

数理工学 期末試験

1. 以下に示す微分方程式を，ルンゲクッタ法を適用できる形式に変換せよ。(10点×2 = 20点)

(1)

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

(2)

$$\begin{aligned}\frac{d^2x}{dt^2} &= a(x-y) + b\frac{dx}{dt} \\ \frac{dy}{dt} &= -y - xz \\ \frac{d^2z}{dt^2} &= xy + c\frac{dy}{dt} \\ (a, b, c \text{ は定数})\end{aligned}$$

2. 以下に示す制約式を，線形計画法における二段階法が適用できる形式に変換せよ。(10点×2 = 20点)

(1)

$$\begin{cases} x + 3y \leq 2 \\ 2y - z \geq -1 \\ x, y, z \geq 0 \end{cases}$$

(2)

$$\begin{cases} 2x - 6y = 7 \\ -x + 3z = -2 \\ x \geq 0 \end{cases}$$

3. 制約なし非線形最適化の手法を三つ以上挙げ，各手法の概要，長所，短所を述べよ。(20点)

4. 次のアナログフィルタに対応するデジタルフィルタを求めよ。(10点×2 = 20点)

(1)

$$s \quad (\text{微分})$$

(2)

$$\frac{1}{s+2}$$

5. 次の線形計画問題をシンプレックス法を用いて解け。(20点)

$$\begin{aligned}\max \quad & 2x_0 + 3x_1 \\ \text{subject to} \quad & x_0 + 3x_1 \leq 5 \\ & 3x_0 + 2x_1 \leq 8 \\ & x_0, x_1 \geq 0\end{aligned}$$