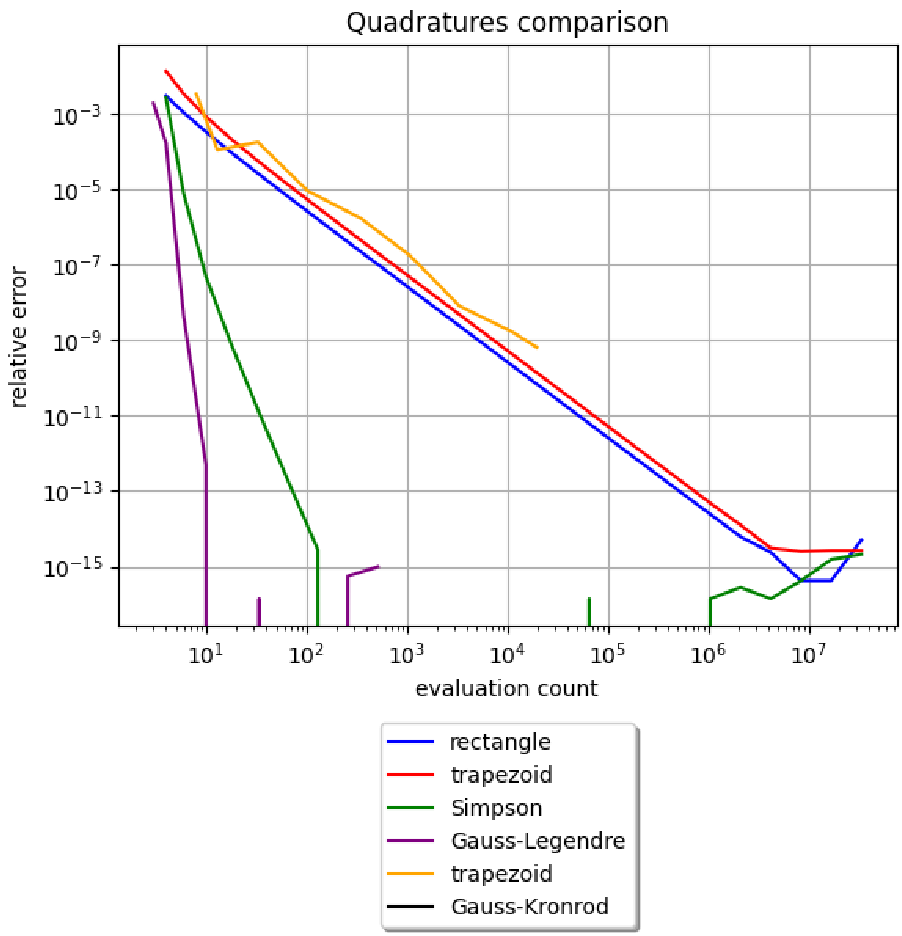
**Oblicz wartość całki z poprzedniego laboratorium**

$$\int_0^1 \frac{4}{1+x^2}\, dx = \pi.$$

**korzystając z:**
**(a) kwadratur adaptacyjnych trapezów,**
**(b) kwadratur adaptacyjnych Gaussa-Kronroda.**

**Dla każdej metody narysuj wykres wartości bezwzględnej błędu względnego w zależności od liczby ewaluacji funkcji podcałkowej. Wyniki dodaj do wykresu uzyskanego w poprzednim laboratorium.**

Wykres błędów względnych w zależności od liczby ewaluacji funkcji podcałkowej:




Wykres błędów względnych dla kwadratury *Gaussa-Kronroda* jest stale równy 0.

# Zadanie 2.

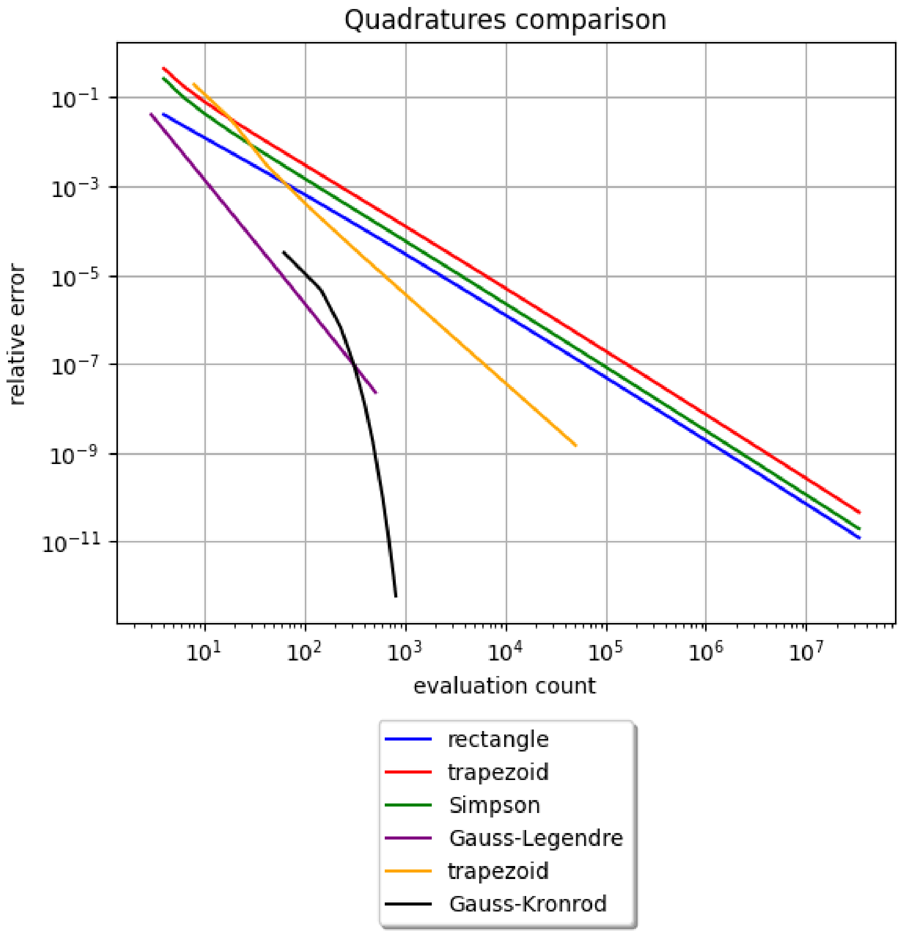
**Powtórz obliczenia z poprzedniego oraz dzisiejszego laboratorium dla całek:**

$$\int_0^1 \sqrt{x} \cdot \ln(x)\, dx$$

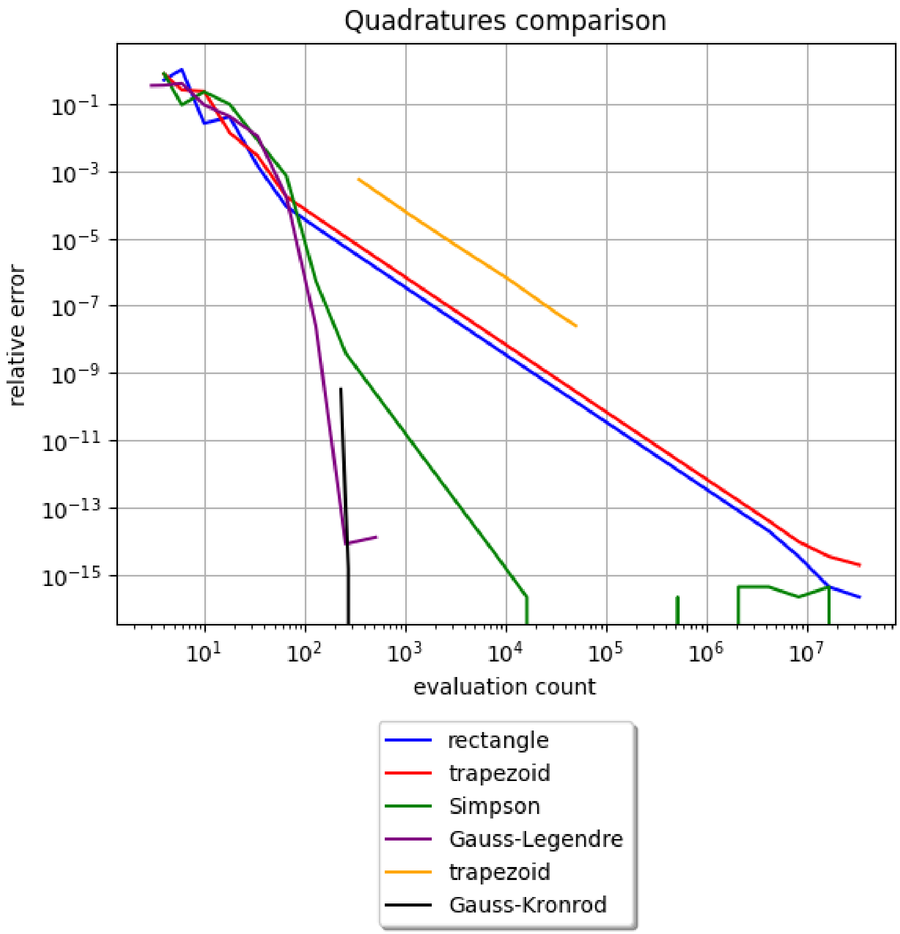
$$\int_0^1 \frac{1}{(x-0.3)^2+a} + \frac{1}{(x-0.9)^2+b} - 6 \, dx$$

**, gdzie** $a = 0.001$**,** $b = 0.004$**.**

Wykres błędów względnych w zależności od liczby ewaluacji funkcji podcałkowej dla funkcji $f(x) = \sqrt{x} \cdot \ln(x)$:




Wykres błędów względnych w zależności od liczby ewaluacji funkcji podcałkowej dla funkcji $f(x) = \frac{1}{(x-0.3)^2+0.001} + \frac{1}{(x-0.9)^2+0.004} - 6$:




## Wnioski

Dla każdej z badanej funkcji, metoda *Gaussa-Kronroda* od pewnej wartości liczby ewaluacji funkcji, przyjmuje najmniejszą wartość względnego spośród wszystkich metod.

W pierwszym zadaniu wartość błędu dla funkcji $f(x) = \frac{4}{1+x^2}$ wyniósł 0, korzystając z wartości $\pi = numpy.pi$.
Oznacza to, że dokładność metody dla odpowiednich wartości liczby ewaluacji funkcji (w tym przypadku stale równym 63), wynosi więcej niż 15 miejsc po przecinku.