

2006 年度 情報数理 レポート 5

学生用

学籍番号： _____

氏名： _____

下記の注意事項を守り、次ページ以降の問いに答え、レポートを完成させなさい。

提出期限： 2006 年 12 月 21 日 (水) 12:00 まで

提出場所： 理学部端末室 幸山まで

注意事項：

- (1) このページを印刷し、必要事項を記入の上 (学籍番号欄と氏名欄は 2 箇所あるので忘れずに記入すること)、レポートの表紙として提出すること。
- (2) ~~文章処理ソフトウェアや図形処理ソフトウェア等を駆使してレポートを作成し (問→解答→問→解答→… の順になるように記述すること)、A4 サイズの用紙に印刷して提出すること (手書きは不可)。~~
- (3) クラスメイトのレポートを参考にしたり、クラスメイトと協力してレポートを作成した場合は、教員控の協力者氏名欄にクラスメイトの氏名を記入すること。これらの場合も、自分の言葉で表現し直すこと。**コピー禁止。**
- (4) 情報数理について、あなたの声を聞かせてください (教員控の意見・質問欄に記入のこと)。気軽にどうぞ (成績には一切影響しません)。

出題者： 幸山 直人

出題日： 2006 年 12 月 21 日 (木)

得点：

/ 6

----- 切り取り線 -----

2006 年度 情報数理 レポート 5

教員控

学籍番号： _____

氏名： _____

協力者氏名： _____ , _____ , _____

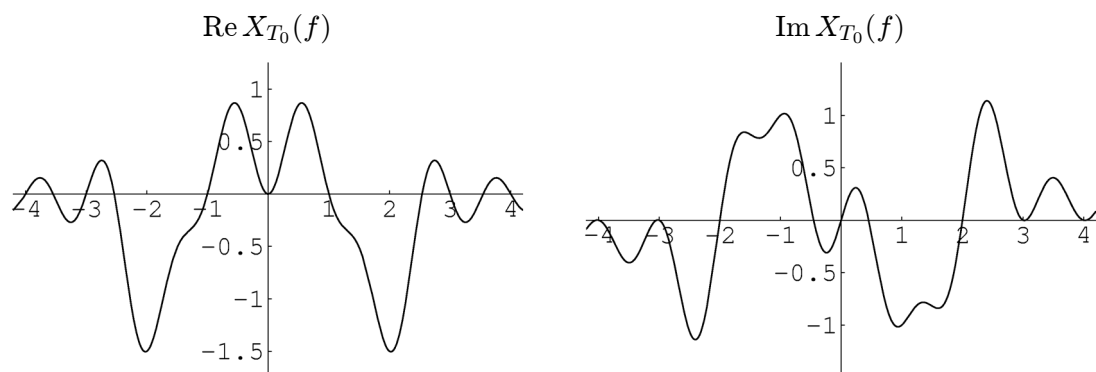
レポート作成に要した時間： _____ . _____ 時間

得点：

/ 6

意見・質問：

問 1 周期 $T_0 = 1$ [秒] を持つある波 $x(t)$ を、区間 $[0, 1]$ を積分区間としてフーリエ変換したところ、以下の周波数スペクトル密度 $X_{T_0}(f)$ のグラフを得た。ある波を求めなさい。なお、各周波数 f [Hz] の値は下表の通りである (符号同順)。(2 点)



周波数 f [Hz]	0	± 0.5	± 1.0	± 1.5	± 2.0	± 2.5	± 3.0	± 3.5	± 4.0	$\dots$
$\text{Re } X_{T_0}(f)$	0	$\frac{8}{3\pi}$	0	$-\frac{8}{5\pi}$	-1.5	$-\frac{8}{21\pi}$	0	$-\frac{8}{45\pi}$	0	$\dots$
$\text{Im } X_{T_0}(f)$	0	$\mp \frac{2}{5\pi}$	∓ 1	$\mp \frac{18}{7\pi}$	0	$\pm \frac{10}{3\pi}$	0	$\pm \frac{14}{11\pi}$	0	$\dots$

問 2 ある波 $x(t)$ をフーリエ変換したところ、周波数 $f = \pm 2$ および ± 3 [Hz] の点で周波数スペクトル密度 $X_{T_0}(\pm 2) = -1 \mp i\sqrt{3}$ (符号同順) および $X_{T_0}(\pm 3) = \mp i$ (符号同順) を得た。角速度 ω [rad/秒], 振幅 A (> 0), 初期位相 ϕ [rad] を求め、波の基本波形 $A \cos(\omega t + \phi)$ の形式にしたがってある波 $x(t)$ を表しなさい。(2 点)

問 3 等式 $\overline{X_{T_0}(f)} = X_{T_0}(-f)$ かつ等式

$$\begin{cases} A = \operatorname{Re} X_{T_0}(f) + \operatorname{Re} X_{T_0}(-f), \\ B = -\operatorname{Im} X_{T_0}(f) + \operatorname{Im} X_{T_0}(-f) \end{cases}$$

を満たすとき、等式

$$\begin{cases} \frac{A - iB}{2} = X_{T_0}(f), \\ \frac{A + iB}{2} = X_{T_0}(-f) \end{cases}$$

を証明しなさい。(2 点)