同济大学 2000 年 硕士生入学考试试题

试科目：信号和系统 编号：79

题要求：

一. 求频谱函数 $F(j\omega)=2U(1-\omega)$ 的傅里叶逆变换。(5%)

二. 求单边拉普拉斯变换 $\dfrac{S-e^{-s}}{S^2+\pi^2}$ 的原函数 f(t)。(7%)

三. 已知某系统的零极点分布为：一个一阶零点在 S=0 处，二个一阶极点在

$$-1\pm j\frac{\sqrt{3}}{2}$$

处，并且该系统的冲激响应的初值为 $h(0^+)=2$。

求：(1) 该系统的 H(S)，(2) 大略画出该系统的幅频特性和相频特性。(10%)

四. 已知某系统的微分方程为：

$$\frac{d^2r(t)}{dt^2}+\frac{dr(t)}{dt}+r(t)=e(t)$$

求当 $e(t)=E_m\cos t$ 时，r(t) 的稳态响应 $r_s(t)$。(10%)

五. 一线性非时变系统的初始状态一定，已知当输入 f(t)=u(t) 时，其全响应为 $3e^{-3t}u(t)$，当输入 f(t)= -u(t) 时，其全响应为 $e^{-3t}u(t)$。求该系统的冲激响应。(10%)

六. 已知某零状态系统的 $h(t)=\delta'(t)$，其输入激励 $e(t)=\cos\omega_0 t$ $(-\infty<t<\infty)$，试求其输出响应 r(t) 的频谱 $R(j\omega)$，并求 $R(j\omega)$ 的反变换 r(t)。(12%)

七. 某线性系统的频率响应

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

若系统的输入 $f(t)=\sin 6t/t$，求该系统的输出 y(t)。(10%)

八. 已知二个函数 $f_1(t)=1-u(t-1)$，$f_2(t)=e^{-(t-1)}u(t-1)$，试用解析方法求 $s(t)=f_1(t)*f_2(t)$。(12%)

九. 已知描述因果的线性非移变离散系统满足如下差分方程：

$$y(n)=\frac{3}{10}\{y(n-1)+y(n+1)\}-x(n)$$

其中：x(n) 为输入，y(n) 为输出；

试给出该系统的流图或方框图（请注明是哪一种图），求其单位冲击响应，并指出所对应的系统函数的零、极点和收敛域。(12%)

十. 一序列 $x(n)=\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$ 的付氏变换为 $X(e^{j\omega})$，另一长度为10的序列 y(n)，其10点的DFT为 Y(k)，Y(k) 相当于 $X(e^{j\omega})$ 的10个等间隔取样，即 $Y(k)=X(e^{j\frac{2\pi}{10}k})$，试求序列 y(n)。(12%)