Discussion problem assignment:

第一题：

Do partial fraction expansion to get the parameters A, B and C.

$$H(j\omega)=\frac{2j\omega-4}{(j\omega+1)(j\omega+2)^2}=\frac{A}{j\omega+1}+\frac{B}{(j\omega+2)^2}+\frac{C}{j\omega+2}$$

Solution:

这道题在课上给出来，是因为很基本的一个要求，希望学生尝试一下，但是更有可能会布置成课后讨论题目之一。

$$H(v)=\frac{2v-4}{(v+1)(v+2)^2}=\frac{A}{v+1}+\frac{B}{(v+2)^2}+\frac{C}{v+2}$$

$$A=(v+1)H(v)\Big|_{v=-1}=\left.\frac{2v-4}{(v+2)^2}\right|_{v=-1}=-6$$

$$B=(v+2)^2H(v)\Big|_{v=-2}=\left.\frac{2v-4}{(v+1)}\right|_{v=-2}=8$$

$$C=\frac{d}{dv}[(v+2)^2H(v)]\Big|_{v=-2}=\frac{d}{dv}\left[\frac{2v-4}{(v+1)}\right]\Bigg|_{v=-2}$$

$$=\frac{2}{(v+1)}-\left.\frac{2v-4}{(v+1)^2}\right|_{v=-2}=6$$

第二题：

Compute the following integral

$$\int_{-\infty}^{+\infty}\frac{\sin(2\omega)\sin(\omega)}{\omega^2}d\omega=?$$

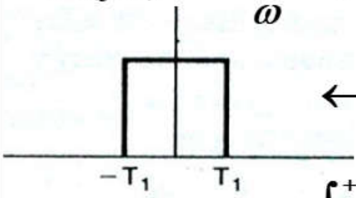
$$\int_{-\infty}^{+\infty}\frac{\sin(2\omega)\sin(\omega)}{\omega^2}e^{j\omega}d\omega=?$$

Solution:

这是课件上的讨论题目，只是希望大家能够按照课上讲的思路，自己实际计算一遍。

Solution: 使用时域卷积性质

$$X(j\omega)=\frac{\sin(2\omega)}{\omega},H(j\omega)=\frac{\sin(\omega)}{\omega},Y(j\omega)=H(j\omega)X(j\omega)$$



$$\xleftrightarrow{FT}\ \frac{2\sin\omega T_1}{\omega}$$

所以，$x(t)$和$h(t)$分别是T1参数为 2 和 1 的方波信号，幅度是1/2

$$\int_{-\infty}^{+\infty}Y(j\omega)d\omega=2\pi y(t=0)=2\pi x(t)*h(t)|_{t=0}$$

$$y(t)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}Y(j\omega)e^{j\omega t}d\omega \qquad =2\pi\int_{-\infty}^{+\infty}x(\tau)h(-\tau)d\tau=\pi$$

Solution: 使用时域卷积性质

$$y(t)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty}Y(j\omega)e^{j\omega t}d\omega$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty}Y(j\omega)e^{j\omega}d\omega=2\pi y(t)|_{t=1}$$

两个信号是宽度不同的方波信号，卷积结果是一个梯形，对应 t = 1 处的信号值容易求得。也可以代入卷积公式求积分获得