

浙江工商大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷(B) 卷

招生专业: 通信与信息系统, 信号与信息处理

考试科目: 422 信号与系统 总分: 150 分 考试时间: 3 小时

($\delta(t)$, $\varepsilon(t)$, $g_r(t)$ 分别表示冲激函数、阶跃函数、门函数)

一. (共 75 分, 每小题 5 分)

1. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} (t^2 + 6) \delta\left(\frac{t}{2}\right) dt =$

2. 判断 $y(t) = f\left(\frac{t}{3}\right)$ 是否为线性时不变系统? 为什么?

3. $f_1(t) = e^{-2t} \varepsilon(t)$, $f_2(t) = e^{-3t} \varepsilon(t)$, 求 $f_1(t) * f_2(t)$.

4. 已知离散信号

$$\begin{aligned} f_1(k) &= \varepsilon(k) \\ f_2(k) &= \varepsilon(k+6) - \varepsilon(k+1) \end{aligned}$$

求: $f_1(k) * f_2(k)$

5. 求 $\frac{\sin 2\pi(t-2)}{\pi(t-2)}$ 的傅立叶变换。

6. 求 $e^{jt} f(3t-2)$ (假设 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$) 的傅立叶变换

7. 求 $F(j\omega) = [\varepsilon(\omega) - \varepsilon(\omega-2)] e^{-j\omega}$ 的傅立叶逆变换。

8. 若 $f(t)$ 的最高频率是 100Hz, 那么 $f(t) * f(t)$ 的 Nyquist 采样频率应多少?

9. 求 $\cos(3t-2)\varepsilon(3t-2)$ 的单边 Laplace 变换。

10. 求单边拉普拉斯逆变换: $F(s) = \frac{(s+1)(s+4)}{s(s+2)(s+3)}$.

11. 已知 LTI 系统的冲激响应 $h(t) = (4e^{-2t} - 2e^{-3t})\varepsilon(t)$, 写出描述该系统的微分方程。

12. 若因果序列 $f(k) \leftrightarrow F(z)$ ，证明序列的初值 $f(0) = \lim_{z \rightarrow \infty} F(z)$ ，

$$f(1) = \lim_{z \rightarrow \infty} [zF(z) - z f(0)]。$$

13. 求 $k\epsilon(k-1)$ 的双边 Z 变换，并注明收敛域。

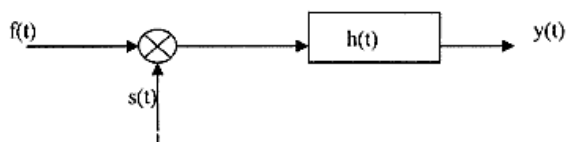
14. 若因果序列 $f(k) \leftrightarrow F(z)$ ，求 $h(k) = \sum_{m=0}^k a^m f(m)$ 的 Z 变换。

15. 已知象函数 $F(z) = \frac{z^2 + z + 1}{z^2 + z - 2}$ ，其收敛域为 $1 < |z| < 2$ ，求原序列（双边）。

二、(10 分) 某 LTI 系统的频率响应 $H(j\omega) = \frac{2-j\omega}{2+j\omega}$ ，若系统输入 $f(t) = \cos(2t)$ ，求

该系统的输出 $y(t)$ 。

三、(15 分) 如果一个采样系统如下图所示



如果这里 $f(t) = \frac{\sin(t/2)}{\pi t}$ ， $s(t) = \cos 8t$ ， $h(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{jkt}$ ，

试求输出 $y(t)$ 的傅立叶级数表达式。

四、(10 分) 已知输入 $f(t) = \epsilon(t)$ ， $y(0_-) = 1$ ， $y'(0_-) = 2$ ，求下列方程所描述 LTI 系统的零输入响应，零状态响应，以及全响应。

$$y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = 3f(t)$$

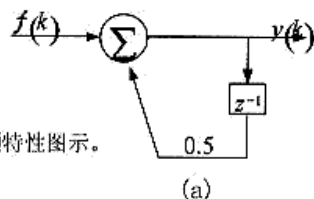
五、(7 分) 求象函数 $F(s) = \frac{e^{-(s-1)}}{s-1}$ 的单边 Laplace 逆变换，并粗略画出它的波形图。

六、(10 分) 已知离散 LTI 因果系统在输入为 $f(k) = \left(\frac{1}{2}\right)^k \epsilon(k)$ 时的零状态响应为：

$$y_f(k) = \left[3\left(\frac{1}{2}\right)^k + 2\left(\frac{1}{3}\right)^k \right] \epsilon(k)，求该系统的系统函数 H(z)。$$

七、(13 分) 离散系统如下图所示,

- (1) 列写系统差分方程的表示式;
- (2) 求系统函数 $H(z)$, 判断因果性和稳定性;
- (3) 画 $H(z)$ 的零、极点分布图并指出收敛域;
- (4) 求系统的单位序列响应 $h(k)$;
- (5) 求系统的频相特性, 并且画出幅频特性和相频特性图示。



八、(10 分) 某离散系统的系统函数 $H(z) = \frac{z^2 + 2z + 3}{z^2 + z + k}$, 当常数 k 满足什么条件时, 系统是稳定的?