

中国航天科研机构 2017 年硕士研究生入学考试

信号与系统 试题

(本试题的答案必须全部写在答题纸上, 写在试题或草稿纸上无效)

注意:

1. t 表示连续时间, n 表示离散整数。

2. $u(t)$ 为单位阶跃函数
$$u(t) = \begin{cases} 1 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

$u(n)$ 为单位阶跃序列
$$u(n) = \begin{cases} 1 & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases}$$

3. $\delta(t)$ 为连续时间单位冲激函数, $\delta(n)$ 为离散时间单位样值函数。

一、判断分析 (每小题 4 分, 本题共 20 分)

判断下列系统是否为线性的、时不变的、因果的。

1. $f(t)$ 是输入, $y(t)$ 是输出。 $y(t) = f(t-2) + f(2-t)$

2. $f(t)$ 是输入, $y(t)$ 是输出。 $y(t) = \cos t \cdot f(t)$

3. $f(n)$ 是输入, $y(n)$ 是输出, M 是常量。
$$y(n) = \sum_{k=-M}^M f(n-k)$$

4. $f(t)$ 是输入, $y(t)$ 是输出。
$$y(t) = \int_{-\infty}^{2t} f(\tau) d\tau$$

5. $f(t)$ 是输入, $y(t)$ 是输出, 系统为零状态系统。
$$y(t) = \frac{d}{dt} f(t)$$

二、分析计算题 (第 1-5 小题每小题 5 分, 第 6 题 15 分, 本题共 40 分)

1. 判断信号 $f(t) = \frac{\sin 2\pi t}{\pi t}$ 是能量信号还是功率信号, 或两者都不是, 并说明理由。若是能量信号或功率信号, 求出其能量或功率。

2. 判断 $x(n) = 2u(n)$ 是能量信号还是功率信号, 或两者都不是, 并说明理由。若是能量信号或功率信号, 求出其能量或功率。

3. 已知 $f(t)$ 的傅里叶变换式为
$$F(j\omega) = \begin{cases} 2 \cos \omega, & |\omega| < \pi \\ 0, & |\omega| > \pi \end{cases}$$
, 求 $f(t)$ 。

4. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t} \delta'(2t-4) dt$ 。

5. 计算 $\int_{-1}^5 (t^2 + t - \sin \frac{\pi t}{4}) \delta(t-2) dt$ 。

6. 已知信号 $f(t)$ 如图 1 所示，在不求 $F(j\omega)$ 的前提下，请计算 $F(0)$ ， $\int_{-\infty}^{\infty} F(j\omega) d\omega$ ，

$$\int_{-\infty}^{\infty} |F(j\omega)|^2 d\omega。$$

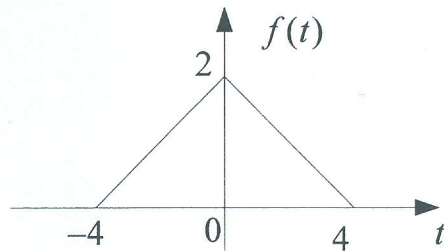


图 1

三、画图（每小题 5 分，本题共 10 分）

1. 已知 $f_1(t)$ 的波形如图 2 所示，试画出 $y(t) = f_1(2t) + f_1(-t+5) + f_1'(t+3)$ 的波形。需画出或给出关键的中间步骤，并标明关键点的数值。

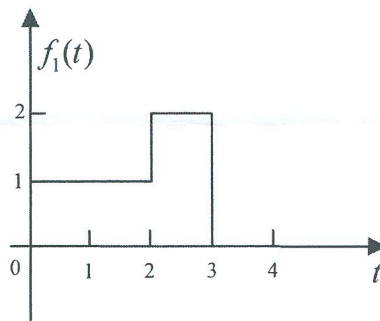


图 2

2. 已知信号的波形如图 3 所示，分别画出 $f(t)$ 和 $\frac{df(t)}{dt}$ 的波形。需画出关键的中间步骤，并标明关键点的数值。

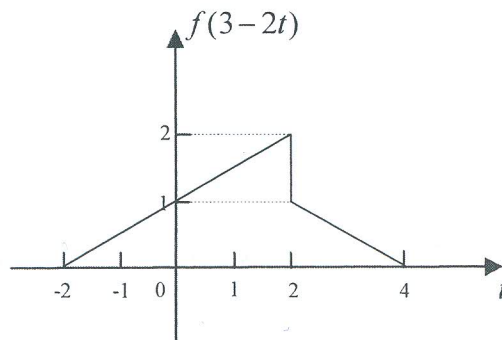


图 3

