姓名: ______________ 学号: ________________

4. 有一因果线性时不变系统，其传递函数为：

$$H(j\omega)=\frac{1}{j\omega+3}$$

对于某一特定的输入$x(t)$，观察到该系统的输出是

$$y(t)=e^{-3t}u(t)-e^{-4t}u(t)$$

求$x(t)$。

$$Y(jw)=\int_{-\infty}^{+\infty}[e^{-3t}u(t)-e^{-4t}u(t)]e^{-jwt}dt$$

$$=\int_{0}^{+\infty}e^{-(jw+3)t}dt-\int_{0}^{+\infty}e^{-(jw+4)t}dt$$

$$=-\frac{1}{jw+3}(0-1)-(-\frac{1}{jw+4})(0-1)=\frac{1}{jw+3}-\frac{1}{jw+4}$$

$$X(jw)=\frac{Y(jw)}{H(jw)}=\frac{\frac{1}{jw+3}-\frac{1}{jw+4}}{\frac{1}{jw+3}}=1-\frac{jw+3}{jw+4}=\frac{1}{jw+4}$$

由 $y(t)=e^{-3t}u(t)-e^{-4t}u(t)\overset{F}{\longleftrightarrow}Y(jw)=\frac{1}{jw+3}-\frac{1}{jw+4}$ 可知：

$f(t)=e^{-4t}u(t)\overset{F}{\longleftrightarrow}X(jw)=\frac{1}{jw+4}$

5. 有以下连续时间的线性时不变系统，其传递函数为：

$$H(j\omega)=\int_{+\infty}^{\infty}h(t)e^{-j\omega t}dt=\frac{\sin(4\omega)}{\omega}$$

如果该系统的输出信号为一个周期信号：

$$x(t)=\begin{cases}1, & 0<=t<4\\ -1, & 4<=t<8\end{cases}$$

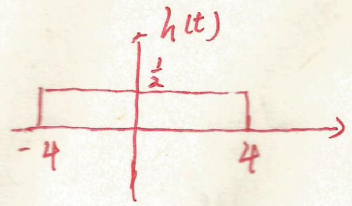
周期为8，计算该系统的输出信号$y(t)$

由傅里叶变换关系：

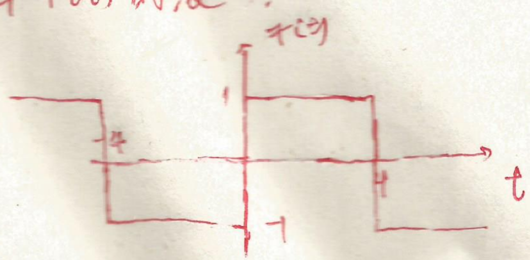
$$\begin{cases}1, & |t|<T_1\\ 0, & |t|>T_1\end{cases}\overset{F}{\longleftrightarrow}\frac{2\sin wT_1}{w}$$

解：

$$h(t)=\begin{cases}\frac{1}{2}, & |t|<4\\ 0, & |t|>4\end{cases}\overset{F}{\longleftrightarrow}H(jw)=\frac{\sin(4w)}{w}$$



画出f(t)的波形：



因此：$y(t)=f(t)*h(t)=0$