Program symuluje ruch wahadła matematycznego za pomocą Eulera, ulepszoną metodą Eulera i metodą RK4.

Program po wykonaniu obliczeń prezentuje wyniki na wykresach.

**Prezentacja wyników**

* Dla metody Eurela

Dane wejściowe: m = 1, g = -9.81, dt = 0.001, l = 1, t = 0, t\_max = 2.43, alfa = 45 omega = 0

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

* Ulepszona metoda Eulera

Dane wejściowe:

m = 1, g = -9.81, dt = 0.1, l = 1, t = 0, t\_max = 13, alfa = 45 omega = 0

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

* Metoda RK4

Dane wejściowe:

m = 1, g = -9.81, dt = 0.1, l = 1, t = 0, t\_max = 13, alfa = 45 omega = 0

Obraz zawierający wykres, diagram

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający wykres

Opis wygenerowany automatycznie

**Wnioski:**

Metoda Eulera daje zadowalające wyniki tylko dla bardzo małych dt.

Ulepszona metoda Eulera pozwala na większy krok czasowy, jednocześnie dając wyniki o lepszej dokładności, ale wciąż występują niedokładności numeryczne, które z czasem powodują znaczne odchylenia wyników od wartości rzeczywistych.

Metoda RK4 daje wyniki bardzo bliskie rzeczywistych i pozwala na stosowanie dużych dt.