

山东师范大学
硕士研究生入学考试试题

2017年

考试科目名称：信号与线性系统分析

试题编号：827

- 注意事项：1. 本试卷共五道大题（共计 17 个小题），满分 150 分；
 2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
 3. 是否允许使用普通计算器 否。

一、已知信号的波形如图 1 所示，画出 $f(t)$ 的波形（10 分）。

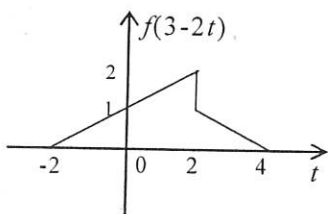


图 1

二、计算下列函数的卷积积分（每小题 6 分，共 4 小题，共 24 分）

1. $f(t) = \varepsilon(t+3) * \varepsilon(t-5)$; 2. $f(t) = e^{-5t} \varepsilon(t) * \varepsilon(t-5)$
 3. $f(k) = \varepsilon(k) * [\delta(k) - \delta(k-3)]$; 4. $f(k) = 2^{-k} \varepsilon(k) * \varepsilon(k-3)$

三、解答下列各小题（共 6 个小题，56 分，各小题分值参看题后括号）。

1. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} [t^2 + \sin(\frac{\pi t}{4})] \delta(t+2) dt$ （8 分）。
2. 求函数 $f(t) = e^{-3t} \varepsilon(t)$ 的傅里叶变换（10 分）。
3. 求象函数 $F(s) = \frac{s^2 + 4s + 5}{s^2 + 3s + 2}$ 的拉普拉斯逆变换 $f(t)$ （10 分）。
4. 求 $F(z) = \frac{z^3}{(z - \frac{1}{2})^2 (z - 1)}$ ， $|z| < \frac{1}{2}$ 的逆 Z 变换 $f(k)$ （12 分）。
5. 已知 $f(k) = \left(\frac{1}{3}\right)^k \varepsilon(k)$ ，求其 Z 变换并标明收敛域（10 分）。
6. 判断序列 $f(k) = 2 \sin\left(\frac{5\pi}{6} k\right) + 3 \cos\left(\frac{1}{3} k + \frac{\pi}{6}\right)$ 是否为周期的，若为周期信号，确定其周期（6 分）。

四、(本题 30 分)某 LTI 离散系统, 已知当输入 $f(k) = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-k} \varepsilon(k)$ 时, 其零状态响应为

$$y_{zs}(k) = \left[\frac{3}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^k + 4 \left(-\frac{1}{3}\right)^k - \frac{9}{2} \left(-\frac{1}{2}\right)^k \right] \varepsilon(k), \text{ 求:}$$

- (1) 求系统函数 $H(Z)$ (12 分)。
- (2) 求其单位序列响应 $h(k)$ (8 分)。
- (3) 列写该系统的输入输出差分方程(6 分)。
- (4) 判断该系统的稳定性(4 分)。

五、(本题共 30 分) 如图 2 所示系统, 其输出为输入的平方, 即 $y(t) = f^2(t)$, 设 $f(t)$ 为实函数。

- (1)、该系统是线性的吗? (6 分)
- (2)、若 $f(t) = \frac{\sin t}{t}$, 分别求出 $f(t)$ 和 $y(t)$ 的频谱函数并画出它们的频谱图。
(16 分)
- (3)、若 $f(t) = 0.5 + \cos t + \cos(2t)$, 分别求出 $f(t)$ 和 $y(t)$ 的频谱函数 (或者画出它的频谱图) (8 分)。

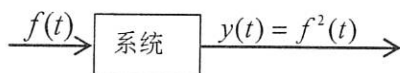


图 2