2006 年上海海事大学攻读硕士学位研究生入学考试试题

（重要提示：答案必须做在答题纸上，做在试题上不给分）

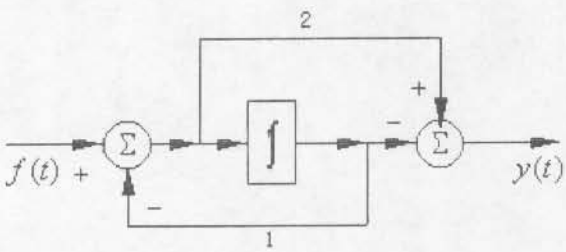
考试科目：信号与系统（B）

一 填空题 （54分）

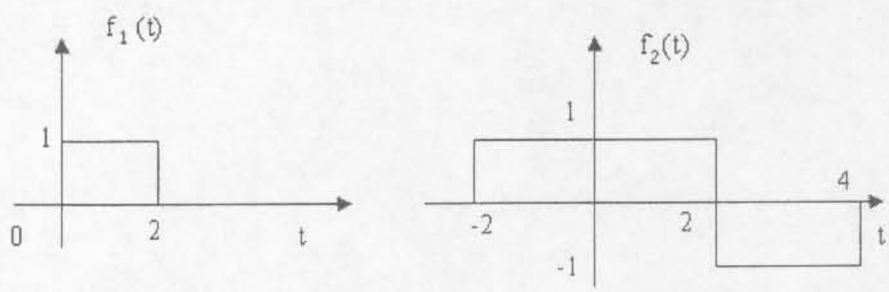
1.（4分） 信号 $f(t)=\mathrm{sgn}(\cos\frac{\pi}{2}t)$ 的波形为________________。

2.（2分） 设激励为 $f(\cdot)$，下列各系统的零状态响应 $y_f(\cdot)$。判断各系统是否线性的，时不变的，因果的，稳定的？ $y_f(t)=tf(t)$

3.（4分） 如图所示系统，则单位冲激响应 $h(t)=$____________________________。



4.（4分） 已知信号 $f_1(t)$和$f_2(t)$ 的波形如图所示，设 $y(t)=f_1(t)*f_2(t)$，则 y(5)=________



5.（4分） 连续信号 $f(t)$ 的占有频带为 0—10kHz，经均匀采样后，构成一离散时间信号，为了保证能够从离散时间信号恢复信号 $f(t)$，则采样周期的值最大不得超过________________s。

6. (4分) 求傅立叶变换

$$f(t)=\begin{cases}1+\cos t, |t|\le\tau\\ 0, |t|\ge\tau\end{cases}$$

7. (4分) 求傅立叶逆变换

$F(\omega)=\delta(\omega+\omega_0)-\delta(\omega-\omega_0)$

8. (4分) 已知信号 $f(t)$ 的奈奎斯特角频率为 ω_0，则信号 $f(t)+f(t-t_0)$ 的奈奎斯特角频率为_________

9. (4分) 单边拉普拉斯变换 $F(s)=\dfrac{e^{-(s-2)}}{s+2}$，则其原函数 $f(t)=$____________________

10. (4分) 求信号 $te^{-(t-2)}u(t-1)$ 的单边拉氏变换

11. (4分) 离散信号 $f(k)=k^2U(k)$，求 z 变换 $F(z)$ 及其收敛域。

12. (4分) 已知离散信号 $x_1(k)=G_3(k)-G_3(k-3)$ $x_2(k)=G_6(k)$

卷积 $s(k)=x_1(k)*x_2(k)$ s(6)=______________。

13. (4分) 求下列信号的 z 变换和收敛域

$(k-2)u(k-2)$

14. (4分) 离散系统状态方程中的系数矩阵 $A=\begin{bmatrix}1/2 & 0\\ 1/2 & 1/2\end{bmatrix}$，求它的状态转移矩阵 $\Phi(k)$

二 解答题 (96分)

1. (4分) 求卷积积分

$f_1(t)=3e^{-2t}u(t)$ ， $f_2(t)=2u(t)$

2.（10分）某线性时不变因果系统，在相同起始状态下，输入激励 $e_1(t)=u(t)$ 时，

全响应为 $r_1(t)=(3e^{-t}+4e^{-2t})u(t)$，输入激励 $e_2(t)=2u(t)$ 时，

全响应为 $r_2(t)=(5e^{-t}-3e^{-2t})u(t)$，求相同起始状态下，

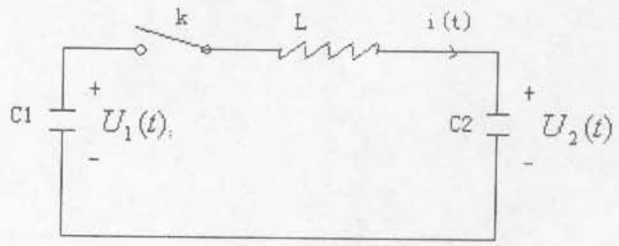
当激励 $e_3(t)=u(t)-2u(t-1)+u(t-2)$ 时，系统的全响应 $r_3(t)$

3.（12分） 有带限信号 $f(t)=5+2\cos(2\pi f_1 t)+\cos(4\pi f_1 t)$，其中 f_1＝1KHz，用 f_s＝5KHz 的冲激函数序列 $\delta_{T_s}(t)$ 进行取样，（1）画出 $f(t)$ 及取样信号在（－10KHz，10KHz）之间的频谱图；（2）若由 $f_s(t)$ 恢复原信号，理想低通滤波器的截止频率 f_c 应如何选择。

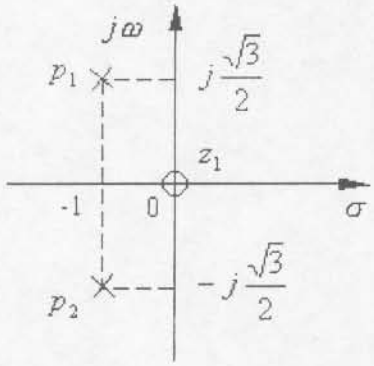
4.（12分） 如图所示电路，已知 t<0 时，k 打开。电路已达稳定。

$U_1(0^-)=U_m, U_2(0_-)=0; C_1=C_2=C$，于 t=0 时闭合 k，

求 t>0 时的响应 $U_1(t), U_2(t)$ 并画出波形。

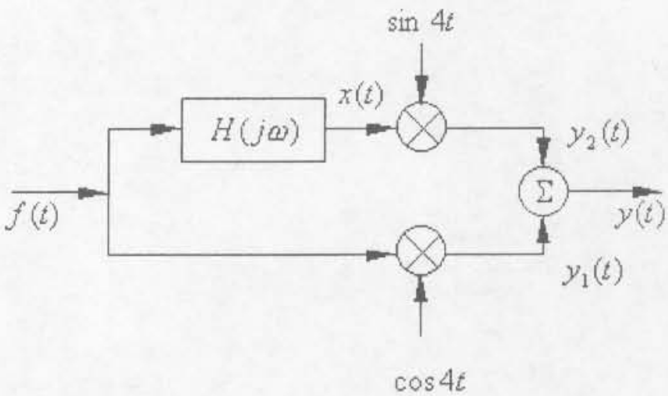


5.（15分）已知系统函数 $H(s)$ 的零点、极点分布图如图所示，系统单位冲激响应 $h(t)$ 的初始值 $h(0^+)=2$。（1）求 $H(s)$；（2）画出直接形式的信号流图；（3）若激励 $f(t)=10\cos(\frac{\sqrt{3}}{2}t-\frac{\pi}{2})$，求系统的正弦稳态响应 $y_s(t)$。



6.（15分）

如图所示系统，已知激励 $f(t)$ 的傅立叶变换 $F(j\omega)=G_4(\omega)$，子系统 $H(j\omega)=j\,\mathrm{sgn}(\omega)$。求系统的零状态响应 $y(t)$。



7.（13分）离散因果的差分方程为：

$y(k+2)+0.1y(k+1)-0.2y(k)=f(k+2)+1.2f(k+1)+0.2f(k)$，初值为 $y(0)=-1$，$y(1)=2$，激励 $f(k)=U(k)$。（1）求系统函数 $H(z)$；（2）判断系统是否稳定；（3）求响应 $y(k)$。

8. (15分) 离散时间 LTI 系统的状态方程与输出方程为

$$\begin{cases} x_1(k+1) = x_2(k) \\ x_2(k+1) = -2x_1(k) - 3x_2(k) + f(k) \end{cases}$$

$$y(k) = -2x_1(k) - 3x_2(k) + f(k)$$

(1) 求状态转移矩阵 $\Phi(k)$； (2) 求系统函数 $H(z)$；

(3) 激励 $f(k) = \delta(k)$，初始状态为零，求 $x(k), y(k)$。