

## 数値計算論 小テスト

1. 以下に示す微分方程式を，標準形式に変換せよ．

$$\begin{aligned}m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} &= -k_{12}(x_1 - x_2) \\m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} &= -k_{12}(x_2 - x_1) - k_{23}(x_2 - x_3) \\m_3 \frac{d^2 x_3}{dt^2} &= -k_{23}(x_3 - x_2)\end{aligned}$$

$m_1, m_2, m_3, k_{12}, k_{23}$  は定数

2. 微分方程式  $\dot{x} = f(x, t)$  を数値的に解く．ステップ幅を  $T$  とし， $t_n = nT$ ， $x_n = x(t_n)$  と表す．中点法

$$\begin{aligned}x_{n+1} &= x_n + T k_2, \\k_1 &= f(x_n, t_n), \\k_2 &= f\left(x_n + \frac{T}{2} k_1, t_n + \frac{T}{2}\right)\end{aligned}$$

が，ステップ幅  $T$  に関して 2 次の精度を持つことを示せ．

## 数値計算論 小テスト

1. 以下に示す微分方程式を，標準形式に変換せよ．

$$ml^2\ddot{\theta} + mgl \sin \theta = -K_p(\theta - \theta^d) - K_v\dot{\theta} - K_I \int_0^t (\theta(\tau) - \theta^d) d\tau$$

$m, l, g, K_p, K_v, K_I, \theta^d$  は定数

2. 微分方程式  $\dot{x} = f(x, t)$  を数値的に解く．ステップ幅を  $T$  とし， $t_n = nT$ ， $x_n = x(t_n)$  と表す．中点法

$$\begin{aligned}x_{n+1} &= x_n + Tk_2, \\k_1 &= f(x_n, t_n), \\k_2 &= f\left(x_n + \frac{T}{2}k_1, t_n + \frac{T}{2}\right)\end{aligned}$$

が，ステップ幅  $T$  に関して 2 次の精度を持つことを示せ．