1991年浙江大学信号与系统考研试题

一．（20分）

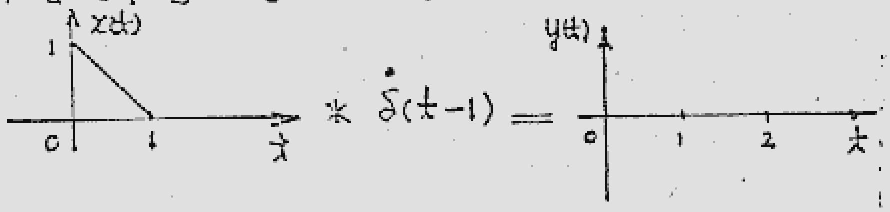
(1)

求下列拉普拉斯变换式$X(s)$的反变换。用部分分式展开法求解，说明相应于各部分分式的收敛域。

$$X(s)=\frac{s^4+2s^3+2}{s^3+2s^2-s-2},\qquad -1<\mathrm{Re}\{s\}<1$$

(2)

求下列两信号的卷积积分，画出卷积结果的图形。



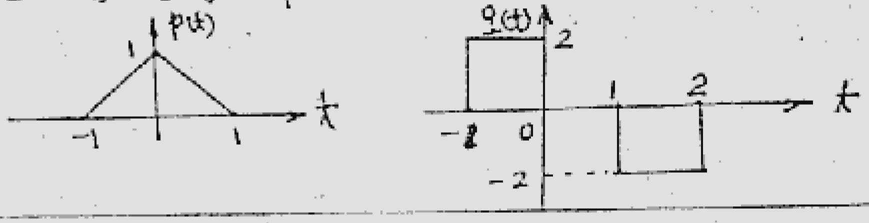
(3)

求下列信号$x(t)$的付里叶变换，(利用付里叶变换的性质)。

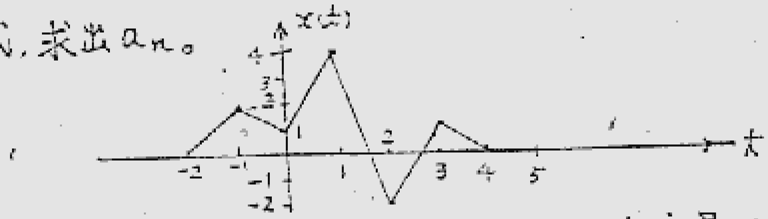
$$x(t)=t\qquad -\infty<t<\infty$$

二．(15分)

一LTI系统对如下$p(t)$的响应为$g(t)$



(1). 一信号 $x(t)$ 如下图，试表示为 $x(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} a_n p(t-n)$ 形式，求出 a_n。



(2). 系统对基本输入信号 $p(t-n)$ 的响应是什么？写出LTI系统对 $x(t)$ 的响应 $y(t)$ 的表示式。画出 $y(t)$ 的图形。

(3). 设该LTI系统是连续的，求该系统的单位阶跃响应。

(4). 试用积分器，微分器，加法器，放大器，延时器，画出该系统。

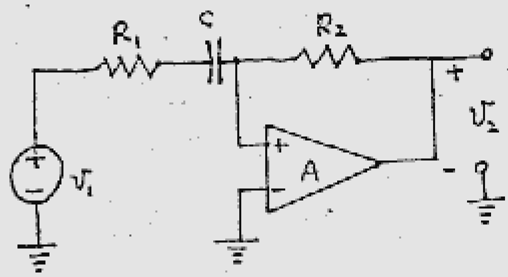
三．（15分）

(1) 设系统的频率响应有如下形式，画出他们的直线近似波特图（幅度，相位），注明转折频率，及坐标刻度。（8分）

(a) $G(j\omega)=\frac{1}{1+j\omega\tau}$，(b) $G(j\omega)=1+j\omega\tau$

(c) $G(j\omega)=\frac{1}{\left(1+\frac{1}{j\omega\tau}\right)}$，(d) $G(j\omega)=1+\frac{1}{j\omega\tau}$

(2) 如图有源滤波电路：



(a) 写出电压传递函数 $H(s)=\frac{V_2(s)}{V_1(s)}$

(b) 画出 $H(s)$ 的直线近似波特图。注意标明坐标，转折频率。

其中A为理想运算放大器。（7分）

四、离散系统冲击响应为 $h(n)$，其z变换为 $H(z)$，傅里叶变换为 $H(e^{j\Omega})$。可以不可以用下列几种条件，判别系统是稳定的。对认为不可以，请简述理由。

(1) $S=\left|\sum_{n=-\infty}^{\infty} h(n)\right|<\infty$

(2) 因果系统的 $H(z)$ 收敛域包括单位圆在内。

(3) 反因果系统（$h(n)=0$，$n>0$ 时）$H(z)$ 的极点均在单位圆外部。

(4) $H(e^{j\Omega})$ 是存在的，即对所有 Ω，均有 $|H(e^{j\Omega})|<\infty$。

(5) $S=\sum_{n=-\infty}^{\infty}|h(n)+1|<\infty$

(6) $S=\sum_{n=0}^{\infty}|h(n)|<\infty$

(7) $H(e^{j\Omega})$ 为零相位特性，且有 $S=\sum_{n=0}^{\infty}|h(n)|<\infty$

(8) $S=\sum_{n=-\infty}^{\infty}\left|\frac{h(n)}{100}\right|<\infty$

五、(12分) 求下列序列的z变换 $X(z)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}x(n)z^{-n}$，并确定其收敛域。

(1) $x(n)=\delta(n)-7\delta(n-3)$

(2) $x(n)=\left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$

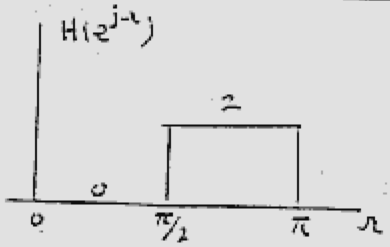
(3) $x(n)=n u(n)$

(4) $x(n)=n u(n-5)$

(5) $x(n)=\left(\frac{1}{2}\right)^{|n|} u(|n|+3)$

注：$u(n)=\begin{cases}1 & n\geq 0\\ 0 & 其他\end{cases}$

六.(12分) 高通滤波器在0～π之间具有图示的频率特性 $H(e^{j\Omega})$，并要求零相移。它的 $h(n)$ 应该是实序列。



(1) 求出 $h(n)$

(2) 判定系统的因果性和稳定性。

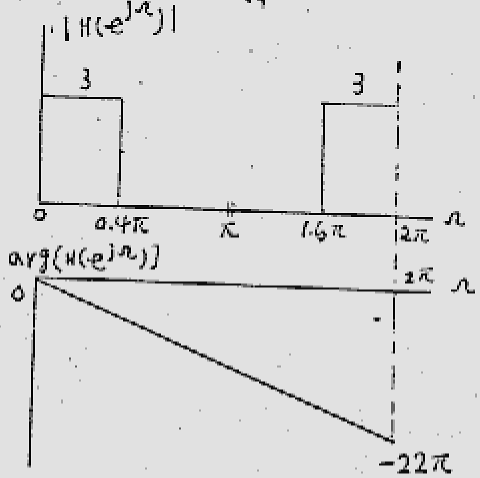
七.(12分) FIR系统 $h(n)$，它的幅度特性 $|H(e^{j\Omega})|$ 和相位特性 $\arg[H(e^{j\Omega})]$ 如图示。

设 $h_1(n)=h(n-m)$

(1) 若要求 $h_1(n)$ 具有零相移特性，试求出 m 值

(2) 画出 $h_1(n)$ 的幅度特性 $|H_1(e^{j\Omega})|$

(3) 若 $h_2(n)=h(n+m)$，m 为上面(1)所求之值，画出 $h_2(n)$ 的相位特性。



[注意]：本试卷中 ω 代表模拟域角频率
Ω 代表数字域角频率