2007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

一 填空题 （64分）

1.（4分） 下列各式中正确的是________________.

（1） $2\delta(t)=\frac{1}{2}\delta(2t)$ （2） $\delta(2t)=\frac{1}{2}\delta(t)$

（3） $\delta(2t)=\delta(t)$ （4） $\delta(2t)=2\delta(t)$

2.（4分） $\int_{-\infty}^{\infty}4\sin t\,\delta(t-\frac{\pi}{6})dt=$________________,

3.（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？ $y_f(t)=f(-t)$

4.（3分） 系统的输入为 f(n),输出为 y(n)，判断系统的线性、时不变性和因果性

$$y[n]=\sum_{k=-M}^{M}f(n-k)$$

5.（3分） 系统的数学模型为$\frac{d^2y(t)}{dt^2}+3\frac{dy(t)}{dt}+2y(t)=\frac{df(t)}{dt}+f(t)$，则系统的自然频率为______________.

6.（4分） 如图所示为$f_1(t)$,$f_2(t)$的波形，设$y(t)=f_1(t)*f_2(t)$，则$y(6)=$______________

7.（4分） $F(j\omega)=-j\,\mathrm{sgn}(\omega)$的时间函数$f(t)=$______________.

8. (4分) 频谱 $\delta(\omega-2)$ 对应的时间函数为____________

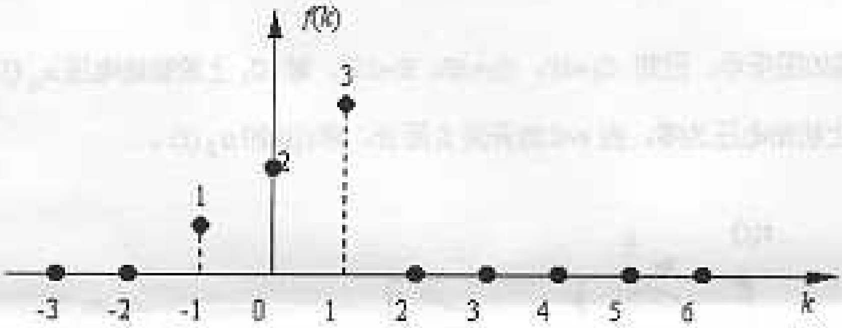
9. (4分) 已知信号 $f(t)$ 的奈奎斯特角频率为 ω_0，则信号 $f(t)+f(t-t_0)$ 的奈奎斯特角频率为__________

10. (4分) $f(t)$ 的 $F(s)=\dfrac{1}{s^2+s-1}$，则 $y(t)=e^{-2t}\cdot f(3t)$ 的象函数 $Y(s)=$________________

11. (4分) 求信号 $e^{-(t+2)}u(t+2)$ 的单边拉氏变换

12. (4分) 已知系统函数 $H(s)=\dfrac{1-e^{-s\tau}}{s(1-e^{-sT})}$，$T>\tau$，则其单位冲激响应 $h(t)=$____________，$h(t)$ 的波形为______________。

13. (4分) 已知信号 $f(k)$ 的波形如图所示，画出 $f(k)=f(k-2)U(3-k)$ 的波形。



14. (4分) 系统的差分方程为 $2y(k)-y(k-1)-y(k-2)=f(k)+2f(k-1)$，则其单位序列响应 $h(k)=$______________。

15. (4分) 求下列信号的 z 变换和收敛域

$(k-2)u(k)$

16.（4分） 离散系统函数 $H(z)=\dfrac{2z^2+3z+z}{2z^2-(K-1)z+1}$ 为使系统稳定，则 K 的取值范围为________

17.（4分）

连续系统状态方程中的系数矩阵 $A=\begin{bmatrix}-2 & 0\\ 0 & -3\end{bmatrix}$，求它的状态转移矩阵 $\Phi(t)$

二 解答题 （86分）

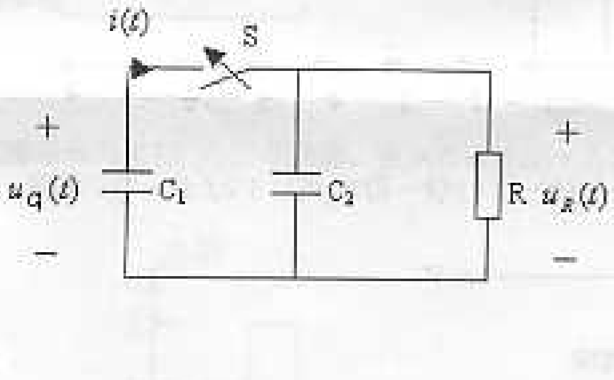
1.（6分）已知描述因果系统的微分方程为 $y''(t)+y'(t)+y(t)=f'(t)+f(t)$，其中 $f(t)$ 为激励，$y(t)$ 为响应。求系统的冲激响应 $h(t)$。

2.（10分）设某 LTI 初始状态一定，已知当输入 $e_1(t)=\delta(t)$ 时系统的完全响应 $r(t)=3e^{-t}u(t)$ 当 $e_2(t)=u(t)$ 时，全响应 $y_2(t)=(1+e^{-t})u(t)$。当输入 $e_3(t)=tu(t)$ 时，求系统的全响应。

3.（6分） 已知理想低通滤波器的传输函数 $H(j\omega)=G_{240}(\omega)$，

输入信号 $e(t)=20\cos 100t\cos^2 10^4 t$，求输出 $r(t)$。

4.（12分）电路如图所示，已知 C_1=1F，C_2=2F，R=2Ω，若 C_1 上的初始电压 $u_{c_1}(0^-)=u_0$，C_2 上初始电压为零，当 t=0 时开关 S 闭合，求 $i(t)$ 和 $u_R(t)$。

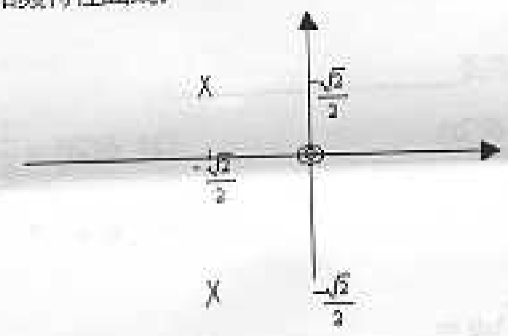


5.（12分） 已知某因果 LTI 系统的系统函数 $H(s)$（电压传输比）的零极点图如图所示，且 $H(-\frac{\sqrt{2}}{2})=1$ 求

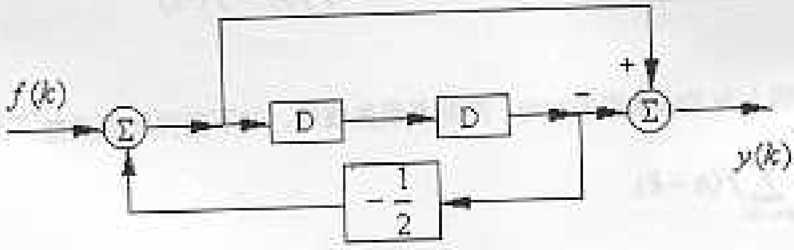
（a） 系统函数 $H(s)$ 及冲激响应 $h(t)$；

（b） 已知系统稳定，求 $H(j\omega)$，当激励为 $3\cos t u(t)$ 时，求系统稳定响应；

（c） 画出幅频和相频特性曲线。



6.（10分）如图所示系统，$f(k)=3\cos(\frac{\pi}{3}k)$，求系统的正弦稳态响应。



7.（16分） 已知因果离散系统的差分方程为

$$y(k)+0.6y(k-1)-0.16y(k-2)=f(k)+2f(k-1)$$

（1）求系统函数 $H(z)$；（2）求单位响应 $h(k)$；（3）若激励 $f(k)=0.4^k\cdot U(k)$，求零状态响应 $y(k)$；（4）判断系统的稳定性。

8.（15分）如图所示系统，已知激励 $f(t)=U(t)$A，初始状态 $x_1(0^-)=1V$，$x_2(0^-)=1A$。以 $x_1(t)$，$x_2(t)$ 为状态变量，以 $y_1(t)$，$y_2(t)$ 为响应。（1）写出系统的状态方程和输出方程；（2）求系统的矩阵指数函数 e^{At}；（3）求电容电压 $x_1(t)$ 和电感电流 $x_2(t)$；（4）求电感电压 $y_1(t)$ 和电容电流 $y_2(t)$；（5）求电路的固有频率。