

西北工业大学
2003 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：信号与系统

试题编号：432

说明：所有试题一律写在答题纸上

第 1 页 共 3 页

一、(每小题 3 分, 共 45 分) 填空:

1. $\int_{-\infty}^{\infty} t\delta'(t-1)dt = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 已知: $f(t) = 2\delta(t-3)$, 则 $\int_0^{\infty} f(5-2t)dt = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 对信号 $f(t) = S_a^2(100t)$ 进行理想抽样时的最大允许抽样间隔 $T_N = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

4. 若 $F(j\omega) = U(\omega + \omega_0) - U(\omega - \omega_0)$, 则 $f(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

5. $\int_{-\infty}^{\infty} \cos \omega t dt = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

6. 理想低通滤波器的频率特性 $H(j\omega) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

7. 已知系统的状态方程 $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & 1 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} f(t)$, 则系统的自然频率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

8. 已知某系统的状态转移矩阵 $\phi(t) = \begin{bmatrix} e^{4t} \cos 3t & e^{4t} \sin 3t \\ -e^{4t} \sin 3t & e^{4t} \cos 3t \end{bmatrix}$, 则系统矩阵 $A = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

9. 信号 $f(t) = \frac{2 \sin t}{t}$ 的能量 $W = \underline{\hspace{2cm}}$ J。

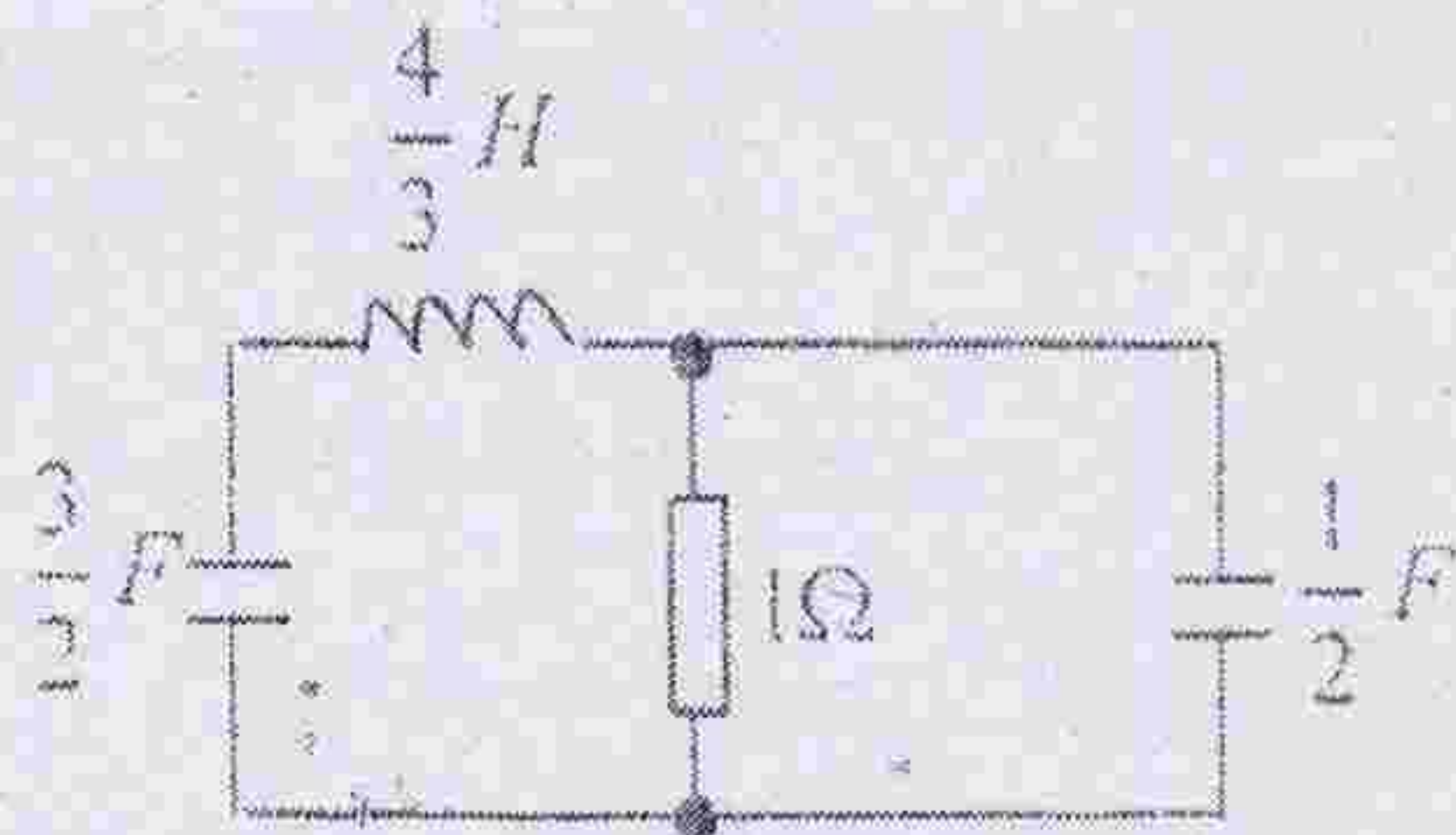
10. 某离散系统函数 $H(z) = \frac{z^2 + \frac{1}{2}z + 1}{z^2 + kz - \frac{1}{4}}$, 使其稳定的 K 的范围是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

11. 某离散系统的差分方程为 $y(k) - 7y(k-1) + 6y(k-2) = 6f(k)$, 则其单位序列响应 $h(k) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

12. $f(k) = \delta(k-2) + U(k) + (\frac{1}{4})^k U(k)$ 的 z 变换 $F(z) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

13. 已知: $f(t) = \frac{\sin 2\pi(t-2)}{\pi(t-2)}$, 则其频谱函数 $F(j\omega) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

14. 图示电路的自然频率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



西北工业大学
2003 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：信号与系统

试题编号：432

说明：所有试题一律写在答题纸上

第 2 页 共 3 页

15. 某连续系统的特征方程为 $s^4 + 9s^3 + 20s^2 + ks + k = 0$ ，确定使系统稳定的 k 的取值范围

二、(15 分) 如图所示系统，理想低通滤波器的系统函数

$$H(j\omega) = [U(\omega + 2) - U(\omega - 2)]e^{-j3\omega}, \text{ 若 } r(t) = \left(\frac{\sin t}{t}\right)^2 \cos 50t, \text{ 求 } y(t).$$



三、(15 分) 某离散时间系统，当激励 $f(k) = U(k)$ 时，其零状态响应

$$y(k) = 2[1 - (0.5)^k]U(k). \text{ 求当激励 } f(k) = (0.5)^k U(k) \text{ 时的零状态响应。}$$

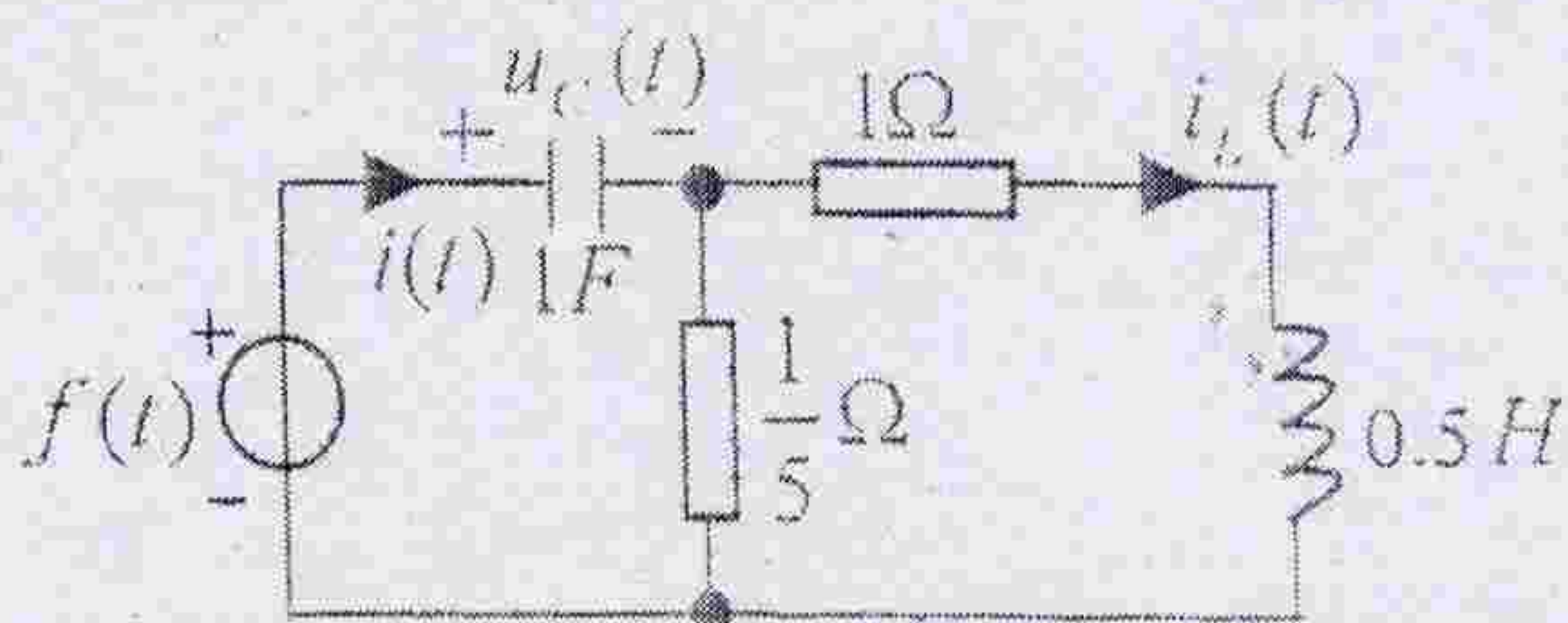
四、(20 分) 某离散系统的差分方程为：

$$y(k) - \frac{3}{4}y(k-1) + \frac{1}{8}y(k-2) = f(k) + \frac{1}{3}f(k-1)$$

- ① 求系统函数 $H(z)$ 。
- ② 画出直接形式的信号流图。
- ③ 求系统的单位序列响应。
- ④ 若 $f(k) = 10 \cos(\frac{\pi}{2}k)$ 时，求系统的稳态响应。

五、(20 分) 图示电路系统， $u_c(0^-) = 5V$ ， $i_l(0^-) = 4A$ ， $f(t)$ 为激励， $i(t)$ 为响应。

- ① 求系统函数 $H(s) = \frac{I(s)}{F(s)}$ 。
- ② 求零输入响应 $i_x(t)$ 。
- ③ 已知全响应 $i(t) = [-57e^{-3t} + 136e^{-4t}]U(t)$ ，求零状态响应 $i_f(t)$ 。
- ④ 求 $f(t)$ 的表达式。



西北工业大学
2003 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：信号与系统

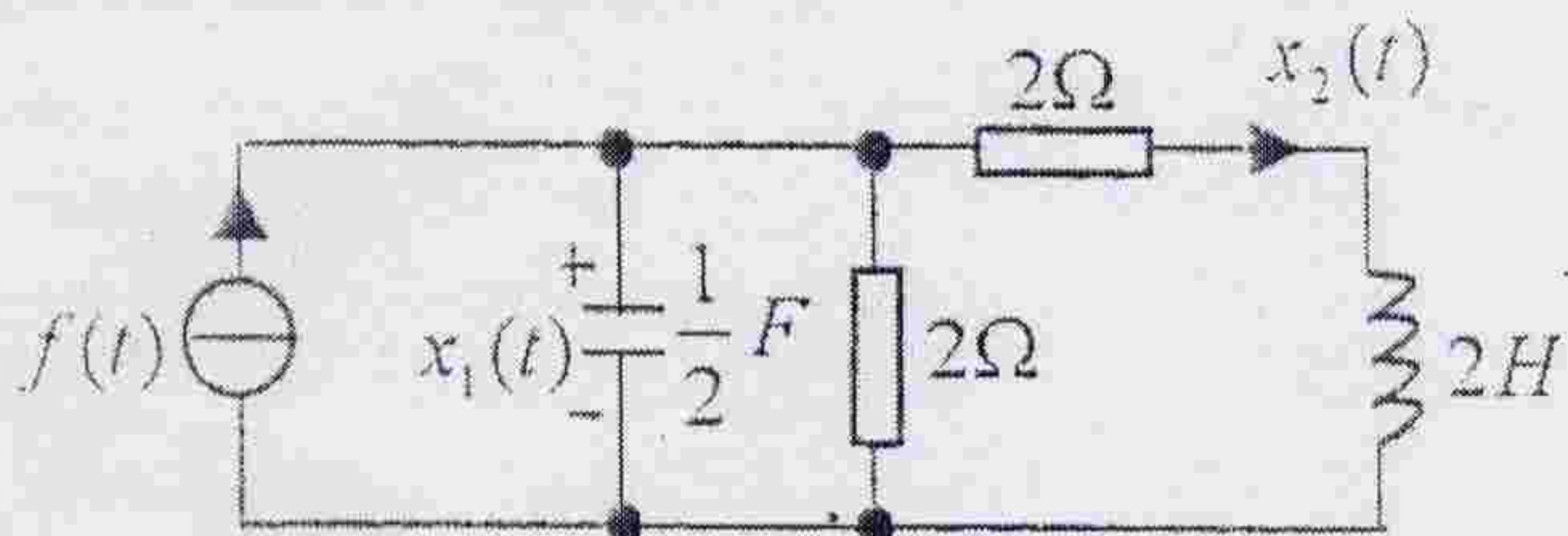
试题编号：432

说明：所有试题一律写在答题纸上

第 3 页 共 3 页

六、(15 分) 图示电路，已知 $x_1(0^-) = 1V$ ， $x_2(0^-) = 1A$ 。

- ① 以 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 为状态变量，以 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 为响应变量，列写状态方程和输出方程。
- ② 求单位冲激响应。



七、(20 分) 如图所示系统，其单位阶跃响应 $g(t)$ 如图示，系统的稳态误差 $e_{ss}(\infty) = 0$ ，求 k 、 N 、 T 值。

