

## 応数Ⅰ(フーリエ) 課題3

H30 年度 番号 4

関数の直交関係

例題 8-1～8-10 を参考にし、章末問題の[演習 1](1)～(7)を行う。

(計算過程が分かっているならば計算過程の記入はシンプルでよい)

$$\begin{aligned}(1) \langle \sin \omega_0 t, \sin 2\omega_0 t \rangle &= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \sin \omega_0 t * \sin 2\omega_0 t \, dt \\&= -\frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \frac{1}{2} \{ \cos 3\omega_0 t - \cos (-1)\omega_0 t \} \, dt \\&= -\frac{1}{12\pi} \{ \sin 3\pi - \sin(-3\pi) \} + \frac{1}{4\pi} \{ \sin \pi - \sin(-\pi) \} \\&= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \langle \cos 2\omega_0 t, \cos 3\omega_0 t \rangle &= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \cos 2\omega_0 t * \cos 3\omega_0 t \, dt \\&= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \frac{1}{2} \{ \cos 5\omega_0 t + \cos (-1)\omega_0 t \} \, dt \\&= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3) \langle \sin \omega_0 t, \cos 3\omega_0 t \rangle &= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \sin \omega_0 t * \cos 3\omega_0 t \, dt \\&= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \frac{1}{2} \{ \sin 4\omega_0 t + \sin(-2)\omega_0 t \} \, dt \\&= -\frac{1}{16\pi} \{ \cos 4\pi - \cos 4\pi \} + \frac{1}{8\pi} \{ \cos 2\pi - \cos 2\pi \} \\&= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(4) \langle \sin \omega_0 t, \cos \omega_0 t \rangle &= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \sin \omega_0 t * \cos \omega_0 t \, dt \\&= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \frac{1}{2} \sin 2\omega_0 t \, dt \\&= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(5) \langle 1, \sin \omega_0 t \rangle &= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} 1 * \sin \omega_0 t \, dt \\&= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(6) \langle 1, \cos \omega_0 t \rangle &= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} 1 * \cos \omega_0 t \, dt \\&= 0\end{aligned}$$

$$(7) \langle \sin nt, \sin nt \rangle = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \sin^2 \omega_0 t \, dt$$

## 応数Ⅰ（フーリエ） 課題3

H30 年度 番号 4

$$= \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \frac{1}{2} (1 - \cos 2\omega_0 t) dt$$

$$= \frac{1}{2}$$

合成波のグラフ化と実フーリエ級数と係数の計算

例題 8-12～8-14 を参考にし，章末問題の[演習 2]を行う．

[演習 2]

(1)

