

一. 阅读各题, 选择正确的答案 [注意: 将选择结果写在答卷纸上, 请勿写在试题上]。(每项3分, 共39分)

1. 某线性系统对  $\delta(t-\tau)$  的零状态响应为  $y(t) = \varepsilon(t-\tau) - \varepsilon(t-2\tau)$ , 判断其时不变性(A).

A. 是; B. 否

2. 对于上题描述的系统, 判断因果性(B).

A. 是; B. 否

3. 卷积等式  $x_1(k) * [x_2(k) \cdot x_3(k)] = [x_1(k) * x_2(k)] \cdot x_3(k)$

是否一定成立?(B) A. 是; B. 否

4. 若  $y(t) = f_1(t) * f_2(t)$ , 则  $y(2t) = 2f_1(2t) * f_2(2t)$

该结论是否正确?(A)

A. 是; B. 否

5. 若序列  $f_1(k)$ 、 $f_2(k)$  的长度分别是  $N_1$  和  $N_2$ ,

则序列  $y(k) = f_1(k) * f_2(k)$  的长度为(A).

A.  $N_1 + N_2 - 1$ ; B.  $N_1 + N_2$ ; C.  $N_1 + N_2 + 1$

6. 连续信号  $f(t) = t^n e^{-at} \varepsilon(t)$  的单边 Laplace 变换的收敛域为(B).

A.  $\sigma > a$ ; B.  $\sigma > -a$ ; C.  $\sigma > 0$ ; D.  $\sigma < -a$

7. 序列  $f(k) = \sum_{m=0}^{\infty} (-1)^m \delta(k-m)$  的单边 Z 变换为(D).

A.  $\frac{z}{z-1}, |z| < 1$ ; B.  $\frac{z}{z-1}, |z| > 1$

C.  $\frac{z}{z+1}, |z| < 1$ ; D.  $\frac{z}{z+1}, |z| > 1$

8. 若  $f(t)$  的频谱函数为  $F(\omega)$  函数, 即  $F(\omega) = \frac{1}{4}(\omega)$

则对  $f(2t)$  进行采样的奈奎斯特采样间隔为

- ( B ).  $\frac{\omega}{2} = 2$   $\omega = 4$   $\frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4}$
- A.  $\frac{\pi}{2}$ ; B.  $\frac{\pi}{4}$ ; C.  $\pi$ ; D.  $\frac{\pi}{8}$ ; E.  $2\pi$

9. 连续周期性信号的频谱具有 ( D ).

- A. 连续性, 周期性; B. 连续性, 收敛性;  
C. 离散性, 周期性; D. 离散性, 收敛性

10. 若  $f(t)$  的频谱函数为  $F(\omega) = [\epsilon(\omega+2\pi) - \epsilon(\omega-2\pi)] e^{-j3\omega}$

则  $f(t) =$  ( B ).

- A.  $Sa[2\pi(t-3)]$ ; B.  $2Sa[2\pi(t-3)]$   
C.  $Sa(2\pi t)$ ; D.  $2Sa(2\pi t)$

11. 下列各等式中, ( B ) 是正确的.

- A.  $2\delta(t) = \frac{1}{2}\delta(2t)$ ; B.  $\delta(2t) = \frac{1}{2}\delta(t)$   
C.  $\delta(2t) = \delta(t)$ ; D.  $\delta(2t) = 2\delta(t)$

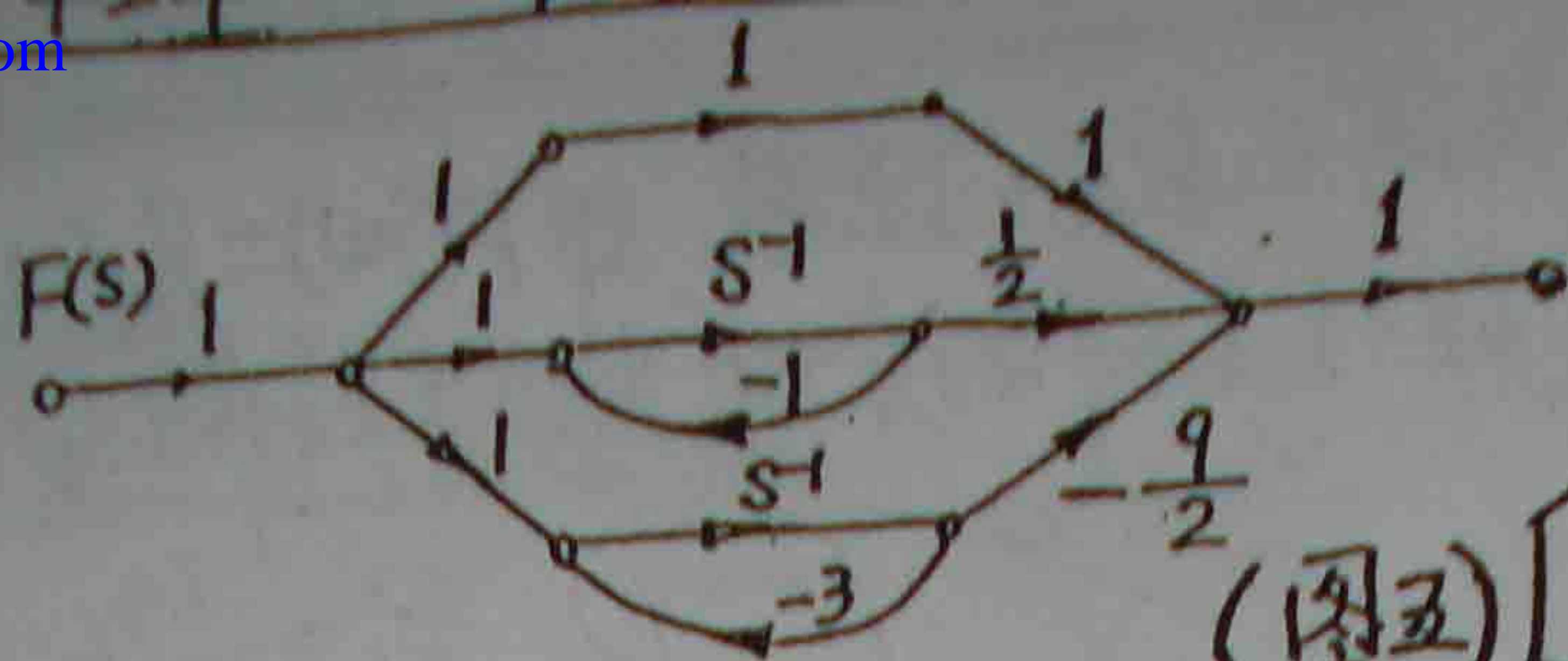
12. 若序列  $f_1(k) = \epsilon(k+2) - \epsilon(k-2)$ ,  $f_2(k) = \sin \frac{\pi k}{2}$ , 则有

则  $f_1(k) * f_2(k) =$  ( D ).

- A.  $k \cdot \sin \frac{\pi k}{2}$ ; B.  $k \cdot \cos \frac{\pi k}{2}$   
C. 2; D. 0

13. 卷积积分  $(e^{-2t}) * \delta(t) =$  ( B ).

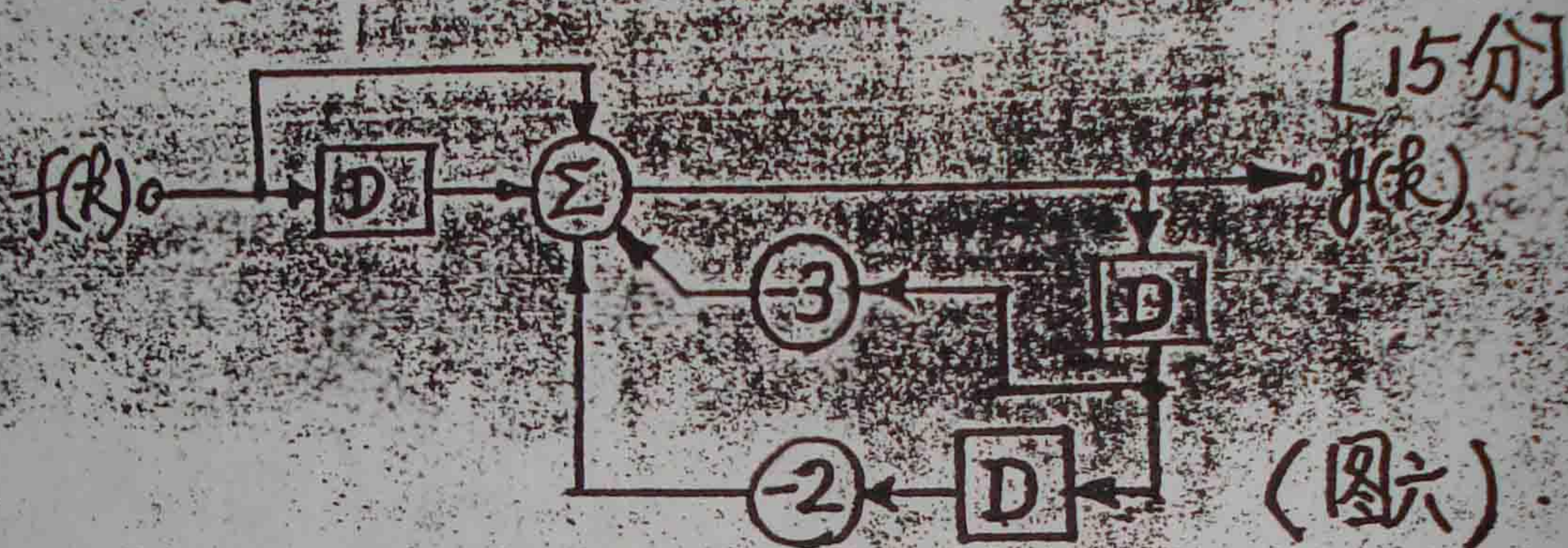
- A.  $-2\delta'(t)$ ; B.  $e^{-2t}$   
C.  $-2e^{-2t}$ ; D.  $-2$



(图五) [本题 15分]

六、图六所示离散系统，当输入序列  $f(k) = (-2)^k \cdot \varepsilon(k)$  时，输出序列中的  $y(0) = y(1) = 0$ ，试求：

- (1) 单位序列响应  $h(k)$
- (2) 零输入响应；
- (3) 零状态响应。



[15分]

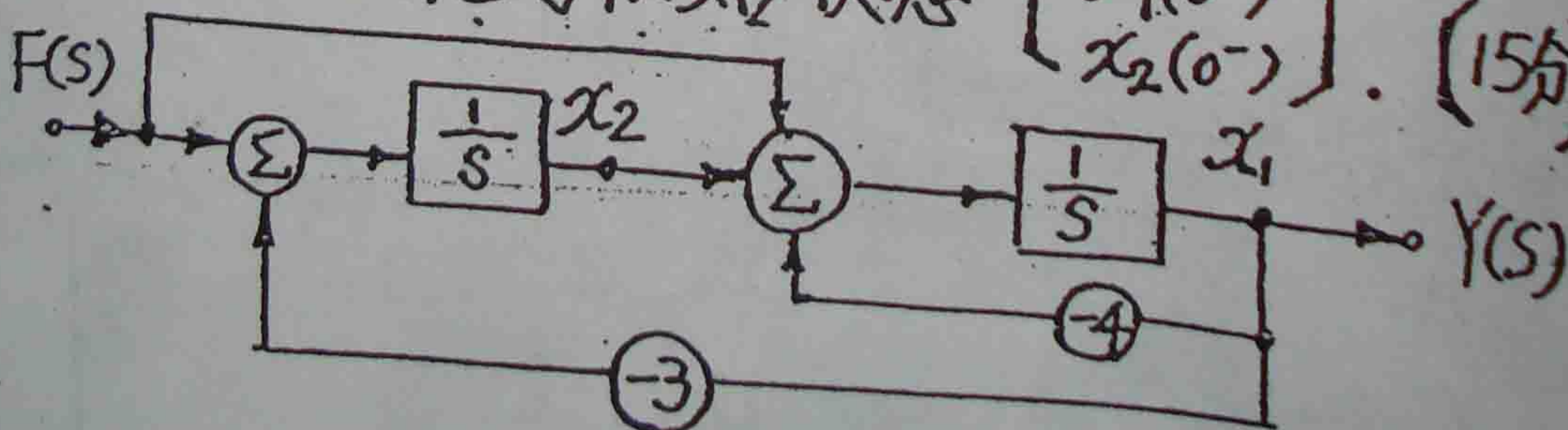
(图六)

七、图七所示连续系统，状态变量选取如图中所示的  $x_1$  和  $x_2$ 。

- (1) 列写出状态方程；
- (2) 求系统的冲激响应
- (3) 已知该系统在单位阶跃信号作用下，系统的全响应为  $y(t) = (\frac{1}{3} + \frac{1}{2}e^t - \frac{5}{6}e^{3t}) \cdot \varepsilon(t)$

试求系统的初始状态

$$\begin{bmatrix} x_1(0^-) \\ x_2(0^-) \end{bmatrix} \quad [15分]$$



(图七)

某LTI系统在下述  $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$  和  $f_3(t)$  三种输入情况下的初始状态都相同。

(1) 当  $f_1(t) = \delta(t)$  时, 全响应  $y_1(t) = 3e^{-2t} \cdot \varepsilon(t)$ ; 当  $f_2(t) = \varepsilon(t)$  时, 系统的全响应  $y_2(t) = 2e^{-t} \cdot \varepsilon(t)$ ; 试求系统的冲激响应并写出描述该系统的微分方程。

(2) 若输入为  $f_3(t) = t \cdot \varepsilon(t) - (t-1) \cdot \varepsilon(t-1)$ , 试求系统的全响应  $y_3(t)$ 。

(3) 为使系统的零输入响应等于冲激响应, 试求初始条件  $y(0^-)$  和  $y'(0^-)$ 。 [20分]

九. 升余弦脉冲  $f(t) = \frac{1}{2} [1 + \cos(\pi t)] \cdot [\varepsilon(t+1) - \varepsilon(t-1)]$

(1) 试求其频谱函数并粗略绘出其频谱图;

(2) 将  $f(t)$  以周期为 2 重复, 构成周期信号  $f_1(t)$ , 试画出  $f_1(t)$  的频谱图。

(3) 将  $f(t)$  以等间隔  $\frac{1}{4}$  进行冲激取样, 构成取样信号  $f_2(t)$ , 试画出  $f_2(t)$  的频谱图。

(4) 将  $f_1(t)$  以等间隔  $\frac{1}{4}$  进行冲激取样, 构成取样信号  $f_3(t)$ , 试画出  $f_3(t)$  的频谱图。 [20分]

十. 设理想低通滤波器的截止频率为  $\omega_c$ , 其通带内幅频特性  $|H(j\omega)| = 1$ , 相频特性  $\varphi(\omega) = -\omega t_d$ , 试求该理想低通滤波器的单位冲激响应并画出其波形图。

[10分]