

2000年南京航空航天大学信号与系统考研试题
 考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一、(10分)某线性时不变连续系统,具有两个初始条件,分别为 $r_1(0)$ 和 $r_2(0)$ 。

(1) 当 $r_1(0)=1, r_2(0)=0$ 时, 其响应为: $(e^{-t} + e^{-2t})\varepsilon(t)$,

(2) 当 $r_1(0)=0, r_2(0)=1$ 时, 其响应为: $(e^{-t} + e^{-2t})\varepsilon(t)$,

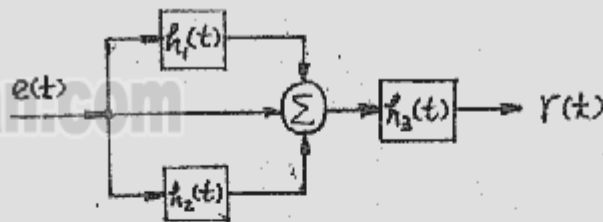
(3) 当 $r_1(0)=1, r_2(0)=-1$, 输入为 $e(t)$ 时, 其响应为: $(2 + e^{-t})\varepsilon(t)$,

试求: 当 $r_1(0)=3, r_2(0)=2$, 输入为 $2e(t)$ 时, 其响应为多少?

注: 符号 $\varepsilon(t)$ 表示单位阶跃信号。

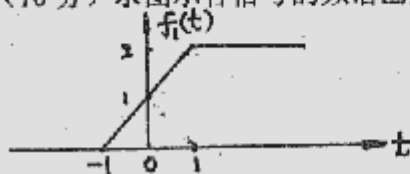
二、(15分)某系统由几个子系统组合构成, 如图所示。已知各子系统的冲激响应分别为: $h_1(t)=\delta(t-1), h_2(t)=\delta(t+1), h_3(t)=\varepsilon(t)-\varepsilon(t-3)$, 输入信号 $e(t)=\varepsilon(t)-\varepsilon(t-1)$, 试求:

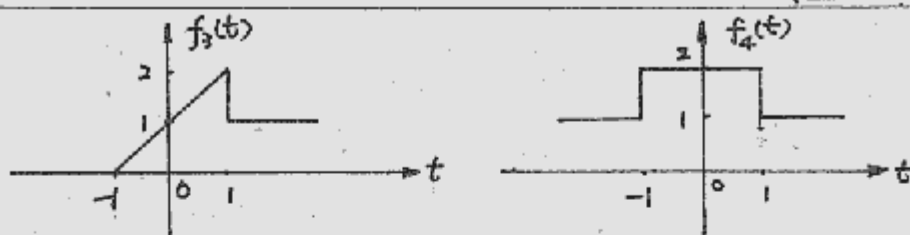
- (1) 总系统的冲激响应 $h(t)$
- (2) 绘出系统零状态响应 $r(t)$ 的波形。



注符号 Σ 表示加法器。

三、(10分)求图示各信号的频谱函数 $F(j\omega)$ (任选两个做)

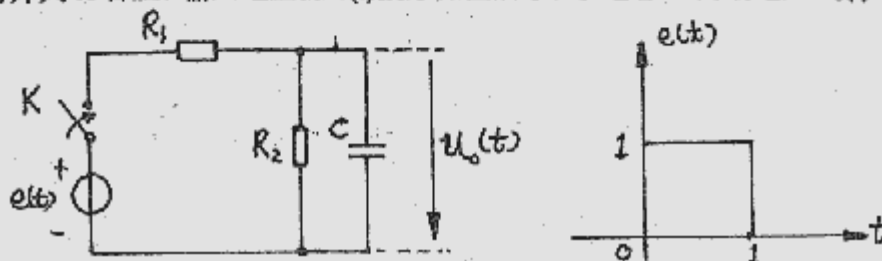




四、(14分) 填空题:

1. 信号 $f(t) = e^{-3t} \varepsilon(t) + \cos 3t \cdot \varepsilon(t)$, 其单边拉普拉斯变换的收敛域为 _____。
2. 信号 $f(k) = \delta(k-1) + \varepsilon(k-2)$, 其单边 Z 变换的收敛域 _____。
3. 某连续系统的系统函数和输入信号分别为: $H(s) = \frac{s+4}{s(s^2+3s+2)}$, $e(t) = e^{-t} \varepsilon(t)$, 求系统零状态响应的初值和终值为: $r_{zs}(0^+) =$ _____; $r_{zs}(\infty) =$ _____。
4. 求函数 $F(z) = \frac{2z^2 - 3z + 1}{z^2 - 4z + 5}$ 的原函数 $f(k)$ 的初值和终值为: $f(0) =$ _____; $f(\infty) =$ _____。
5. 某连续系统的系统函数为 $H(s) = \frac{K}{s(s^2 + s + 1)(s + 2) + K}$, 为使系统稳定, K 值应如何选择: _____。
6. 某离散系统的单位函数响应 $h(k) = \varepsilon(k) - \varepsilon(k-4)$, 其输入信号 $e(k) = \varepsilon(k+2) - \varepsilon(k-3)$, 则其零状态响应 $y_{zs}(k)$ 取值不为零的区间为: _____。
7. 已知信号 $S_a(\omega t)$ 的频谱函数为 $F(\omega) = \frac{\pi}{\omega_0} [\varepsilon(\omega + \omega_0) - \varepsilon(\omega - \omega_0)]$, 现有下列信号 $f_1(t) = S_a(50t) + S_a(100t)$, 为使其采样后信号频谱不混迭, 选取的奈奎斯特抽样频率应为 _____。

五、(15分) 如图示 RC 电路, 元件参数 $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $C = 0.5F$, 当 $t=0$ 时, 将开关 K 合上, 输入电压源 $e(t)$ 波形如图所示, 求电容 C 两端电压 $u_C(t)$ 。

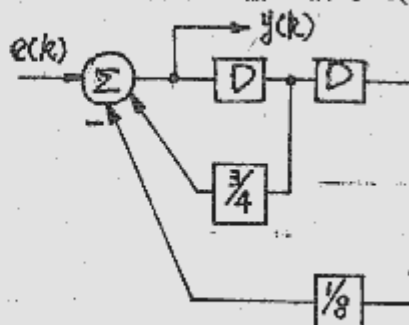


六、(16分) 已知一离散系统的组成框图如图所示。输入信号 $e(t) =$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^k \varepsilon(k), \text{ 试求:}$$

- (1) 该系统的差分方程。
- (2) 该系统的单位函数响应 $h(k)$
- (3) 系统响应 $y(k)$

注: 符号 \boxed{D} 表示单位延时器。



七、(10分) 已知某连续系统的系统方程为:

$$\frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 6 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 11 \frac{dy(t)}{dt} + 6y(t) = 2 \frac{d^2 e(t)}{dt^2} + 10 \frac{de(t)}{dt} + 14e(t)$$

试求:

- (1) 该系统的系统函数 $H(s)$ 。
- (2) 绘出该系统时域上的直接模拟图。
- (3) 用相变量法列出该系统状态方程和输出方程的系数矩阵 A 、 B 、 C 、 D 。

八、(8分) 如图所示系统中, 已知 $h_1(t) = h_2(t) = \frac{1}{\pi}$ 。证明: 响应与激励关系为: $r(t) = -e(t)$ 。

