

北京工业大学一九九八年研究生入学考试试题

电路与系统

科目代码: 416 科目名称: 信号与系统

适用专业: 半导体器件与微电子学

请将答案做在答题纸上, 在试题上做解答按零分处理。

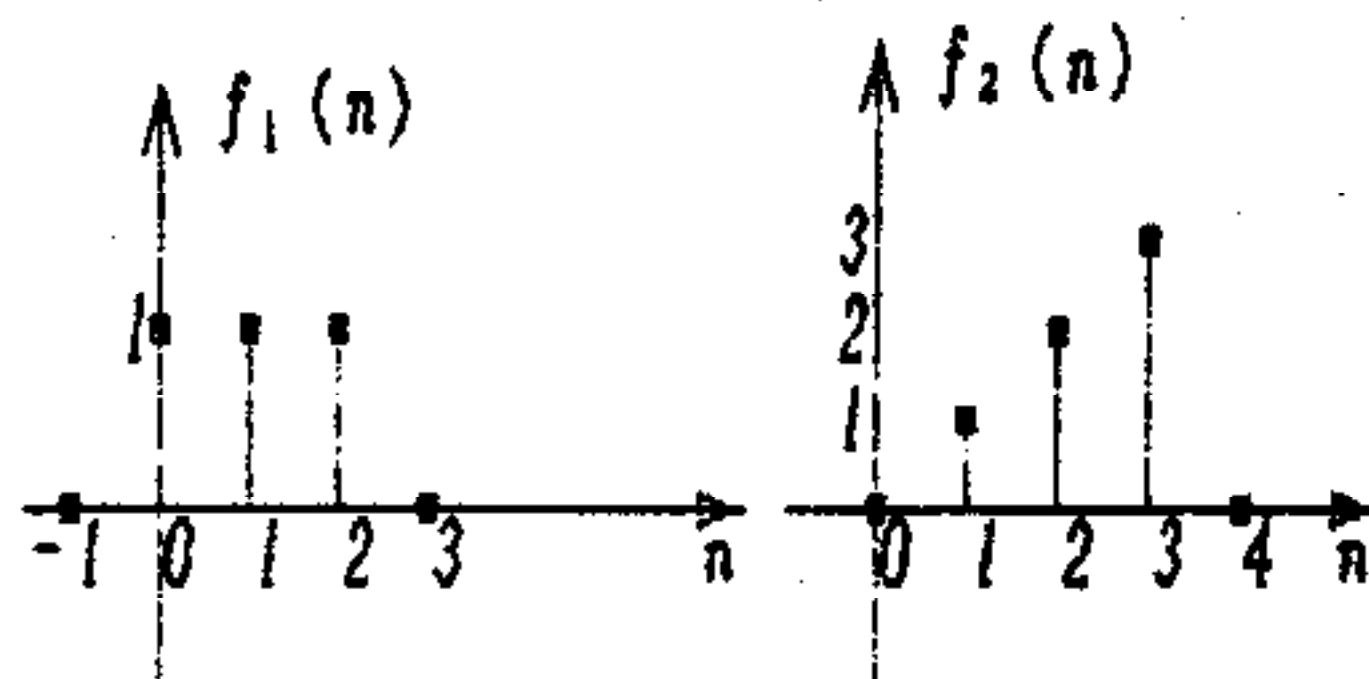
一、选择题: (共计 28 分)

[] 1. (本题 4 分)

序列 $f_1(n)$ 和 $f_2(n)$ 如图所示, 设

$f(n) = f_1(n) * f_2(n)$, 则 $f(4)$ 等于:

- (A) 0 (B) 1 (C) 3 (D) 5 (E) 6



[] 2. (本题 4 分)

积分 $\int_{-5}^5 (t^2 + 1) \delta'(t) dt$ 等于:

- (A) -2 (B) -1 (C) 0 (D) 1 (E) 2

[] 3. (本题 4 分)

单边拉普拉斯变换 $F(s) = \frac{1 - e^{-2s}}{s^2}$ 的原函数 $f(t)$ 等于:

- (A) $tU(t)$ (B) $tU(t-2)$ (C) $(t-2)U(t)$
(D) $(t-2)U(t-2)$ (E) $tU(t) - (t-2)U(t-2)$

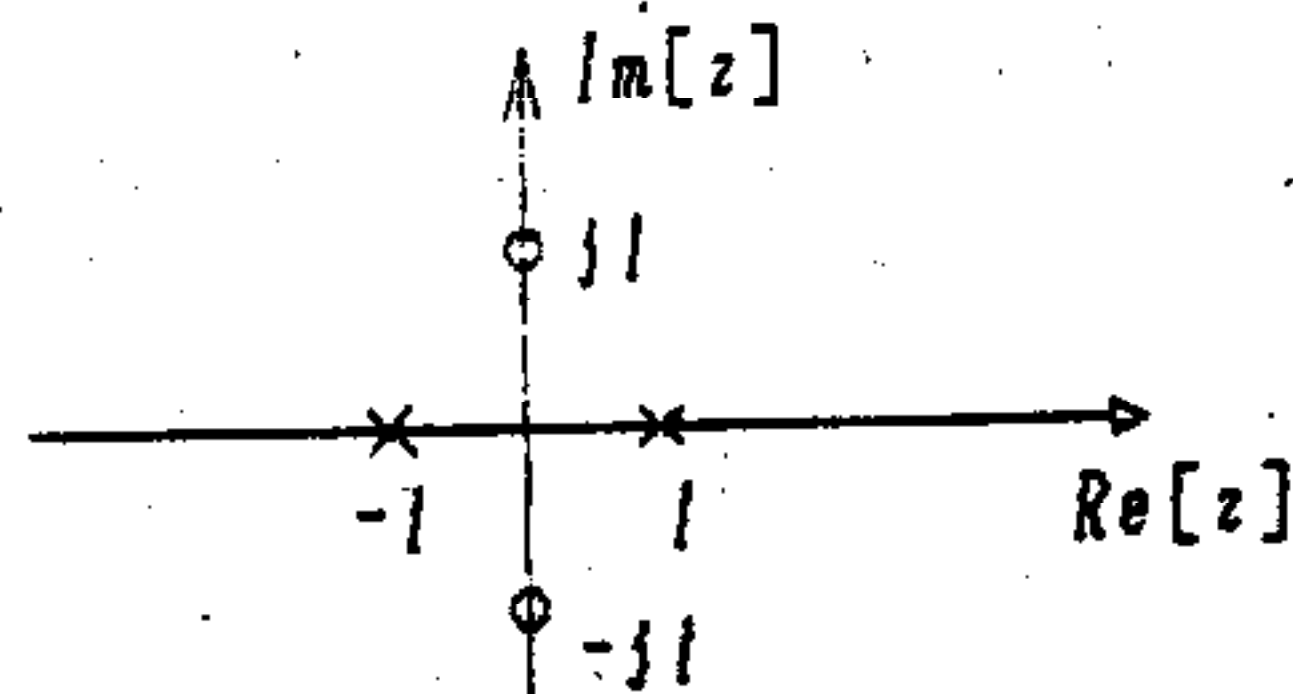
[] 4. (本题 4 分)

离散系统的系统函数 $H(z)$ 的零极点分布如图,

且已知其单位响应 $h(k)$ 的初值 $h(0) = 1$, 则

$h(k)$ 等于:

- (A) $[1 + (-1)^k]U(k)$
(B) $[3 - (-1)^k]U(k)$
(C) $[-1 + 3(-1)^k]U(k)$
(D) $[1 - (-1)^k]U(k) + \delta(k)$
(E) $[1 + (-1)^k]U(k) - \delta(k)$



[] 5. (本题 4 分)

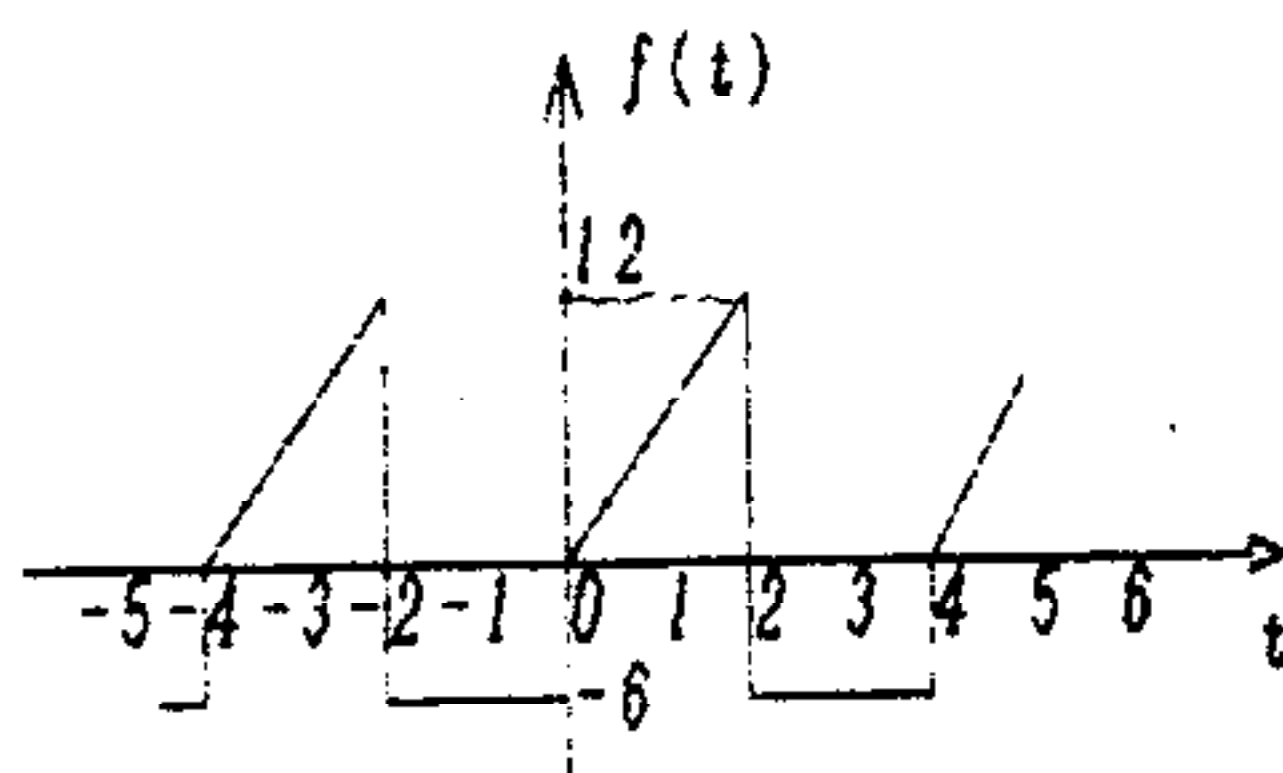
单边 Z 变换 $F(z) = \frac{1}{z^2 - 3z + 2}$ 的原序列 $f(k)$ 等于:

- (A) $[2^{k-1} - 1]U(k-1)$ (B) $[2^{k-1} + 1]U(k-1)$ (C) $[2^k - 1]U(k)$
(D) $[2^k + 1]U(k)$ (E) $[2^{k+1} - 1]U(k)$

[] 6. (本题 4 分)

如图所示周期信号 $f(t)$, 其复傅里叶系数中 F_0 等于:

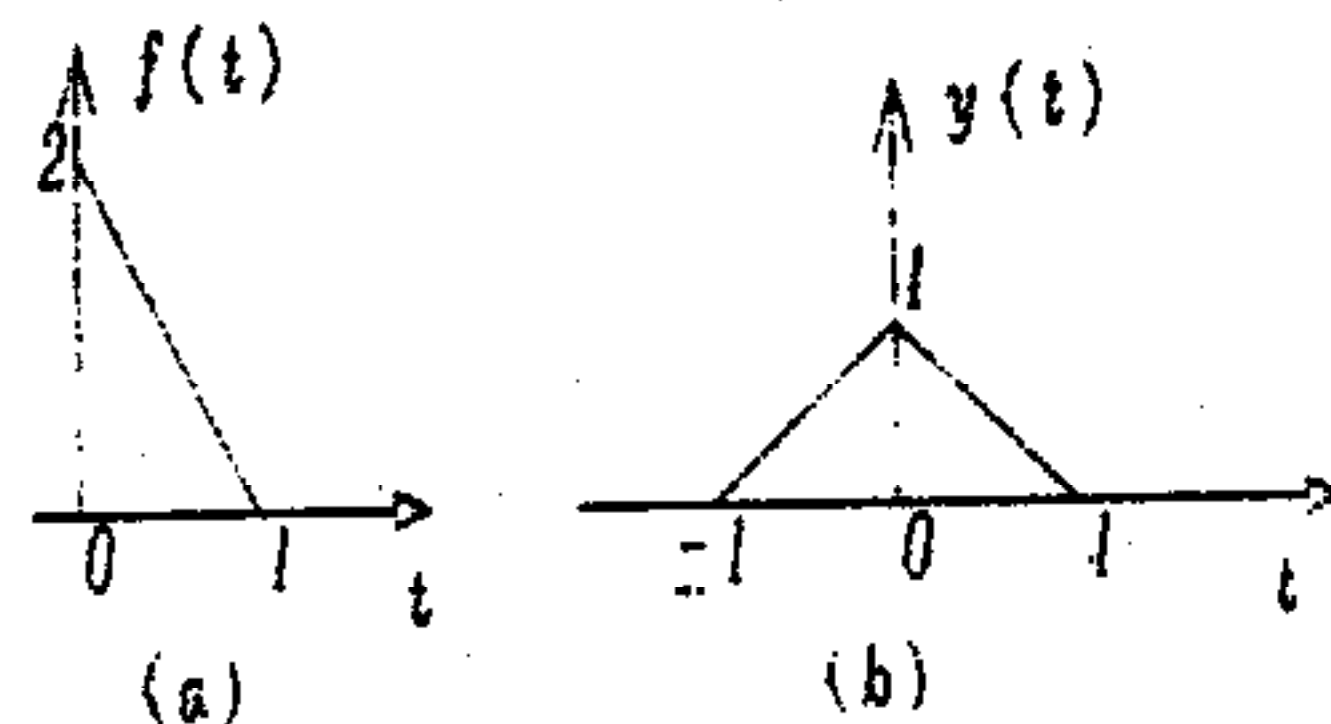
- (A) 0 (B) 2 (C) 4 (D) 6 (E) 8



[] 7. (本题 4 分)

设图 (a) 所示信号 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega) = R(\omega) + jX(\omega)$ 为已知, 则图 (b) 所示信号 $y(t)$ 的傅里叶变换 $Y(j\omega)$ 等于:

- (A) $R(\omega)$ (B) $2R(\omega)$ (C) $2R(2\omega)$
(D) $R(\frac{\omega}{2})\cos\frac{\omega}{2}$ (E) $2R(2\omega)\cos(\omega)$

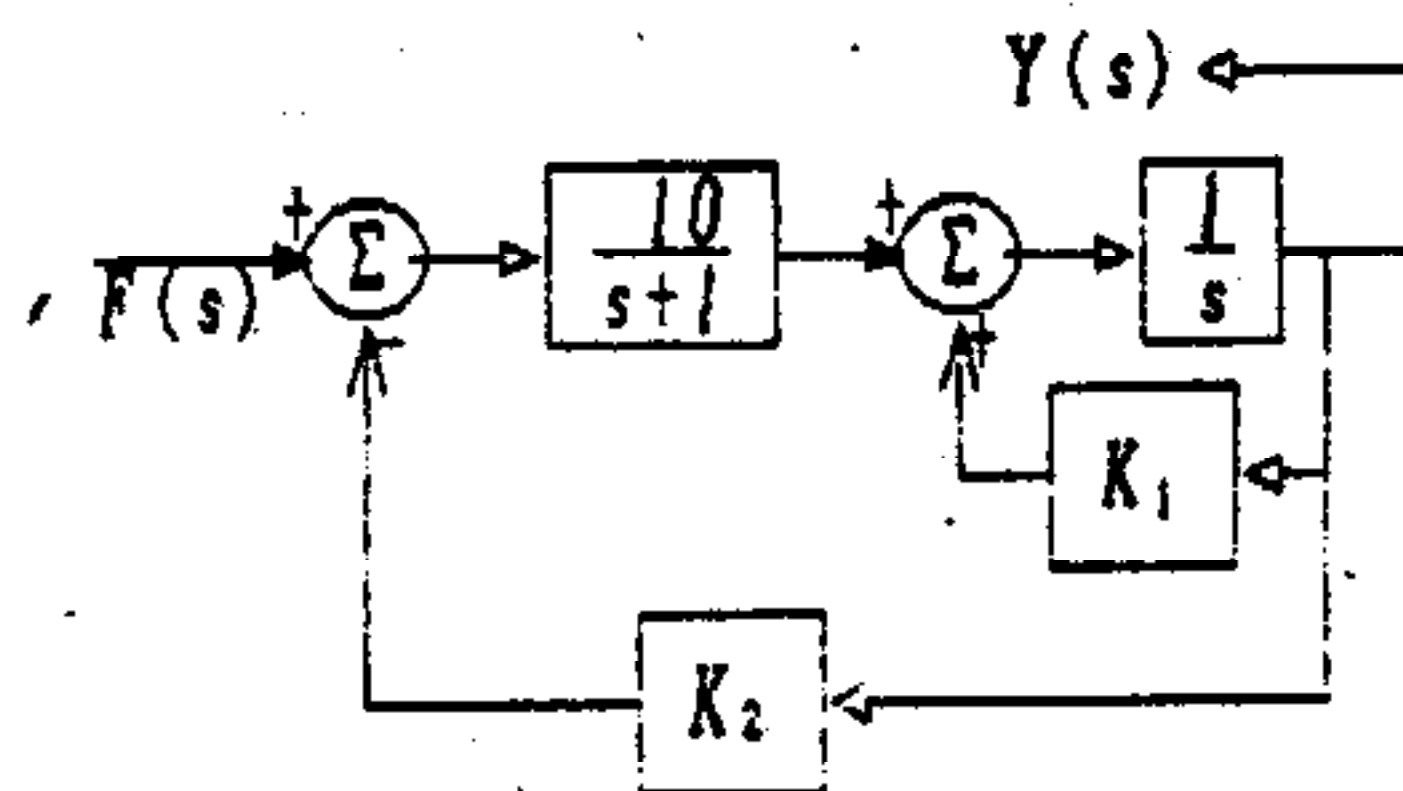


二、填空题: (共计 30 分)

8. (本题 5 分)

如图所示连续系统, 为使系统是稳定的, 常

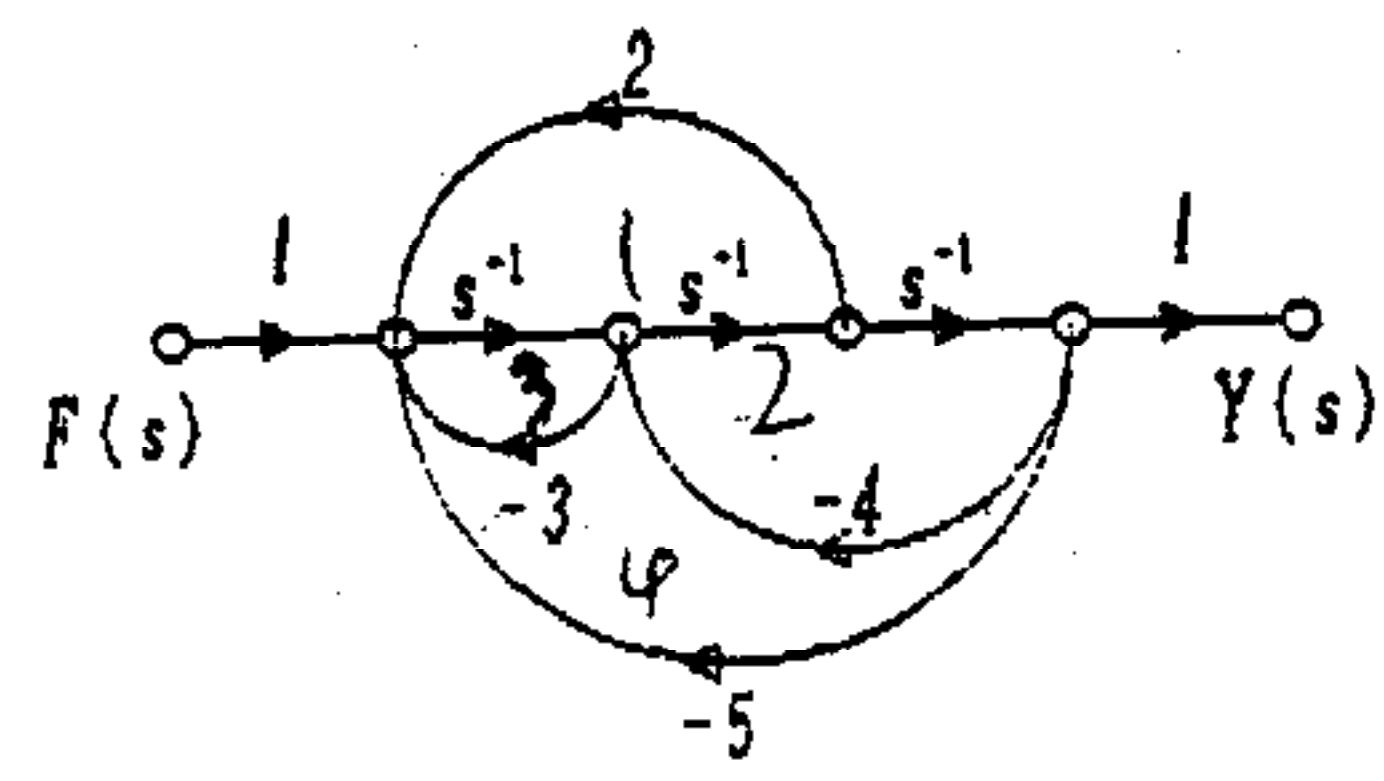
数 K_1, K_2 的取值应为_____。



9. (本题 5 分)
 频谱函数 $F(j\omega) = 2\cos 3\omega$ 的傅里叶逆变换等于_____。

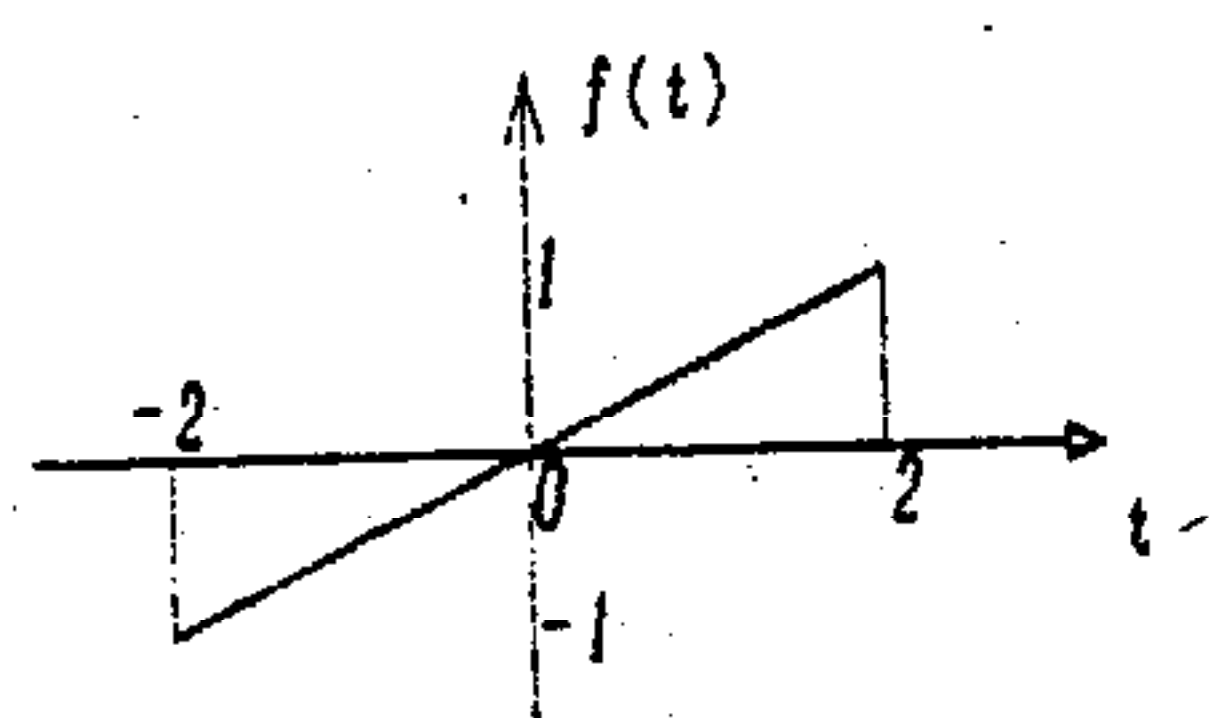
10. (本题 5 分)
 如图所示连续系统的 s 域信号流图, 其
 系统函数

$H(s) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

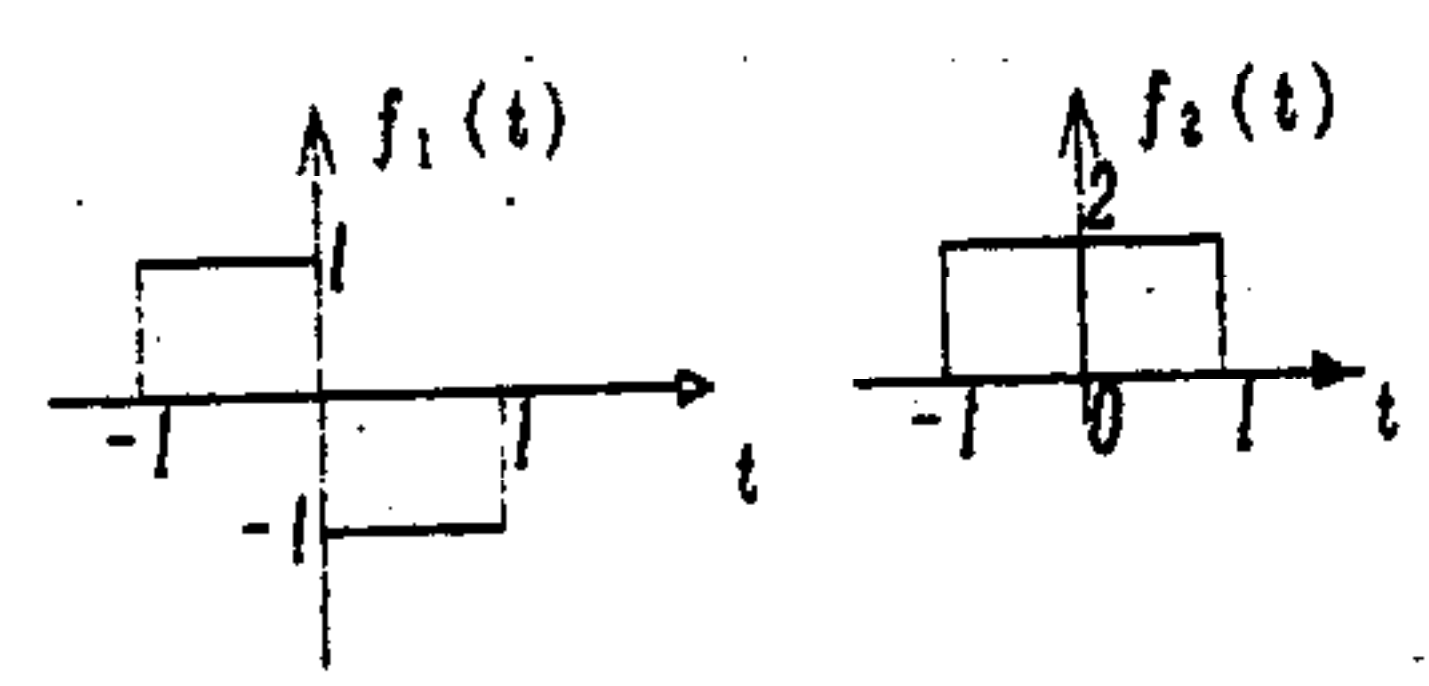
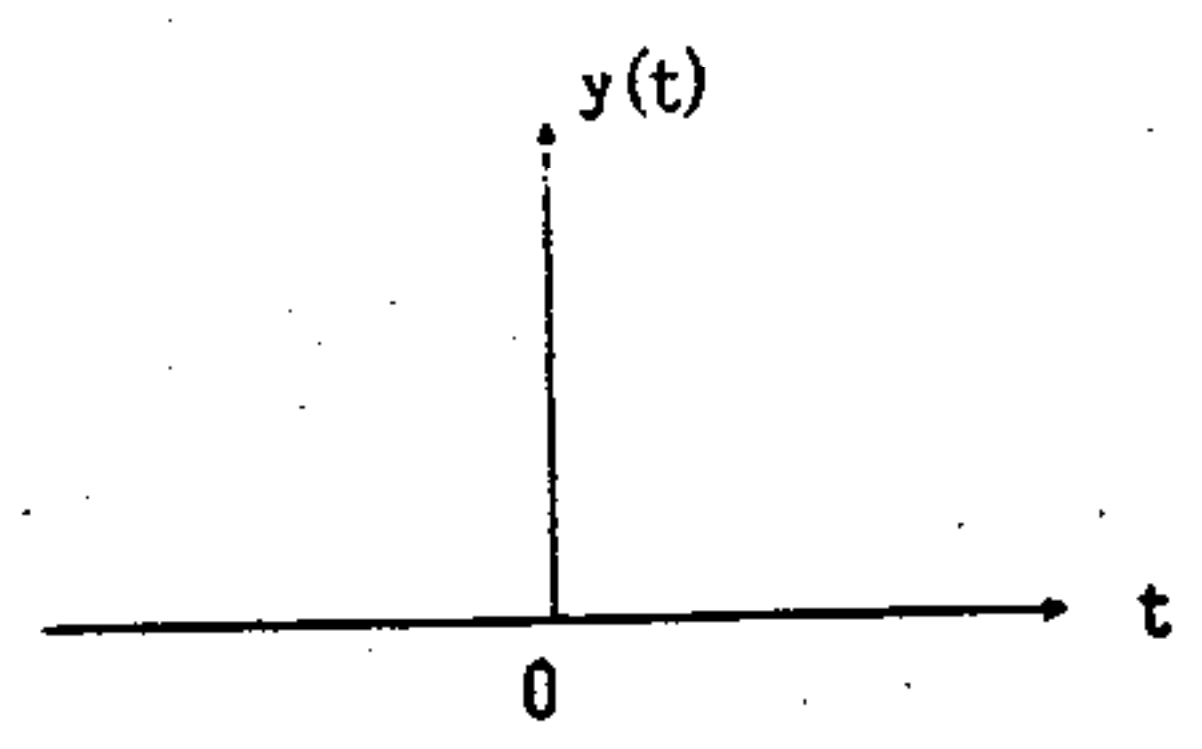


11. (本题 5 分)
 如图所示信号 $f(t)$ 的傅里叶变换

$F(j\omega) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

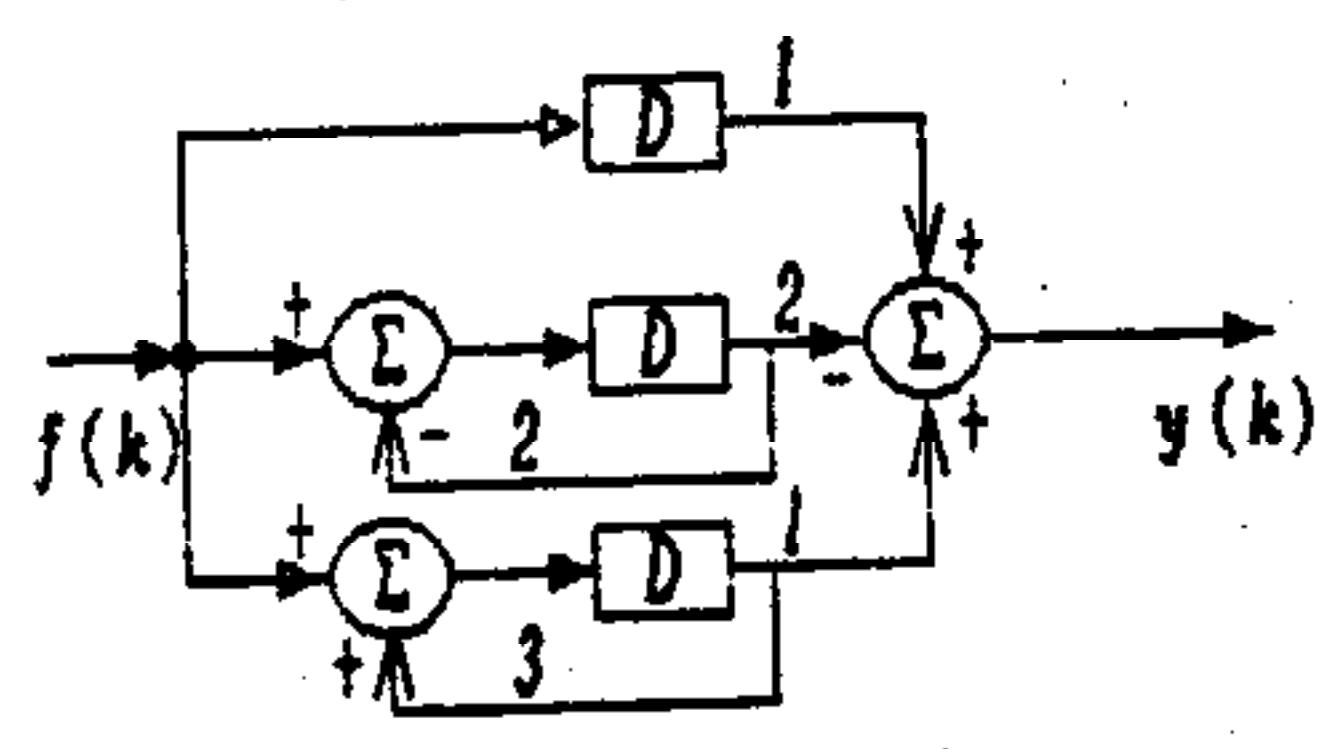


12. (本题 5 分)
 信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的波形如图所示, 画出
 $y(t) = f_1(t) * f_2(t+2) * \delta'(t-3)$ 的波形。



13. (本题 5 分)
 如图所示离散系统 (图中 D 为单位延时器)
 其系统函数

$H(z) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

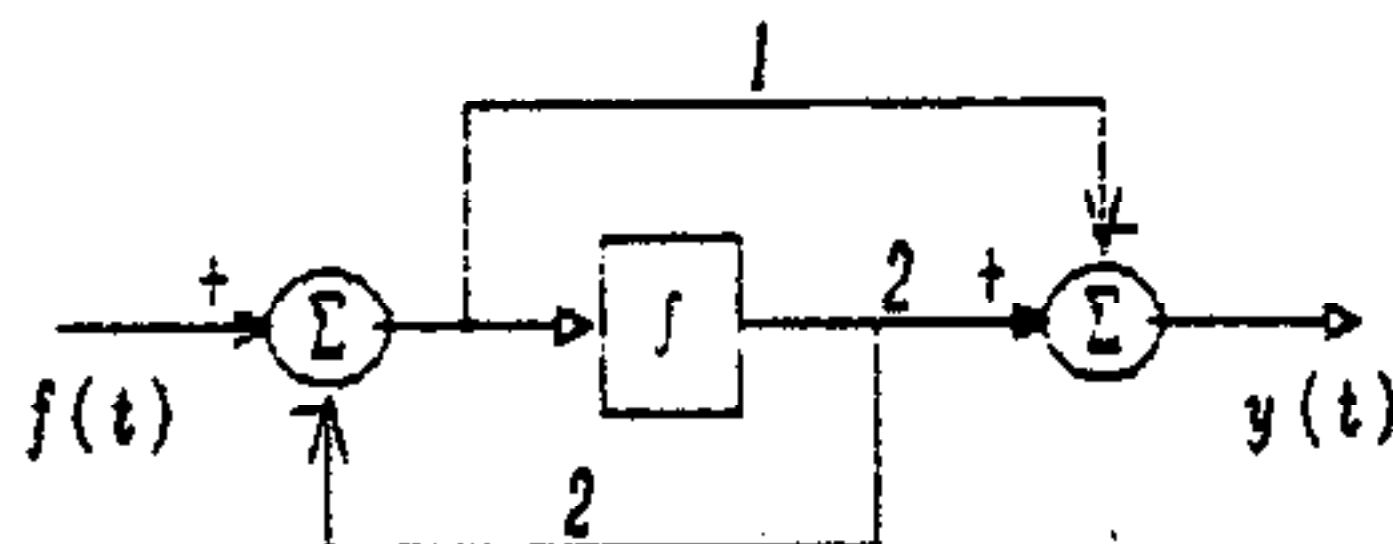


三、计算题：（共计 42 分）

本题请写出简明的解题步骤，只有答案得 0 分。非通用符号请注明含义。

14. (本题 8 分)

如图所示连续系统（图中「为积分器），当输入 $f(t)=3+5\cos 2t$ 时，求系统的稳态响应。



15. (本题 8 分)

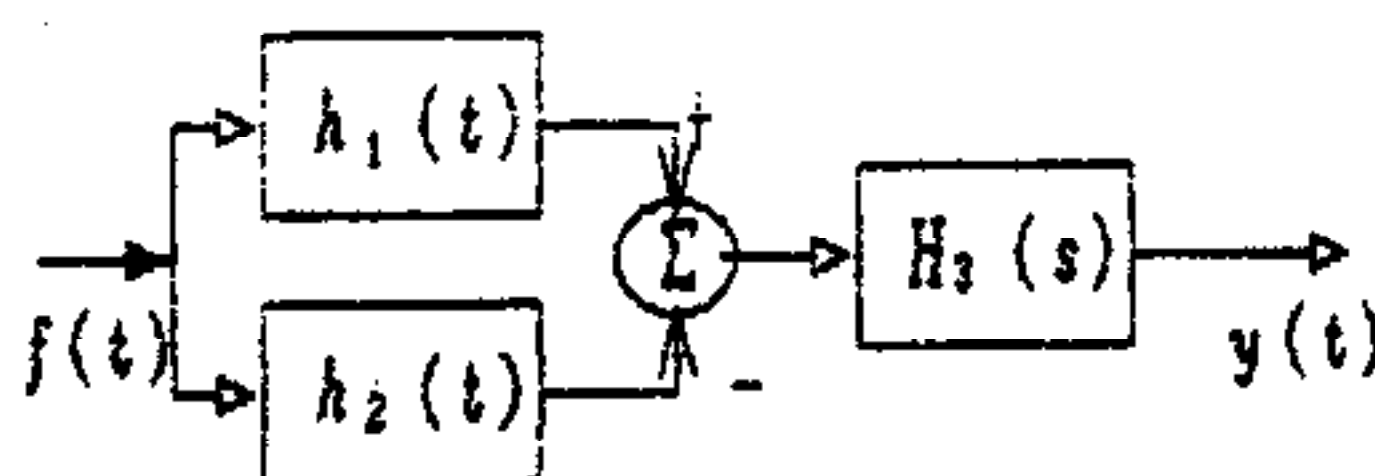
如图所示线性系统由 3 个子系统组成，其中冲激响应 $h_1(t)=U(t)$ ，

系统函数 $H_3(s)=e^{-s}$ ，

如果总系统的冲激响应

$$h(t)=(2-t)U(t-1),$$

求子系统 2 的冲激响应 $h_2(t)$ 。



16. (本题 8 分)

已知某线性系统的冲激响应 $h(t)=(1-e^{-t})U(t)$ ，若其零状态响应

$y_f(t)=(e^{-t}-e^{-2t})U(t)$ ，求系统的输入 $f(t)$ 。

17. (本题 9 分)

某连续系统的状态方程和输出方程（式中 f 为输入， y 为输出， x 为状态变量）为：

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \\ \dot{x}_3(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 0 \\ -5 & 0 & -6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} f(t)$$

$$y(t) = [0 \quad 0 \quad 1] \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \\ x_3(t) \end{bmatrix}$$

求出描述该系统输入输出的微分方程。

