

1. 連立一次方程式

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -4 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -3 & -3 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & -1 & 5 & -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & -3 & 0 & -2 & 1 \\ 0 & -2 & 3 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 5 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -5 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ u \\ v \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ -3 \\ 0 \\ 5 \\ -16 \\ 10 \end{bmatrix}$$

を解け.

2. 連立一次方程式

$$\begin{bmatrix} -2 & -4 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -10 \\ 0 \end{bmatrix}$$

の解で, 原点に最も近い解を求めよ.

3. 以下に示す微分方程式系を, ルンゲクッタ法を適用できる標準形式に変換せよ.

(1)

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + 3\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + 6\cos\theta = 0$$

(2)

$$m\ddot{x} = f$$

$$f = -kx - b\dot{x}$$

m, k, b は定数

(3)

$$m\ddot{x} = f$$

$$x = x_{spring} + x_{damper}$$

$$f = -kx_{spring}$$

$$f = -b\dot{x}_{damper}$$

m, k, b は定数

(4)

$$m\ddot{x} = f$$

$$x = x_{spring} + x_{damper} + x_{voigt}$$

$$f = -k_1 x_{spring}$$

$$f = -b_1 \dot{x}_{damper}$$

$$f = -k_2 x_{voigt} - b_2 \dot{x}_{voigt}$$

m, k_1, b_1, k_2, b_2 は定数

(5)

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + 5\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + 3\cos\theta = 0$$

(6)

$$m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -k_{12}(x_1 - x_2)$$

$$m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} = -k_{12}(x_2 - x_1) - k_{23}(x_2 - x_3)$$

$$m_3 \frac{d^2 x_3}{dt^2} = -k_{23}(x_3 - x_2)$$

$m_1, m_2, m_3, k_{12}, k_{23}$ は定数