824-B

华南理工大学
2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（试卷上做答无效，请在答题纸上做答，试后本卷必须与答题纸一同交回）

科目名称：信号与系统

适用专业：物理电子学；电路与系统；电磁场与微波技术；通信与信息系统；信号与信息处理；生物医学工程；电子与通信工程(专业学位)；生物医学工程(专业学位)

一．（15 分）已知 $y(t)=f(t)*h(t)$，$g(t)=f(2t)*h(2t)$，且 $y(t)$的频谱为 Y(jω)，试求：

$(1-t)g(1-t)$的频谱。（*为卷积运算）

二．（15 分）图 1 所示的采样系统中 $x_c(t)$为带限信号，其频谱如图 1 所示，画出 $x_d[n]$，$x_b[n]$，$y_b[n]$和 $y_c(t)$的频谱。

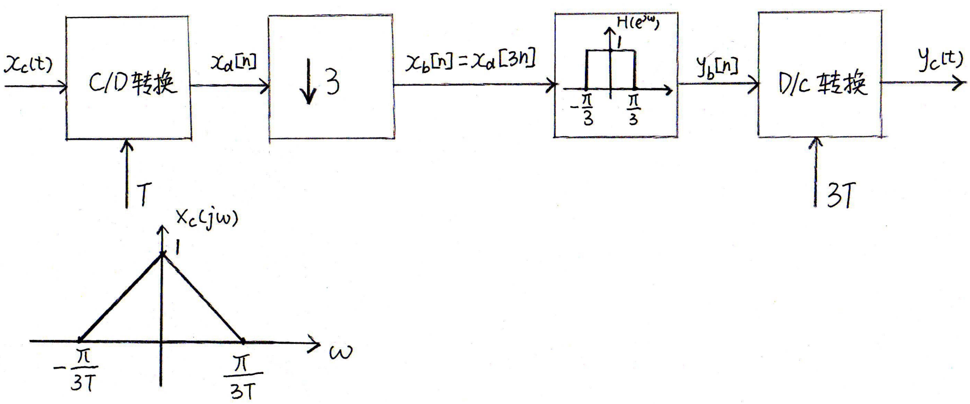

图 1

三．（15 分）设序列 $x[n]$的离散时间傅立叶变换为 $X(e^{j\omega})$，下列序列的离散时间傅立叶变换为：

1．$Re\{x[n]\}+Ev\{x[n]\}$；　　2. $nx^*[-n]$。

四. （15 分） a_k 如图 2 所示， a_k 是 $x[n]$ 的傅里叶级数，

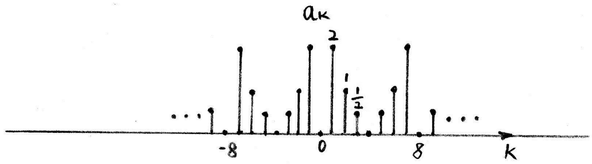

图 2

1. 求 $x[n]$ 的周期 $N=?$

2. 求 $x[n]$ 的 2 次谐波的功率及 $x[n]$ 的总平均功率；

3. 求 $x[n]=?$

五．（15 分）已知一个离散时间 LTI 系统的阶跃响应为 $s[n]=2\delta[n]+2\delta[n-1]+\delta[n-2]$，

1. 求该系统的单位脉冲响应 $h[n]=?$

2. 当系统的输入 $x[n]=\left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$ 时，求输出 $y[n]=?$

六. （15 分）假设连续时间周期信号 $x(t)$ 有如下信息：

① $x(t)$ 是实信号；

② $x(t)$ 的周期为 6；

③ $x(t)$ 没有直流分量；

④ $x(t)$ 可通过截止频率为 $\omega_c=\frac{2}{3}\pi$ 的滤波器而不失真；

⑤ $x(t-3)=-x(t)$；

⑥ $\frac{1}{6}\int_0^6 |x(t)|^2\,dt=2$；

⑦ a_1是实数；

求信号 $x(t)=?$

七．（15 分）一个因果系统的单位脉冲响应为 $h[n]$，对应的系统函数 $H(z)=\dfrac{1-8z^{-1}+15z^{-2}}{1-\frac{1}{5}z^{-1}+\frac{1}{25}z^{-2}}$,两个极点的相位分别为 $\frac{\pi}{3}$ 和 $-\frac{\pi}{3}$。计算：

1. 求 $H(z)$ 的一个因果稳定的逆系统 $G(z)$；
2. 令 $f[n]=(5e^{j\frac{\pi}{6}})^n h[n]$，$f[n]$ 的 Z 变换为 $F(z)$，在 Z 平面上画出 $F(z)$ 的极点。

八. （15 分）确定下面两个连续时间函数的拉普拉斯变换、收敛域及零极点图。

1. $x(t)=\begin{cases}1, 0\le t\le 1\\ e^{2t},\ \ t<0\\ 0,\ \ \text{其余t}\end{cases}$ ；　　　　2. $x(t)=\delta(t)+u(t)+u(t-1)$

九. （15 分）回答下列各小题：

1. 设 $\phi_{xx}(t)=\int_{-\infty}^{\infty}x(t+\tau)x(\tau)d\tau$，为 x$(t)$ 的自相关函数，求 $\phi_{xx}(t)$ 的奇部。
2. 已知 $x(t)=t^2-t+3$，求 $\int_{-10}^{10}x(t)\delta(2t)dt=?$
3. 判断系统 $y[n]=5x[n]+\left(\frac{1}{2}\right)^n$ 是线性系统吗？阐明理由。

十. （15 分）一个因果 LTI 系统的输入和输出通过图 3 所示方框图表示。

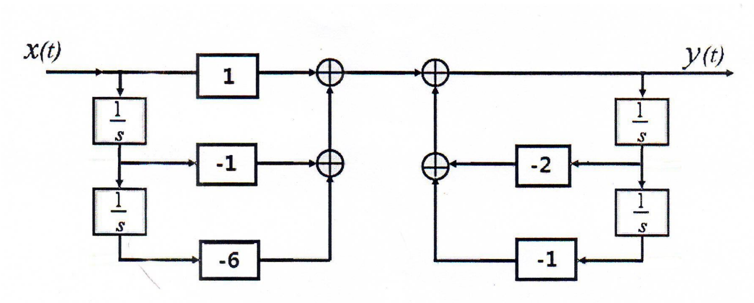

图 3

1. 将该系统的方框图转成只含 2 个积分器的方框图；

2. 确定联系输入和输出的微分方程；

3. 确定该系统的单位冲激响应；

4. 该系统是稳定的吗？