中山大学考试卷（ A 卷）

课程：信号与系统 （闭卷）（ 2013/06）

专业＿＿＿＿＿班级＿＿＿＿＿姓名＿＿＿＿＿学号＿＿＿＿＿＿＿

题号	一（20 分）	二（8 分）	三（12 分）	四（15 分）	五（15 分）	六（12 分）	七（10 分）	八（8 分）	总分
得分									

一． 选择题（每小题 2 分，共 20 分）

得分	

1．连续信号 $f(t)$ 与 $\delta(t-t_0)$ 的乘积，即 $f(t)\delta(t-t_0)=$ ______。

(a) $f(t_0)\delta(t)$ (b) $f(t-t_0)$ (c) $\delta(t)$ (d) $f(t_0)\delta(t-t_0)$

2．离散信号 $f(k)$ 与 $\delta(k-k_0)$ 的卷积，即 $f(k)*\delta(k-k_0)=$ ______。

(a) $f(k)$ (b) $f(k-k_0)$ (c) $\delta(k)$ (d) $\delta(k-k_0)$

3．系统无失真传输的条件是 ______。

(a) 幅频特性等于常数 (b) 相位特性是一通过原点的直线

(c) 幅频特性等于常数，相位特性是一通过原点的直线

(d) 幅频特性是一通过原点的直线，相位特性等于常数

4．已知 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega)$，则信号 $f(2t-5)$ 的傅里叶变换是 ______。

(a) $\frac{1}{2}F(\frac{j\omega}{2})e^{-j5\omega}$ (b) $F(\frac{j\omega}{2})e^{j5\omega}$ (c) $F(j\frac{\omega}{2})e^{-j\frac{5}{2}\omega}$ (d) $\frac{1}{2}F(j\frac{\omega}{2})e^{-j\frac{5}{2}\omega}$

5．若 Z 变换的收敛域是 $|z|>R_{x1}$ 则该序列是 _______。

(a) 左边序列 (b)右边序列 (c)双边序列 (d) 有限长序列

6．已知某系统的系统函数 $H(s)$，唯一决定该系统单位冲激响应 $h(t)$ 函数形式的是 _______。

(a) $H(s)$ 的极点 (b) $H(s)$ 的零点 (c)系统的输入信号 (d) 系统的输入信号与 $H(s)$ 的极点

7．已知某信号 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega)=\frac{2}{j\omega}+2\pi\delta(\omega)$，则该信号的导数 $f'(t)$ 的拉普拉斯变换及其收敛域为 ________。

(a) $2, -\infty<\sigma<\infty$　　(b) $\frac{2}{s}+1, \sigma>0$　　(c) $\frac{2}{s}, \sigma>0$　　(d) $\frac{2}{s^2}, \sigma>0$

8．若离散时间系统是因果稳定的，则它的系统函数的极点 ________。

(a) 全部落于单位圆外　　(b) 全部落于单位圆上

(c) 全部落于单位圆内　　(d) 上述三种情况都不对

．已知 $F(z)=\frac{z}{z-a}$，$|z|<a$，其对应的离散时间信号为 ________。

(a) $-a^k\varepsilon(k)$　　(b) $-a^k\varepsilon(-k-1)$　　(c) $a^k\varepsilon(-k)$　　(d) $a^k\varepsilon(-k-1)$

10．对信号 $f(t)=\frac{\sin(\pi t)}{\pi t}$ 进行抽样，则其奈奎斯特抽样间隔为 _______。

(a) 1 毫秒　　(b) 1 秒　　(c) 0.5 秒　　(d) 2 秒

二、（10 分）已知信号 $f(-\frac{1}{2}t+1)$ 的波形如图 1 所示，画出信号 $f(t)$ 的波形。

得分	

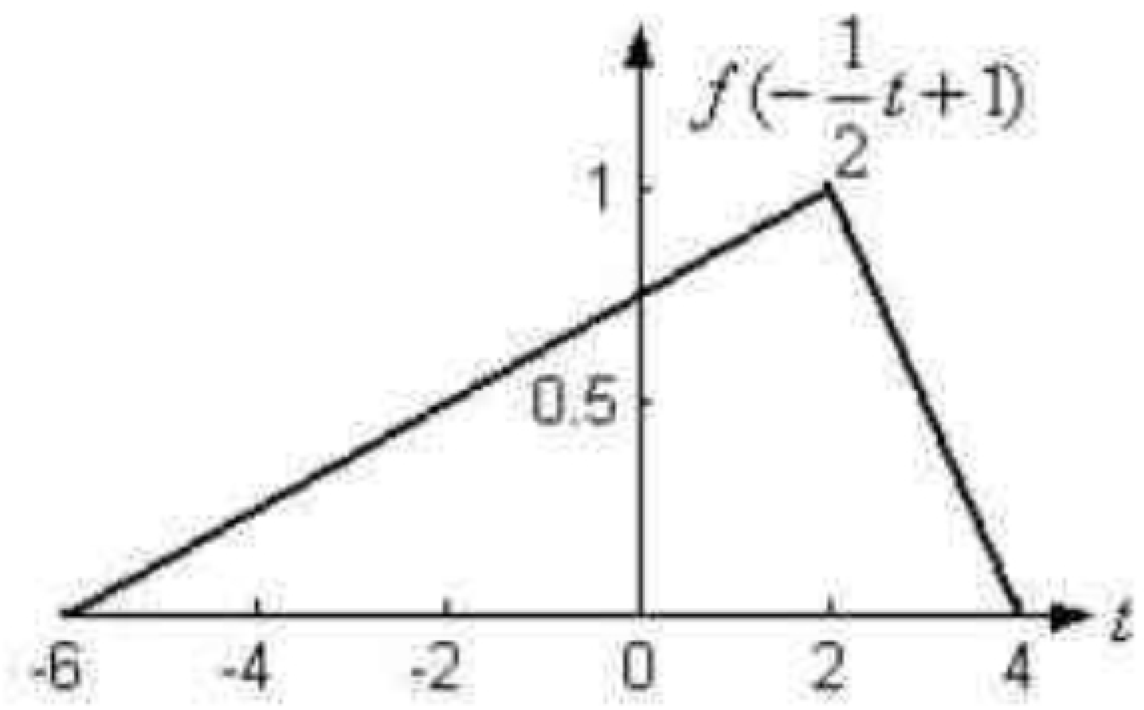
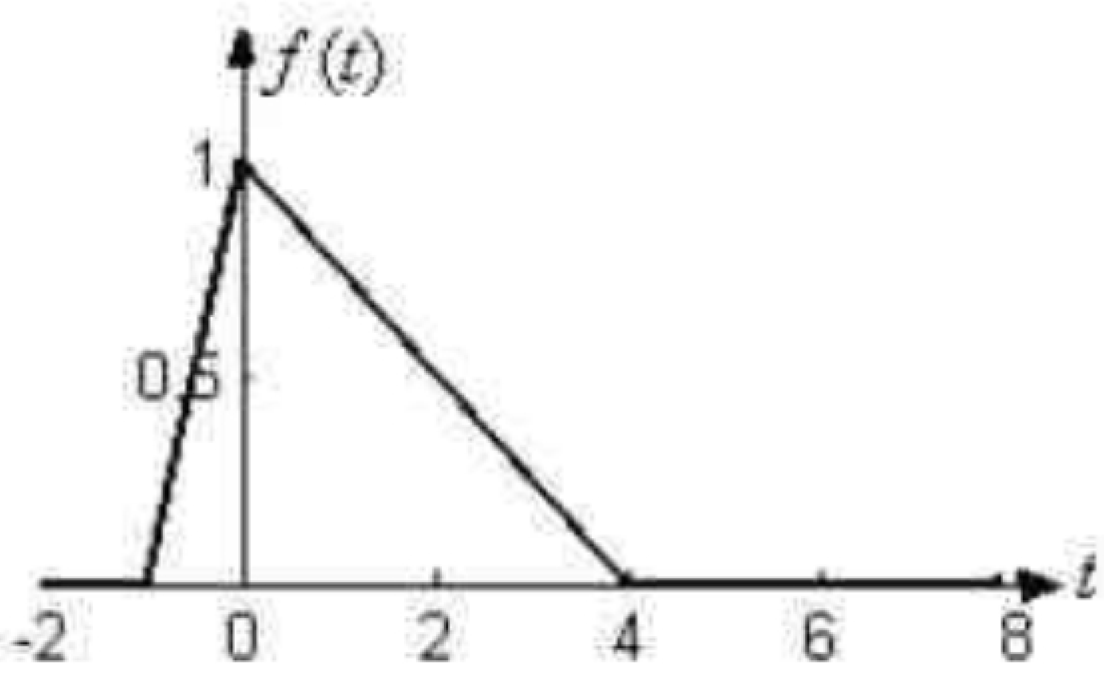


图 1

解：



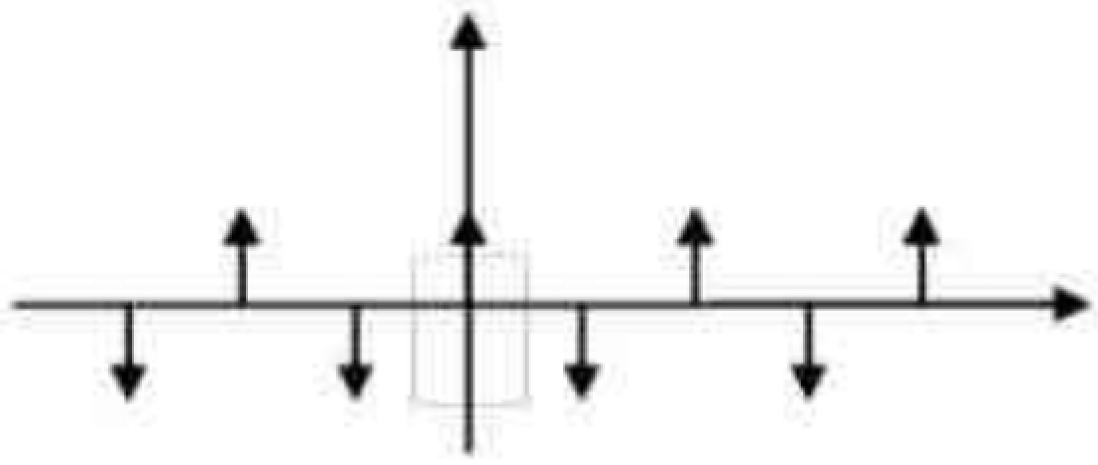
三、（12 分）已知 $f(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty}(-1)^k\delta(t-k)$

得分	

（1）画出 $f(t)$ 的波形；

（2）求 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega)$ 并画出其频谱波形。

解：（1） $f(t)$ 为周期信号，周期 $T=2$

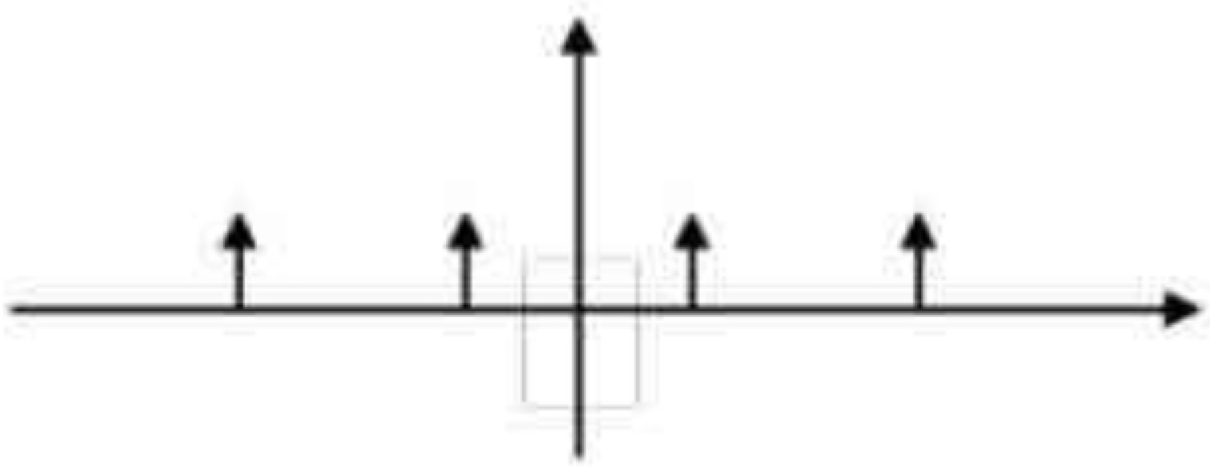


（2） $f(t)$ 的基波频率 $\Omega=\frac{2\pi}{T}=\pi$，其傅里叶级数系数

$$\dot{A}_n=\frac{2}{T}\int_0^2[\delta(t)-\delta(t-1)]e^{-jn\pi t}dt=1-(-1)^n$$

则其傅里叶变换

$$F(j\omega)=\pi\sum_{n=-\infty}^{\infty}\dot{A}_n\delta(\omega-n\Omega)=\pi\sum_{n=-\infty}^{\infty}[1-(-1)^n]\delta(\omega-n\pi)$$



四、（ 15 分）如图 2 所示系统，已知 $f(t)=\frac{\sin 2t}{t}$， $s(t)=\cos 3t$，

得分	

$$H(j\omega)=\begin{cases}1, & |\omega|<3rad/s\\ 0, & |\omega|>3rad/s\end{cases}$$

画出 $f(t), s(t), x(t), y(t)$ 的频谱图，并求系统的输出 $y(t)$。

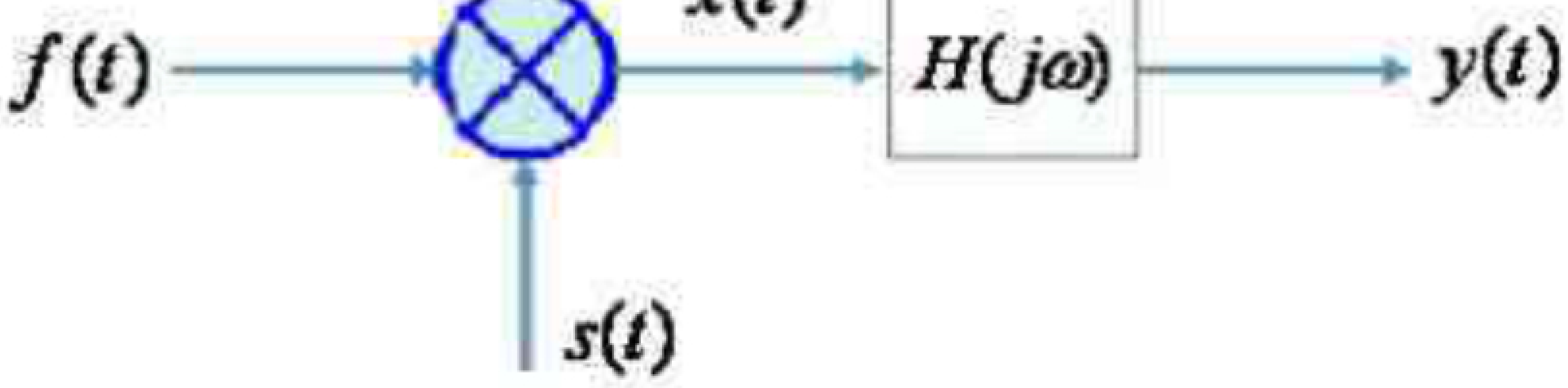


图 2

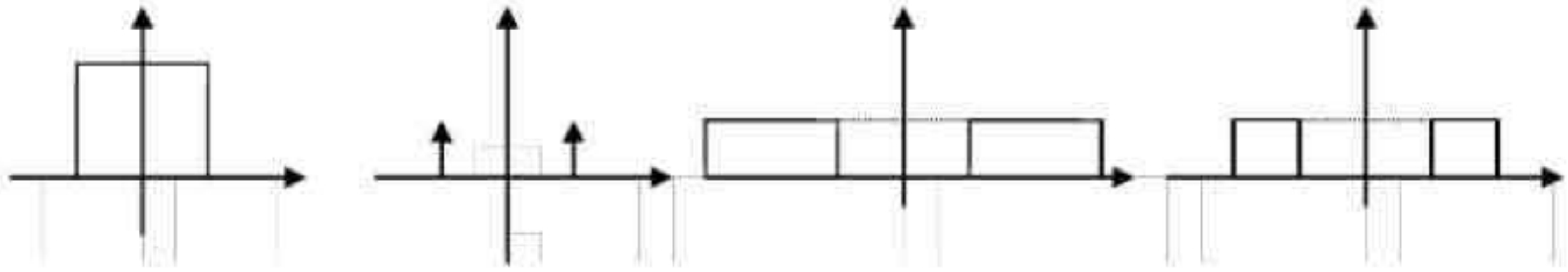
解： $f(t)=\frac{\sin 2t}{t}=2Sa(2t)\leftrightarrow F(j\omega)=\pi G_4(\omega)$

$s(t)=\cos 3t\leftrightarrow S(j\omega)=\pi[\delta(\omega+3)+\delta(\omega-$

$$x(t)=f(t)s(t)=f(t)\cos 3t \leftrightarrow X(j\omega)=\frac{1}{2}F(j(\omega+3))+\frac{1}{2}F(j(\omega-3))$$

$$X(j\omega)=\frac{\pi}{2}G_4(\omega+3)+\frac{\pi}{2}G_4(\omega-3)$$

$$Y(j\omega)=X(j\omega)H(j\omega)=\frac{\pi}{2}G_2(\omega+2)+\frac{\pi}{2}G_2(\omega-2)$$



$$\because Sa(t)=\frac{\sin t}{t}\leftrightarrow \pi G_2(\omega)$$

$$Y(j\omega)=\frac{\pi G_2(\omega)*\pi[\delta(\omega+2)+\delta(\omega-2)]}{2\pi}$$

$$\therefore y(t)=\frac{\sin t}{t}\cos 2t$$

五、（ 15 分）某线性时不变系统如图 3 所示，已知当 $e(t)=\varepsilon(t)$ 时，全响应

得分	

$$r(t)=\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{2}e^{-2t}-\frac{5}{6}te^{-2t}\right)\varepsilon(t)$$

（1）求系统的输入输出方程；

（2）求单位冲激响应 $h(t)$ ；

（3）求零输入响应 $r_{zi}(t)$ 和零状态响应 $r_{zs}(t)$ 。

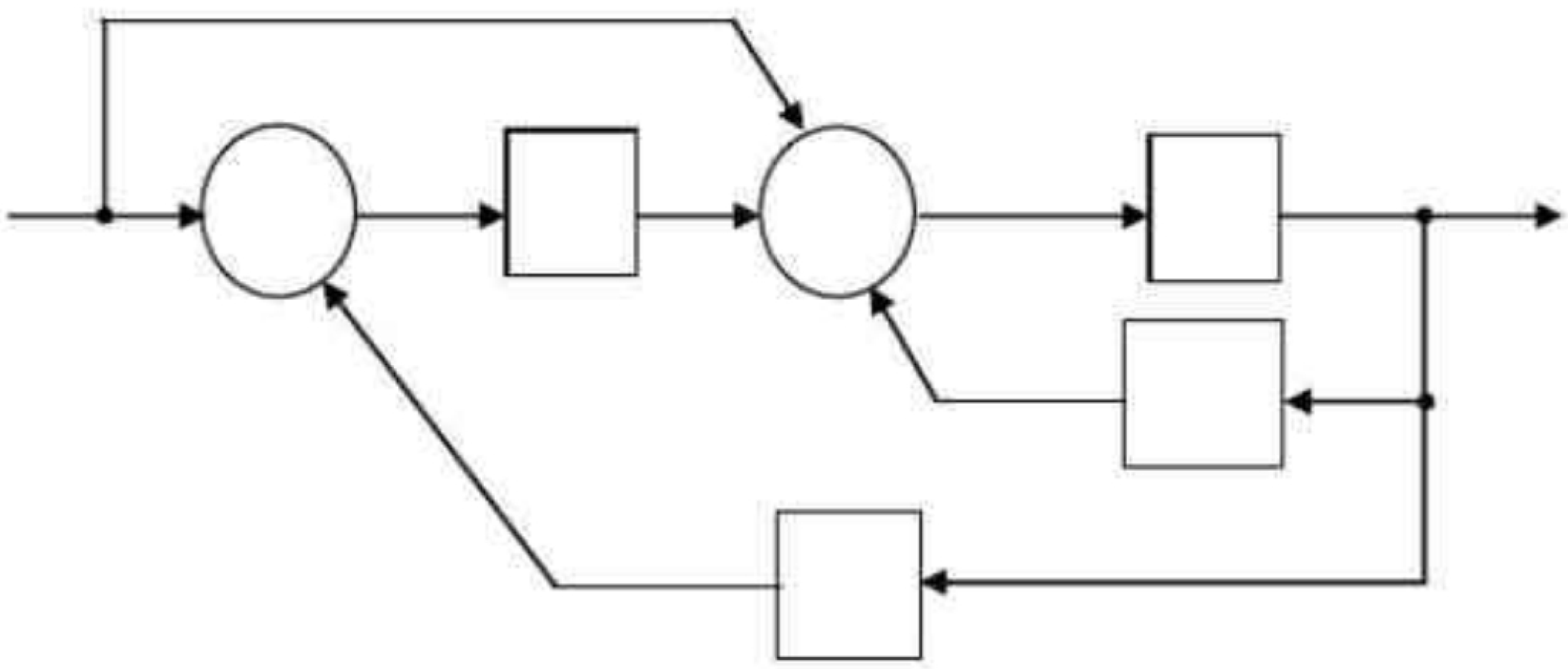


图 3

解：（1）由框图可得： $H(s)=\dfrac{s+1}{s^2+4s+4}$

则系统的输入输出方程为： $r''(t)+4r'(t)+4r(t)=e'(t)+e(t)$

（2）因为 $H(s)=\dfrac{s+1}{(s+2)^2}=\dfrac{1}{s+2}-\dfrac{1}{(s+2)^2}$

所以 $h(t)=(1-t)e^{-2t}\varepsilon(t)$

（3）由于 $E(s)=\dfrac{1}{s}$

$$R_{zs}(s)=H(s)E(s)=\frac{s+1}{s(s+2)^2}=\frac{\frac{1}{4}}{s}-\frac{\frac{1}{4}}{s+2}+\frac{\frac{1}{2}}{(s+2)^2}$$

故 $r_{zs}(t)=\dfrac{1}{4}(1-e^{-2t}+2te^{-2t})\varepsilon(t)$

则 $r_{zi}(t)=r(t)-r_{zs}(t)=-(\dfrac{1}{4}+\dfrac{4}{3}t)e^{-2t}\varepsilon(t)$

六、（12 分）反馈系统如图 4 所示，

得分	

（1）求系统函数 $H(s)=\dfrac{R(s)}{E(s)}$；

（2）求使系统稳定的 K 值范围；

（3）求系统处于临界稳定时的阶跃响应 $r_\varepsilon(t)$，并指出其中的强迫响应分量和自然响应分量。

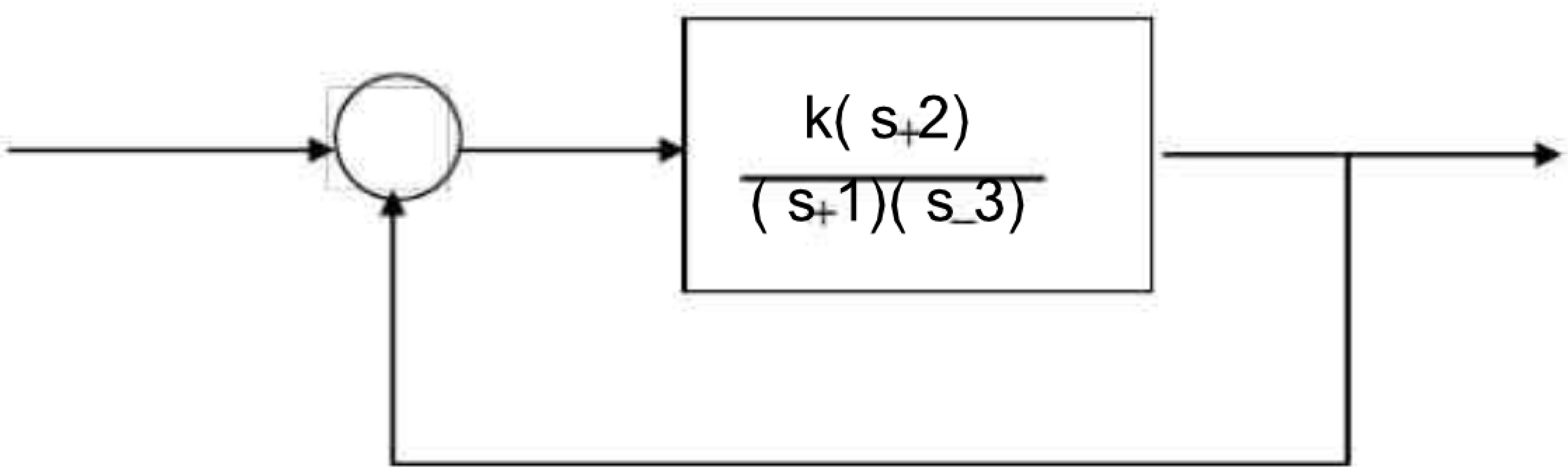


图 4

解：（1） $H(s)=\dfrac{R(s)}{E(s)}=\dfrac{\dfrac{k(s+2)}{(s+1)(s-3)}}{1+\dfrac{k(s+2)}{(s+1)(s-3)}}=\dfrac{k(s+2)}{s^2+(k-2)s+2k-3}$

（2）当 $\begin{cases}k-2>0\\2k-3>0\end{cases}$，即 $k>2$ 时系统稳定。

（3）当 $k=2$ 时，系统处于临界稳定，此时 $H(s)=\dfrac{2s+4}{s^2+1}$

$$R(s)=\frac{1}{s}H(s)=\frac{2s+4}{s(s^2+1)}=\frac{4}{s}-\frac{4s}{s^2+1}+\frac{2}{s^2+1}$$

$$r(t)=\underbrace{4\varepsilon(t)}_{\text{强迫响应分量}}\underbrace{-4\cos t\,\varepsilon(t)+2\sin t\,\varepsilon(t)}_{\text{自由响应分量}}$$

七、（10 分）已知某因果离散系统的系统函数 $H(z)$ 的极零图如图 5 所示，且系统单位函数响应 $h(k)$ 的初值 $h(0)=2$。

（1）确定该系统的系统函数 $H(z)$ 及其收敛域；

（2）求单位函数响应 $h(k)$，并说明系统的稳定性。

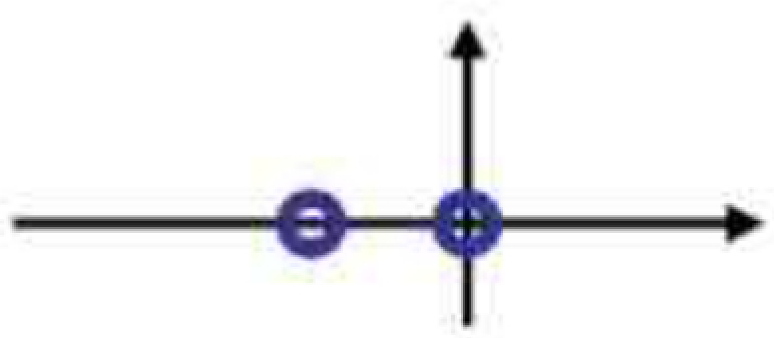


图 5

解：（1）

$$H(z)=H_0\frac{(z+1)z}{(z+3)(z-1)}$$

$$h(0)=\lim_{z\to\infty}H_0\frac{(z+1)z}{(z+3)(z-1)}=H_0\lim_{z\to\infty}\frac{z(z+1)}{(z+3)(z-1)}=H_0=2$$

$$\therefore H(z)=\frac{2(z+1)z}{(z+3)(z-1)}=\frac{2z^2+2z}{z^2+2z-3},\quad ROC:|z|>3$$

（2）$H(z)=\dfrac{z}{z+3}+\dfrac{z}{z-1}$

$$h(k)=[(-3)^k+1]\varepsilon(k)$$

该系统不稳定。

八、（8 分）已知某稳定的离散系统的差分方程为

$$y(k-1)-\frac{10}{3}y(k)+y(k+1)=x(k),$$

（1）求系统的单位函数响应 $h(k)$；

(2) 说明系统的因果性；

(3) 给定初始条件 $y(0)=1,\ y(1)=2$，求零输入响应 $y_{zi}(k)$.

解：(1) $H(z)=\dfrac{z}{z^2-\frac{10}{3}z+1}=\dfrac{3}{8}\left[\dfrac{z}{z-3}-\dfrac{z}{z-\frac{1}{3}}\right],\ \dfrac{1}{3}<|z|<3$

故 $h(k)=-\dfrac{3}{8}\left[(3)^k\varepsilon(-k-1)+\left(\dfrac{1}{3}\right)^k\varepsilon(k)\right]$

(2) 系统是非因果的。

(3) 设 $y_{zi}(k)=c_1 3^k\varepsilon(k)+c_2 3^{-k}\varepsilon(k)$

则有 $\begin{cases}c_1+c_2=1\\ 3c_1+\dfrac{1}{3}c_2=2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}c_1=\dfrac{5}{8}\\ c_2=\dfrac{3}{8}\end{cases}$

于是 $y_{zi}(k)=\dfrac{5}{8}3^k\varepsilon(k)+\dfrac{3}{8}3^{-k}\varepsilon(k)$

卫生管理制度

1 总则

1.1 为了加强公司的环境卫生管理，创造一个整洁、文明、温馨的购物、办公环境，根据《公共场所卫生管理条例》的要求，特制定本制度。

1.2 集团公司的卫生管理部门设在企管部，并负责将集团公司的卫生区域详细划分到各部室，各分公司所辖区域卫生由分公司客服部负责划分，确保无遗漏。

2 卫生标准

2.1 室内卫生标准

2.1.1 地面、墙面：无灰尘、无纸屑、无痰迹、无泡泡糖等粘合物、无积水，墙角无灰吊、无蜘蛛网。

2.1.2 门、窗、玻璃、镜子、柱子、电梯、楼梯、灯具等，做到明亮、无灰尘、无污迹、无粘合物，特别是玻璃，要求两面明亮。

2.1.3 柜台、货架：清洁干净，货架、柜台底层及周围无乱堆乱放现象、无灰尘、无粘合物，货架顶部、背部和底部干净，不存放杂物和私人物品。

2.1.4 购物车（筐）、直接接触食品的售货工具（包括刀、叉等）：做到内外洁净，无污垢和粘合物等。购物车（筐）要求每天营业前简单清理，周五全面清理消毒；售货工具要求每天消毒，并做好记录。

2.1.5 商品及包装：商品及外包装清洁无灰尘（外包装破损的或破旧的不得陈列）。

2.1.6 收款台、服务台、办公橱、存包柜：保持清洁、无灰尘，台面和侧面无灰尘、无灰吊和蜘蛛网。桌面上不得乱贴、乱画、乱堆放物品，用具摆放有序且干净，除当班的购物小票收款联外，其它单据不得存放在桌面上。

2.1.7 垃圾桶：桶内外干净，要求营业时间随时清理，不得溢出，每天下班前彻底清理，不得留有垃圾过夜。

2.1.8 窗帘：定期进行清理，要求干净、无污渍。

2.1.9 吊饰：屋顶的吊饰要求无灰尘、无蜘蛛网，短期内不适用的吊饰及时清理彻底。

2.1.10 内、外仓库：半年彻底清理一次，无垃圾、无积尘、无蜘蛛网等。

2.1.11 室内其他附属物及工作用具均以整洁为准，要求无灰尘、无粘合物等污垢。

2.2 室外卫生标准

2.2.1 门前卫生：地面每天班前清理，平时每一小时清理一次，每周四营业结束后有条件的用水冲洗地面（冬季可根据情况适当清理），墙面干净且无乱贴乱画。

2.2.2 院落卫生：院内地面卫生全天保洁，果皮箱、消防器械、护栏及配电箱等设施每周清理干净。垃圾池周边卫生清理彻底，不得有垃圾溢出。

2.2.3 绿化区卫生：做到无杂物、无纸屑、无塑料袋等垃圾。

3 清理程序

3.1 室内和门前院落等区域卫生：每天营业前提前10分钟把所管辖区域内卫生清理完毕，营业期间随时保洁。下班后5-10分钟清理桌面及卫生区域。

3.2 绿化区卫生：每周彻底清理一遍，随时保持清洁无垃圾。

4 管理考核

4.1 实行百分制考核，每月一次（四个分公司由客服部分别考核、集团职能部室由企管部统一考核）。不符合卫生标准的，超市内每处扣0.5分，超市外每处扣1分。

4.2 集团坚持定期检查和不定期抽查的方式监督各分公司、部门的卫生工作。每周五为卫生检查日，集团检查结果考核至各分公司，各分公司客服部的检查结果考核至各部门。

4.3 集团公司每年不定期组织卫生大检查活动，活动期间的考核以通知为准。

5 监督考核部门：企管部、分公司客服部。

6 本制度自二 0 xx 年九月一日起实施。