

湖北工业大学

二〇〇七年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 426

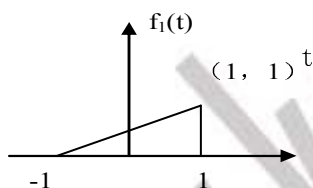
试卷名称 信号与系统

①试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确

②考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

一. (15分) 某 LTI 连续系统具有一定的起始状态，已知激励为 $e(t)$ 时，全响应 $r_1(t) = 2e^{-3t} + \sin 2t$, $t > 0$; 起始状态不变，激励为 $2e(t)$ 时，全响应 $r_2(t) = e^{-3t} + 2\sin 2t$, $t > 0$ 。若起始状态不变，求当激励为 $e(t-t_0)$ 时系统的全响应 $r_3(t)$ 。

二. (15分) 已知信号 $f_1(t)$ 如图所示，画出 $f_1(-2t-1)$, $f_2(t) = \delta(t+2) + \delta(t-2)$ 及 $f_3(t) = f_1(-2t-1) * f_2(t)$ 的波形。



三. (10分) 1) 已知 $\text{sgn}(t)$ 的频谱函数为 $\frac{2}{j\omega}$, 求 $\frac{1}{t}$ 的频谱函数。

2) 求 $\delta(\omega - \omega_0)$ 的傅里叶逆变换。

四. (15分) 判断函数 $f(t) = e^{4t} \varepsilon(-t) + e^{3t} \varepsilon(t)$ 是否存在双边拉普拉斯变换，如存在求其 $F_a(s)$, 并标注收敛区。

五. (15分) 序列 $y(n]$ 是输入序列为 $f(n]$ 的一个离散时间 LTI 系统的输出，该系统由如下差分方程描述： $y(n) = f(n) - e^{-4a} f(n-4)$ 其中 $0 < a < 1$ 。

1) 求该系统系统函数，画出其零极点图，写出其收敛域。

2) 拟用一个 LTI 系统由 $y(n]$ 恢复 $f(n]$, 求该系统的系统函数 $H_1(z)$, 使其输出 $y_1(n) = f(n)$, 并求 $H_1(z)$ 的收敛域

3) 对单位冲击响应 $h_1(n]$, 求出所有的选择使得 $h_1(n) * y(n) = f(n)$

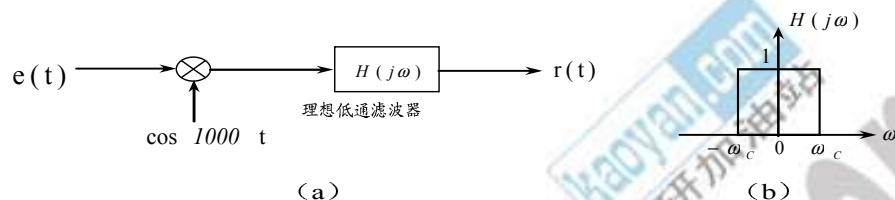
六. (10分) 已知某系统的系统函数 $H(s) = \frac{3s}{s^3 + 4s^2 + 6s + 4}$ 判断系统是否稳定。

七. (15分) 系统的微分方程为 $r'(t) + 2r(t) + e(t) = 0$, $r(0) = 2$, $e(t) = e^{-t} \varepsilon(t)$ 求响应 $r(t)$, 并指出自然响应分量和受迫响应分量以及瞬态响应和稳态响应。

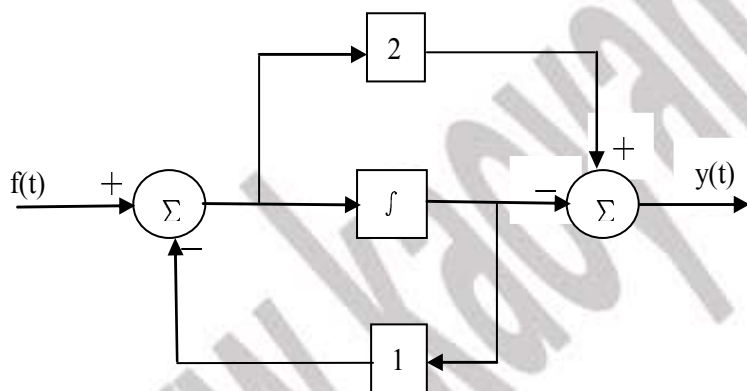
八. (15 分) 求 $e(t) = \frac{1}{\pi} \text{Sa}(t) \cos 1000t$ 的信号通过如图(a)系统的输出 $r(t)$ 。系统中的理想

低通滤波器的传输特性如图 (b) 所示, 截止频率 $\omega_c = 1$, 相位特性 $\varphi(\omega) = 0$ 。[提示:

$$\frac{1}{\pi} \text{Sa}(t) \Leftrightarrow g_2(\omega)]$$



九. (15 分) 图示某系统的模拟框图。1) 作出信号流图, 并用梅森公式求该系统的系统函数 $H(s)$, 并判别是否稳定。2) 若输入 $f(t) = e^{-2t} \varepsilon(t)$, 求零状态响应 $r_{zs}(t)$ 。



十. (10 分) 设 $X(z) = \frac{(a-1/a)z}{(z-1/a)(z-a)}$ 其中 $a < |z| < \frac{1}{a}$, $0 < a < 1$, 求 $x(n)$ 。

十一. (15 分) 离散因果系统的差分方程为 $y(n+2) + 0.1y(n+1) - 0.2y(n) = f(n+2) + 1.2f(n+1) + 0.2f(n)$ 初值为 $y(0) = -1, y(1) = 2$, 激励 $f(n) = \varepsilon(n)$ 。(1) 求系统函数; (2) 判断系统是否稳定; (3) 求响应。