

(۲۷) ابتدا ادمپتانس شاف های موازی را بدست آورده و سپس معادل آنرا جابجایی کنیم.

$$Y_{\text{Parallel}} = \frac{1}{4-j2} + \frac{1}{14+j12} + \frac{1}{5} + \frac{1}{1-j} = \frac{4+j2}{15} + \frac{14-j12}{190} + \frac{1}{5} - \frac{j}{10}$$

$$= \frac{112+18j+19-j12+72-14j}{190} = \frac{190-j20}{190} = \frac{19}{190} - \frac{j}{19} =$$

$$\boxed{0.1375 - 0.0125j}$$

حال برای راحتی کار ادمپتانس این شاف های موازی را بدست آورده و در نهایت ادمپتانس دوسر را بدست می آوریم.

$$Z_{\text{Parallel}} = \frac{1}{Y_{\text{Parallel}}} = \frac{1}{0.1375 - 0.0125j} = \frac{0.1375 + 0.0125j}{\frac{9}{64} + \frac{1}{64}} = \frac{64(\frac{19}{1} + \frac{1}{1}j)}{10}$$

$$= \frac{1216 + 64j}{10} = \boxed{121.6 + 6.4j}$$

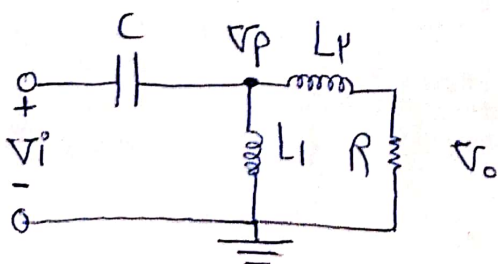
حال ادمپتانس دوسر را بدست می آوریم.

$$Z_{ab} = -121.6j + 121.6 + 6.4j + 121.6 = 14 - 12j \rightarrow$$

$$Y_{ab} = \frac{1}{Z_{ab}} = \frac{1}{14 - 12j} = \frac{14 + 12j}{196 - 144j^2} = (0.04 + 0.03j) \text{ (S)} =$$

$$190 + 130j \text{ (mS)}$$

(۳۷) برای راحتی کار مدار را ساده می کنیم و با استفاده از این دو معادله می توانیم جواب دهیم.



$$\text{KCL 1: } \frac{V_p - V_i}{\frac{1}{j\omega C}} + \frac{V_p}{j\omega L_1} + \frac{V_p - V_o}{j\omega L_2} = 0 \quad \textcircled{I}$$

$$\text{KCL 2: } \frac{V_o}{R} + \frac{V_o - V_p}{j\omega L_2} = 0 \rightarrow V_p = \left(\frac{R + j\omega L_2}{R} \right) V_o \quad \textcircled{II}$$

$$\text{I) و II) } H = \frac{V_o}{V_i} = \frac{-\omega^2 R L_1 C}{R(1-\omega^2 L_1 C) + j\omega(L_1 + L_2 - \omega^2 L_1 L_2 C)} \rightarrow$$

$$H = \frac{V_o}{V_i} = \frac{-\omega^2 R L_1 C [R(1-\omega^2 L_1 C) - j\omega(L_1 + L_2 - \omega^2 L_1 L_2 C)]}{R^2(1-\omega^2 L_1 C)^2 + \omega^2(L_1 + L_2 - \omega^2 L_1 L_2 C)^2}$$

$$= \frac{-\omega^2 R^2 L_1 C(1-\omega^2 L_1 C) + \omega^3 R L_1 C j(L_1 + L_2 - \omega^2 L_1 L_2 C)}{R^2(1-\omega^2 L_1 C)^2 + \omega^2(L_1 + L_2 - \omega^2 L_1 L_2 C)^2} \rightarrow$$

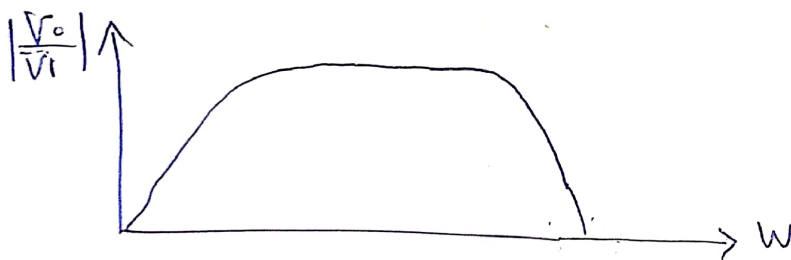
$$\left| \frac{V_o}{V_i} \right| = \frac{\sqrt{[-\omega^2 R^2 L_1 C(1-\omega^2 L_1 C)]^2 + [\omega^3 R L_1 C(L_1 + L_2 - \omega^2 L_1 L_2 C)]^2}}{\sqrt{[R^2(1-\omega^2 L_1 C)^2 + \omega^2(L_1 + L_2 - \omega^2 L_1 L_2 C)^2]}}$$

$$\begin{cases} \omega \rightarrow 0 \rightarrow \left| \frac{V_o}{V_i} \right| = 0 \\ \omega \rightarrow \infty \rightarrow \left| \frac{V_o}{V_i} \right| = 0 \end{cases}$$

(۵)

باتوجه به اینکه مدار یک شبکه های کم ولتاژ را از خود عبور می دهد پس مدار فیلتر پهنای باند و دیگر کم ولتاژ این مدار را بررسی

اندازه تابع انتقال آن رسم کنیم



(۱۴۰۱ الف) برای پرست آوردن فرکانس طبیعی و ضریب تضعیف این مدارهای با بارهای مقاوم:

$$Z_{\text{کل}} = \frac{100 \times 0.1^2 j\omega}{100 + 0.1^2 j\omega} + \frac{20 \times 10^6}{j\omega} = \frac{19000 j\omega + 20 \times 10^6}{10^4 + 0.01 \omega^2} - \frac{20 \times 10^6}{\omega} j \Rightarrow$$

$$\left(\frac{19000 \omega}{10^4 + 0.01 \omega^2} - \frac{20 \times 10^6}{\omega} j \right) j = 0 \rightarrow 19 \omega^2 = 20 \times 10^6 + 1 \omega^2 \rightarrow 18 \omega^2 = 20 \times 10^6 \rightarrow$$

$$\omega^2 = 1.11 \times 10^6 \Rightarrow \omega = 1054 \text{ rad/s}$$

۲) با استفاده از فرکانس سینک در دسترس است الف فاز و ولتاژ سلف و خازن را به دست آوریم و سپس امپدانس معادل را به دست می آوریم.

$$Z_{WC} = \frac{1}{j\omega C} = \frac{1}{j \times 100 \times 10^{-6} \times 10^{-2}} = \frac{100}{j} = -100j$$

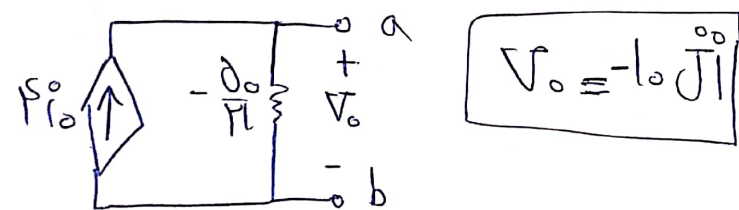
$$Z_{WL} = j\omega L = j \times 100 \times 10^{-6} \times 10^{-2} = 100j$$

$$Z_{\text{میان}} = \frac{100 \times 100j}{100(1+j)} = \frac{100j}{(1+j)} = 100(j)(1-j) = 100(j+1)$$

$$Z_{ab} = 100(j+1) - 100j = 100(\Omega)$$

۳) $Z_{\text{میان}} = \frac{1}{j\omega C} = \frac{1}{j} = -1j$ ۳) سینک دسترس است و ولتاژ ترکی می گیریم؟

$Z_{WL} = j\omega L = 10j$ } $\rightarrow Z_{\text{میان}} = -\frac{10}{1}j$



$$4 - 4j - \frac{V_o}{10} \rightarrow i_o = \frac{4 - V_o/10}{10} = \frac{4 + \frac{10}{10}j}{4} \rightarrow \text{فرکانس سینک در دسترس است}$$

$$V_o = \frac{-40j}{1 - \frac{10}{10}j} = 11.02 \angle -50.19^\circ \rightarrow V_o = 11.02 \sin(\omega t - 50.19^\circ) \rightarrow$$

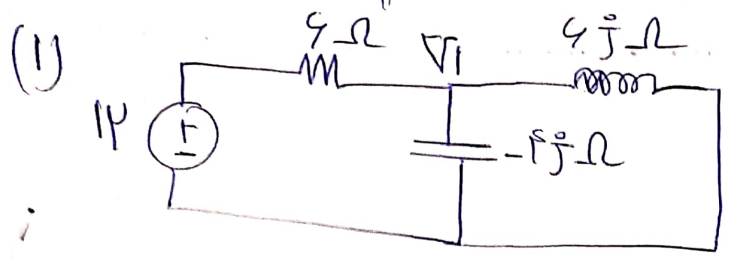
$$V_{th} = V_o = 11.02 \sin(\omega t - 50.19^\circ)$$

برای به دست آوردن R_{th} به فرکانس سینک در دسترس است و ولتاژ ترکی می گیریم.

$$\begin{cases} 4 + 4j - \frac{V_o}{10} = 0 \rightarrow i_o = \frac{-V_o}{10} \\ 1 + 4j = \frac{V_o}{10}j - \frac{V_o}{10} \end{cases} \rightarrow V_o = 1.22 - 1.47j \rightarrow Z_{th} = V_o = 1.22 - 1.47j$$

(۶۲) با استفاده از قضیه انتقال ولتاژ و پایداری را در هر دو مدار

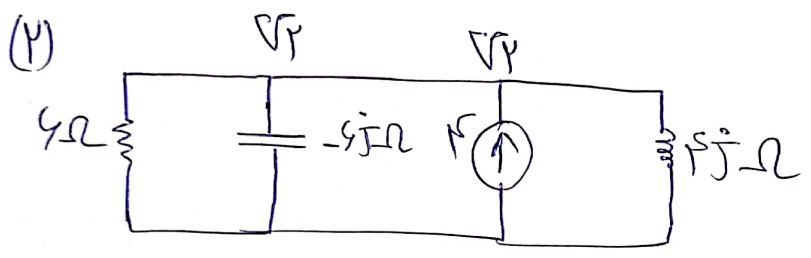
یابید.



$$\frac{12 - V_1}{4} = \frac{V_1}{-4j} + \frac{V_1}{4j} \rightarrow \frac{12 - V_1}{4} = \frac{V_1}{4} j - \frac{V_1}{4} j \rightarrow$$

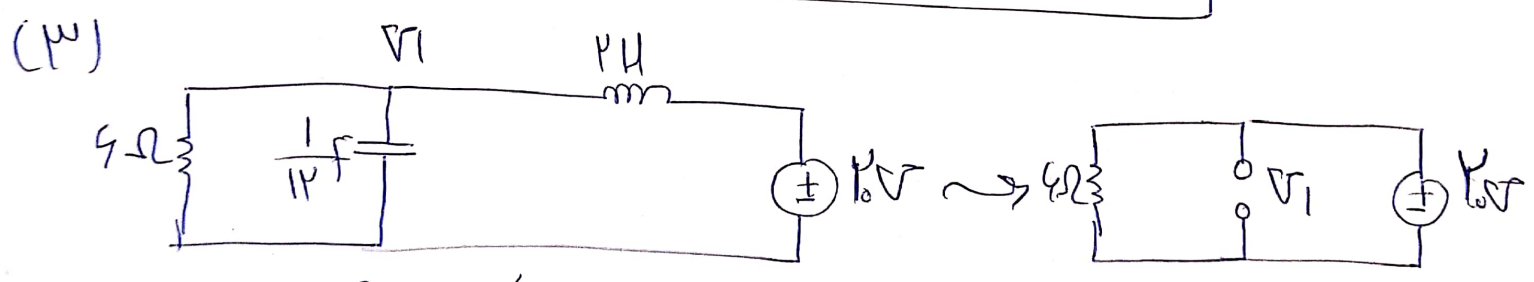
$$12 - V_1 = 0 \rightarrow V_1 = 12$$

$$9,4 - 8,18j = 10,173 \angle -29,06^\circ \rightarrow V_1 = 10,173 \cos(3t - 29,06^\circ)$$



$$4 = \frac{V_2}{4} + \frac{V_2}{4} j - \frac{V_2}{4} j \rightarrow V_2 = \frac{4 \times 4}{1 - j} = \frac{16(1 + j)}{2} = 8 + 8j =$$

$$11,31 \angle 45^\circ \rightarrow V_2 = 11,31 \sin(3t + 45^\circ)$$



مدار به صورت طولانی به حالت موازی میسر می شود
 مدار به وسیله انتقال ولتاژ میسر می شود و داریم: $V_1 = 2$

$$V_o = V_1 + V_2 + V_3 = 2 + 11,31 \sin(3t + 45^\circ) + 10,173 \cos(3t - 29,06^\circ)$$

الف) چون ولتاژ و توان هم فاز شده اند پس مدار به یک کانتینر تبدیل شده است. پس $\frac{V}{Z}$ می توانیم
 را بدست آوریم:

$$Z_{\text{مدار}} = \frac{1}{\omega L_0^{\mu} jC + 10^{-4}}$$

$$Z_{eq} = \frac{1}{\omega L_0^{\mu} jC + 10^{-4}} + 0.18 j \times \omega L_0^{\mu} = F L_0^{\mu} j + \frac{(10^{-4} \omega L_0^{\mu} jC)}{10^{-4} + j \omega L_0^{\mu} C^2}$$

مشتق می گیریم $\rightarrow (F L_0^{\mu} - \frac{\omega L_0^{\mu} C}{C^2 \omega L_0^{\mu} + 10^{-4}}) j = 0 \rightarrow$

$$F = \frac{\omega C}{C^2 \omega L_0^{\mu} + 10^{-4}} \rightarrow \omega C = L_0^{\mu} C^2 + F L_0^{\mu} \rightarrow$$

$$L_0^{\mu} C^2 - \omega C + F L_0^{\mu} = 0 \quad \begin{cases} \rightarrow C = F_0 n F \\ \rightarrow C = L_0 n F \end{cases}$$

$$C = L_0 n F \rightarrow R_{e=1000} \Omega \rightarrow \boxed{I_g = 10 \cos \omega_{000} t (mA)}$$

$$C = F_0 n F \rightarrow R_{e=1000} \Omega \rightarrow \boxed{I_g = 10 \cos \omega_{000} t (mA)}$$