

青 岛 科 技 大 学

二 00 七 年 硕 士 研 究 生 入 学 考 试 试 题

考 试 科 目：信 号 与 系 统

- 注意事项：1. 本试卷共 4 道大题（共计 33 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. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

一、填空：（每小题 3 分，共 45 分）

- 1、信号 $f(t) = \frac{1}{\pi t}$ 的傅立叶变换为_____。
- 2、 $F(j\omega) = \delta(\omega)$ 的傅立叶反变换为_____。
- 3、信号 $f(t) = \varepsilon(t-1)$ 的单边拉普拉斯变换为_____。
- 4、序列 $f(k) = 2^k \varepsilon(k) - \delta(k)$ 的单边 Z 变换为_____。
- 5、信号 $e^{-2t} \varepsilon(t)$ 与信号 $e^{-3t} \varepsilon(t)$ 的卷积为_____。
- 6、信号 $2^k \varepsilon(k)$ 与信号 $3^k \varepsilon(k)$ 的卷积和为_____。
- 7、积分 $\int_{-\infty}^{\infty} S_a(2\pi t) \delta(t-3) dt$ 的值为_____。
- 8、 $(\cos x - \sin x) \delta(x)$ 的计算结果为_____。
- 9、系统电路参数不变时，系统_____响应的模式不变；
系统激励信号不变时，系统_____响应的模式不变。
- 10、系统的初始状态不变，若激励信号为 $x(t)$ 时全响应为 $y(t)$ ，激励信号为 $2x(t)$ 时全响应为 $4y(t)$ ，激励信号为 $3x(t)$ 时全响应为_____。
- 11、某系统对 $\delta(t)$ 的零状态响应为 $\varepsilon(t)$ ，那么它对 $\varepsilon(t)$ 的零状态响应为_____。
- 12、若序列 $f(n) = \{1, 2, 3, 4\}$ ，则 $f(n+1)\varepsilon(n)$ 的 Z 变换为_____。
- 13、已知信号 $f(t)$ 的付里叶变换为 $F(j\omega)$ ，则 $f(2t-1)$ 的付里叶变换为_____。
- 14、信号 $f(t) = 2 + \cos \omega_0 t - \sin 2\omega_0 t$ 的平均功率为_____。

15、周期 10 毫秒的矩形周期脉冲序列通过传输函数为 $g_{1000\pi}(\omega)$ 的滤波器后，剩下
_____条非零谱线（双边谱）。



二、单项选择题：（每小题 3 分，共 30 分）

1、连续系统无失真传输的条件是：

- (a) 幅频特性为偶函数，相频特性奇函数； (b) 幅频特性为常数，相频特性为线性；
(c) 幅频特性为线性，相频特性为常数； (d) 幅频特性为实数，相频特性为虚数；

2、系统 $y(k+1) + y(k) = x(k)$ 的幅频特性为：

- (a) $\frac{1}{2} \sin \frac{\omega}{2}$ (b) $\frac{1}{2} \cos \frac{\omega}{2}$ (c) $\frac{1}{2} \tan \frac{\omega}{2}$ (d) $\frac{1}{2} \sec \frac{\omega}{2}$

3、脉宽为 0.03 秒，周期为 0.1 秒的矩形脉冲序列，其有效频带(双边谱)内含有的谱线数为：

- (a) 5; (b) 6; (c) 7; (d) 8;

4、单位冲击信号通过截止频率为 50π 的理想低通滤波器后，信号波形变为：

- (a) $50G_{50\pi}(t)$; (b) $50Sa(50\pi t)$; (c) $50\pi Sa(50\pi t)$; (d) $100G_{100\pi}(t)$;

5、若输入信号 $\varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)$ 的零状态响应为 $f(t)$ ；则输入信号 $\delta(t) - \delta(t-1)$ 的零状态响应为：

- (a) $f'(t)$; (b) $f(t) - f(t-1)$; (c) $f(t) * [\varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)]$; (d) $\int_{-\infty}^t f(\tau) d\tau$;

6、微分方程 $\frac{d}{dt}y(t) + 2y(t) = A + x(t)$ 所描述的系统属于：

- (a) 线性时不变系统; (b) 非线性时不变系统;
(c) 线性时变系统; (d) 非线性时变系统;

7、等间距抽样的非周期序列，其频谱密度函数为：

- (a) 非周期性离散函数; (b) 非周期性连续函数;
(c) 周期性离散函数; (d) 周期性连续函数;

8、传输函数 $H(\omega) = A \operatorname{rect}\left(\frac{\omega+\omega_0}{2\omega_m}\right) + A \operatorname{rect}\left(\frac{\omega-\omega_0}{2\omega_m}\right)$ 描述的系统是：($\omega_0 \gg \omega_m$)

- (a) 低通滤波器; (b) 高通滤波器; (c) 带通滤波器; (d) 无失真传输系统;

9、信号 $f(t) = A \sin^2(100\pi t)$ 的奈奎斯特抽样率为：

- (a) 50 Hz; (b) 100 Hz (c) 200 Hz (d) 400 Hz

10、抽样函数 $S_a(\omega t) = \frac{\sin \omega t}{\omega t}$ 描述的信号属于：

(a)功率信号; (b)能量信号; (c)周期信号; (d)离散信号;



三、作图：（每小题 5 分，共 20 分）

1、已知 $f_1(t)$ 如图 3.1 所示，请画出 $f_1(4-2t)$ 的图形。

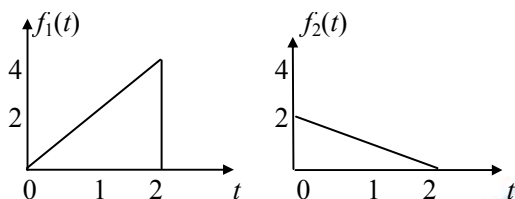


图 3.1

2、已知 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 如图 3.1 所示，请画出 $f_1(t) * f_2(t)$ 的图形，并标注关键点的坐标。

3、已知系统函数 $H(s) = \frac{s^2 + 2s + 1}{(s + 2)(s^2 + 5s + 6)}$ ，画出直接形式的信号流图。

4、画出系统 $y(k) + y(k-1) = 2\varepsilon(k-1)$ 的时域模拟图；求解零状态响应后再画出信号 $y(k)$ 的波形图。

四、计算：（第 4 小题 10 分，其它小题各 15 分，共 55 分）

1、系统微分方程为： $y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = 2f'(t) + 8f(t)$ ，激励 $f(t) = e^{-t}\varepsilon(t)$ ，初始状态 $y'(0^-) = 2, y(0^-) = 3$ ，求零输入响应、零状态响应和全响应。

2、电路如图 4.2 所示，已知 $u_s(t) = 12\varepsilon(t)$ ， $L = 1\text{H}$ ， $C = 1\text{F}$ ， $R_1 = 3\Omega$ ， $R_2 = 1\Omega$ 。初始状态为 $i_L(0^-) = 2\text{A}$ ， $u_C(0^-) = 6\text{V}$ 。画出 S 域等效电路，求 $t \geq 0$ 时电压 $u(t)$ 的全响应。

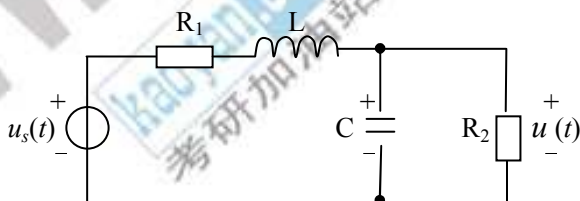


图 4.2



3、已知因果离散系统的零点（使系统函数分子为 0 的点）和极点（使系统函数分母为 0 的点）分布情况如图 4.3 所示，并且 $H(0) = -2$ 。

- (1) 求系统函数 $H(z)$;
- (2) 写出系统差分方程;
- (3) 求系统的频响特性;
- (4) 回答系统是否稳定。



图 4.3

4、系统如图 4.4 所示。列出状态方程和输出方程，并求出状态转移矩阵和冲击响应矩阵。

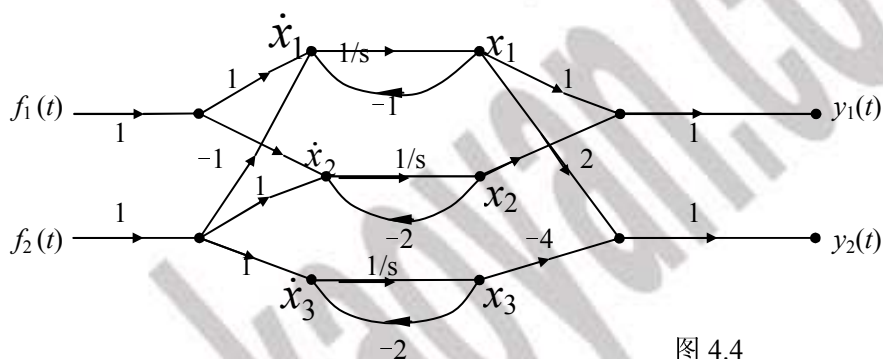


图 4.4

