

تکلیف شماره ۱
درس فیلتر و سنتز مدار

محمد علی شفیعیان

1- با توجه به آنچه در کلاس برای تابع تبدیل $H(s) = \frac{1}{s^2 + s + 1}$ بیان شد، نسبت های $\text{Re } H(j\omega)$ ، $\text{Im } H(j\omega)$ ، $|H(j\omega)|$ ، $\angle H(j\omega)$ و $T_{gr}(\omega)$ را برای تابع تبدیل زیر محاسبه کنید.

$$H(s) = \frac{s^2}{s^2 + s + 1}$$

2- دستی روابط زیر را بررسی کرده و نشان دهید:

الف) $\text{Re } H(j\omega) = \text{Re } H(-j\omega)$

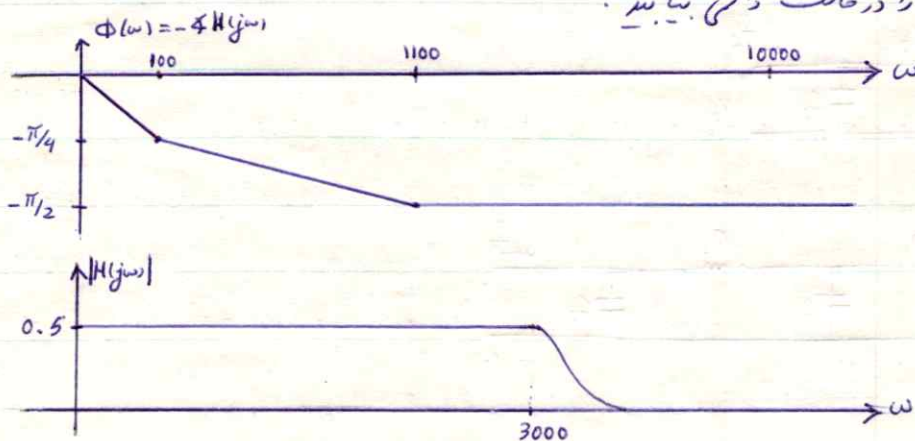
ب) $\text{Im } H(j\omega) = -\text{Im } H(-j\omega)$

ج) $|H(j\omega)| = |H(-j\omega)|$

د) $\angle H(j\omega) = -\angle H(-j\omega)$

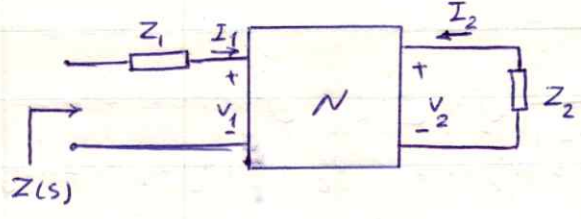
ه) $T_{gr}(\omega) = T_{gr}(-\omega)$

3- فرض کنید فیلتر F دارای مشخصه فرکانسی $|H(j\omega)|$ و $\angle H(j\omega) = \Phi(\omega)$ به صورت زیر باشد. اگر سیگنال ورودی به صورت $x(t) = \cos 60t + 10 \cos 600t + \cos 3000t$ در نظر گرفته شود، خروجی $x(t)$ را در حالت دائمی بیابید.



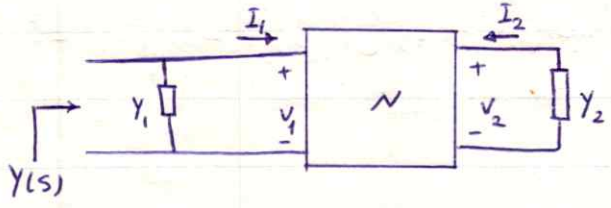
4- اگر در مدار زیر، مشخصه تبدیل دو درگاه باشد، چه قدر است؟ $Z(s)$

$$\left\{ \begin{aligned} V_1 &= Z_{11} I_1 + Z_{12} I_2 \\ V_2 &= Z_{21} I_1 + Z_{22} I_2 \end{aligned} \right.$$



5- اگر در مدار زیر، مشخصه تبدیل دو درگاه باشد، چه قدر است؟ $Y(s)$

$$\left\{ \begin{aligned} I_1 &= Y_{11} V_1 + Y_{12} V_2 \\ I_2 &= Y_{21} V_1 + Y_{22} V_2 \end{aligned} \right.$$



6- تابع تبدیل هر یک از سه مدار زیر را بیابید:
(راحتیابی: در محاسبه تابع تبدیل سومین مدار، به سافقان آن در ترکیب از در مدار پیشین است توجه کنید)

