题号：808

大连海事大学2009年硕士研究生招生考试试题

考试科目： 信号与系统

适用专业： 信息与通信工程、海上交通工程

考生须知：1、所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效；

2、考生不得在答题纸上作与答题内容无关的标记，否则试卷作废。

一、（共十小题，每小题8分，共80分）

1、已知信号 $x(t)=f(1-\frac{t}{2})$ 的波形如图1，试作出信号 $f(t)$ 的波形图。

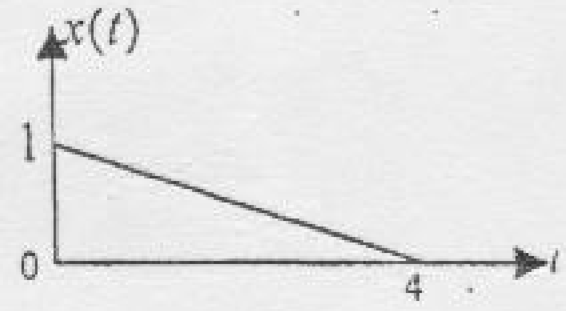

图 1

2、设序列 $x(n)=\cos(\frac{3\pi}{5}n-\frac{\pi}{3})$ 是由连续时间信号 $x(t)$ 以 $T_s=3$ 秒等间隔抽样得到的，

试：(1) 判断序列是否是周期的？若是，求其周期 N=?

(2) 求 $x(t)$ 的周期 T_0=? 给出 $x(t)$ 的函数表达式。

3、设信号 $y(t)=x(t)*h(t)$，已知 $x(t)=u(t+0.5)-u(t-0.5)$， $h(t)=e^{j\Omega_0 t}$，

试：(1) 确定一个 Ω_0 值，保证使 $y(0)=0$；

(2) 此值是唯一的吗？若不是，与上值有何关系？

4、已知因果线性时不变离散时间系统方程： $y(n)-\frac{1}{2}y(n-1)=x(n)$ ，

试：(1) 写出单位样值响应 $h(n)$ 的函数式；

(2) 若 $x(n)=\delta(n)-\frac{1}{2}\delta(n-1)$，求其零状态响应 $y(n)$。

5、已知连续时间信号 $x(t)=\begin{cases}1-|t| & |t|\le 1\\ 0 & other\end{cases}$，试：(1) 求其傅里叶变换 $X(j\Omega)$；(2) 若将其以 $T=2$ 为周期，延展为周期信号，求其级数展开式 $\sum\limits_{k=-\infty}^{\infty}\dot{A}_k e^{jk\Omega_1 t}$ 的系数 $\dot{A}_k$。

6、设已知信号 $x(t)$ 的傅里叶变换 $X(j\Omega)=\begin{cases}\pi\delta(\Omega) & \Omega=0\\ j\dfrac{1}{|\Omega|} & \Omega\neq 0\end{cases}$，试判断并说明 $x(t)$：(1) 是否是实函数？(2) 是否是偶函数？

7、(1) 求 $x(t)=te^{-\alpha t}\cos(\Omega_0 t)u(t)$ 的拉普拉斯变换 $X(s)$；

(2) 求 $X(s)=\dfrac{1}{(s^2+4)^2}$ 的拉普拉斯反变换 $x(t)$。

8、已知线性时不变系统的单位阶跃响应 $g(t)=(1-e^{-t}-te^{-t})u(t)$，现测得在 $x(t)$ 作用下的零状态响应 $y(t)=(2-3e^{-t}+e^{-3t})u(t)$，试求输入 $x(t)$ 的函数式。

9、已知离散时间系统的系统函数 $H(z)=\dfrac{-3z^{-1}}{2-5z^{-1}+2z^{-2}}$，当系统是(1) 因果的，(2) 非因果、不稳定的，(3) 非因果、稳定的；试分别求满足以上各条件的单位样值响应 $h(n)$。

10、已知离散因果稳定的线性时不变系统，当在输入 $x(n)=\left(\dfrac{4}{5}\right)^n u(n)$ 作用下的零状态响应 $y(n)=n\left(\dfrac{4}{5}\right)^n u(n)$，试求：(1) 系统的频率响应 $H(e^{j\omega})$，(2) 系统方程。

二、（16分）

有一实值连续时间周期信号 $x(t)=\sum_{k=-3}^{3}\dot{A}_k e^{jk\pi t}$，设已知 $\dot{A}_{-3}=-1+j$，$\dot{A}_{-2}=1+j$，$\dot{A}_{-1}=j$，$\dot{A}_0=2$，试：(1) 确定信号的周期 T；(2) 求出其余的 $\dot{A}_k$；(3) 将其表示为：$x(t)=a_0+\sum_{k=1}^{\infty}\left[a_k\cos k\Omega_1 t+b_k\sin k\Omega_1 t\right]$ 的形式，求出 a_0,a_k,b_k；(4) 画出信号的单边振幅频谱图与相位频谱图。

三、（14 分）

图 2 中系统主要由两个时域乘法器和一个加法器构成。已知输入信号 $x(t)$ 的频谱是频域受限的，即当 $|\Omega|>\Omega_m$，$X(j\Omega)=0$，设其频谱图如图 2 中所示，$\Omega_0>>\Omega_m$；$H(j\Omega)=j\,\mathrm{sgn}(\Omega)$。试：(1) 画出两乘法器输出端的频谱图；(2) 画出输出 $y(t)$ 频谱图，并写出用 $X(j\Omega)$ 表示 $Y(j\Omega)$ 的表达式。

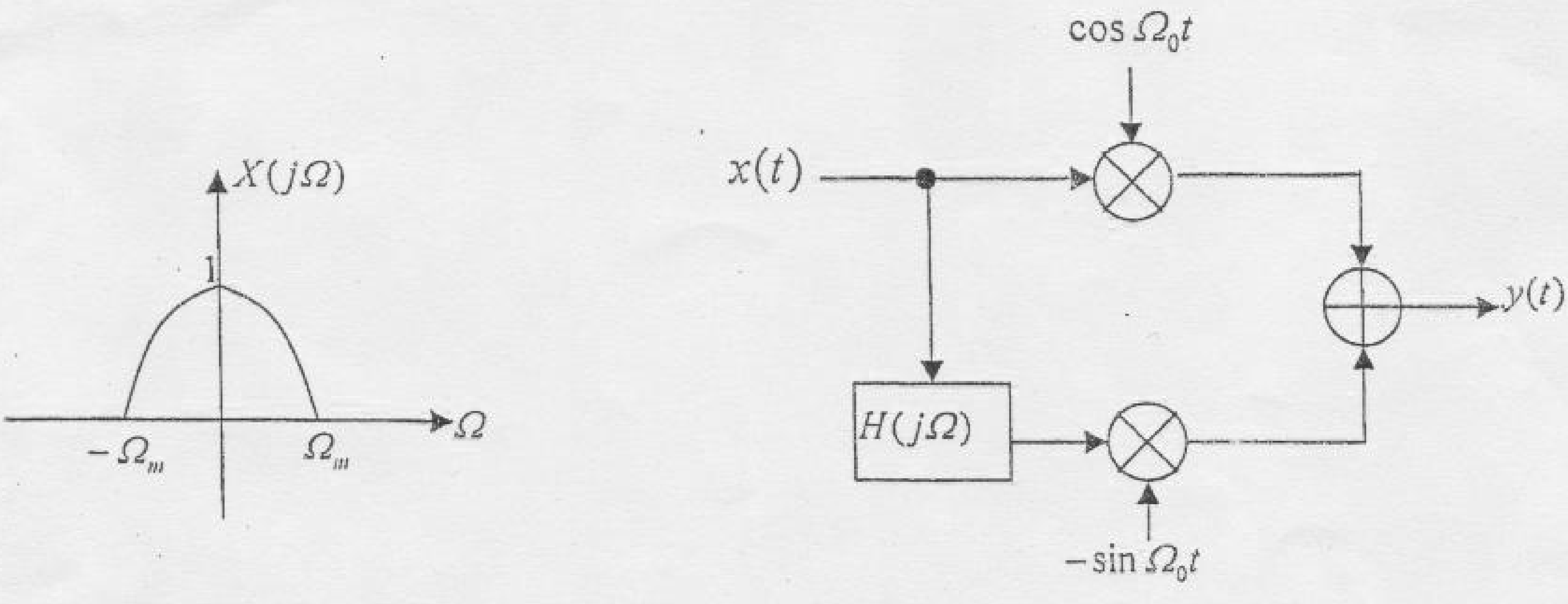

图 2

四、（15 分）

连续时间系统的模拟框图如图 3 所示，已知当输入单位阶跃信号时，系统的全响应：$y(t)=(1-4e^{-2t}+6e^{-3t})u(t)$，试求：(1) 数乘器中的常数：$a$、$b$、$c$；(2) 系统的单位阶跃响应 $g(t)$；(3) 系统的零输入响应 $y_{zi}(t)$。

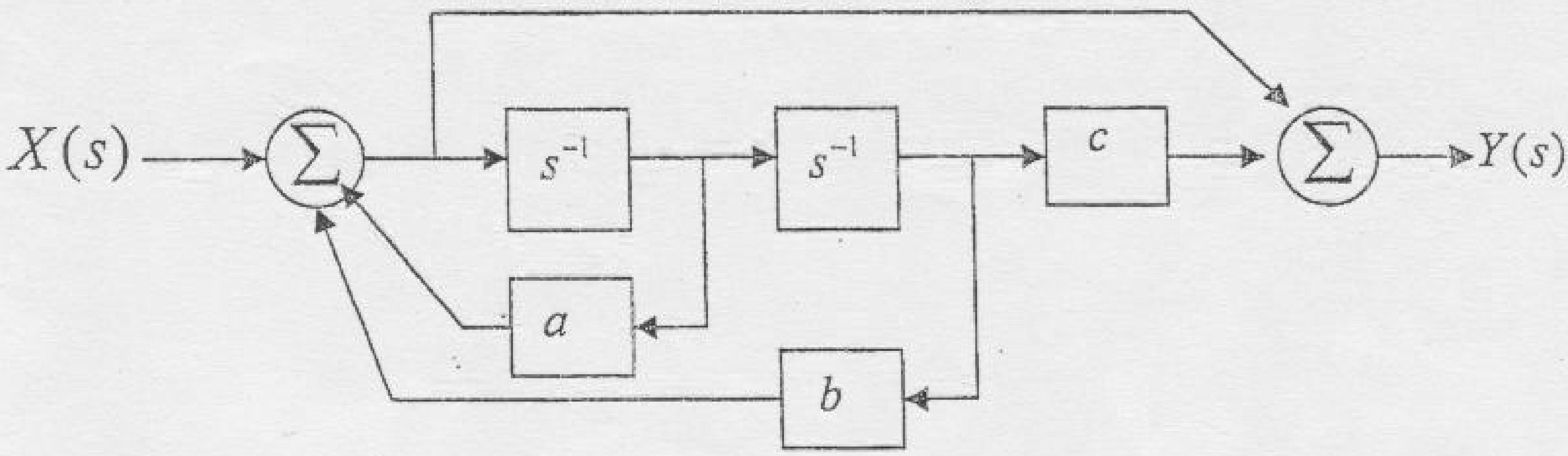

图 3

五、（15 分）

离散因果线性时不变系统的信号流图如图 4，试：(1) 求出系统函数 $H(z)$；(2) k 为何值时，系统是稳定的？画出零极图，指出收敛域；(3) 若 $k=1$ 和 $x(n)=\left(\frac{2}{3}\right)^n u(n)$，求 $y(n)$。

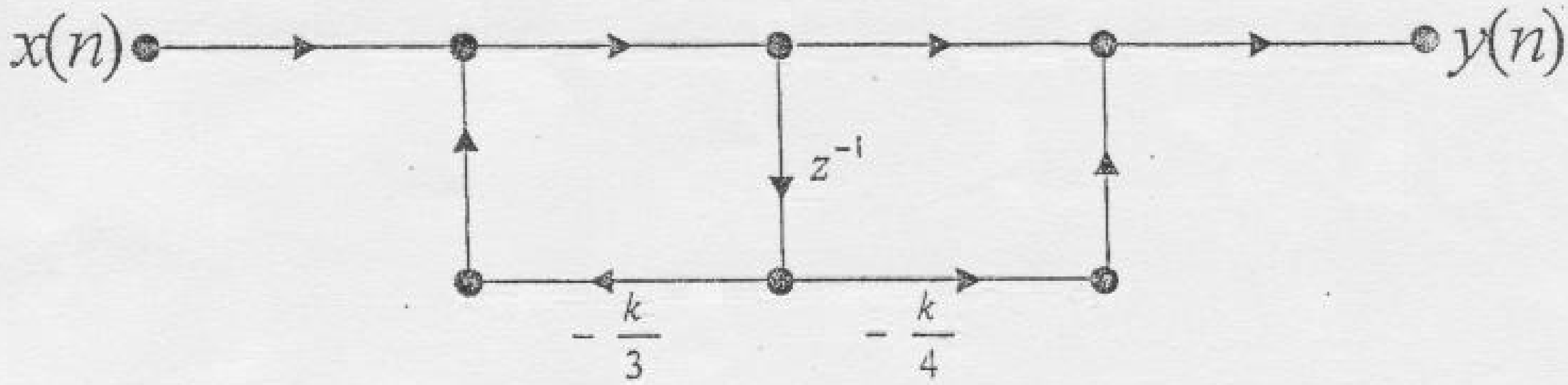

图 4

六、（10 分）

已知电路如图 5 所示，其中：$L=1H$，$R=\frac{2}{3}\Omega$，$C=\frac{1}{2}F$；试：(1) 列出电路的状态方程；(2) 求出对应的状态转移矩阵。

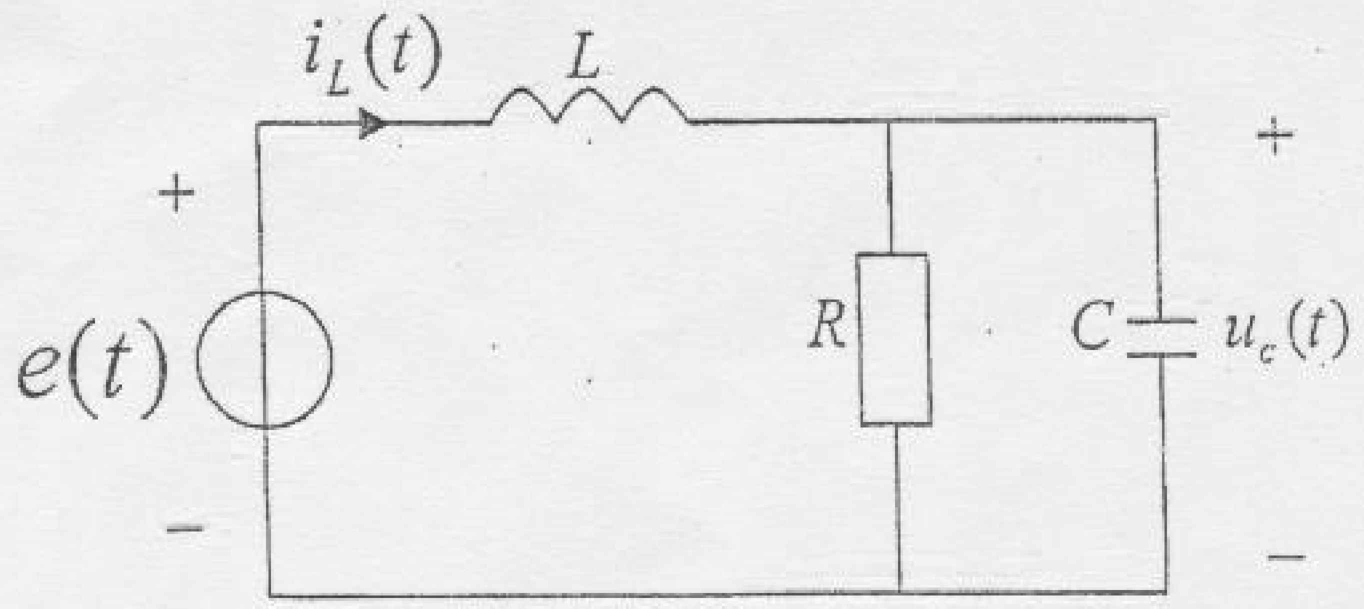

图 5