

2000 年南京理工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、下列选择题中,每题只有一个答案是正确的,请将题号与对应的答案号写在答题纸上(每小题 3 分,计 15 分)

1. $f_1(t+5) * f_2(t-3)$ 等于

- A. $f_1(t) * f_2(t)$ B. $f_1(t) * f_2(t-8)$
C. $f_1(t) * f_2(t+8)$ D. $f_1(t+3) * f_2(t-1)$

2. $x(n) = -2\epsilon(-n)$ 的 Z 变换为

- A. $F(z) = \frac{2z}{z-1}$ B. $F(z) = \frac{-2z}{z-1}$
C. $F(z) = \frac{2}{z-1}$ D. $F(z) = \frac{-2}{z-1}$

3. 已知 $f(t)$ 的频带宽度为 $\Delta\omega$, 则 $f(2t-4)$ 的频带宽度为

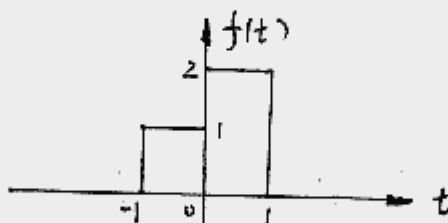
- A. $2\Delta\omega$, B. $\frac{1}{2}\Delta\omega$, C. $2(\Delta\omega-4)$, D. $2(\Delta\omega-2)$

4. 已知 $f_1(t)$ 的频谱函数在 $0 \sim \omega_1$ 区间内不为零, $f_2(t)$ 的频谱函数在 $0 \sim \omega_2$ 区间内不为零, 且 $\omega_2 > \omega_1$, 现对 $f_1(t)$ 与 $f_2(t)$ 相乘所得的信号进行抽样, 则奈奎斯特抽样率为:

- A. $\omega_1 + \omega_2$, B. $2\omega_2$, C. $2(\omega_1 + \omega_2)$, D. $\frac{1}{2}(\omega_1 + \omega_2)$

5. 图一所示信号 $f(t)$ 其傅氏变换为 $\mathcal{F}[f(t)] = F(\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$, 其实部 $R(\omega)$ 的表示式为

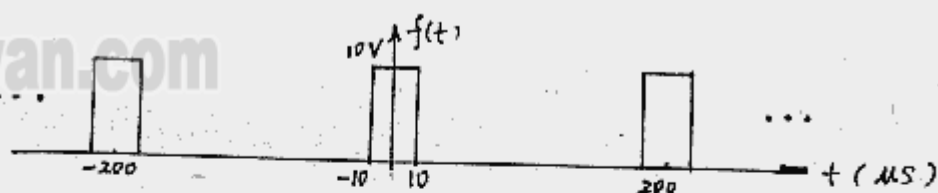
- A. $3\text{Sa}(2\omega)$, B. $2\text{Sa}(\omega)$,
C. $3\text{Sa}(\frac{\omega}{2})$, D. $2\text{Sa}(\omega)$



图一

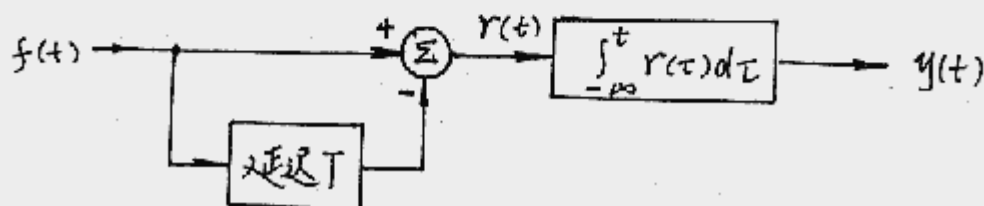
二、(本题共 20 分)

(1)(3 分) 图二所示周期矩形脉冲信号的频谱图在 $0 \sim 150\text{KHz}$ 的频率范围内共有几根谱线?

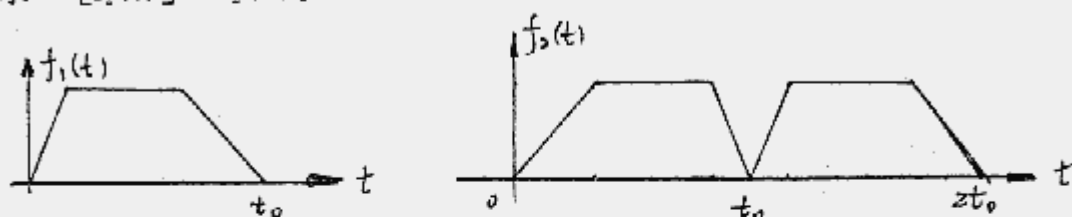


图二

(2)(5 分) 某系统如图三所示, 画出其冲激响应 $h(t)$ 的波形, 若输入 $f(t) = \sum_{n=0}^{\infty} \delta(t - nT)$, $n=0, 1, 2, \dots$, 画出零状态响应 $y_n(t)$ 的波形。

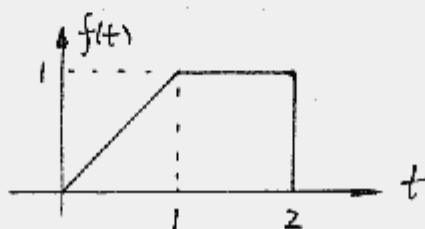


(3)(4分) $f_1(t)$ 与 $f_2(t)$ 如图四所示,已知 $\mathcal{F}[f_1(t)]=F_1(\omega)$,求 $\mathcal{F}[f_2(t)]=F_2(\omega)$ 。



图四

(4)(3分)已知 $f(t)$ 的波形如图五所示,画出 $f(-2t+2)$ 的波形。



图五

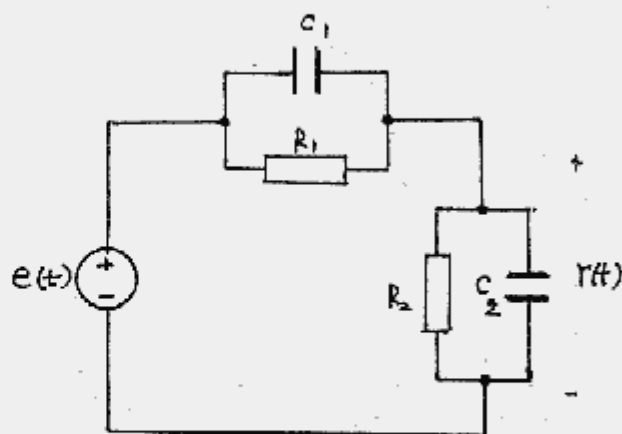
(5)(5分)利用傅氏变换的性质计算 $\frac{1}{t} * \frac{1}{t}$

三、(12分)电路如图六所示, $e(t)$ 和 $r(t)$ 分别是输入电压和输出电压,

(1)若已知 $C_1=C_2=1F$, $R_1=1\Omega$, $R_2=10\Omega$,试画出系统的幅频特性与相频特性曲线,

(2)为得到无失真传输,元件参数 R_1 、 R_2 、 C_1 和 C_2 应满足什么关系?若已知 $e(t)=$

$(\sin t + \sin 3t)u(t)$,求无失真系统的响应 $r(t)$ 与频谱 $R(\omega)=\mathcal{F}[r(t)]$ 。



图六

四、(12分)已知 $\mathcal{F}[f_1(t)] = F_1(\omega)$, $\mathcal{F}[f_2(t)] = F_2(\omega)$, $F_1(\omega)$ 、 $F_2(\omega)$ 的图形如图七所示, 现对组合信号 $f(t) = f_1(t) + f_2(t)$ 进行冲激抽样得到 $f_s(t)$ (抽样间隔为 T_s)

(1) 问能从 $f_s(t)$ 恢复到 $f(t)$ 的最大抽样间隔 $T_{s\max}$ 是多少?

(2) 若取 $T_s = T_{s\max}$, 画出抽样后的信号 $f_s(t)$ 的频谱 $F_s(\omega) = \mathcal{F}[f_s(t)]$ 的图形。

(3) 若将 $f_s(t)$ 通过一个频率特性为 $H(j\omega) = u(\omega + 2\pi) - u(\omega - 2\pi)$ 的理想低通滤波器, 画出滤波器输出端的频谱 $Y(\omega)$ 的图形。



图七

五、(14分)已知某线性时不变因果离散系统的差分方程为

$$y(n] = y[n-1] + y[n-2] + x[n-1]$$

(1) 求该系统的系统函数 $H(z)$, 并画出 $H(z)$ 的零极点分布图, 并指出收敛域(在 z 平面上画出收敛域),

(2) 求该系统的单位样值响应 $h[n]$,

(3) 画出该系统并联形式的模拟方框图或流图,

(4) 说明该系统为什么是一个不稳定系统, 再求满足上述差分方程的一个稳定(但非因果)系统的单位样值响应。

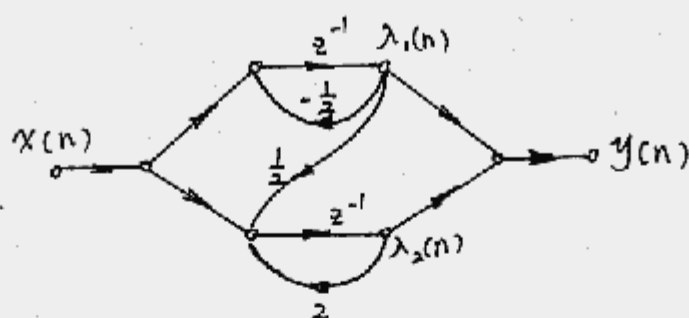
六、(12分)一二阶离散线性时不变系统的流图如图八所示,

(1) 列写系统的状态方程和输出方程(矩阵形式),

(2) 求系统函数 $H(z)$ (用矩阵方法求解),

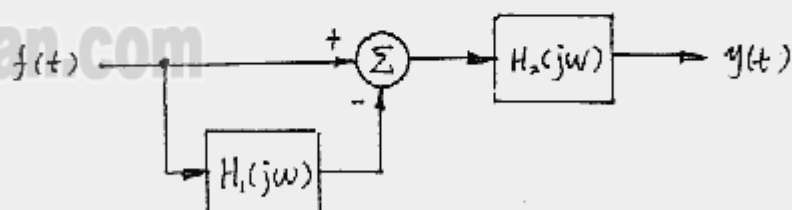
(3) 根据 $H(z)$ 列写系统的差分方程(后向差分方程),

(4) 若 $H_1(z)$ 为 $H(z)$ 中的零点和单位圆内的极点构成的子系统, 画出 $H_1(z)$ 的幅频特性 $|H_1(e^{j\omega})|$ 的曲线。



图八

七、(7分)某系统如图九所示,其中 $H_1(j\omega) = e^{-j\omega}$, $H_2(j\omega) = \frac{1}{j\omega + 0.5}$, 求系统的频响特性 $H(j\omega)$ 和冲激响应 $h(t)$, 并画出 $h(t)$ 的波形。



图九

八、(8分)有一一阶低通滤波器,当激励为 $\sin 2t u(t)$ 时,自由响应为 $2e^{-3t} u(t)$, 求强迫响应(设起始状态为零)。