

## Metody komputerowe w edukacji technicznej – rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych za pomocą metody Eulera i jej ulepszeń

*Dla wszystkich metod*

*Podaj liczbę kroków  $n$*

*Podaj krok  $h$*

*Podaj warunki początkowe*

$$x_0$$

$$y_0$$

*Zdefiniuj funkcje  $F(u,v)$*

*Metoda Eulera (lamanych)*

*Dla  $i = 0, 1, \dots, n-1$*

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Oblicz} \\ x_i = x_0 + i \cdot h \\ y_{i+1} = y_i + h \cdot F(x_i, y_i) \end{array} \right.$$

*Dla  $i = 0, 1, \dots, n$*

*Wyswietl  $y_i$*

*I ulepszenie Metody Eulera*

*Dla  $i = 1, 2, \dots, n$*

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Oblicz} \\ x_i = x_0 + i \cdot h \end{array} \right.$$

*Dla  $i = 0, 1, \dots, n-1$*

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Oblicz} \\ x^* = 0.5(x_i + x_{i+1}) \\ y^* = y_i + 0.5h \cdot F(x_i, y_i) \\ m^* = F(x^*, y^*) \\ y_{i+1} = y_i + h \cdot m^* \end{array} \right.$$

*Dla  $i = 0, 1, \dots, n$*

*Wyswietl  $y_i$*

*II ulepszenie Metody Eulera*

*Dla  $i = 0, 1, \dots, n-1$*

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Oblicz} \\ x_i = x_0 + i \cdot h \\ x^* = x_i + h \\ y^* = y_i + h \cdot F(x_i, y_i) \\ m^* = F(x^*, y^*) \\ y_{i+1} = y_i + 0.5h \cdot [F(x_i, y_i) + m^*] \end{array} \right.$$

*Dla  $i = 0, 1, \dots, n$*

*Wyswietl  $y_i$*

## UWAGI:

1. Rozwiązania w poszczególnych krokach (wartości  $y_i$ ) wyświetlić w okienku ListBox z zakładki Standard.

komendy do obsługi ListBox:

- ListBox->Items->Clear() – czyszczenie zawartości ListBox
- ListBox->Items->Add(FloatToStr(.)) – wpisywanie wartości do ListBox

## 2. Definiowanie własnych funkcji

```
double nazwa_funkcji (double argument_1, double argument_2, double ...)  
{  
    double zmienna;  
    zmienna = ...;  
    return zmienna;  
}
```

Przykład: Funkcja obliczająca pole prostokąta.

```
double pole_prostokąta (double bok_a, double bok_b)  
{  
    double wynik;  
    wynik = bok_a*bok_b;  
    return wynik;  
}
```