**Sprawozdanie z laboratorium nr 4**

Celem laboratoriów czwartych było zastosowanie dwóch podstawowych metod całkowania numerycznego równań różniczkowych zwyczajnych: metody Eulera i metody Rungego-Kutty 4-ego rzędu.

Jawna metoda Eulera opiera się na dość prostym algorytmie. Błąd obliczeń maleje gdy zmniejszy się krok całkowania, który ma znaczący wpływ przy tej metodzie, jednakże jest to dość kosztowne obliczeniowo, szczególnie wtedy gdy zależy nam na bardzo dokładnym wyniku. Błąd jest na ogół duży i metoda jest mało efektywna.

Metoda Rungego-Kutty 4-ego rzędu pozwala na większą oszczędność mocy obliczeniowej dzięki dużo większej efektywności względem poprzedniego algorytmu.

Oprócz ilości obliczeń potrzebnych do stosowania powyższych metod ważna jest również ich stabilność. Pod tym względem również wygrywa metoda RK 4-tego rzędu. Metoda Eulera jest stabilna dla dostatecznie niskiego kroku całkowania, co przekłada się na dużą ilość iteracji. W porównaniu z metodą RK jest wysoce niestabilna.

Metoda Eulera to metoda 1-szego rzędu – oznacza to, że lokalny błąd jest proporcjonalny do kwadratu kroku całkowania, a globalny błąd do kroku całkowania. Dla metody RK 4-tego rzędu są to analogicznie piąta potęga i czwarta potęga kroku całkowania.