电子科技大学

2014 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：858 信号与系统

注：所有答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

一、单项选择题（15 分）

1、$\int_{-\infty}^{\frac{p}{4}}(t+\sin t)\left[u_1\left(t-\frac{p}{6}\right)+d\left(t-\frac{p}{2}\right)\right]dt=$（　　　）

（A）、　$-\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{p}{2}$　　　　（B）、　$-\left(1+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

（C）、　$1+\frac{\sqrt{3}}{2}$　　　　（D）、　$\frac{1}{2}+\frac{p}{6}$

2、信号 $x[n]=\cos\left(\frac{p}{8}n\right)+\sin\left(\frac{3p}{4}n\right)$ 的基本周期为（　　）

（A）、　8　　（B）、　4　　（C）、　16　　（D）、　32

3、$x(t)$、$h(t)$、$y(t)$ 分别是线性时不变系统的输入、单位冲击响应和输出，判断下面说法哪个是正确的（　　）

（A）、$y(2t)=x(2t)*h(t)$

（B）、若 $x(t)$ 与 $h(t)$ 为奇函数，则 $y(t)$ 为偶函数

（C）、$x(t)$ 是非周期信号，$y(t)$ 也是非周期信号

（D）、$x(t)u(t)*h(t)=y(t)u(t)$

4、线性时不变系统 $y(t)=\int_{-\infty}^{t}x(t)e^{-4(t-t)}dt$ 的逆系统的单位冲击响应 $h_{-1}(t)$ 为（　　）

（A）、$u_1(t)-4d(t)$　（B）、$u_1(t)+4d(t)$　（C）、$4u_1(t)+4d(t)$　（D）、$4u_1(t)-4d(t)$

5、判断下列线性时不变系统中，因果而且稳定的系统为（　　）

（A）、$h(t)=\frac{1}{t}u(t-1)$　　　　（B）、$h(t)=tu(t)$

（C）、$h(t)=d(t+1)-d(t-1)$　　　　（D）、$h(t)=t^2e^{-t}u(t)$

二、（**8 分**）判断系统 $y(t)=\begin{cases}x(t-2) & x(t+2)<0\\ x(t) & x(t+2)>0\end{cases}$

1、是否是因果系统？
2、是否是稳定系统？
3、是否是时不变系统？
4、是否是线性系统？

三、（**10 分**）证明 $x(t)u_1(t)=x(0)u_1(t)-\dfrac{dx(t)}{dt}d(t)$

四、（12 分）已知信号 $x(t)$ 的偶部 $x_e(t)$ 如图 1（a）所示，信号 $x(t+1)u(-t-1)$ 如图 1（b）所示

1、画出 $x(t)$ 的奇部 $x_o(t)$ 的图形，并标注坐标

2、写出 $x_o(t)$ 的闭式表达

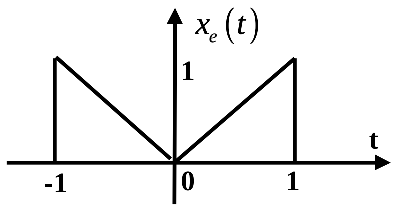

图 1（a）

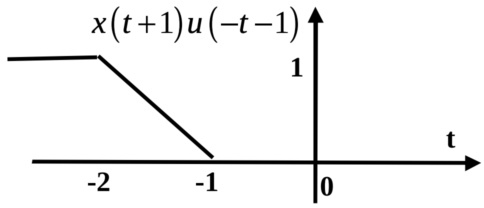

图 1（b）

五、（8 分）已知离散时间线性时不变系统的单位冲激响应 $h[n]=(n+1)a^n u[n],|a|<1$，求该系统的单位阶跃响应 $s[n]$。提示 $\sum_{k=0}^{N}(k+1)a^k=\dfrac{d}{da}\sum_{k=0}^{N+1}a^k$

六、（**10 分**）已知线性时不变系统，若输入为 $x_1(t)$ 时，输出为 $y_1(t)$，若输入为 $x_2(t)$ 时，输出为 $y_2(t)$，若已知 $y_1(t)=(t+1)u(t+1)-2tu(t)+(t-1)u(t-1)$，$x_1(t)$、$y_2(t)$ 分别如图 2（a）、图 2（b）所示，画出 $x_2(t)$ 的图形。

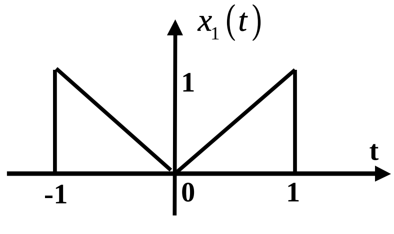

图 2（a）

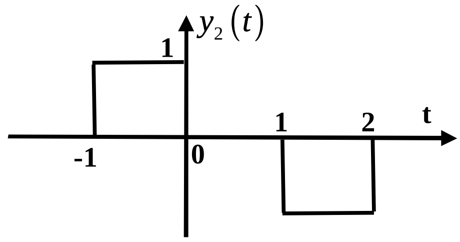

图 2（b）

七、（**15 分**）连续线性时不变系统如图 3 所示，其中，$h_1(t)=\frac{d}{dt}\left[\frac{\sin 2w_c t}{2p t}\right]$，$h_2(t)=\frac{\sin w_c t}{p t}$，$h_3(t)=e^{-t}u(t)$，$h_4(t)=u(t)$，其中 $w_c>0$。

1、求整个系统的频率响应 $H(jw)$

2、求输入 $x(t)=\sin\frac{w_c}{2}t+\cos\frac{3w_c t}{2}$ 时的输出 $y(t)$

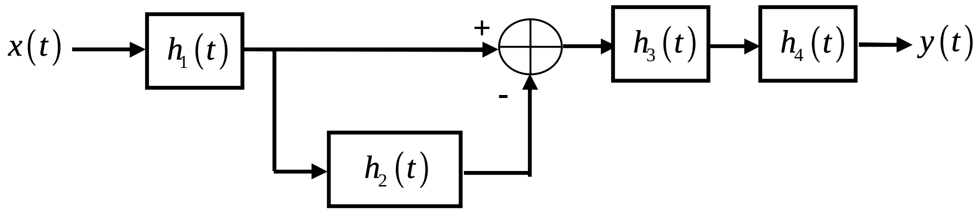

图 3

八、（**12 分**）周期信号 $x(t)$ 的傅立叶级数系数为 a_k，证明，信号 $x^*(t-1)$ 的傅立叶级数系数为 $a^*_{-k}\,e^{-jkw_o}$

九、（**20 分**）连续时间系统如图 4(a)所示，已知信号 $\boldsymbol{x(t)=\frac{(\sin p t)^2\cos 3p t}{p t^2}}$，$h_1(t)$ 的傅立叶变换 $H_1(jw)$ 如图 4(b)所示，$h_2(t)=\frac{2\sin p t}{p t}$，$p(t)=\sum_{k=-\infty}^{+\infty} d(t-kT)$。

1、画出 $\boldsymbol{x(t)}$、$\boldsymbol{r_1(t)}$、$\boldsymbol{r_2(t)}$ 的频谱

2、确定采样周期 T 的范围，使信号 $\boldsymbol{r_2(t)}$ 可以从其采样的样本信号 $\boldsymbol{r_3(t)}$ 无失真还原

3、如果采样周期 T=0.5s，画出 $\boldsymbol{r_3(t)}$ 的频谱

4、若采样周期满足 2 的要求，请确定 $\boldsymbol{H}(\boldsymbol{jw})$ 的相关参数，使 $\boldsymbol{y}(\boldsymbol{t})=\boldsymbol{r}_2(\boldsymbol{t})$

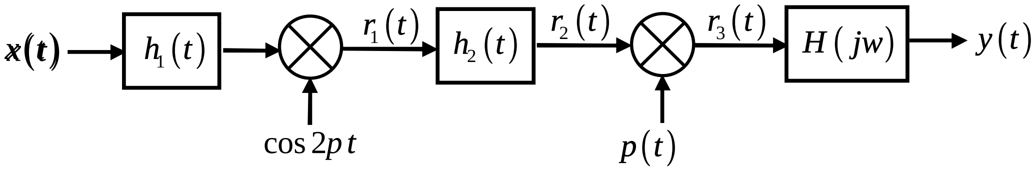

图 4(a)

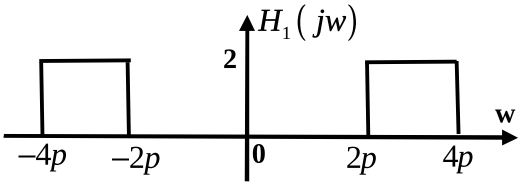

图 4(b)

十、（20 分）连续线性时不变系统，输入 $\boldsymbol{x}(\boldsymbol{t})=d(\boldsymbol{t})+\boldsymbol{e}^{-2t}\boldsymbol{u}(\boldsymbol{t})$ 时，输出 $\boldsymbol{y}(\boldsymbol{t})=\boldsymbol{e}^{-3t}\boldsymbol{u}(\boldsymbol{t})$，

1、求系统函数 $H(S)$，画出零极图，并在图上标明收敛域

2、求系统的单位冲击响应 $h(t)$，判断系统的因果性和稳定性

3、若已知输入信号 $x(t)=e^{-t}u(t)$，求输出信号 $y(t)$

十一、（20 分）已知离散时间线性时不变系统的框图表达如图 5 所示，并且当输入 $\boldsymbol{x}[\boldsymbol{n}]=\mathbf{3}$ 时，输出 $\boldsymbol{y}[\boldsymbol{n}]=\mathbf{0}$

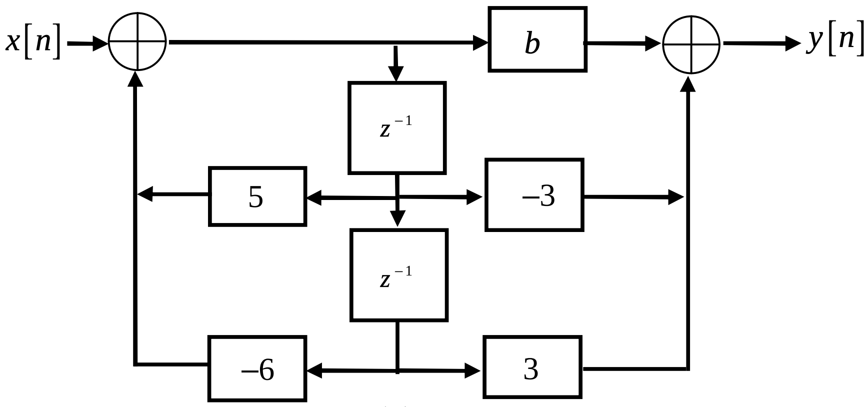

图 5

1、 求系统函数 $\boldsymbol{H}(\boldsymbol{Z})$，画出其零极图，并表示出收敛域

2、 确定系统的单位冲击响应 $\boldsymbol{h}[\boldsymbol{n}]$，判断系统的因果性和稳定性

3、 当输入 $\boldsymbol{x}[\boldsymbol{n}]=\mathbf{cos}\,p\,\boldsymbol{n}$ 时，求系统的输出

4、 写出表示系统的差分方程