

# 浙江工商大学 2019 年全国硕士研究生入学考试试卷(B) 卷

考试科目: 822 信号与系统      总分: 150 分      考试时间: 3 小时

( $\delta(t)$ ,  $g_r(t)$  分别表示单位冲激函数、门函数,  $Sa(t)$ ,  $\text{sgn}(t)$  分别表示单位取样函数、符号函数;  $\varepsilon(t)$ ,  $u(t)$  均表示单位阶跃函数,  $y_{zi}$  表示零输入响应,  $y_{zs}$  表示零状态响应; LTI 指线性时不变系统。)

## 一、基本计算题 (每小题 5 分, 共 75 分)

1. 将信号  $f(t) = 0.5 \sin(t) + \cos(t)$  分解为偶分量和奇分量。
2. 设  $f(t) = 0, t < 3$ , 求信号  $f(1-t) + f(2-t)$  为 0 时的  $t$  值。
3.  $\int_{-\infty}^{\infty} (t + \cos \pi t) [\delta(t) + \delta'(t)] dt = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
4. 判断微分方程  $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = f(t+10)$  所表示的系统的时不变性和因果性。
5. 已知一连续 LTI 系统的单位阶跃响应  $g(t) = e^{-3t} \varepsilon(t)$ , 则该系统的单位冲激响应  $h(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
6. 任一序列  $f(k)$  与单位样值序列  $\delta(k)$  的关系为  $\underline{\hspace{2cm}}$ ,  
单位阶跃序列与单位样值序列的关系为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
7. 计算信号  $f(t) = \begin{cases} \cos(\pi t), & |t| < 1 \\ 0, & \text{其它} \end{cases}$  的傅里叶变换  $F(j\omega)$ 。
8. 设实信号  $f(t)$  的傅里叶变换  $F(j\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$ , 求  $y(t) = \frac{1}{2}[f(t) + f(-t)]$  的傅里叶变换。
9. 求频谱密度函数  $F(j\omega) = \frac{1}{j\omega - 1}$  的傅里叶反变换。
10. 设  $f(t)$  为一带限信号, 其截止角频率  $\omega_m = 8 \text{ rad/s}$ 。现对  $f(4t)$  取样, 则不发生混叠的  
最大间隔  $T_{\max} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
11. 求  $\cos(\omega_0 t)$  的单边拉氏变换。
12. 求单边拉普拉斯变换  $F(s) = \frac{e^{-(s+a)T}}{s+a}$  的逆变换。
13. 已知一个 LTI 系统初始无储能, 当输入  $f_1(t) = \varepsilon(t)$  时, 则输出  $y_1(t) = 2e^{-2t} \varepsilon(t) + \delta(t)$ ,  
当输入  $f(t) = 3e^{-t} \varepsilon(t)$  时, 系统的零状态响应  $y(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

14. 求序列  $f[k] = \sum_{m=0}^{\infty} (-1)^m \delta(k-m)$  的 z 变换。

15. 已知  $f[k]$  为因果序列，其 z 变换为  $F(z) = \frac{1}{(z+0.5)(z+2)}$ ，求其收敛域。

二、(15 分) 某 LTI 系统的频率响应  $H(j\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| < 6 \text{ rad/s} \\ 0 & |\omega| > 6 \text{ rad/s} \end{cases}$ ，若系统的输入

$f(t) = \frac{\sin(2t)}{t} \cos(6t)$ ，求系统的输出  $y(t)$ 。

三、(10 分) 信号  $f(t) = e^{-|t-1|}$  的傅里叶变换  $F(j\omega) = |F(j\omega)| e^{j\varphi(\omega)}$ ，求  $\omega = \frac{\pi}{4}$  rad/s 时相

位角  $\varphi\left(\frac{\pi}{4}\right)$  的值。

四、(15 分) 已知某 LTI 系统的阶跃响应  $g(t) = (1 - e^{-2t})\varepsilon(t)$ ，欲使系统的零状态响应

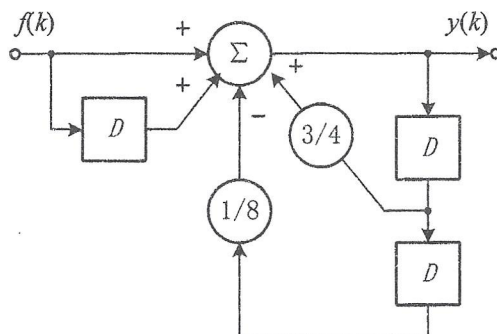
$y_{zs}(t) = (1 - e^{-2t} + te^{-2t})\varepsilon(t)$ ，求系统的输入信号  $f(t)$ 。

五、(10 分) 设因果信号  $f(t)$  的拉氏变换为  $F(s) = \frac{1}{s^2 + 5s + 6}$ ，将  $f(t)$  每隔  $T$  取样后得到离散序列  $f(kT)$ ，求序列  $f(kT)$  的 z 变换。

六、(15 分) 如图所示因果离散系统的框图。

1. 求系统函数  $H(z)$ ，并写出描述该系统的差分方程；

2. 求系统的单位序列响应  $h(k)$ 。



七、(10 分) 某连续 LTI 系统如图所示，其中子系统的系统函数  $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$ ，为使

系统稳定， $k$  应满足什么条件？

