

山东师范大学

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 七 道大题，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、黑钢笔或圆珠笔答题，其它均无效。

说明：该试卷中 $u(t)$ 或 $u(k)$ 为阶跃信号。

- 一、1、(10 分) 下列微分方程所描述的系统，是线性的还是非线性的？是时变的还是时不变的？

$$y'(t) + 2y(t) = f'(t) - 2f(t)$$

- 2、(10 分) 某 LTI 连续系统，其初始状态一定，已知当激励为 $f(t)$ 时，其全响应为

$$y_1(t) = e^{-t} + \cos(\pi t), \quad t \geq 0$$

若初始状态不变，激励为 $2f(t)$ 时，其全响应

$$y_2(t) = 2 \cos(\pi t), \quad t \geq 0$$

求初始状态不变，激励为 $3f(t)$ 时系统的全响应。

- 二、已知线性时不变系统，当激励 $f(t) = \cos t u(t)$ 时，其零状态响应为

$$y_r(t) = u(t) - 2u(t-1) + u(t-2)$$

求系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。(13 分)

- 三、已知 LTI 系统的差分方程为： $y(k) - 3y(k-1) + 2y(k-2) = f(k) + f(k-1)$ ，

初态 $y_x(-1) = 2$ ， $y_x(0) = 0$ ，求

$$y_x(k)、h(k)、g(k)、f(k) = 2^k u(k) \text{ 时的 } y_r(k)。(24 \text{ 分})$$

- 四、1. (10 分) 求下列差分方程所描述的离散系统的单位取样响应。

$$y(k) + 2y(k-1) = f(k-1)$$

2. (10分) 已知 $\delta(k) \leftrightarrow 1, a^k u(k) \leftrightarrow \frac{z}{z-a}, ku(k) \leftrightarrow \frac{z}{(z-1)^2}$, 试用 z 变换的性质求

下列序列的 z 变换, 并注明收敛域。

$$\frac{1}{2} [1 + (-1)^k] u(k)$$

3. (10分) 求下列象函数的拉普拉斯逆变换。

$$\frac{1}{(s+2)(s+4)}$$

五、已知上升余弦脉冲的表示式为

$$f(t) = \begin{cases} 0.5[1 + \cos \pi t] & -1 < t < 1 \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

试求其频谱 $F(j\omega)$ 。(20分)

六、如图 6 所示的电路系统, 建立以 $u_{s1}(t)$ 和 $u_{s2}(t)$ 为输入, $i_L(t), i_1(t)$ 为输出的系统方程, 并求电路的系统函数矩阵 $H(S)$ 。(22分)

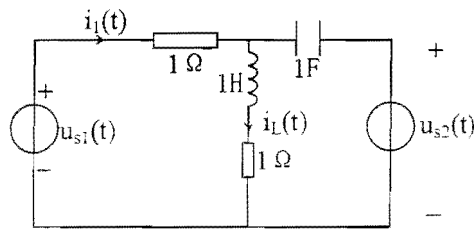


图 6

七、1. (10分) 数据信号处理系统中的矩形窗函数 $W_N = u(k) - u(k-N)$, 求其频率响应 $W(e^{j\omega})$ 。

2. (11分) 图 (a) 是抑制载波振幅调制的接收系统。若输入信号

$$f(t) = \frac{\sin t}{\pi} \cos(1000t), \quad s(t) = \cos(1000t)$$

低通滤波器的频率响应如图 (b) 所示, 其相位特性 $\Phi(\Omega) = 0$ 。试求其输出信号 $y(t)$ 。

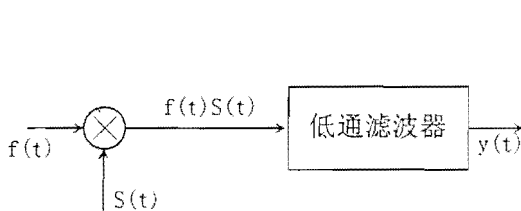


图 (a)

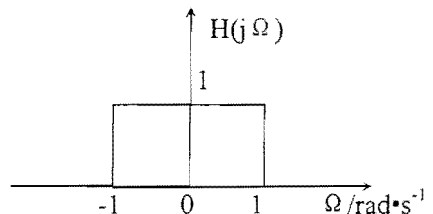


图 (b)