

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 476 信号与系统 (含数字信号处理) 第1页 共4页

一、完成下列各题(共44 每题4分)

1. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t-t_0) \cdot u(t-\frac{t_0}{2}) dt, (t_0 < 0)$;

2. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t^2-4) dt$;

3. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-2t} [\delta'(t) - \delta(t)] dt$;

4. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-2t} [\delta'(\tau) - \delta(\tau)] dt$;

5. 已知 $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$, 试求 $x(t) = tf(\frac{t}{2})$ 对应的傅里叶变换 $X(\omega)$;

6. 已知 $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$, 试求 $x(t) = f(4-2t)$ 对应的傅里叶变换 $X(\omega)$;

7. 已知 $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$, 试求 $F(\omega) = \omega^2$ 对应的傅里叶逆变换 $f(t)$;

8. 已知 $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$, 试求 $F(\omega) = \frac{1}{\omega^2}$ 对应的傅里叶逆变换 $f(t)$ 。

9、已知一信号的拉氏变换为 $F_1(s)$, 求该信号与周期单位抽样信号 $\delta_T(t)$ 乘积 $f(t) = f_1(t) \cdot \delta_T(t)$ 的拉氏变换。

10、已知 $F(z) = \frac{1}{2z^2} \cdot \frac{1}{(z-\frac{1}{2})^2(z-1)}$, 求在 $\frac{1}{2} < |z| < 1$ 时对应的原序列。

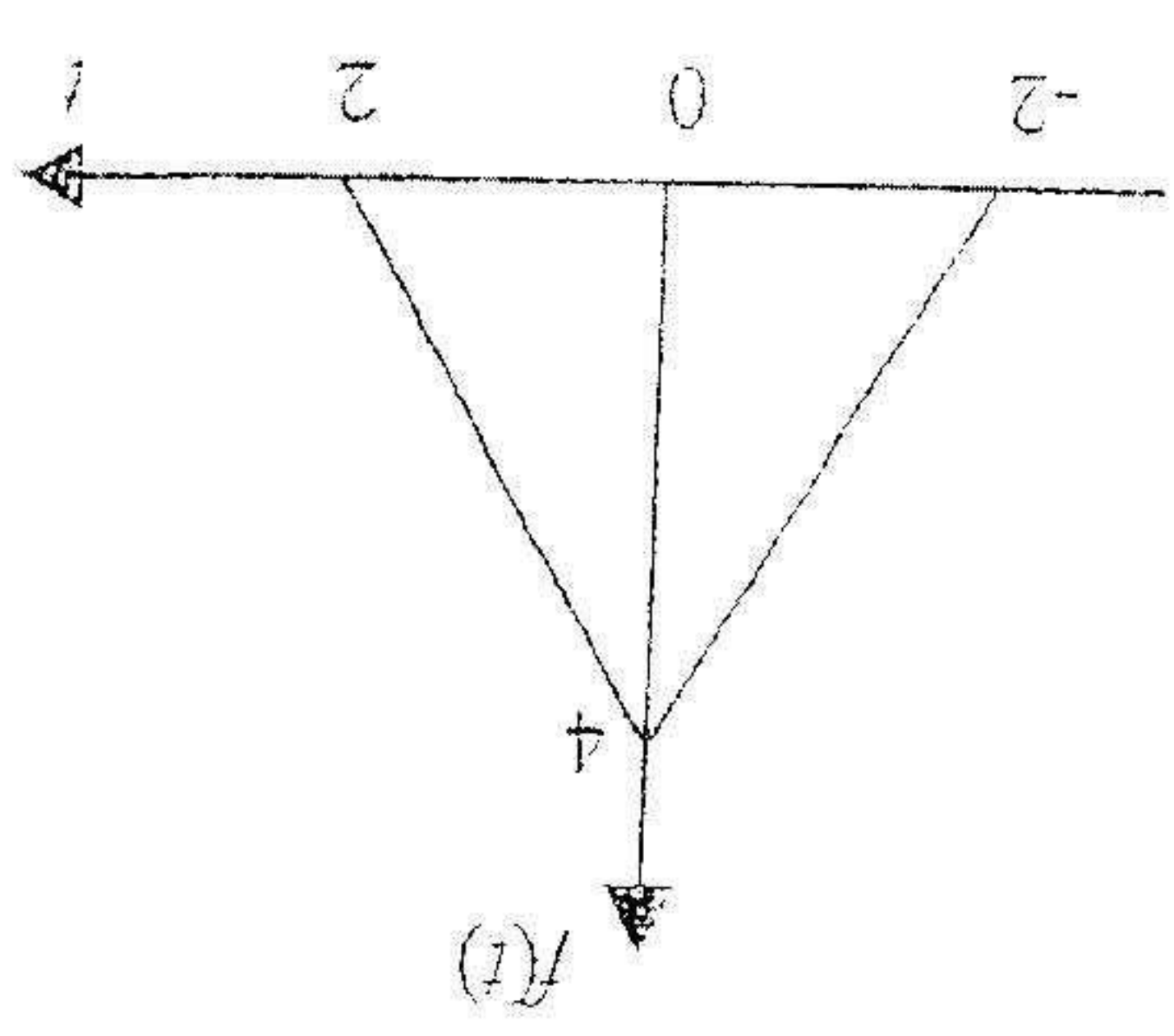
11、某系统的系统函数 $H(s) = \frac{k}{s(s^2+s+1)(s+2)+k}$, 试确定使系统稳定的 k 值范围。

二、(6分) 已知某 LTI 系统的冲激响应 $h(t) = u(t-1) - \delta(t-2)$, 试求当其输入激励 $e(t) = e^{-t}u(t)$ 时的零状态输出响应 $r(t)$ 。

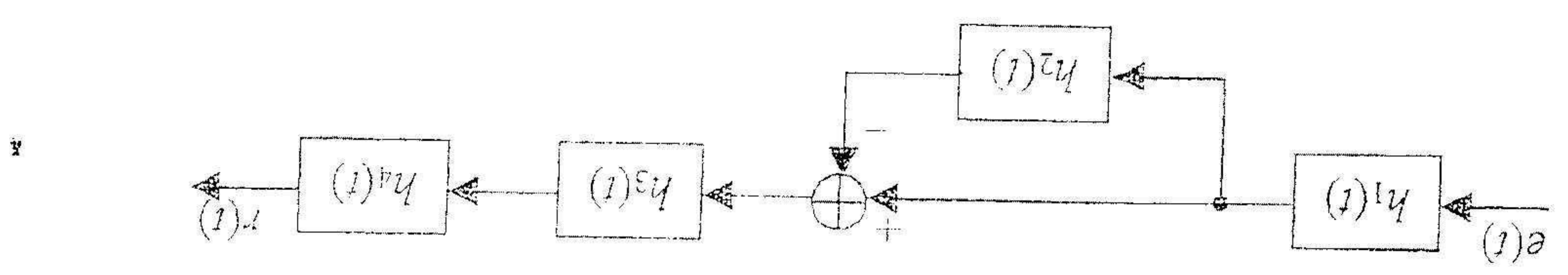
三、(6分) 已知某 LTI 系统当初始状态 $x_1(0)=1$ 、激励 $e_1(t)=u(t)$ 时, 其全响应 $y_1(t) = 4e^{-t}u(t) + 2u(t)$; 而当初始状态 $x_2(0)=2$ 、激励 $e_2(t)=-u(t)$ 时, 其全响应 $y_2(t) = 2e^{-t}u(t) - 2u(t)$ 。试求 $y_1(t)$ 中的零输入响应 $y_{1zi}(t)$ 和零状态响应 $y_{1zs}(t)$ 。

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

四、(6分)已知 $f(t)$ 如图示, 它对应的傅里叶变换为 $F(\omega)$, 试求:
1. $F(0)$; 2. $\int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) d\omega$.

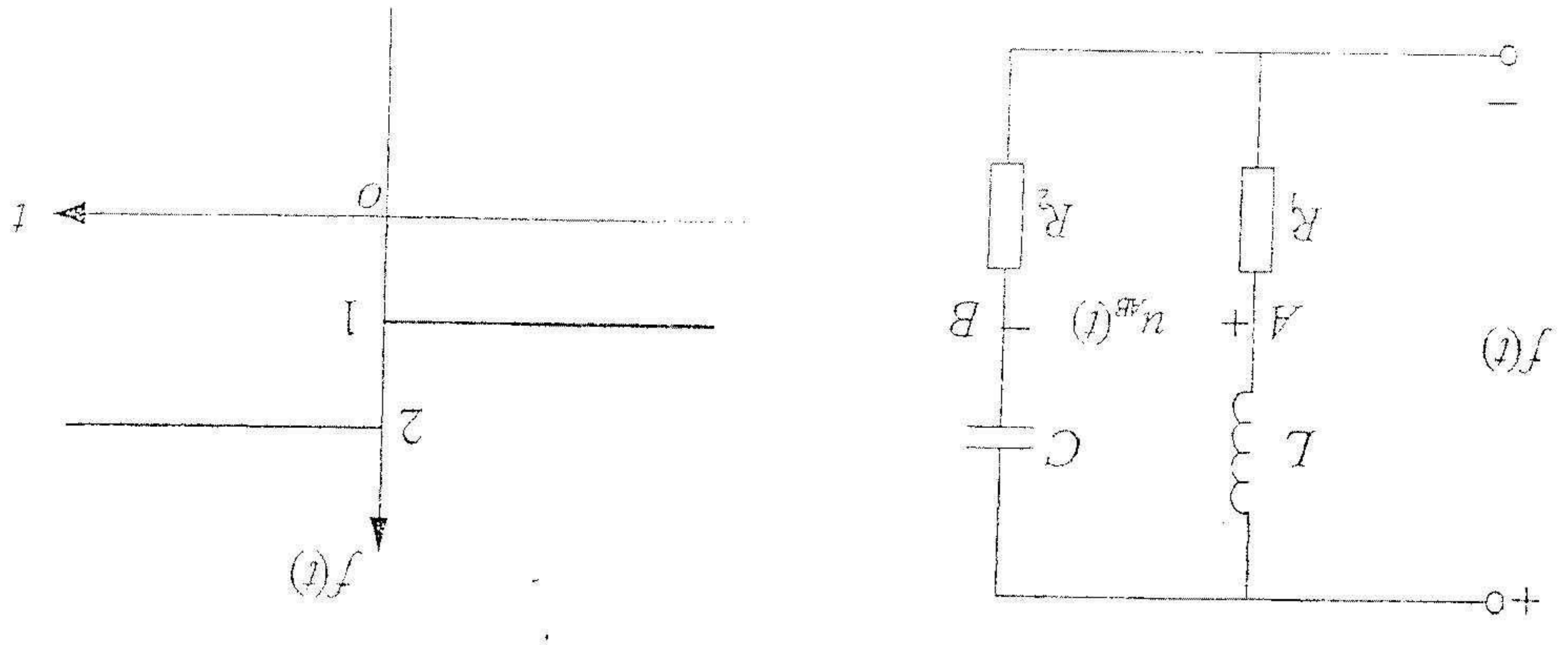


五、(8分)某系统如图示,

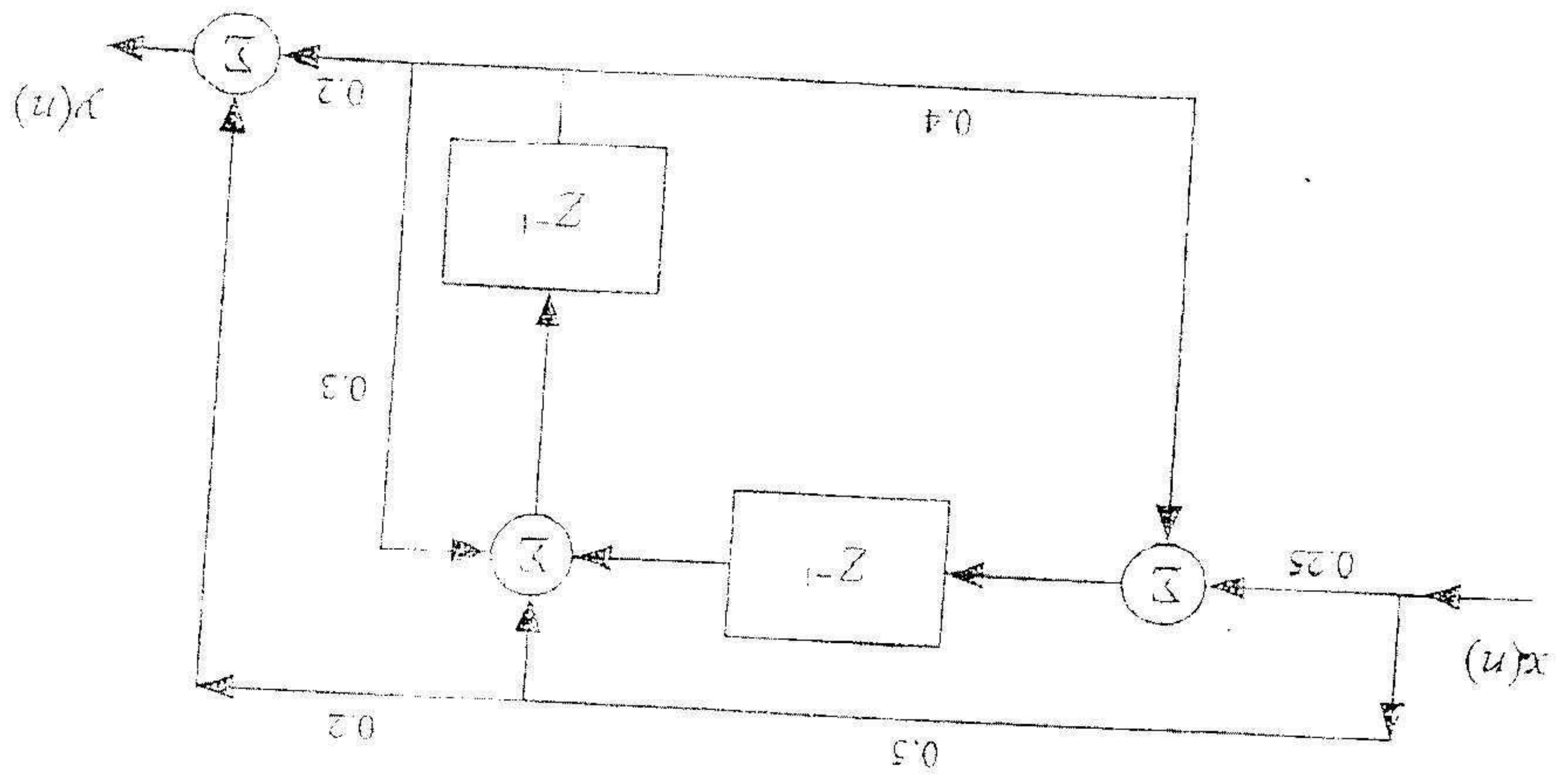


已知 $h_1(t) = \frac{d}{dt}[\text{Sa}(\omega_c t)]$, $H_2(\omega) = e^{-j\frac{2\pi\omega}{\omega_c}}$, $h_3(t) = \frac{2\omega_c}{\pi} [\text{Sa}(2\omega_c t)]$, $h_4(t) = u(t)$, 试求该系统的下列参数: 1. $H_1(\omega)$; 2. 系统单位冲激响应 $h(t)$ 。

六、(10分)一电路系统如图示, 其中 $R_1 = R_2 = 1\Omega$, $C = \frac{1}{2}F$, $L = 2H$, 试求该系统在图示信号时系统的输出电压 $u_{AB}(t)$, 其中 $t \geq 0$ 。



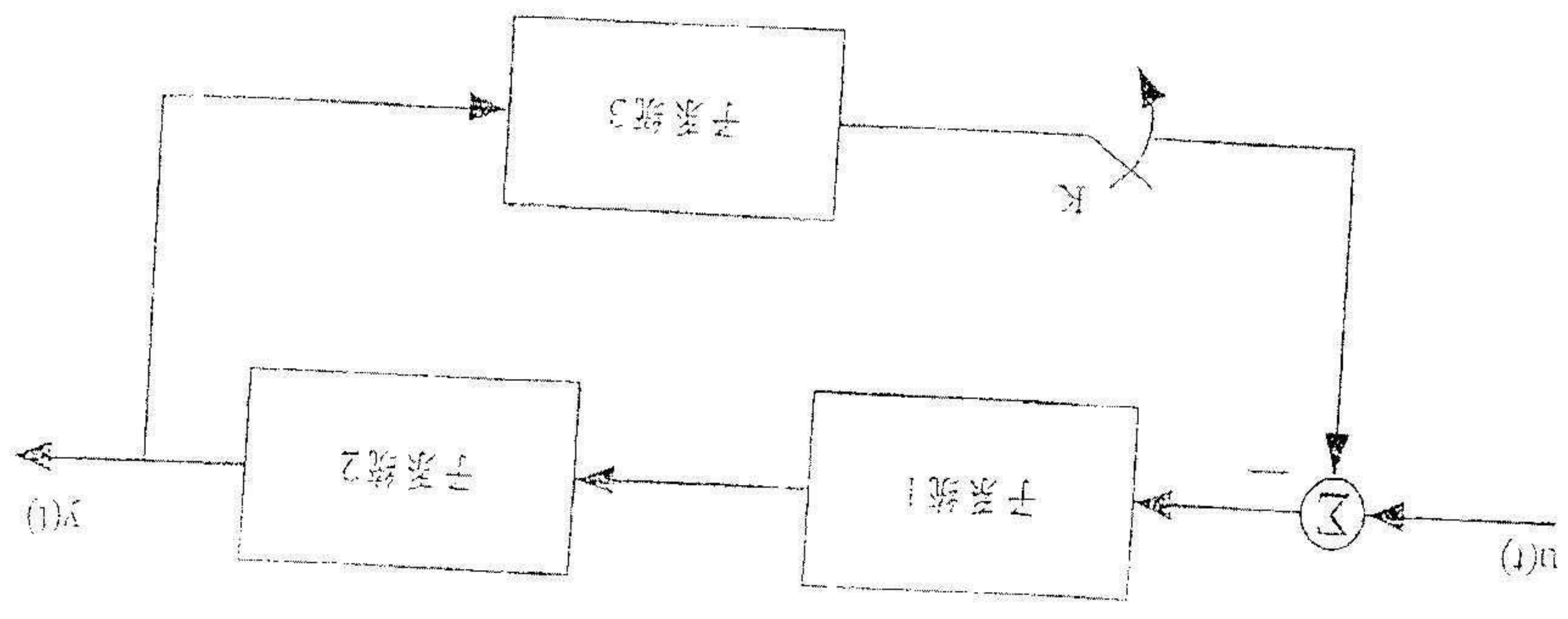
考试科目代码及名称: 476 信号与系统 (含数字信号处理)
七. (10分) 一离散系统如图示.



试求:

- 1、系统的传递函数;
- 2、描述该系统的差分方程;
- 3、系统的单位阶跃函数响应。

八. (10分) 一组系统如图所示,



其中各子系统的状态方程分别由

$$\begin{aligned} \dot{X}_1 &= A_1 X_1 + B_1 U_1 \\ Y_1 &= C_1 X_1 + D_1 U_1 \\ \dot{X}_2 &= A_2 X_2 + B_2 U_2 \\ Y_2 &= C_2 X_2 + D_2 U_2 \\ \dot{X}_3 &= A_3 X_3 + B_3 U_3 \\ Y_3 &= C_3 X_3 + D_3 U_3 \end{aligned}$$

描述,

试求:

- 1、开关K闭合前组合系统状态方程的A、B、C、D参数及系统的传递函数; (5分)
- 2、开关K闭合后组合系统状态方程的A、B、C、D参数及系统的传递函数; (5分)

华东理工大学二〇〇六年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 476 信号与系统 (含数字信号处理)

第4页 共4页

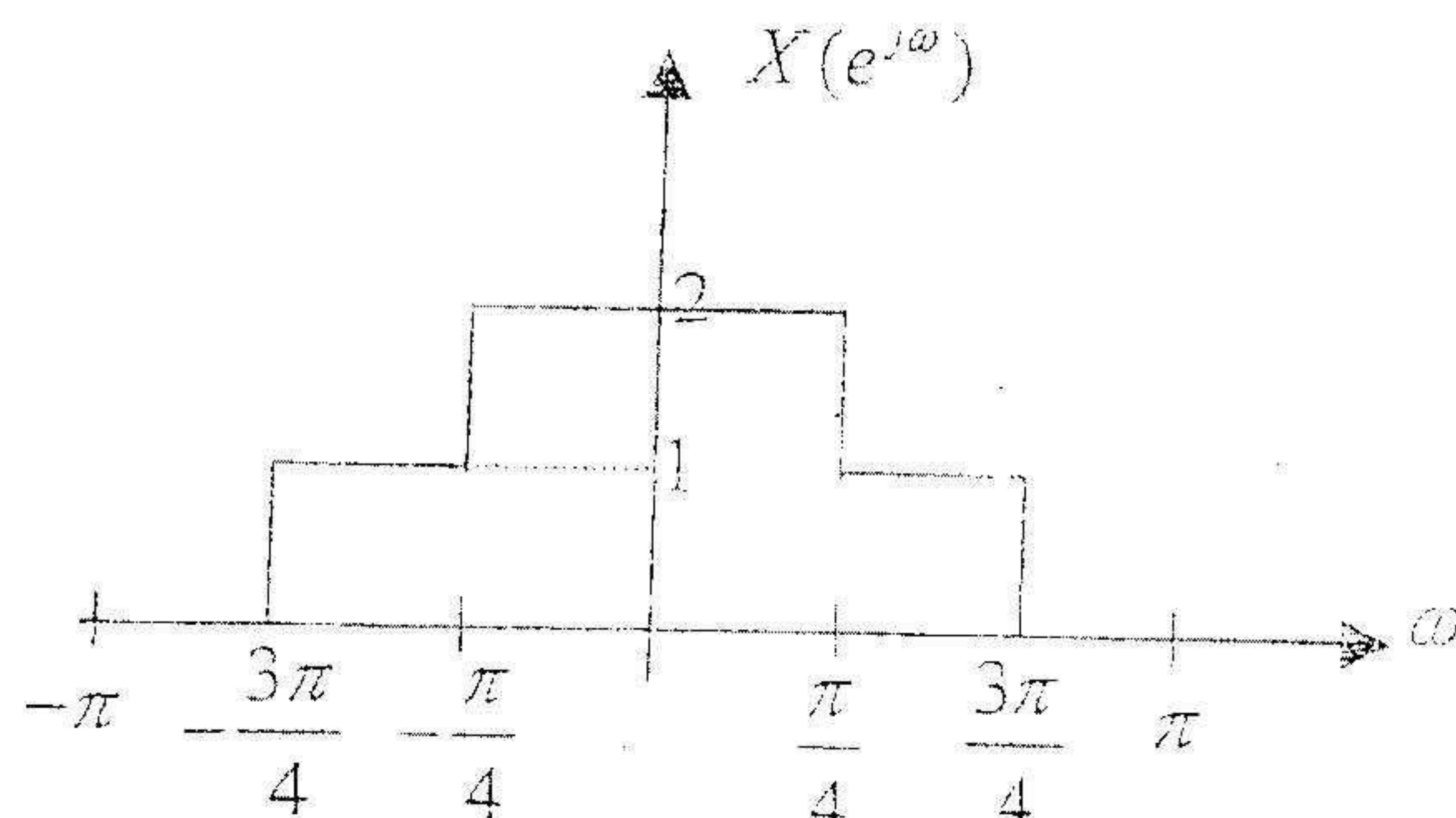
九. (16分) 一个有限长序列为: $x(n) = \delta(n) + 2\delta(n-5)$

a) (5分) 求序列 $x(n)$ 的 10 点离散傅立叶变换 (DFT)

b) (5分) 若序列 $y(n)$ 的 DFT 为 $Y(k) = e^{j2k\frac{2\pi}{10}} X(k)$, 其中 $X(k)$ 是 $x(n)$ 的 10 点 DFT, 求序列 $y(n)$

c) (6分) 若 10 点序列 $y(n)$ 的 DFT 是: $Y(k) = X(k)W(k)$, 其中 $X(k)$ 是 $x(n)$ 的 10 点 DFT, $W(k)$ 是 $w(n)$ 的 10 点 DFT, $w(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq 6 \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$
求序列 $y(n)$

十. (10分) 求如下图所示的 $X(e^{j\omega})$ 所对应的序列 $x(n)$



十一. (14分) 如果一个模拟滤波器的所有极点和零点都在 S 左平面内, 那么这个模拟滤波器具有最小相位, 一个数字滤波器的所有极点和零点都在单位圆内, 那么这个数字滤波器具有最小相位。设模拟滤波器的系统函数为: $H(s) = \sum_{k=1}^p \frac{A_k}{s - s_k}$

- 请用脉冲响应不变法把模拟滤波器 $H(s)$ 映射为数字滤波器 $H(z)$ 。问脉冲响应不变法是否能保证将最小相位模拟滤波器映射为最小相位数字滤波器? 为什么?
- 请用双线性变换法把模拟滤波器 $H(s)$ 映射为数字滤波器 $H(z)$ 。问双线性变换法是否能保证将最小相位模拟滤波器映射为最小相位数字滤波器? 为什么?

十二. (10分) 假设以 8KHz 速率对一段长为 10 秒的语音信号采样, 现用一个长度为 $L=64$ 的 FIR 滤波器 $h(n)$ 对其进行滤波, 若采用 DFT 为 1024 点的重叠保留法, 那么共需要多少次 DFT 变换和多少次 IDFT 变换来进行卷积?