

2023年度 数値解析 常微分方程式 確認問題 その1

1. 次数4のルンゲ・クッタ法 (Runge-Kutta method) は次の式で Y_i の値を算出する.

$$\begin{aligned} Y_0 &= y_0 \\ Y_{i+1} &= Y_i + h\phi(x_i, Y_i) \\ \phi(x_i, Y_i) &= \frac{1}{6}(k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4) \end{aligned} \tag{1}$$

ただし,

$$\begin{aligned} k_1 &= f(x_i, Y_i), \\ k_2 &= f\left(x_i + \frac{h}{2}, Y_i + \frac{h}{2}k_1\right), \\ k_3 &= f\left(x_i + \frac{h}{2}, Y_i + \frac{h}{2}k_2\right), \\ k_4 &= f(x_i + h, Y_i + hk_3) \end{aligned} \tag{2}$$

$y' = x + y$, $(x_0, y_0) = (0, 0)$, $h = 1$ であるとき, Y_1 を計算せよ. また, $h = 0.1$ であるとき, Y_1 を計算せよ.