

METODY CAŁKOWANIA NUMERYCZNEGO - LABORATORIUM

CELEM ĆWICZENIA JEST:

1. Użycie metody prostokątów, trapezów i Simpsona do obliczenia całki oznaczonej.
2. Zbadanie wielkości błędu tych metod w funkcji kroku całkowania.

NARZĘDZIE:

Do wykonania tego ćwiczenia należy wykorzystać pliki `calka_prostokaty.h`, `calka_trapezy.h` oraz `calka_simpson.h` zawierające procedury obliczania całek metodą prostokątów **float prostokat(float a, float b, int n)**, metodą trapezów **float trapez(float a, float b, int n)** oraz metodą Simpsona **float simpson(float a, float b, int n)**.

Uwaga:

Należy wziąć pod uwagę, że każda z powyższych funkcji wymaga funkcji `fun(x)` opisującej funkcję podcałkową.

ZADANIA DO WYKONANIA:

1. Napisać program obliczający całkę oznaczoną: $g(x) = \int_a^b f(x)$ dla $f(x) = \frac{1}{x^2}$ w przedziale określonym przez $a=0,1$ i $b=5,0$ metodą prostokątów, trapezów i Simpsona, wykorzystując funkcje biblioteczne udostępnione przez prowadzącego. Program powinien:
 - a. Czytać z klawiatury **a, b** oraz **n** (liczbę podziałów).
 - b. Obliczać całkę numerycznie **c_n** i na podstawie wzoru analitycznego **c_a**.
 - c. Obliczać błąd: $\varepsilon = |c_n - c_a|$, krok całkowania: $h = \frac{b-a}{n}$.
 - d. Wypisywać do pliku i na ekranie krok całkowania **h**, **c_a**, **c_{np}**, ε_p , **c_{nt}**, ε_t , **c_{ns}**, ε_s .
2. Rozszerzyć ten program tak, aby zapisywał do pliku kolejne wiersze odpowiadające $n=2,4,8,\dots,2^m$, gdzie $m=1,2,3,\dots,10$.
3. Program przetestować dla funkcji: $f(x) = (\sqrt{x})^3$ w przedziałach: $a=0$, $b=10$ oraz $a=0.1$, $b=5$.