

## 2000 年哈尔滨工程大学信号与系统考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一、完成下列各题(每小题4分,共40分)

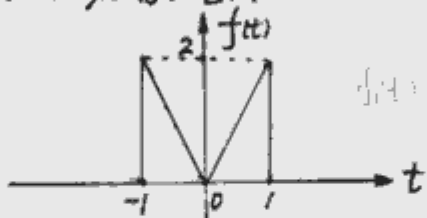
1. 画出下列信号的波形。

(1)  $f_1(t) = u(\sin \pi t)$ ; (2)  $f_2(t) = \delta(t^3 + 3t^2 + 2t)$

2. 计算下列信号值。

(1)  $f_1(t) = \int_{-\infty}^{\infty} 6\delta(t) \frac{\sin 2t}{t} dt$ ; (2)  $f_2(t) = \int_{-2\pi}^{2\pi} \delta(\cos t) dt$

3. 求下列信号  $f(t)$  的频谱函数  $F(\omega)$ 。



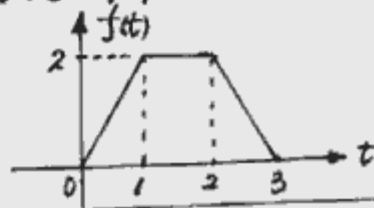
4. 若离散系统的单位样值响应为  $h(n) = a^n u(n)$ , 试判断系统的稳定性和因果性。

5. 信号  $f(t) = \frac{\sin 5t}{5t}$ , 其频谱所占带宽(不包括负频率)是多少?

若对  $f(t)$  进行冲激抽样, 为使抽样信号频谱不产生混叠, 最低抽样频率  $f_s$  应为多少? 奈奎斯特间隔  $T_N$  是多少?

6. 已知信号  $f(t)$  的波形如图所示:

求其拉氏变换  $F(s)$ 。



7. 已知象函数  $F(s) = \frac{2s+1}{s^3+3s^2+2s}$ , 求原函数  $f(t)$  的初值  $f(0^+)$

和终值  $f(\infty)$ .

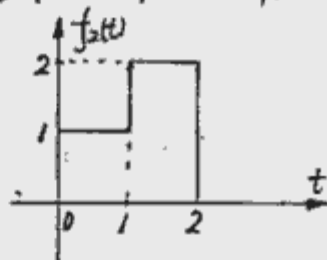
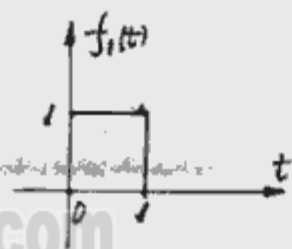
8. 已知系统的系统函数  $H(s) = \frac{e^{-s}}{s^2+3s+2}$ , 求系统的单位冲激响应  $h(t)$ .

9. 离散系统的差分方程为  $y(n+1) + 4y(n) + 3y(n-1) = -4x(n+1) + 2x(n)$ , 试画出该系统的结构框图.

10. 求序列  $x(n] = (1+n)u[n] - u[n-1]$  的 Z 变换, 并标明收敛域.

二. 求下列两个信号的卷积, 并画出卷积结果的波形. (10分)

1.

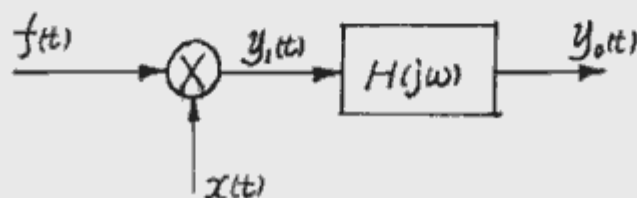


2.  $x_1(n) = u(n+2) - u(n-3)$ .

$x_2(n) = \delta(n+1) - \delta(n-1)$ .

三. 如图所示系统, 已知信号  $f(t) = 4\cos\omega_m t$ ,  $x(t) = 50\cos\omega_0 t$  ( $\omega_0 \gg \omega_m$ ), 理想低通滤波器的传输函数为:

$$H(j\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| \leq \omega_0 \\ 0 & |\omega| > \omega_0 \end{cases}, \text{ 试求此系统的响应 } y_0(t). \quad (10\text{分})$$

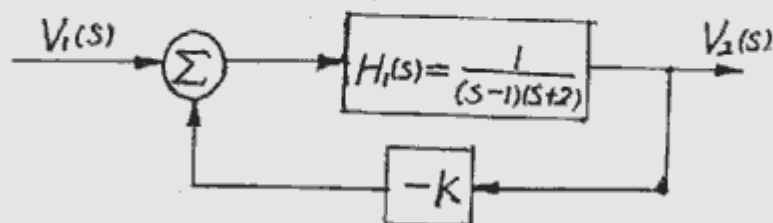


四. 如图所示的线性反馈系统, 完成下列问题: (10分)

1. 写出系统函数  $H(s) = \frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ .

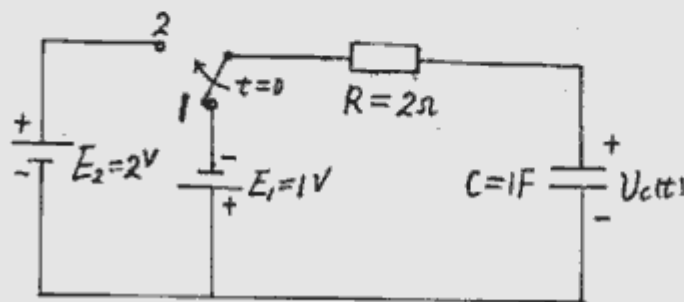
2.  $K$  满足什么条件时系统稳定?

3. 在临界稳定条件下, 求系统的单位冲激响应  $h(t)$ ?

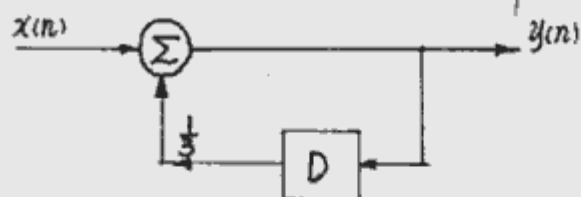


五. 某一线性时不变系统, 在相同的起始状态下, 若当激励为  $f(t)$  时, 其全响应为  $y_1(t) = (2e^{-t} + \cos 2t)u(t)$ ; 若当激励为  $2f(t)$  时, 其全响应为  $y_2(t) = (e^{-t} + 2\cos 2t)u(t)$ , 试求在同样的起始状态下, 若输入信号为  $4f(t-1)$  时, 系统的全响应  $y_3(t)$ . (8分)

六. 如图所示电路, 当  $t < 0$  时, 开关位于 '1' 端, 电路的状态已经稳定,  $t = 0$  时开关从 '1' 端打到 '2' 端, 求  $u_C(t) = ?$  并画出其波形. (10分)



七. 一线性时不变因果离散系统如图所示。(12分)



注: 激励为  $x(n)$ , 响应为  $y(n)$ ,  $D$  表示单位延时。

1. 写出该系统的差分方程。
2. 画出系统函数  $H(z)$  的零极点分布图, 并说明系统是否稳定。
3. 求出系统的单位样值响应  $h(n)$ 。
4. 若系统的零状态响应为:  $y(n) = 3\left[\left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{3}\right)^n\right]u(n)$ , 求激励信号  $x(n)$ 。