选择题

1).给系统函数 y(t) = x(2-t) + x(t-2)

判断系统因果、稳定、线性、时不变、记忆性

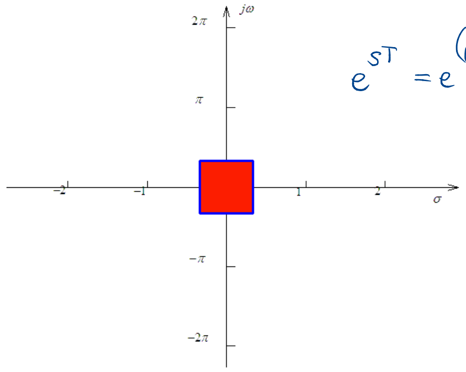
非因果、稳定、线性、时变、记忆

2)x[n] = sin (2π n)+cos(4π^2n)

周期是多少或没有

$T_1=1$，$T_2=\frac{1}{2\pi}$，没有周期

3)s 域为包含原点的长方形，求 z 域的形状



$e^{sT}=e^{(\sigma+j\omega)T}=e^{\sigma T}e^{j\omega T}$

$w=\frac{\ln z}{j}$

$e^{jw}=z$

$\oint_{|z|=1} X(z)\,d\frac{\ln z}{j}$

$T=2$

$=\oint_{|z|=1} X(z)\cdot\frac{1}{z}\cdot\frac{1}{j}dz$

$\frac{1}{j}\oint_{|z|=1} X(z)z^{-1}dz$

4)1/（s+1）滤波特性。高通？低通？带通？低通

5)给了一个离散序列，x[0] = 2，其 ZT 为 X (z),求$\int_{-\pi}^{\pi}X(e^{jw})dw$。

π数at

6)稳定因果系统的 H（z）的极点分布在哪里（单位圆内）

7)系统输出 y(t) = [x(t)cos²(t)] * [sin(t)/(πt)]，输入信号 x(t)的频域 X(w)满足 $|\omega|>1$时, X(w) = 0。问这是不是线性时不变信号。？

$X(\omega)$ $X(\omega)*\mathcal{F}(\cos t)$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$

$x[0]=\oint_{|z|=1}X(z)z^{-1}dz$

$x(t)=x_R(t)+jx_I(t)$

判断题

1） 已知复信号 x（t）的傅立叶变换为 X（w），求 x（t）实部的傅立叶变换。

2） 连续信号 x(t)为周期信号，y(t) = x(2t)是不是周期信号。✓

$X_R(\omega)=[X^*(-\omega)+X(\omega)]/2$ $\quad x_R(t)=\frac{x(t)+x^*(t)}{2}$

$X(\omega)=X_R(\omega)+jX_I(\omega)$

$X(\omega)=\int_{-\infty}^{+\infty}(x_R(t)+jx_I(t))e^{-j\omega t}dt$

$X^*(\omega)=\int_{-\infty}^{+\infty}(x_R(t)-jx_I(t))e^{j\omega t}dt$

$X(-\omega)=\int_{-\infty}^{+\infty}[x_R(t)+jx_I(t)]e^{j\omega t}dt$

$X(\omega)^*+X(-\omega)=\int_{-\infty}^{+\infty}2x_R(t)e^{j\omega t}dt$

$X(-\omega)+X(\omega)=2X_R(\omega)$

填空题

1） 给系统单位冲激响应 h（t）的图像 求 y（t）关于 x（t）的表达式。

$$h(t)=u(t+2)-u(t+1)+\delta(t-4)$$

$y(t)=h(t)*x(t)=\int_{-\infty}^{t+2}x(t)dt-\int_{-\infty}^{t+1}x(\tau)d\tau+x(t-4)$

$\int_{-\infty}^{+\infty}x(\tau)u(t-\tau-2)d\tau$

2） 已知 x[n],y[n]的 ZT 分别为 X(z),Y(z)，求 Z{Rxy[n]}。Rxy[n]为 x[n],y[n]的相关。

$\sum_{m=-\infty}^{+\infty}x(n)y(n-m)$

3） 已知周期为 T 的信号 x(t)的 FS 为 a_n，求 1/2x(t-t_0)+x(t+t_0)的 FS。

$\frac{3}{2}a_n\cos t_0-\frac{1}{2}b_n\sin t_0$

$a_n=\frac{2}{T_1}\int_{-T_1/2}^{T_1/2}f(t)\cos nt\,dt$

$\frac{2}{T_1}\int_{-T_1/2}^{T_1/2}f(t-t_0)\cos nt\,dt$

简答题：

ZT $\xrightarrow{\text{单位圆}}$ DFT

1） zt dft dtft 的关系

2） fft 分析连续信号的误差

3） 用 fft 分析永乐大钟时，采样时要求最高频率是 20khz，分辨率是 10hz，求采样率和采样长度。???

内圆采样

DTFT

4） 双线形变换（1-st / 2） / （1+st / 2），t 为采样周期，问全通性，bibo 稳定性，最小相位系统是否改变 ？

有界输入有界输出

5） gibbs 现象是什么，如何避免。

$R_{xy}[n]=\sum_{m=-\infty}^{+\infty}x[m]y[m-n]$ $\quad Z\,R_{xy}[n]=\sum_{n=-\infty}^{+\infty}\sum_{m=-\infty}^{+\infty}x[m]y[m-n]z^{-n}=\sum_{m=-\infty}^{+\infty}x[m]\sum_{n'=-\infty}^{+\infty}y[n']\frac{1}{z}^{m-n'}$

$=\sum_{m=-\infty}^{+\infty}x[m]\left(\frac{1}{z}\right)^{m}\cdot Y\left(\frac{1}{z}\right)=X(z)Y\left(\frac{1}{z}\right)$

$X(\omega)=e^{-j\omega\frac{1}{2}}Sa\frac{\omega}{2}$

$H(\omega)=\sum_{n=0}^{+\infty}(-1)^n e^{-0.5n}\,1\cdot e^{-j\omega n}=\sum_{n=0}^{+\infty}(-1)^n e^{-j\omega n}e^{-0.5n}$

$X(\omega)\cdot H(\omega)=\sum_{n=0}^{+\infty}e^{-j\omega(\frac{1}{2}+n)}\cdot(-1)^n e^{-0.5n}\cdot Sa\frac{\omega}{2}$

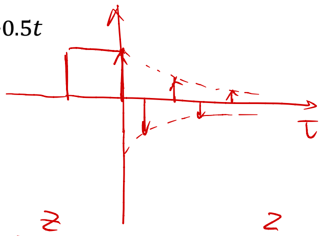
$x(t)*h(t)=\sum_{n=0}^{+\infty}(-1)^n e^{-0.5n}\left[u(t-\tfrac{1}{2})-u(t+\tfrac{1}{2})\right]\Big|_{t=t-\frac{1}{2}-n}=\sum_{n=0}^{+\infty}(-1)^n e^{-0.5n}\left[-u(t-n)+u(t-n-1)\right]$

t从n~n+1时 $(\frac{-1}{e})^n$

计算题

1） 给 x（t），h（t）求 y（t） ＝ x（t） ＊ h（t）。

$$x=u(t)-u(t-1),h(t)=\sum_{0}^{\infty}(-1)^n\delta(t-n)e^{-0.5t}$$



2） 解微分方程

3） 求 IZT,$X(z)=\frac{z^2}{(z-1)(z-0.5)}$,$0.5<|z|<1$。

$\frac{X(z)}{z}=\frac{z}{(z-1)(z-0.5)}=\frac{2}{z-1}-\frac{1}{z-0.5}$

$=-2u[-n-1]-(0.5)^n u[n]$

4） 已知 f(t)的 FT 为 F(w),求$\int_{-\infty}^{t}f[2(\tau-1)]d\tau$的 FT。

$f(t-2)\to e^{-2j\omega}F(\omega)$ $F_0(0)=\frac{1}{2}F(0)$

$f(2t-2)\to\frac{1}{2}e^{-j\omega}F(\frac{\omega}{2})=F_0(\omega)$

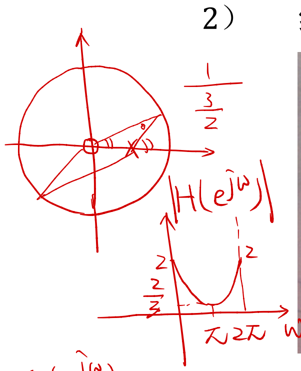
$\int_{-\infty}^{t}f(2\tau-2)d\tau\to\frac{F_0(\omega)}{j\omega}+\pi F_0(0)\delta(\omega)$

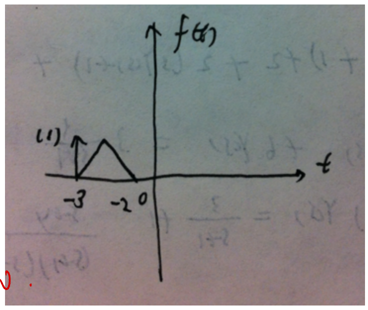
$=\frac{e^{-j\omega}}{2j\omega}F(\frac{\omega}{2})+\frac{\pi}{2}F(0)\delta(\omega)$

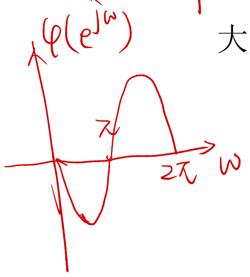
画图题：

1） X(z) = z / z－0.5，画零极点图和幅频特性。

2） 给出 f(t)的图象，画出 2f(2-t/3)。







大题：

一、 世界末日：2012 年 12 月 31 日太阳消失，求今天 1 月 10 日的温度。基于以下假设 1:地球温度为一阶惯性系统 2:初始温度为 20 度 3:周围环境温度为 20k，4:在以 365 天为周期的正弦激励下的地球的温度存在 24 度的相位落后。

二、 信号分析

三、 求卷积（原题）

$\frac{1}{2}x(t-t_0)+x(t+t_0)$

$$a_n=\frac{2}{T_1}\int_{-T_1/2}^{T_1/2} x(\underbrace{t-t_0}_{t'})\cos n\omega_1 t\, dt$$

$$=\frac{2}{T_1}\int_{-T_1/2-t_0}^{T_1/2-t_0} x(t')\underbrace{\cos n\omega_1(t'+t_0)}_{\cos n\omega_1 t'\cos t_0-\sin n\omega_1 t'\sin t_0}dt'$$

$$=a_n\cos t_0-b_n\sin t_0$$

$$\frac{1}{2}[a_n\cos t_0-b_n\sin t_0]+a_n\cos t_0+b_n\sin t_0$$

$$=\frac{3}{2}a_n\cos t_0+\frac{1}{2}b_n\sin t_0$$