

杭州商学院 2003 年硕士研究生入学考试试卷 A 卷

专 业: 信息与信号处理

考试科目: 信号与系统

考试时间: 180 分钟

姓 名: _____

(注意: 本卷满分为 150 分, 试卷中 $\varepsilon(t)$ 表示单位阶跃函数)

一、(共 80 分, 每小题 8 分)

1、画出下列信号的波形

(1) $f(t) = \varepsilon(-2t+3)$

(2) $f(t) = \sin[\pi t \cdot \text{sgn}(t)]$

其中 $\text{sgn}(t)$ 为符号函数。

2、计算

(1) $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t} \delta(t+3) dt$

(2) $(1-t) \frac{d}{dt} [e^{-2t} \delta(t)]$

3、求下列函数的 Fourier 变换或反变换

(1) $f(t) = \left[\frac{\sin(2\pi t)}{\pi} \right]^2$

(2) $F(j\omega) = [\varepsilon(\omega) - \varepsilon(\omega-2)] e^{-j\omega}$

4、求下列函数的单边 Laplace 变换或反变换

(1) $f(t) = \sin\left(2t - \frac{\pi}{4}\right) \varepsilon\left(2t - \frac{\pi}{4}\right)$

(2) $F(s) = \frac{2s+4}{s(s^2+4)}$

5、求下列函数的双边 Z 变换或反变换

(1) $f[k] = \cos\left(\frac{k\pi}{2}\right) \varepsilon k$

(2) $F(z) = \frac{z^2}{(z+1)(z-2)}, 1 < |z| < 2$

6、证明

若 $Z[f(k)] = F(z), \alpha < |z| < \beta$

$Z[g(k)] = G(z), \lambda < |z| < \eta$

则 $Z[f(k) * g(k)] = F(z)G(z)$

7、证明

若 $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$

则 $(-jt)^n f(t) \leftrightarrow \frac{d^n}{d\omega^n} F(j\omega)$

8、解微分方程

$$y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = 2f(t)$$

其中 $f(t) = 5\cos t \cdot \varepsilon(t), y(0_-) = -1, y'(0_-) = -1$

9、解差分方程

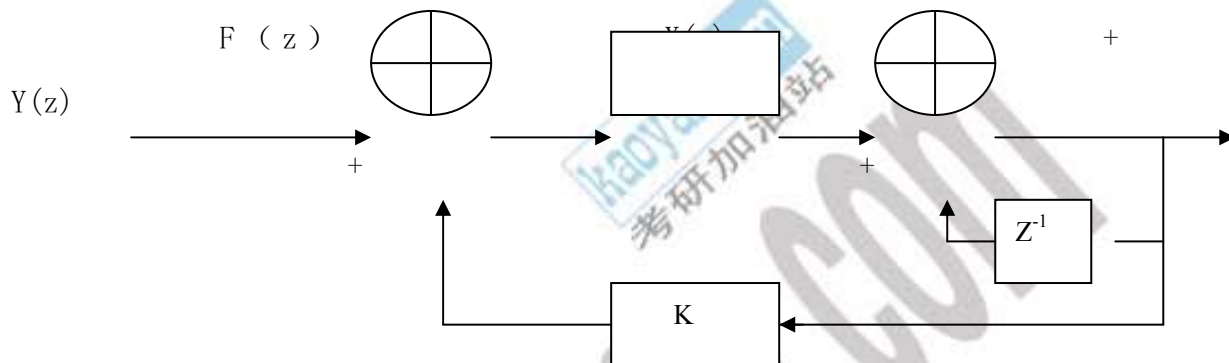
$$y(k+2) - y(k+1) - 2y(k) = \varepsilon(k)$$

$$\text{其中, } y(0)=1, y(1)=1$$

10、周期矩形脉冲信号 $P_T(t)$ 的脉冲宽度为 τ ，试求其频谱并画出频谱图。

二、(15 分) 已知系统的单位阶跃响应为 $g(t) = (1 - e^{-2t})\varepsilon(t)$ ，为使其零状态响应 $y(t) = (2 - 2e^{-2t} - 2te^{-2t})\varepsilon(t)$ ，求激励 $f(t)$ 。

三、(15 分) 欲使下图所示系统稳定，问 K 应为何值？



四、(20 分) 已知描述某离散系统的差分方程为

$$y(k) - \frac{1}{3}y(k-1) = f(k)$$

(1) 画出系统框图；

(2) 若系统的零状态响应为 $y_f(k) = 3\left[\left(\frac{1}{2}\right)^k - \left(\frac{1}{3}\right)^k\right]\varepsilon(k)$ ，求输入 $f(k)$ 。

五、(20) 根据你在本课程中所学的知识，设计一个通信系统，用于将话音信号调制到无线短波信道上传输，并在接收端解调出话音信号。设定话音信号的带宽为 4KHz；可用的短波频段的中心频率为 10MHz。要求：

(1) 画出发送和接收通信系统的功能框图；

(2) 给出框图中各模块的数学模型和具体参数指标；

(3) 分析推导系统的工作过程。