

大连海事大学 2006 年硕士研究生招生考试试题

考试科目: 信号与系统

适用专业: 通信与信息系统、信号与信息处理

考生须知: 1、所有答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上无效;

2、考生不得在答题纸上作与答题内容无关的标记, 否则试卷作废。

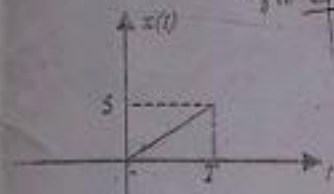
(10) 已知信号  $x(t)$  的波形如题一图 1 所示, 试画出以下信号的波形图:

(1)  $x_1(t) = \frac{1}{T} \int_0^t x(\tau) d\tau$     (2)  $x_2(t) = x(t) - x_1(t)$     (3)  $x_3(t) = \frac{1}{2}[x(t) + x(-t)]$

(4)  $x_4(t) = \frac{1}{2}[x(t) - x(-t)]$     (5)  $x_5(t) = x(T + \frac{t}{2})$     (6)  $x_6(t) = x(2T - 2t)$

(7)  $x_7(t) = x(t) \cdot \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - \frac{nT}{4})$     (8)  $x_8(t) = x(t) * \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$

*Handwritten notes: 卷积, 时移*



题一图 1

(11) 计算以下卷积, 并画出参加卷积的函数和卷积结果的图形。

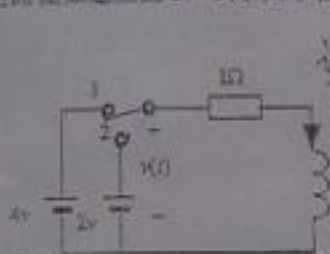
1、已知  $x_1(t) = [u(t+1) - u(t-2)]$ ,  $x_2(t) = u(t) - u(t-2)$ , 试求:

$x(t) = x_1(t) * x_2(t)$

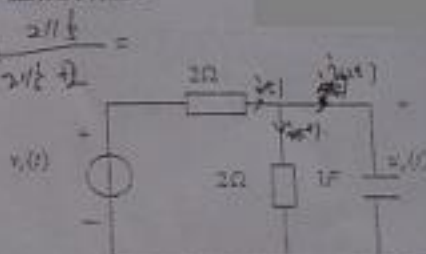
2、已知  $x_1(n) = u(n) - u(n-5)$ ,  $x_2(n) = x_1(n-1)$ , 试求:  $x(n) = x_1(n) * x_2(n)$

三. 解电路求响应 (20)

1. 电路如题三图 1, 开关处于 "1" 的位置, 电路已达稳态, 当  $t=0$  的时刻, 开关由 "1" 置于 "2", 试列出电路中  $v(t)$  与  $i(t)$  之间的输入输出微分方程, 求出输出  $i(t)$  当  $t > 0$  时的全响应表达式, 并指出其零输入和零状态响应分量。
2. 电路如题三图 2, 试求其单位冲激响应和单位阶跃响应。



题三图 1



题三图 2

四. 求以下问题 (30)

1. 已知系统的信号流图如题四图 1, 试写出系统函数  $H(s)$ ;



题四图 1

2. 设系统有特征根  $\alpha_{1,2} = -1 \pm j$ , 且已知  $t=0$  时刻的条件:  $y(0^-) = 1, y'(0^-) = 0$ , 试求系统的零输入响应  $y_{zi}(t)$ ;
3. 已知系统方程:  $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = x'(t) + 2x(t)$ , 试求当输入  $x(t) = u(t)$  时的零状态响应  $y_{zs}(t)$ ;
4. 已知系统的单位冲激响应  $h(t) = e^{-t}u(t)$ , 试求输入为  $\cos t$  稳态响应  $y_s(t)$

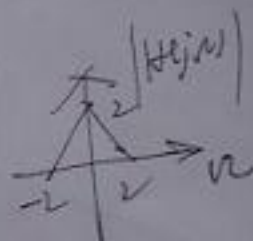
5. 已知系统函数  $H(s) = \frac{s}{s^2 + 2s + 10}$ , 试作出系统的零极点图, 并作出系统的频率响应曲线.

五、(30) 线性系统分析

1. 一信号可表示为:  $x(t) = 2 \sum_{n=0}^{\infty} \cos n\pi t$ , 其通过频率响应为:

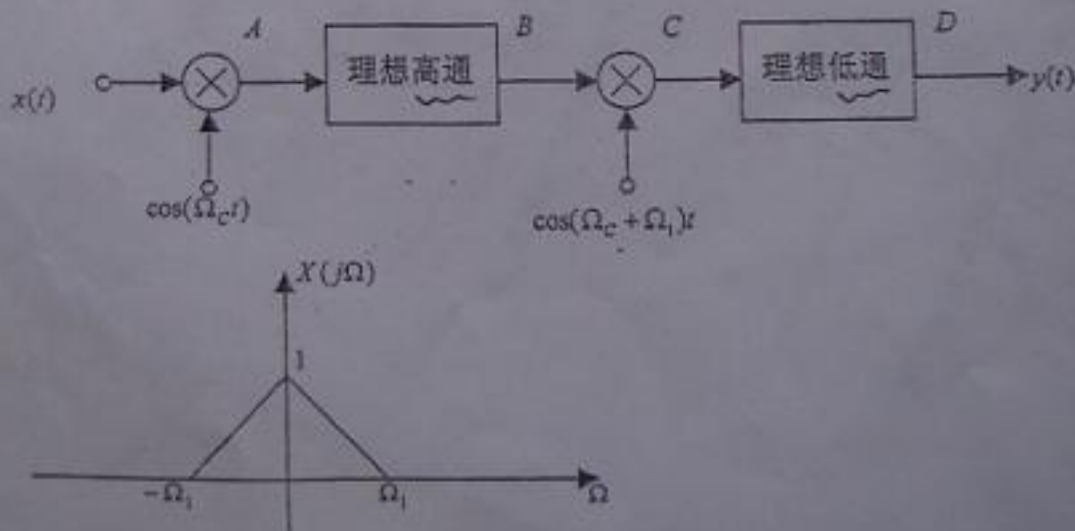
稳态响应:

$$H(j\Omega) = \begin{cases} 2 - \Omega & |\Omega| < 2 \\ 0 & |\Omega| > 2 \end{cases}$$



的线性系统, 试求系统的输出时间函数.

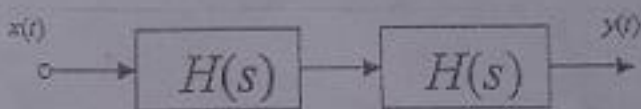
2. 如题五图 1 所示, 信号  $x(t)$  的频谱为  $X(j\Omega)$ , 图中理想滤波器的截止频率均为  $\Omega_c$ , 通带内幅频响应为 1, 相频响应为 0, 且已知  $\Omega_c \gg \Omega_1$ . 试作出图中 A、B、C、D 各点的信号频谱图形.



题五图 1

3. 题五图 2 中, 已知系统函数  $H(s) = \frac{1-e^{-sT}}{s}$ , 输入激励  $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t-2k)$ , 试作

出输出  $y(t)$  的波形图。



题五图 2

六. (30) 离散因果系统的差分方程为:  $y(n] - 0.9y[n-1] = x[n] + x[n-1]$ . 试求:

1. 系统的单位样值响应  $h(n)$  与系统函数  $H(z)$ ;
2. 已知系统的起始条件  $y[-1] = 1$ , 系统的零输入响应;
3. 当系统输入  $x(n) = u(n)$ , 系统的零状态响应;
4. 画出系统的零极点图, 说明系统是否因果稳定的;
5. 画出系统的频率响应曲线, 说明系统是否满足不失真传输条件。

七. (10) 已知系统函数  $H(s) = \frac{s^2 + 3s + 2}{s^2 + 4s + 8}$ , 试写出系统的一组状态方程和输出方程,

并求出系统的状态过渡矩阵  $\Phi(t)$ 。