

# 华中科技大学

## 二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 信号与线性系统

适用专业: 电信系各专业、生物医学工程、模式识别与智能系统

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

1. (10 分) 已知周期信号  $f(t)$  如图 P1 所示, 求  $y(t) = f(t)\cos\pi t$  的指数形式的傅氏级数的系数。

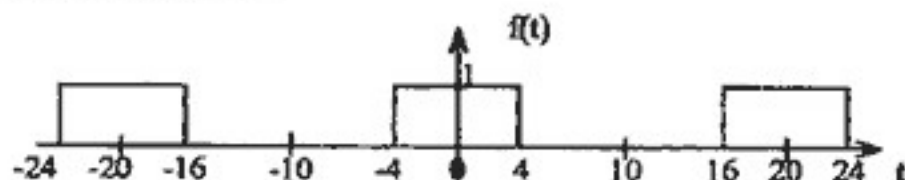


图 P1

2. (每题 5 分, 共 15 分) 求下列函数的傅氏变换。

1)  $(e^{-\alpha t} \cos \omega_0 t) \delta(t), \alpha > 0$  ;

2)  $x(t) = \begin{cases} 1 + \cos 2\pi t & |t| \leq 1 \\ 0 & |t| > 1 \end{cases}$  ;

3)  $x(t) = (t-6)^2 f\left(\frac{t}{6}-1\right)$  .

3. (15 分) 已知一线性电路如图 P3(a)所示。其中

$R_1 = R_2 = 3\Omega, L_1 = L_2 = 1H, C = 1F, u_{s1} = 30V, u_{s2}$  如图 P3(b)所示。当电路稳定后,  $t = 0$ 时将开关 K 从端子 1 转向端子 2, 求电容 C 上电压  $u_c(t)$ 。

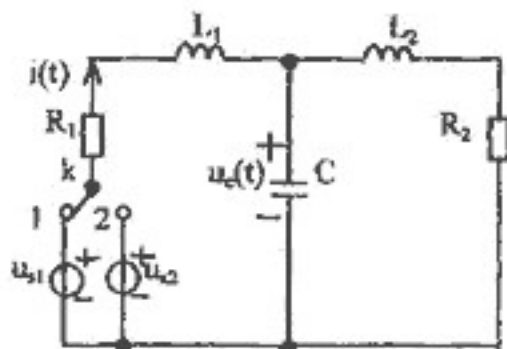


图 P3(a)

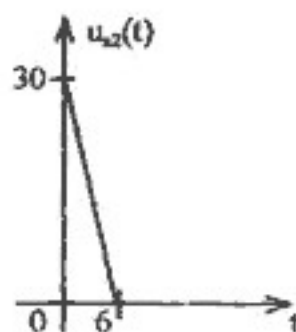


图 P3(b)

4. (10 分) 已知如下图 P4 所示系统, 欲使系统稳定, 试确定 K 的取值范围; 当 K 取何值时系统临界稳定, 并确定其在  $j\omega$  轴上的极点值。

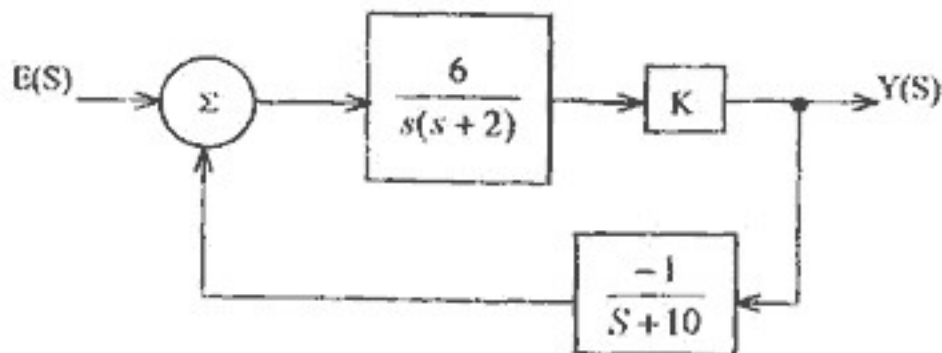


图 P4

5. (每题 8 分, 共 16 分) 求解下列离散系统问题。

1) 若  $f(k) \leftrightarrow F(z)$ , 试证明  $\frac{f(k)}{k+m}$  的 Z 变换为:

$$Z\left\{\frac{f(k)}{k+m}\right\} = z^m \int_z^\infty \frac{F(x)}{x^{m+1}} dx ; \quad k+m > 0, \quad |z| > \rho_0$$

2) 试求出  $0 \sim k$  的全部整数和的表达式  $y(k) = \sum_{i=0}^k i$  的 z 变换。

6. (18 分) 已知某一离散系统在初始条件和激励序列  $e(k) = \varepsilon(k)$  的作用下, 零输入响应、零状态响应分别为:

$$y_{zi}(k) = \cos \frac{2\pi}{3} k \varepsilon(k) + \frac{5}{\sqrt{3}} \sin \frac{2\pi}{3} k \varepsilon(k);$$

$$y_{zs}(k) = \frac{1}{3} \left( 1 + \sqrt{3} \sin \frac{2\pi}{3} k - \cos \frac{2\pi}{3} k \right) \varepsilon(k) .$$

试求出描述该离散系统的差分方程和初始条件  $y(0)$ 、 $y(1)$ 。

$$\left( \cos \beta k \varepsilon(k) \leftrightarrow \frac{z^2 - z \cos \beta}{z^2 - 2z \cos \beta + 1} ; \sin \beta k \varepsilon(k) \leftrightarrow \frac{z \sin \beta}{z^2 - 2z \cos \beta + 1} \right)$$

转下页

7. (16 分) 已知一离散系统的信号流图如下图 P7 所示,  $x_1(k)$ 、 $x_2(k)$ 、 $x_3(k)$  为状态变量,  $y_1(k)$ 、 $y_2(k)$  为输出响应。当激励  $e(k) = \delta(k)$ , 初始状态  $x_1(0) = 2, x_2(0) = 1, x_3(0) = 3$  时, 求解下列问题。
- (1) 试写出状态方程和输出方程;
- (2) 求零输入响应  $\bar{y}_a(k)$ 、零状态响应  $\bar{y}_u(k)$ 。

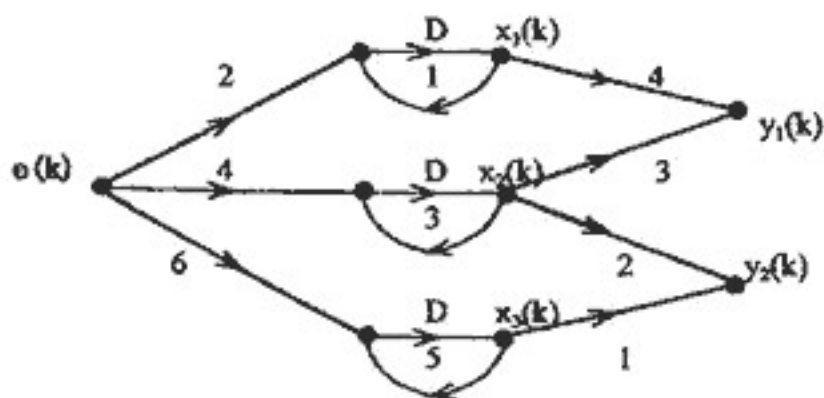


图 P7