**Informatyka II**

**Całkowanie numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych**

**Krzysztof Haręza 304428**

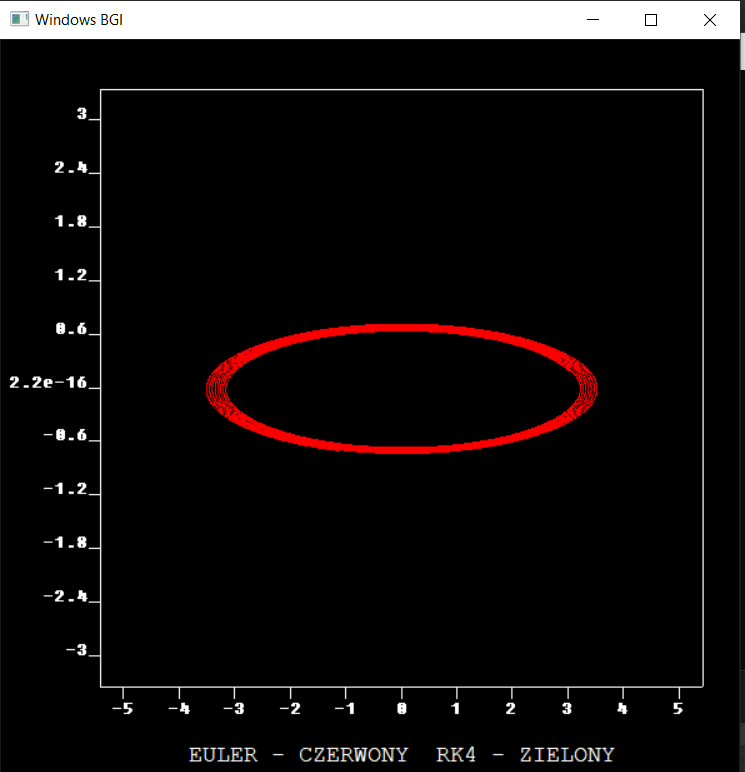
Prowadzący: Michał Stachura

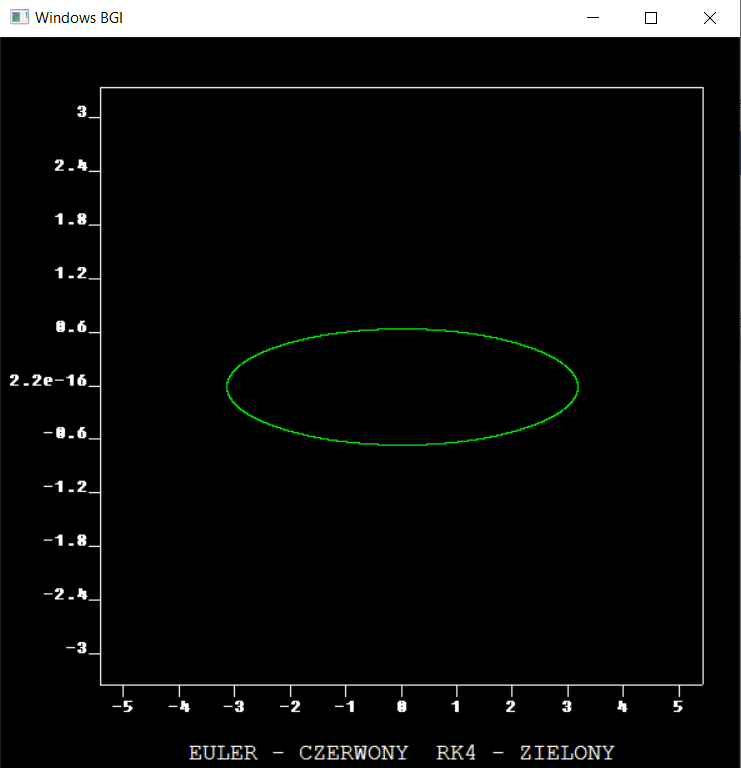
# Zagadnienie początkowe

Rozwiązanie układu metodą Eulera:

Przykładowe dane wejściowe:

# Przedstawienia graficzne

Czerwona linia: Metoda Eulera Żółta linia: Metoda Rungego-Kutty 4-ego rzędu



# Opis programu

Program rozpoczynam od załączenia pliku nagłówkowego oraz źródłowego z funkcją rk4 oraz vrk4 załączonych w zadaniu. Deklaruję niezbędne biblioteki oraz prototypy funkcji. Deklaruje zmienne globalne masy oraz zmienne używane do obliczeń.

Następnie użytkownik proszony jest o podanie danych początkowych alfa, omega oraz masę kulki i długość wahadła a także krok całkowania. Program jest zabezpieczony przed niepoprawnym formatem danych lub błędem przy otwieraniu pliku poprzez funkcję scan(), która zapewnia poprawny format wczytywanych danych. Następnie alokuje pamięć w tablicach potrzebnych mi do obliczeń (X i X1) . Tablice są dynamiczne by zwiększyć uniwersalność kodu. Przy ich deklaracji sprawdzana jest także poprawność alokacji.

Program otwiera okno graficzne używając biblioteki winbgi oraz skaluje wykres a także dodaje mu tytuł. Skala jest zależna od wcześniej podanych danych więc graf zawsze będzie dobrze wyskalowany.

W pętli for wywoływana jest funkcja veuler() która oblicza iteracyjnie wartości funkcji w kolejnych krokach czasowych, oraz funkcja energia() która oblicza wartość energii mechanicznej korzystając ze wzoru:

Na ekranie wypisywane są obliczone alfa oraz omega dla danego czasu oraz na wykresie fazowym (α - ω) zaznaczane są odpowiednie punkty. Następnie operacje powtarzane są metoda RK4

Ostatecznie zapisuje dane do pliku, zwalniam zaalokowane miejsce i program się kończy.

Funkcja rhs\_fun() oblicza prawe strony równania z wzorów podanych zadaniu, zapisując je do tablicy w komórkach 0 i 1.

Funkcja veuler() oblicza kolejne punkty równania różniczkowego metodą Eulera,

# Wnioski

Metoda RK4 jest bardziej stabilna i bardziej dokładnie oblicza wartości alfa i omega co jest widoczne na wykresie.