

問題1 解答例 (HP 公開用)

$$(1) \frac{(-1)^n n! a^n}{(ax+1)^{n+1}}$$

$$(2) \frac{7}{12}$$

$$(3) A \cos x + B \sin x - \frac{2e^x(2 \cos x - \sin x)}{5}$$

問題2 解答例 (HP 公開用)

(1) 固有値は 1, 2, 3、固有ベクトルは

$$\mathbf{x}_1 = a \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \mathbf{x}_2 = b \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \mathbf{x}_3 = c \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \quad (a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0) \text{ となる。}$$

(2) (1) の結果より,  $\mathbf{P} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  である。

(3)  $\mathbf{A}^7 = \begin{bmatrix} 1 & -1 + 2^7 & 1 - 2^8 + 3^7 \\ 0 & 2^7 & -2^8 + 2 \times 3^7 \\ 0 & 0 & 3^7 \end{bmatrix}$ ,  $a_{11} \times a_{12} = -1 + 2^7 = 127$  となる。

問題3 解答例 (HP 公開用)

(1)

$$\text{質点1} \quad m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -k_1 x_1 + k_2 (x_2 - x_1)$$

$$\text{質点2} \quad m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} = -k_2 (x_2 - x_1) - k_3 x_2$$

(2)

$$\text{質点1} \quad x_1 = A_1 \sin(\omega_1 t + \delta_1) + A_2 \sin(\omega_2 t + \delta_2)$$

$$\text{質点2} \quad x_2 = A_1 \sin(\omega_1 t + \delta_1) - A_2 \sin(\omega_2 t + \delta_2)$$

ここで  $\omega_1 = \sqrt{k/m}$ ,  $\omega_2 = \sqrt{(k + 2k')/m}$ , また,  $A_1, A_2, \delta_1, \delta_2$  は任意定数。

(3)

$$\text{質点1} \quad x_1 = a \cos \omega_2 t$$

$$\text{質点2} \quad x_2 = -a \cos \omega_2 t$$

(4)

$$\text{質点1} \quad x_1 = \frac{a}{2} \cos \omega_1 t + \frac{a}{2} \cos \omega_2 t$$

$$\text{質点2} \quad x_2 = \frac{a}{2} \cos \omega_1 t - \frac{a}{2} \cos \omega_2 t$$