



2004 年四川理工学院攻读硕士学位研究生入学考试

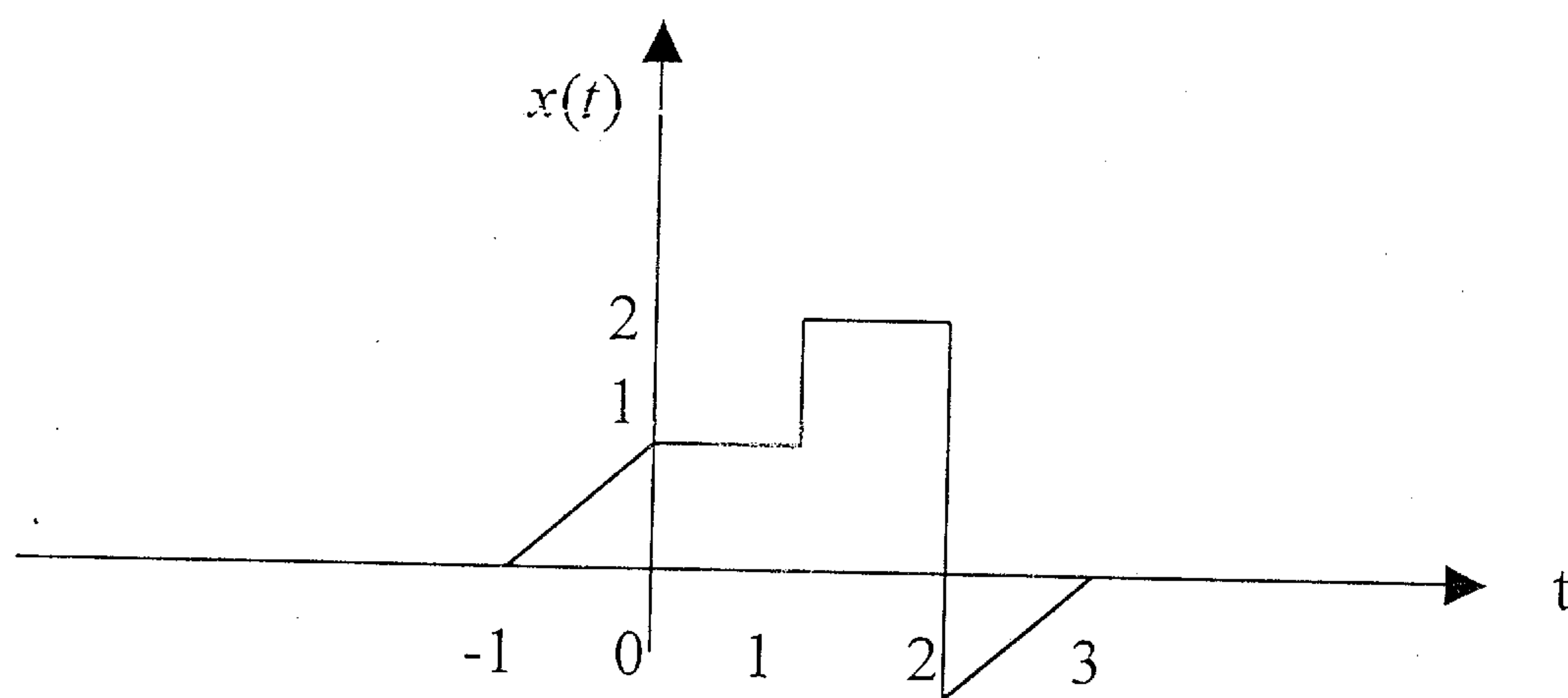
信号与系统试题-A

(注意：答案必须写在答题纸上)

1. 一线性非时变系统，具有一初始状态 $x(0)$ ，当激励为 $f(t)$ 时，响应为 $y(t) = (2e^{-3t} + 3\sin 2t)u(t)$ ；若初始状态不变，当激励为 $2f(t)$ 时，响应为 $y(t) = (2e^{-3t} + 2\sin 2t)u(t)$ ；试求当初始状态为 $2x(0)$ ，激励为 $\frac{1}{2}f(t-t_0)$ 时，系统的响应？（5 分）

2 绘出下列函数的图形

(1) 已知一连续时间信号 $x(t)$ 如图所示，试概略画出信号 $x(3-t/2)$ 的波形图。（5 分）



(2) 试概略画出信号 $f(t) = \pi \sin \pi t [u(t) - u(t-1)] + \frac{d}{dt}(\cos \pi t [u(t) - u(t-1)])$ 的波形图。（5 分）

3 计算题

$$(1) \quad y(t) = \int_{-4}^4 (t^2 + 3t + 2)(\delta(t) + 2\delta(t-2) + \delta(t+5))dt \quad (5 \text{ 分})$$

$$(2) \quad f(k) = 1, k = 0, 1, 2, 3; \quad h(k) = 1, k = 0, 1, 2, 3; \quad \text{试求 } y(k) = f(k) * h(k). \quad (5 \text{ 分})$$

$$(3) \quad \text{已知 } f(t) = e^{-2t}u(t), \quad \text{试求 } y(t) = (\cos t f(2t)) \text{ 的富立叶变换}. \quad (5 \text{ 分})$$

$$(4) \quad \text{试求 } y(t) = \frac{1}{t} * \frac{1}{t} \text{ 的富立叶变换}. \quad (5 \text{ 分})$$



(5) 试求 $y(t) = \int (\sin x / x) dx$ 的拉普拉斯变换。(5 分)

(6) $y'(t) + 2y(t) = \delta(t) + u(t)$, $y(0) = 0$, 试求 $y(t) = ?$ (5 分)

(7) $y(k) - y(k-1) - 2y(k-2) = u(k) + 2u(k)$, $y(-1) = 2, y(-2) = -1/2$,

试求零输入响应 $y_x(k) = ?$ 零状态响应 $y_f(k) = ?$ (5 分)

4. 证明题

(1) 试证 $\int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{\sin x}{x}\right)^2 dx = \pi$ (5 分)

(2) 试证 $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{(1+x^2)^2} dx = \pi/2$ (5 分)

5. 已知系统的频率特性模的平方函数为

$|H(j\omega)|^2 = \frac{\omega^2 + 4}{\omega^2 + 25}$, 该系统在 $s = 3$ 处有一零点, 试求系统函数 $H(s)$ 。(10 分)

6. 某一子系统, 当输入 $f(t) = e^{-t}u(t)$ 时, 零状态响应

$y_f(t) = \left(\frac{1}{2}e^{-t} - e^{-2t} + \frac{1}{2}e^{-3t}\right)u(t)$, 试求将两个这样的子系统串联时, 总系统的冲激响应。(15 分)

7. 某一离散非时变系统, 当输入为 $f(k) = u(k)$ 时, 其零状态响应为

$y_f(k) = 2(1 - 0.5^k)u(k)$, 当输入为 $g(k) = a^k \sum_{i=0}^k f(k)$ 时, 试求系统的零状态响应? (10 分)

8. 一线性非时变系统, 具有一初始状态 $x(0)$, 当激励 $f(t) = \delta(t)$ 时, 响应为

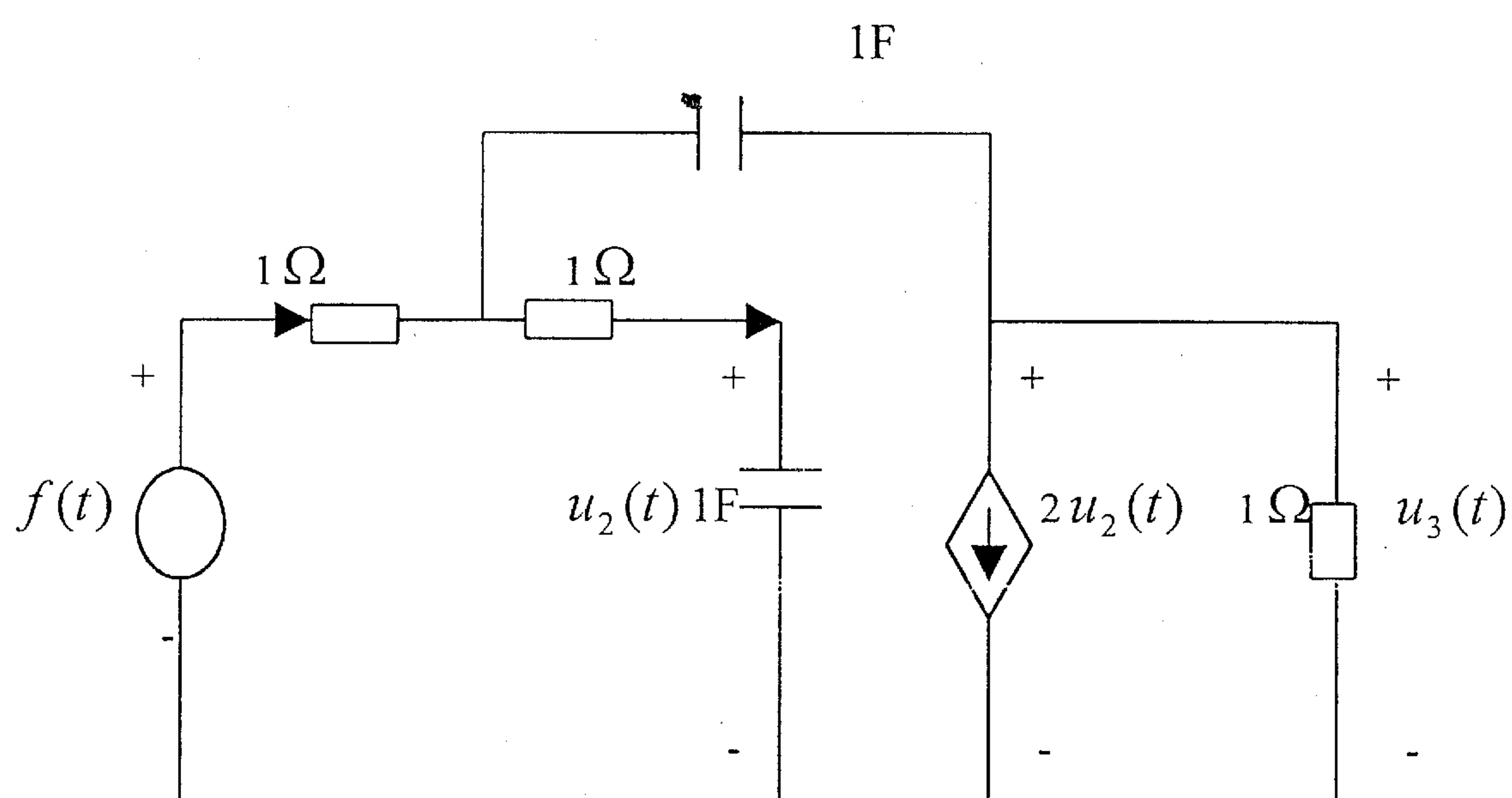
$y(t) = \delta(t) + e^{-t}u(t)$; 若初始状态不变, 当激励为 $u(t)$ 时, 响应为 $y(t) = 3e^{-t}u(t)$;

试求当激励为 $f(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ t, & 0 < t < 1 \\ 1, & t > 1 \end{cases}$ 时, 系统的零状态响应? (15 分)

9. 某一连续非时变系统的传输函数为 $H(s) = \frac{2s^2 + 6s + 4}{s^3 + 5s^2 + 8s + 6}$ 。

- (1) 试画出该系统的结构图；
- (2) 判定该系统的稳定性；
- (3) 写出该系统的状态方程。(20 分)

10. 如下图所示一个电路网络，输入信号 $f(t) = 10\sin t u(t)$ ，试求输出电压 $u_3(t)$ ，并指出瞬态响应，稳态响应，自由响应，强迫响应。(20 分)



题图 10 一个电路网络