

$$B = r e^{j b}$$

$$A = \omega \sqrt{r} e^{j a} \quad (1 \text{ انت})$$

$$\Rightarrow B = r \cos b + j r \sin b \Rightarrow A = \omega \sqrt{r} \cos a + j \omega \sqrt{r} \sin a$$

$$\text{D. 2) } \Rightarrow rA + \omega B = 1 \cdot \sqrt{r} \cos a + 1 \cdot j \sqrt{r} \sin a + r \cos b + j r \sin b = j 1 \cdot (1 + \sqrt{r})$$

$$\Rightarrow 1 \cdot \sqrt{r} \cos a + r \cos b = 0 \implies -\frac{\sqrt{r}}{r} \cos a = \cos b$$

$$1 \cdot \sqrt{r} \sin a + r \sin b = 1 \cdot (1 + \sqrt{r})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r} \cos^2 a = \cos^2 b$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r} (1 - \sin^2 a) = 1 - \sin^2 b$$

$$\Rightarrow 1 \cdot \sqrt{r} \sin a + r \sqrt{\frac{1}{r} + \frac{1}{r} \sin^2 a} = 1 \cdot (1 + \sqrt{r})$$

$$\Rightarrow \sin^2 b = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} \sin^2 a$$

$$1 \cdot \sqrt{r} \sin a + 1 \cdot \sqrt{r} \sqrt{1 + \sin^2 a} = 1 \cdot (1 + \sqrt{r})$$

$$\sin a + \sqrt{1 + \sin^2 a} = \frac{\sqrt{r} (1 + \sqrt{r})}{r}$$

$$\sin a = n \Rightarrow n + \sqrt{1+n^2} = \frac{1+\sqrt{r}}{\sqrt{r}} \Rightarrow \sqrt{1+n^2} = \frac{1+\sqrt{r}}{\sqrt{r}} - n$$

$$\Rightarrow 1+n^2 = \left(\frac{1+\sqrt{r}}{\sqrt{r}}\right)^2 + n^2 - 2 \frac{(1+\sqrt{r})}{\sqrt{r}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{r}(1+\sqrt{r})n = \left(\frac{1+\sqrt{r}}{\sqrt{r}}\right)^2 - 1 = \frac{1+2\sqrt{r}+r}{r} - 1 = \frac{1+\sqrt{r}}{\sqrt{r}}$$

$$n = \frac{1}{\sqrt{r}} = \frac{\sqrt{r}}{r} = \sin a \Rightarrow a = \frac{\pi}{r}, \frac{3\pi}{r} \quad \checkmark$$

$$\sin^2 b = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} \times \frac{1}{r} \Rightarrow \sin b = \pm \frac{\sqrt{r}}{r}$$

$$b = \frac{\pi}{r}, \frac{2\pi}{r}, \frac{4\pi}{r}, \frac{6\pi}{r} \quad \checkmark$$

$$A = \omega \sqrt{r} e^{j \frac{\pi}{r}}, \omega \sqrt{r} e^{j \frac{3\pi}{r}} \quad \checkmark$$

$$B = r e^{j \frac{\pi}{r}}, r e^{j \frac{2\pi}{r}}, r e^{j \frac{4\pi}{r}}, r e^{j \frac{6\pi}{r}} \quad \checkmark$$

$$x(t) = \underbrace{r \sin(\omega t + 18^\circ)}_{r \cos(\omega t + 18^\circ - 90^\circ)} - r \cos(\omega t + 36^\circ) + r \frac{dr}{dt} \underbrace{\sin(\omega t - 2\omega^\circ)}_{\cos(\omega t - 2\omega^\circ - 90^\circ)} \quad (ب)$$

فازور $\Rightarrow X = r \angle -72^\circ - r \angle 36^\circ + r (j\omega)^2 \angle -11^\circ$

$\omega = 2 \quad X = 1.41 - j1.9 - 2.4\omega - j1.72 + 3.38 + j1.2\omega$

$\Rightarrow X = 1.46 + j3.43 \Rightarrow x(t) = 3.91 \cos(\omega t + 68^\circ)$ زمان \checkmark

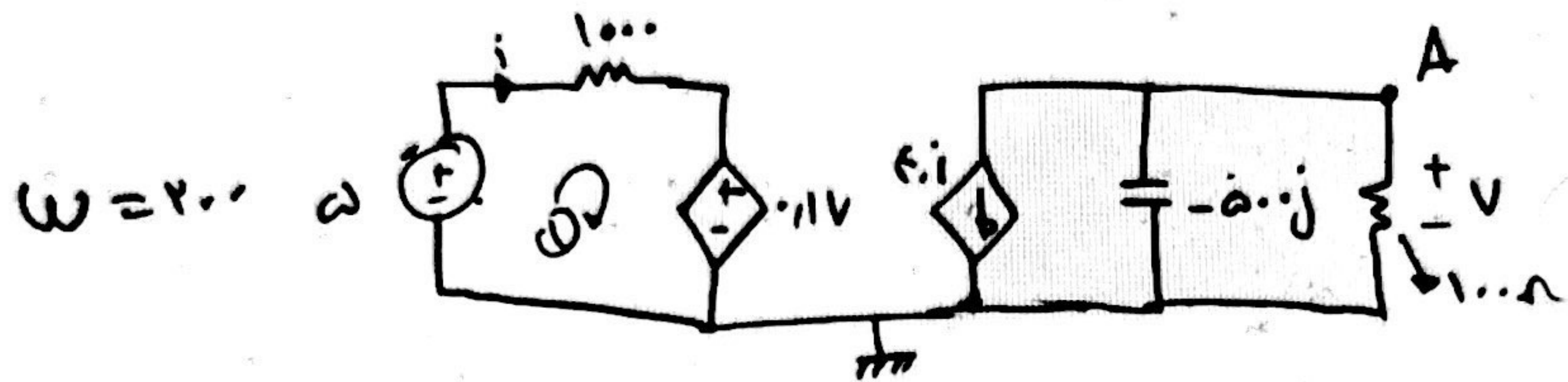
پس از فازور استفاده کردن و معادله را به حالت فازوری می‌نویسیم:

$\omega = 2$

$$(j\omega^2)I + rj\omega I + I = \omega \angle -4^\circ \Rightarrow (-3 + 4j)I = \omega \angle -4^\circ$$

$\Rightarrow I = \frac{\omega \angle -4^\circ}{\omega \angle 126^\circ} = \angle -130^\circ \Rightarrow i(t) = \cos(\omega t - 130^\circ)$ \checkmark

۲- مدار در هر دو مرحله ترانس میزنیم:



$$1000i + 0.11V - \omega = 0$$

KVL در حلقه ۱ :

$$\frac{V}{100} + \frac{V}{-j50} + 4i = 0$$

KCL در گره A :

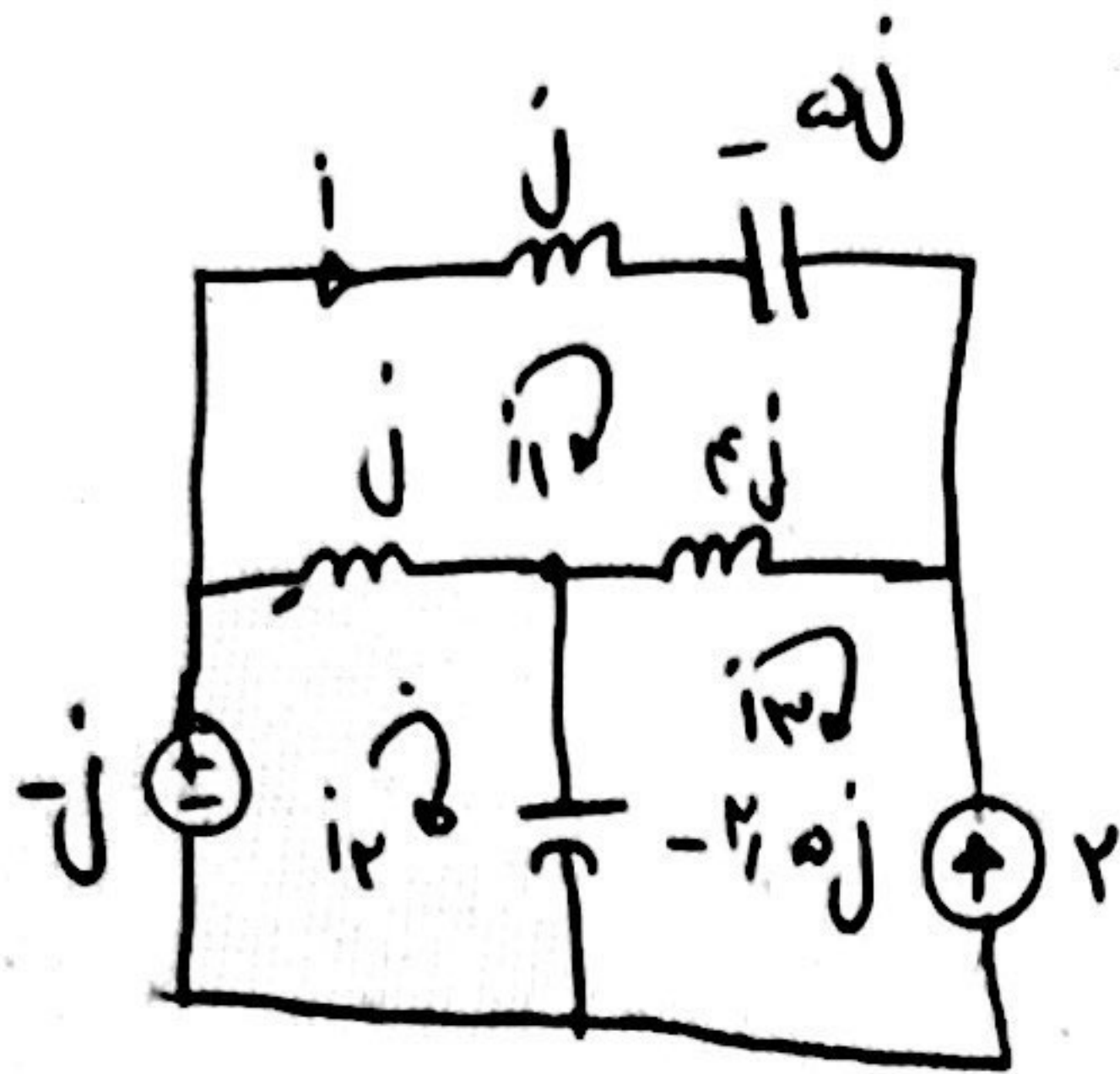
$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 1000 & 0.11 \\ 4 & \frac{1}{100} + \frac{1}{-j50} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \omega \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow V = \frac{\begin{vmatrix} 1000 & \omega \\ 4 & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1000 & 0.11 \\ 4 & \frac{1}{100} + \frac{1}{-j50} \end{vmatrix}} = \frac{-200}{9 + j2} = -3.1 + j1$$

$$\Rightarrow V = 10\sqrt{10} \cos(200t + 161^\circ)$$

۲ مدار را در حوزه فرکانس رسم کنید:

$$\omega = 2 \Rightarrow$$



تحلیل حلقه: $-j i_1 + (i_1 - i_3) \frac{1}{j2} + j(i_1 - i_2) = 0$

$$-j i_1 + (i_1 - i_3) \frac{1}{j2} + j(i_1 - i_2) = 0$$

$$i_3 = -2$$

$$\Rightarrow -j i_1 + \frac{1}{j2} i_1 + j i_1 + j i_2 - j i_3 = 0$$

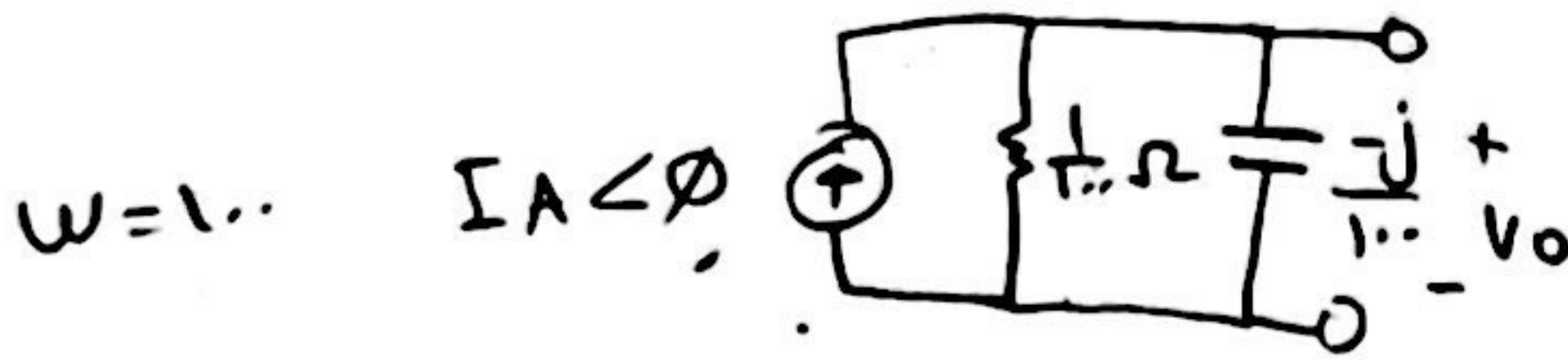
$$-j i_1 + \frac{1}{j2} i_1 + j i_1 + j i_2 - j i_3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} j & -j \\ -j & -1.5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1.5j \\ j \end{bmatrix}$$

روش کرام $\Rightarrow i_1 = \frac{\begin{vmatrix} -1.5 & -1.5j \\ 1 & -1.5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} j & -j \\ -j & -1.5 \end{vmatrix}} = -\frac{3.2}{5} = -0.64$

$$\Rightarrow i = -0.64 \cos(2t)$$

۳- مدار را در صوزة نرگاش رسم میکنیم:



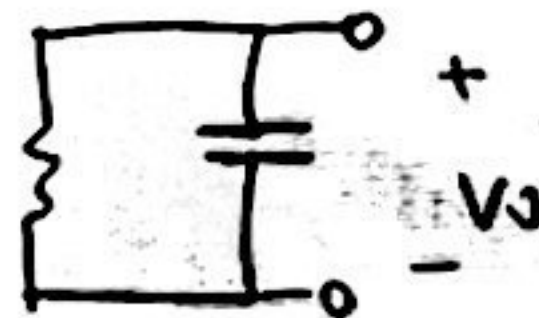
$$\Rightarrow V_o = \frac{I_A}{100\sqrt{2}} < \phi - 45^\circ \Rightarrow \text{پایخ طالع رانجی در صوزة نرگاش}$$

$$V_o(t) = \frac{I_A}{100\sqrt{2}} \cos(100t + \phi - 45^\circ) + I_o e^{-\frac{t}{\tau}}$$

پایخ طالع رانجی پایخ گذرا راصانز-سیم

ضریب نرگاش

$$0 = V_o(0^-) = V_o(0^+)$$



مدار در $t = 0$

$$I_o = 0 = \frac{-I_A}{100\sqrt{2}} \cos(\phi - 45^\circ) \Rightarrow \phi - 45^\circ = \pm 90^\circ \Rightarrow \phi_1 = 135^\circ, \phi_2 = -45^\circ$$

پایخ گذرا باشد

$$\bar{I}_o = \frac{-I_A}{100\sqrt{2}} \cos(\phi - 45^\circ) \Rightarrow \cos(\phi - 45^\circ) = \pm 1$$

پایخ گذرا بیشتر شود

که برای ماکسیمم شدن این عبارت
باید $\cos = \pm 1$ باشد

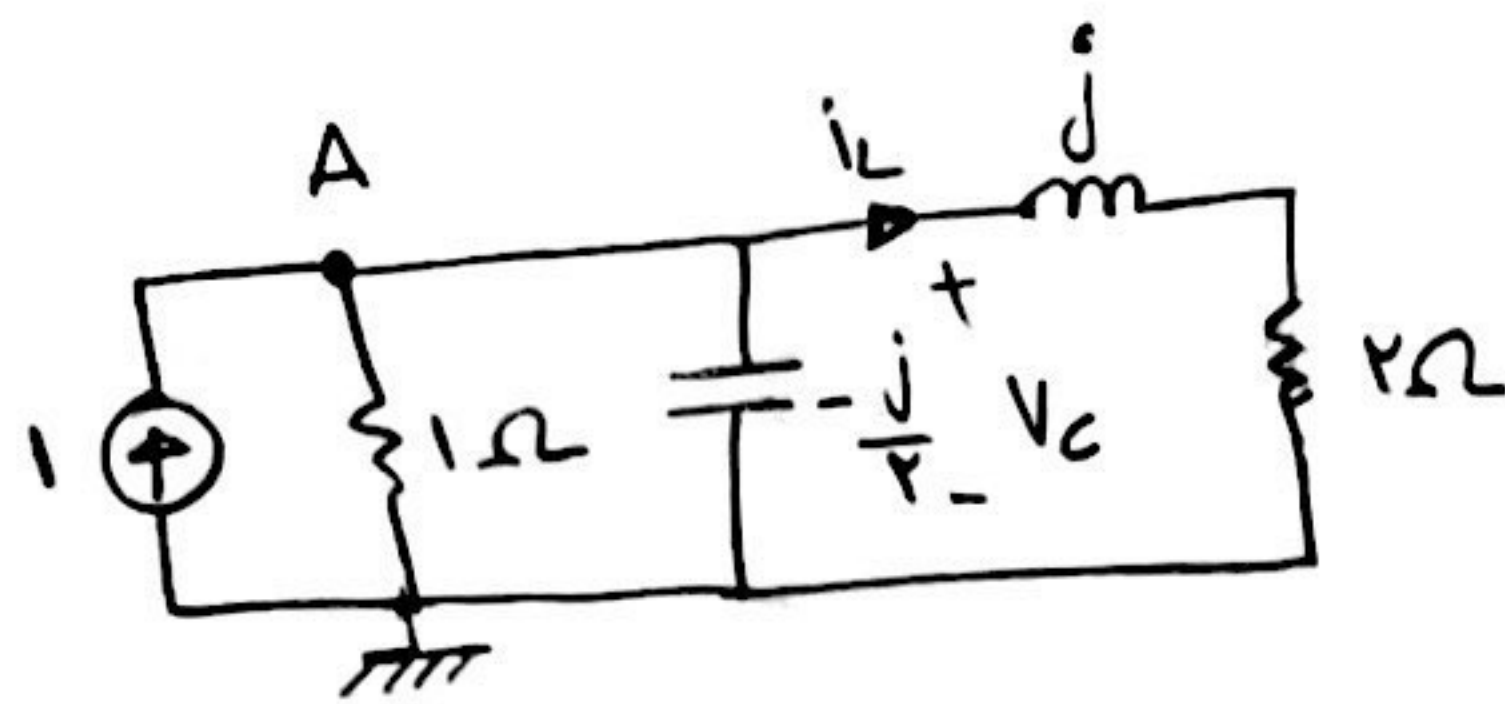
$$\Rightarrow \phi - 45^\circ = 0$$

$$\Rightarrow \phi - 45^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \phi_1 = 45^\circ$$

$$\phi_2 = -135^\circ$$

۴- مدار را در صده فرکانس رسم کنید :



در گره A، KCL بنویسیم :

$$V_A = V_C$$

$$\Rightarrow \frac{V_C}{1} + \frac{V_C}{-\frac{j}{2}} + \frac{V_C}{2+j} = 1$$

$$\Rightarrow V_C (1 + 2j + \frac{1}{2+j}) = 1 \Rightarrow V_C = \frac{1}{2j} - \frac{1}{2j} j \approx \sqrt{\frac{5}{24}} \angle -52^\circ$$

$$i_L (2+j) = V_C \Rightarrow i_L = \frac{\frac{1}{2j} - \frac{1}{2j} j}{2+j} = \frac{1}{2j} - \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{24}}{24} \angle -71^\circ$$

$$i_{R1\Omega} = \sqrt{\frac{5}{24}} \angle -52^\circ$$

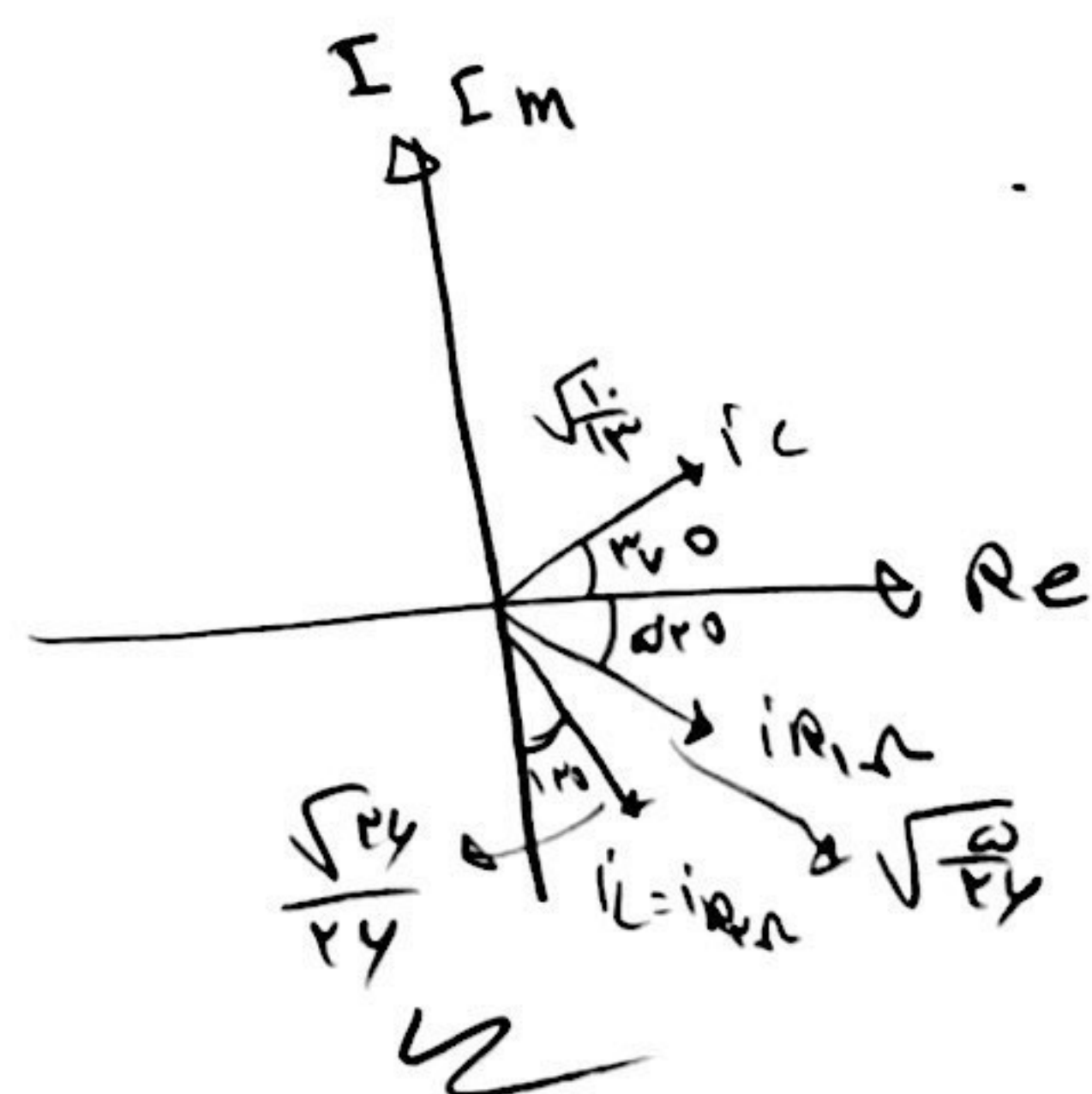
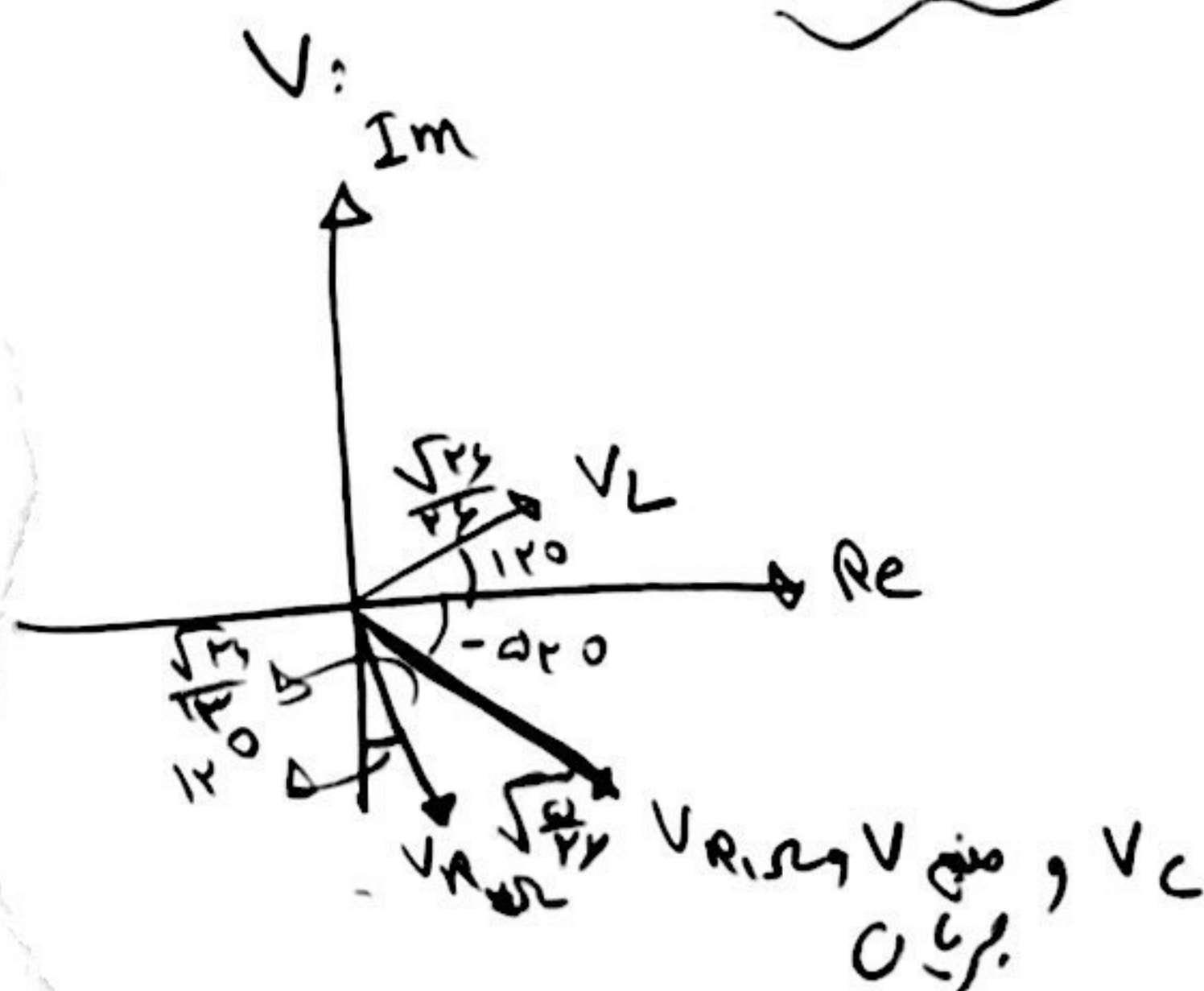
$$i_C = \sqrt{\frac{1}{12}} \angle 37^\circ$$

$$i_L = i_{R2\Omega} = \frac{\sqrt{24}}{24} \angle -71^\circ$$

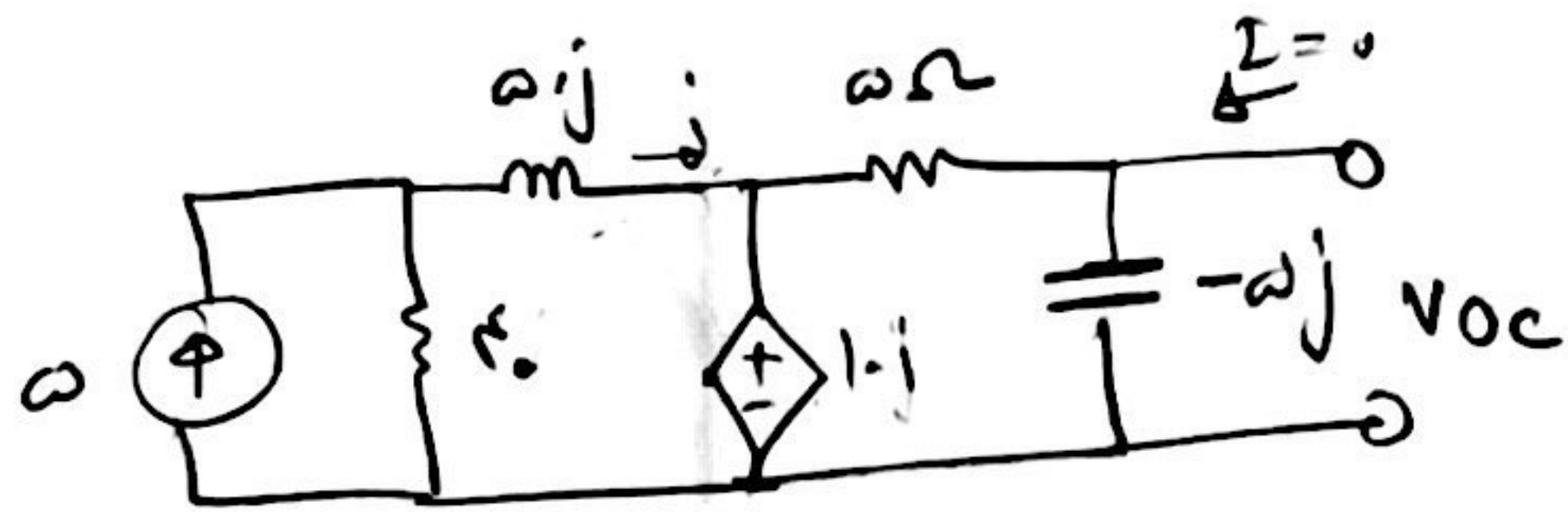
$$V_{R1\Omega} = V_C = V_{\text{منبع}} = \sqrt{\frac{5}{24}} \angle -52^\circ$$

$$V_L = \frac{\sqrt{24}}{24} \angle 19^\circ$$

$$V_{R2\Omega} = \frac{\sqrt{24}}{12} \angle -71^\circ$$

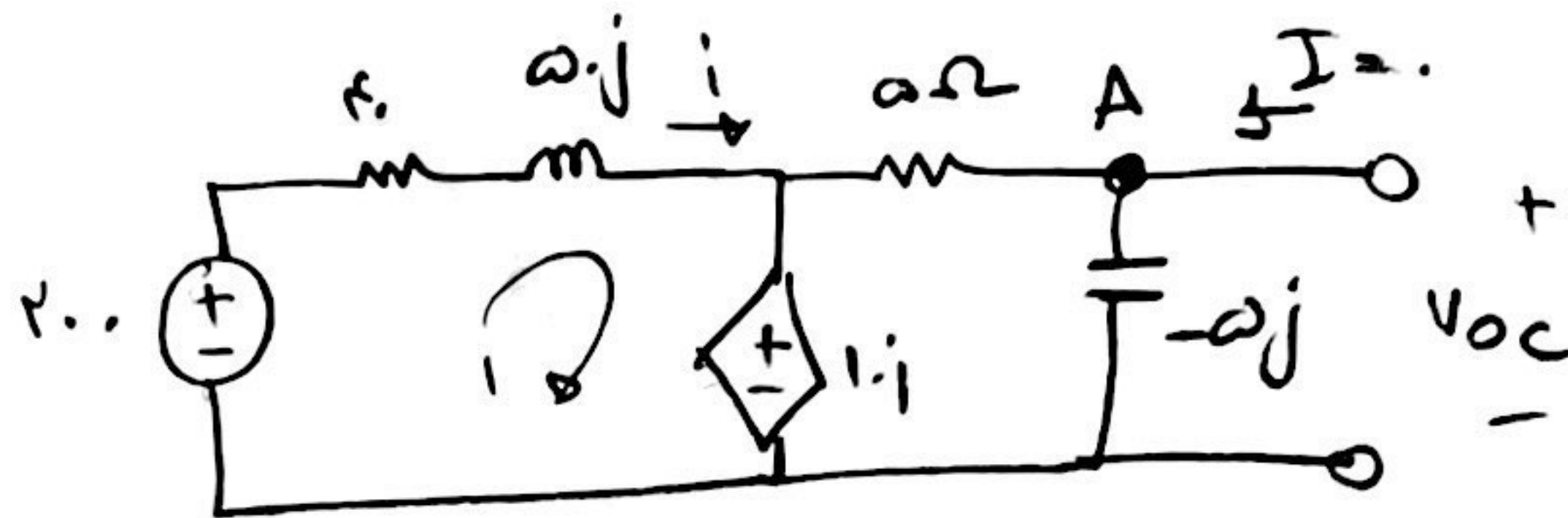


۵- مدار را در حوزه فرکانس رسم کنید :



ولت‌ها را باز:

سه معادله نوشتن را قرار
میدهیم



$$KVL @ 1 \Rightarrow 1.0i - 200 + 4i + 5ji = 0$$

$$\Rightarrow \frac{200}{5 + 5j} = i \Rightarrow i = 2 - 2j$$

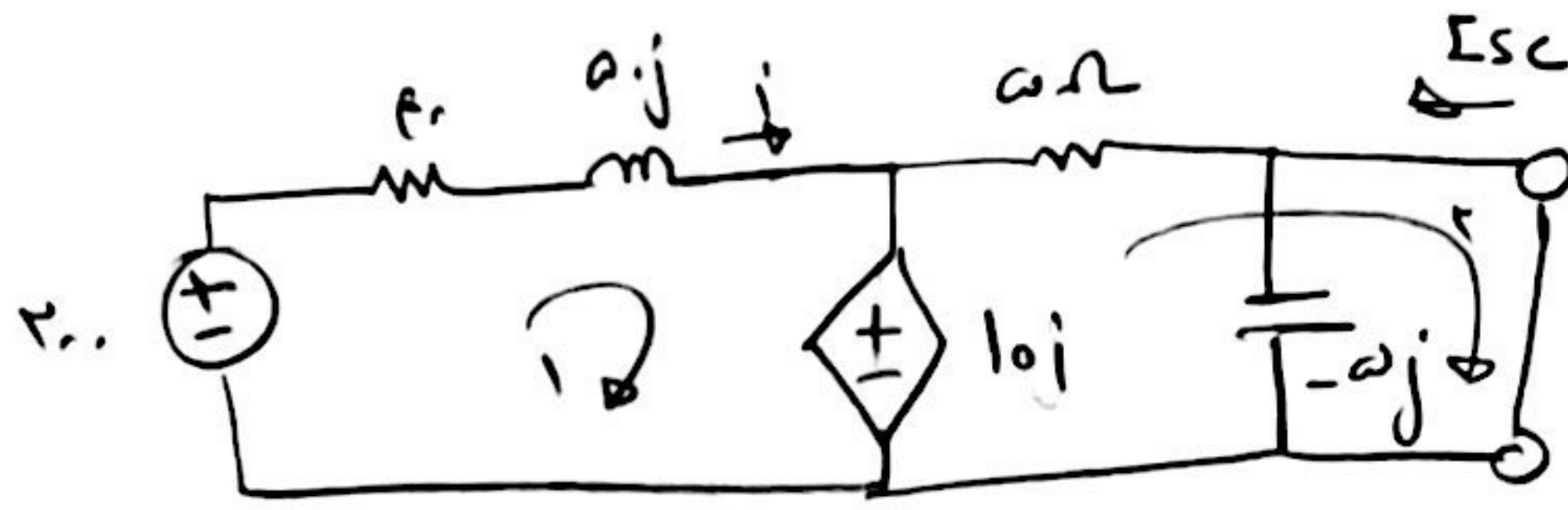
$$KCL @ A \Rightarrow V_A = V_{OC} \Rightarrow \frac{V_{OC}}{-2j} + \frac{V_{OC} - 1.0i}{5} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{j}{5} V_{OC} + \frac{V_{OC} - 2 + 2j}{5} = 0$$

$$\Rightarrow V_{OC} \left(\frac{1}{5} + \frac{j}{5} \right) = 2 - 2j$$

$$\Rightarrow V_{OC} = \frac{2 - 2j}{\frac{1}{5} + \frac{j}{5}} = -2j$$

برای اتصال کوتاه: (مبار تر فن س پی را جایگزین منبع مانند منبع قبل)



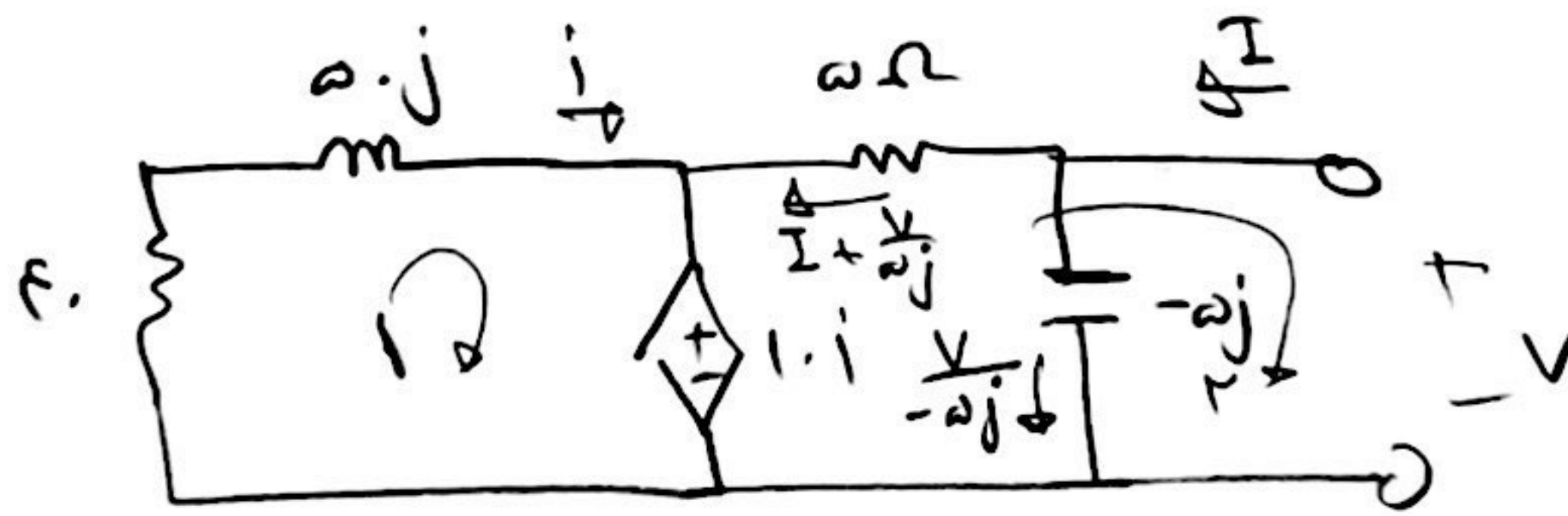
$$\text{KVL @ 1} \Rightarrow i = 2 - 2j$$

$$\text{KVL @ 2} \Rightarrow -1 \cdot i - \omega I_{sc} = 0$$

$$-1 \cdot (2 - 2j) = \omega I_{sc}$$

$$\boxed{-4 + 4j = I_{sc}}$$

مقاومت معادل: (منبع را میگیریم)



$$\text{KVL @ 1} \Rightarrow 1 \cdot i + 2(i) = 0 \Rightarrow i = 0$$

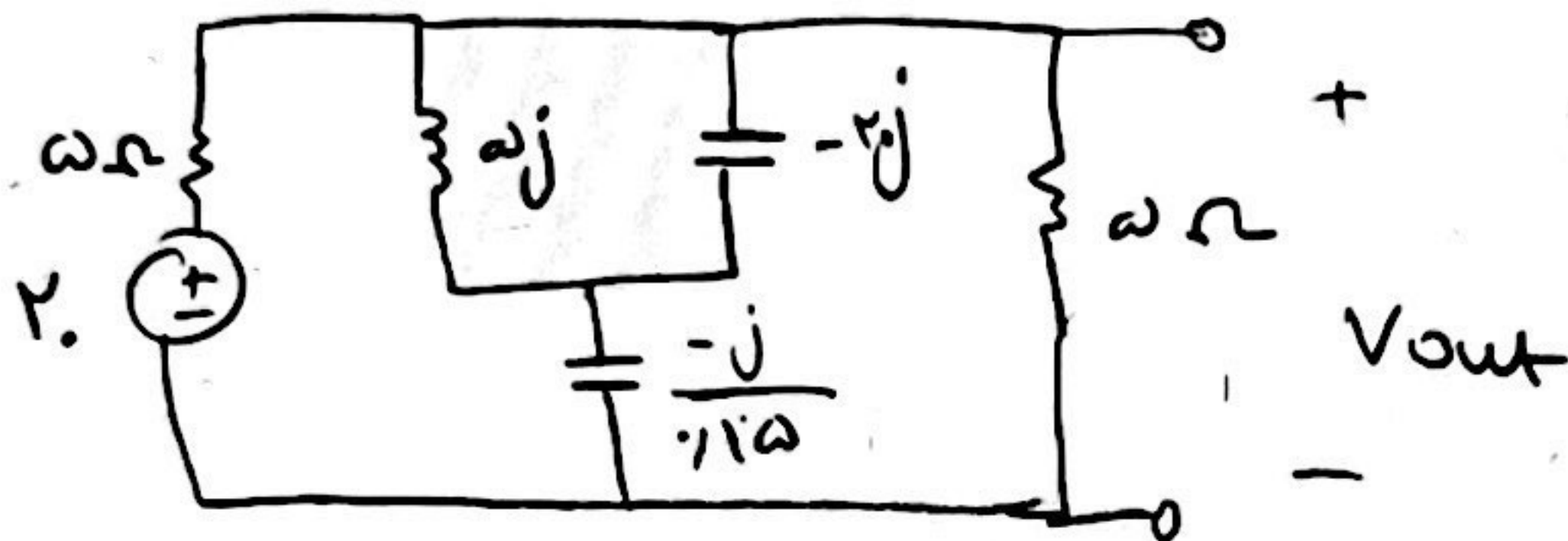
$$-Z_{eq} = \omega \parallel -\omega j = \frac{\omega j \times \omega}{\omega - \omega j} = \frac{\omega j}{1 - j} = \frac{\omega j (1 + j)}{2} = \underline{\underline{-\frac{\omega}{2} + \frac{\omega j}{2}}}$$

$$\Rightarrow \boxed{Z_{eq} = \frac{\omega}{2} - \frac{\omega j}{2}}$$

۶- تحلیل DC :



$\omega = 2$

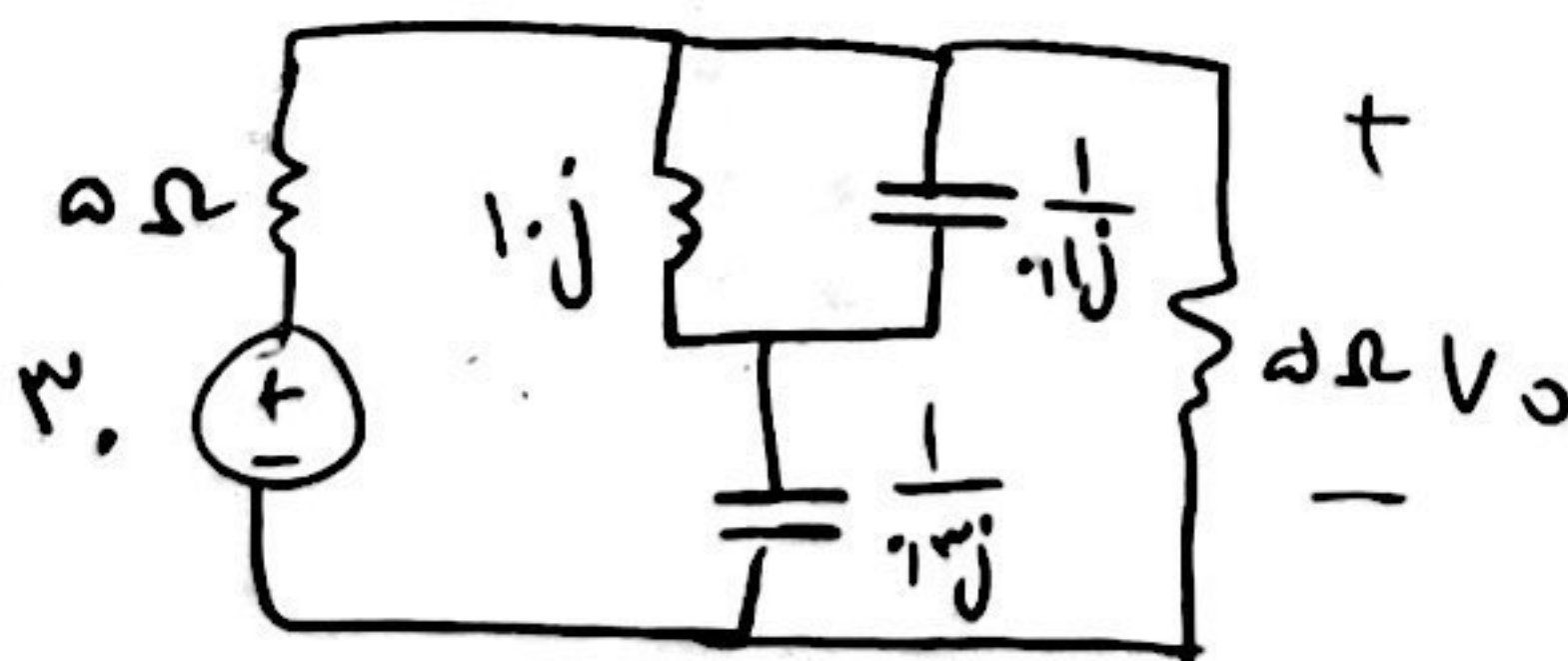


$$2 \parallel -j = \frac{-2 \times \omega \times -1}{-1.5j} = \frac{j}{1.5}$$

$$\frac{j}{1.5} + \frac{-j}{1.5} = 0 \Rightarrow \text{در سر } V_0 \text{ اتصال کوتاه است}$$

$$\Rightarrow V_0 = 0$$

$\omega = 1$



$$1 \parallel \frac{1}{j} = \frac{1 \times \frac{1}{j}}{1 + \frac{1}{j}} = \frac{\frac{1}{j}}{1 + \frac{1}{j}} = \frac{\frac{1}{j}}{1 + \frac{1}{j}} = \infty$$

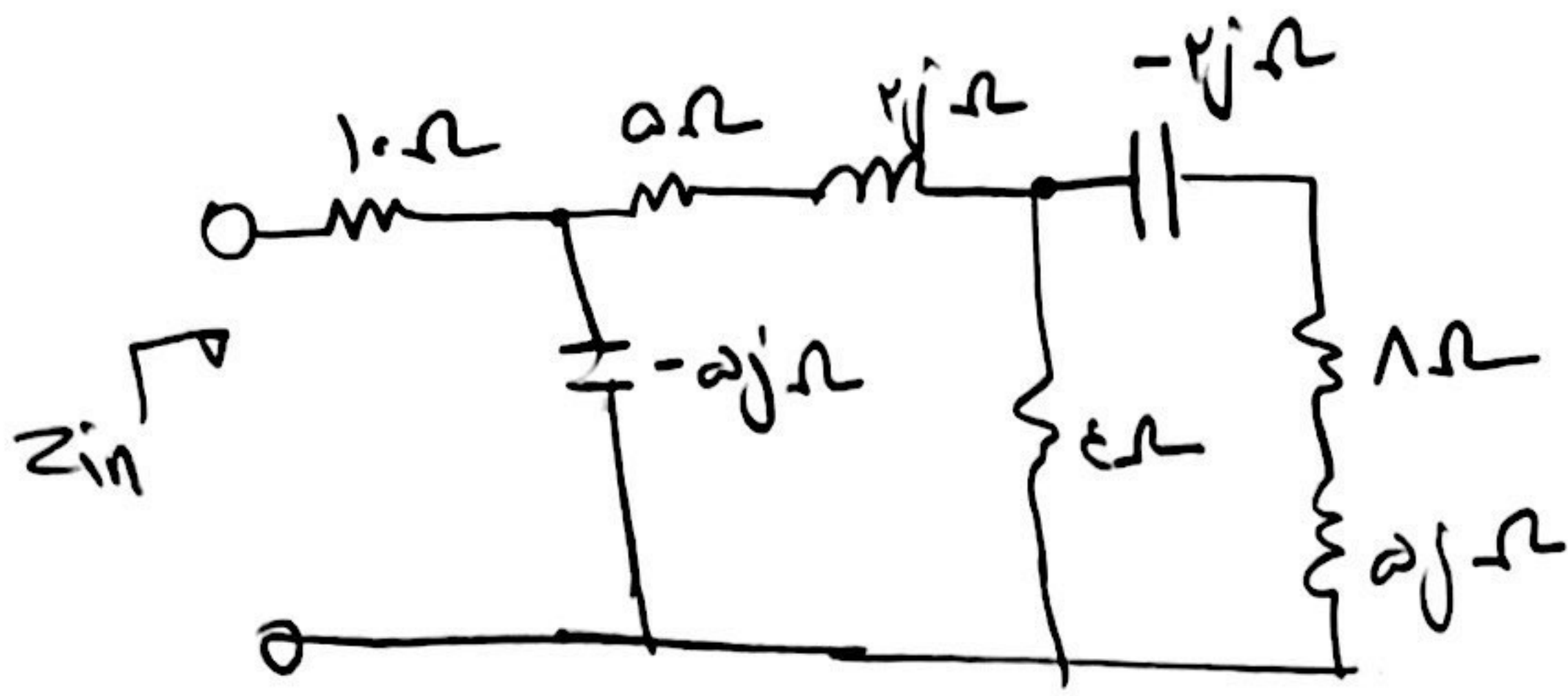
$$\Rightarrow V_0 = 2 \times \frac{\omega}{\omega + \omega} = 1$$

ارامه معتمدی

حال جمع ۳ فاز را در حوزه زمان می نویسیم:

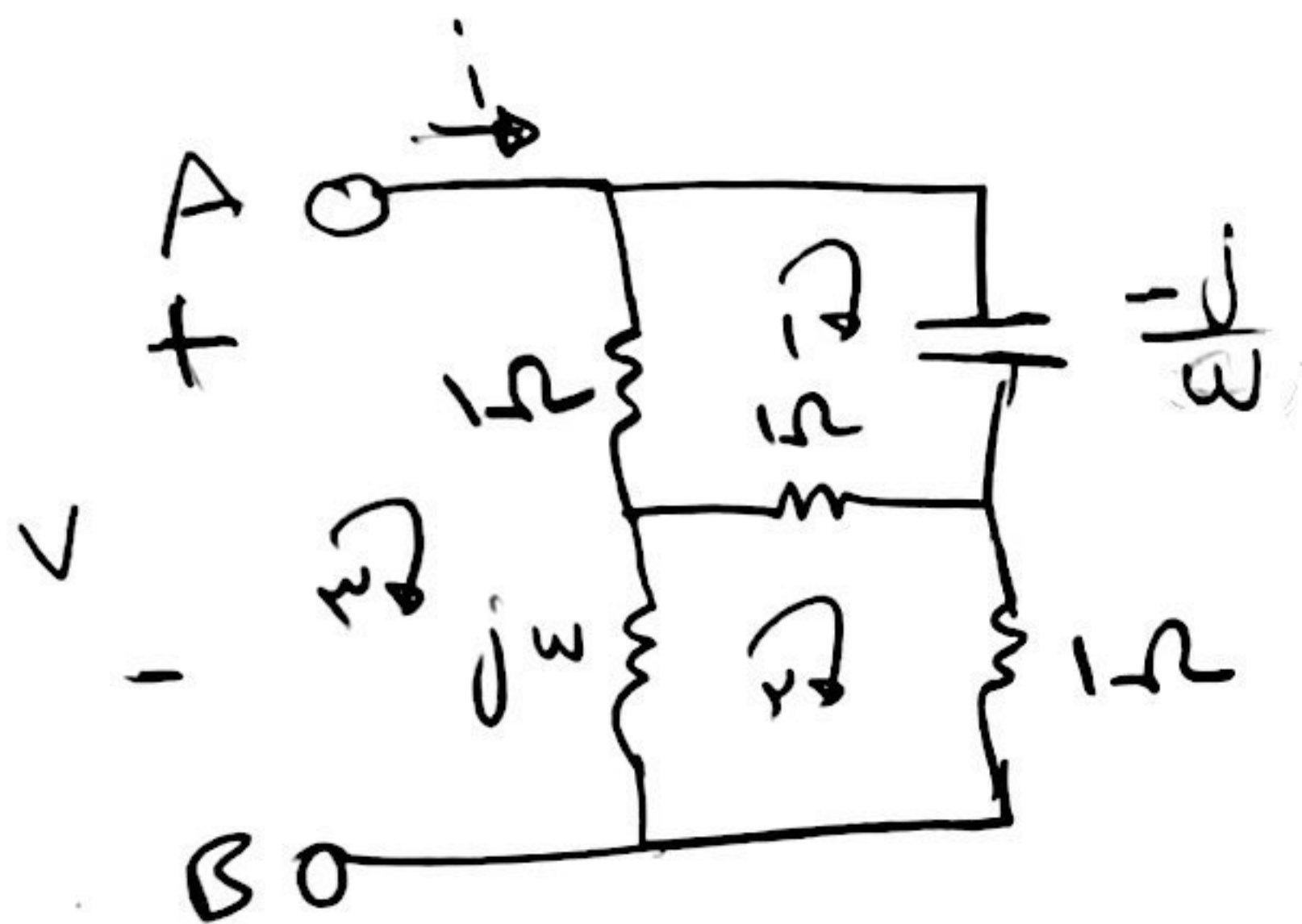
$$V_o = a + 0 + 1 \cos(1.4) = a + 1 \cos(1.4)$$

٧- الف)



$$Z_{in} = 1 + (-j\omega \parallel (2 + j\omega \parallel (1 + j\omega)))$$

$$\Rightarrow Z_{in} = \frac{1 \times 2 \times \omega}{1 \times 2 \times \omega} - \frac{1 \times 1 \times \omega j}{1 \times 2 \times \omega}$$



$$KVL @ 1 \Rightarrow i_1 \times \frac{j}{\omega} + (i_1 - i_2) \times (1 - j\omega) = 0$$

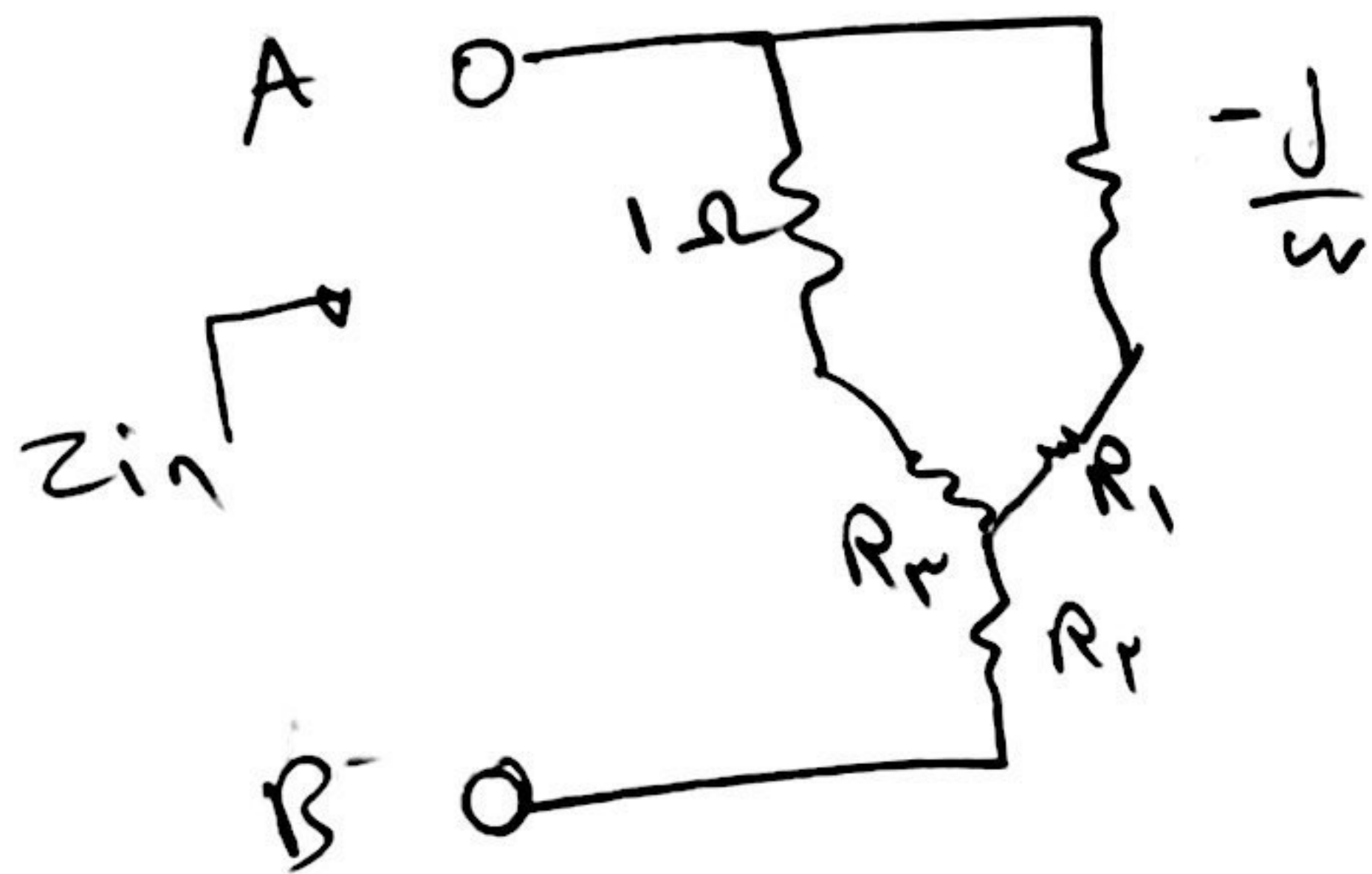
$$KVL @ 2 \Rightarrow (i_2 - i_1) + i_2 + (i_2 - i_3)j\omega = 0$$

$$KVL @ 3 \Rightarrow (i_3 - i_1) + j\omega(i_3 - i_2) - V = 0$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} \frac{j}{\omega} & -1 & -1 \\ -1 & 2j\omega & -j\omega \\ -1 & -j\omega & 1j\omega \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ V \end{bmatrix}$$

$\Rightarrow i_3 = i = \frac{\begin{vmatrix} \frac{j}{\omega} & -1 & -1 \\ -1 & 2j\omega & -j\omega \\ -1 & -j\omega & 1j\omega \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \frac{j}{\omega} & -1 & -1 \\ -1 & 2j\omega & -j\omega \\ -1 & -j\omega & 1j\omega \end{vmatrix}} = V \Rightarrow i = V \Rightarrow Z = 1 \Omega$

: $\angle \omega, \omega \neq 0$ (ب)



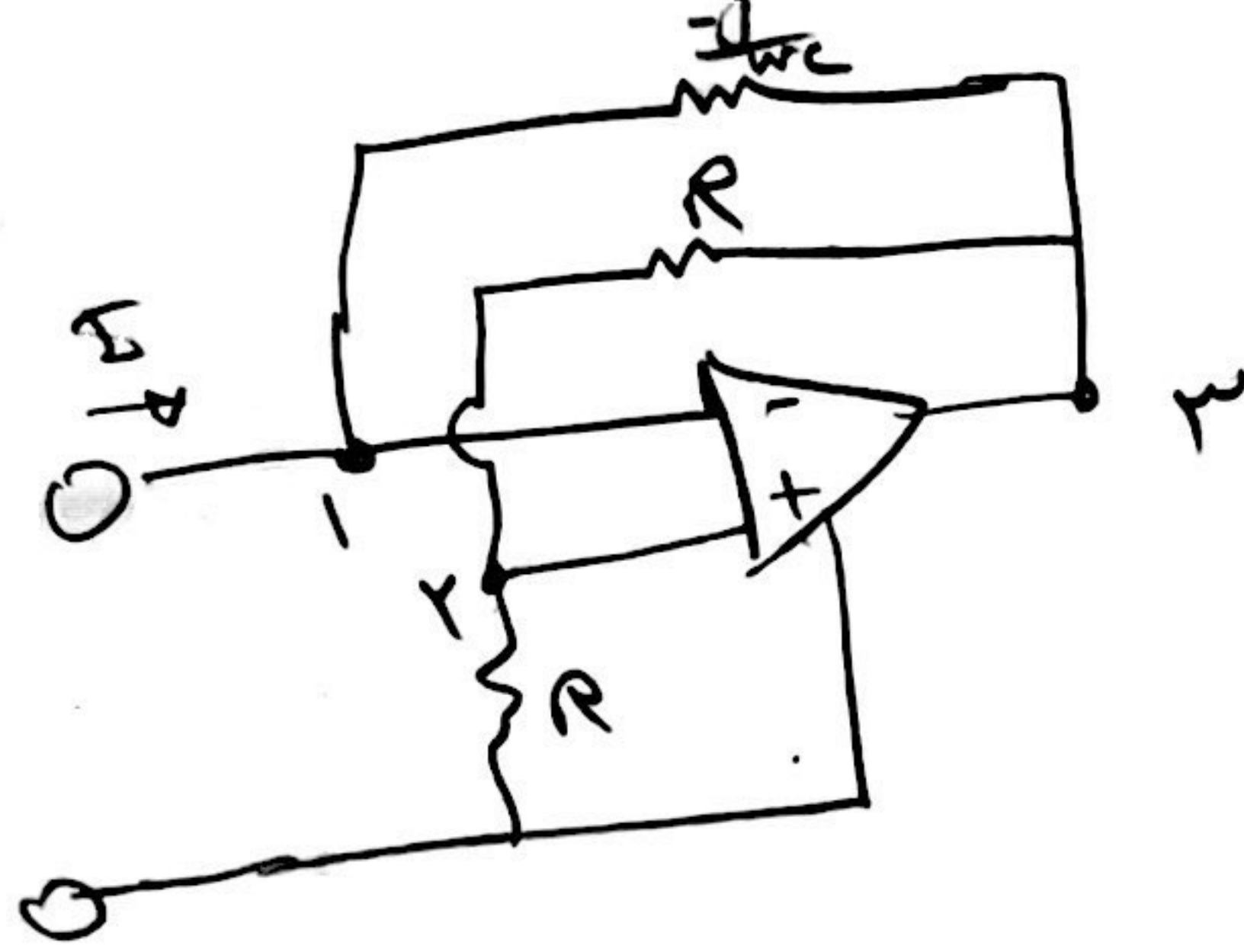
$$R_1 = \frac{1}{\gamma + j\omega}$$

$$R_2 = \frac{j\omega}{\gamma + j\omega}$$

$$R_2 = \frac{j\omega}{\gamma + j\omega}$$

$$Z_{in} = (1 + R_2) \parallel \left(-\frac{j}{\omega} + R_1 \right) + R_2$$

$$\Rightarrow Z_{in} = \frac{\gamma + \gamma j\omega}{\gamma + j\omega} \parallel \frac{\gamma\omega - \gamma j}{\gamma\omega + j\omega\gamma} + \frac{j\omega}{\gamma + j\omega} = 1 \quad \checkmark$$



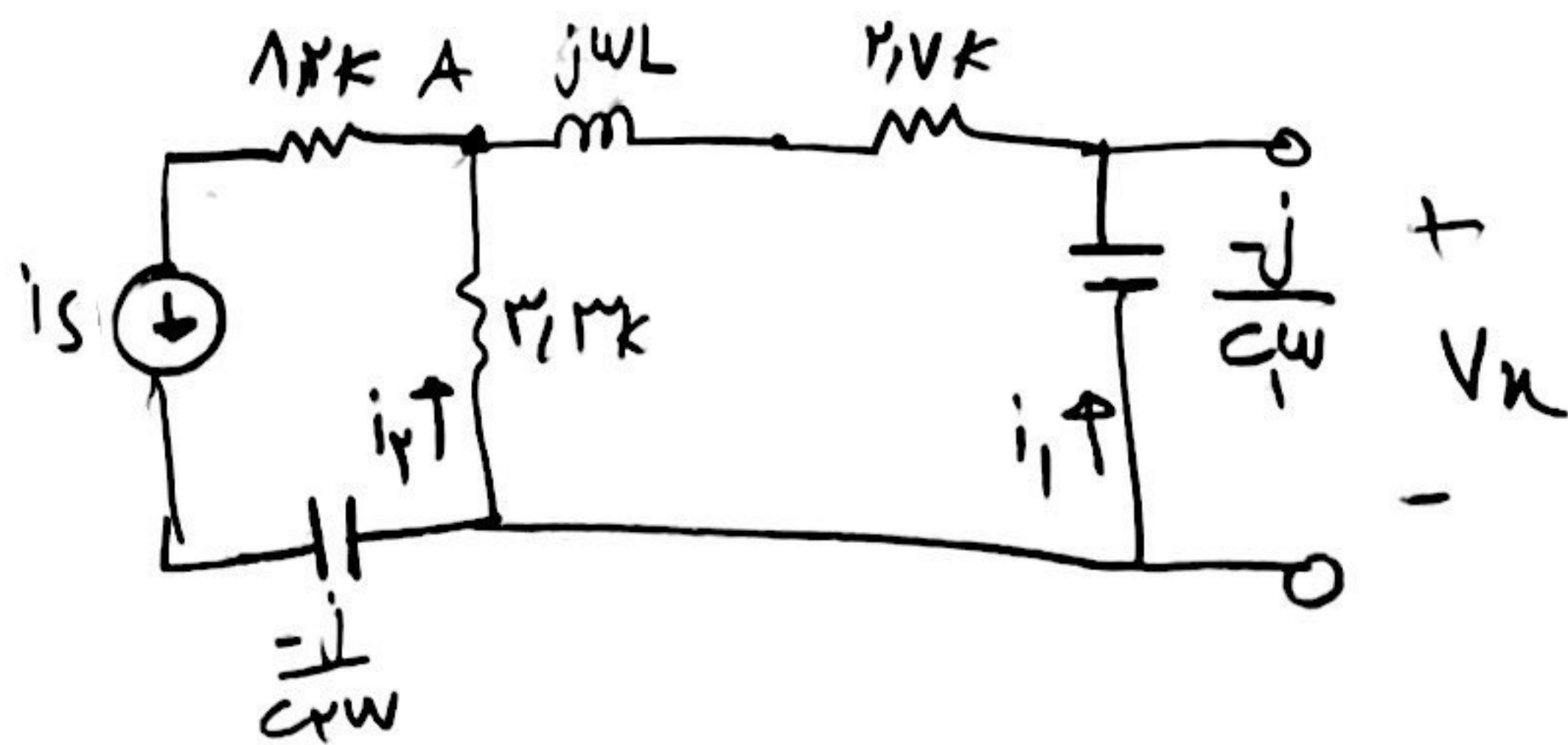
$$V_1 = V_r = V$$

$$V_r = \frac{R}{R+R} V_r = \frac{V_r}{2}$$

$$\Rightarrow V_r = 2V$$

$$\text{KCL @ 1} \Rightarrow -\Sigma + \frac{V - 2V}{\frac{-j}{\omega C}} = 0 \Rightarrow -\Sigma + \frac{-V}{\frac{-j}{\omega C}} = 0$$

$$\Rightarrow -\Sigma - jV\omega C = 0 \Rightarrow \frac{V}{\Sigma} = Z_{in} = \frac{j}{\omega C}$$



$\therefore t < 0 \quad - \Delta$

تقسیم جریان
در گره A

$$i_1 = -i_s \times \frac{2k}{2k + jwL + 2k - \frac{j}{Cw}}$$

$$\Rightarrow V_n = i_1 \times \frac{-j}{Cw}$$

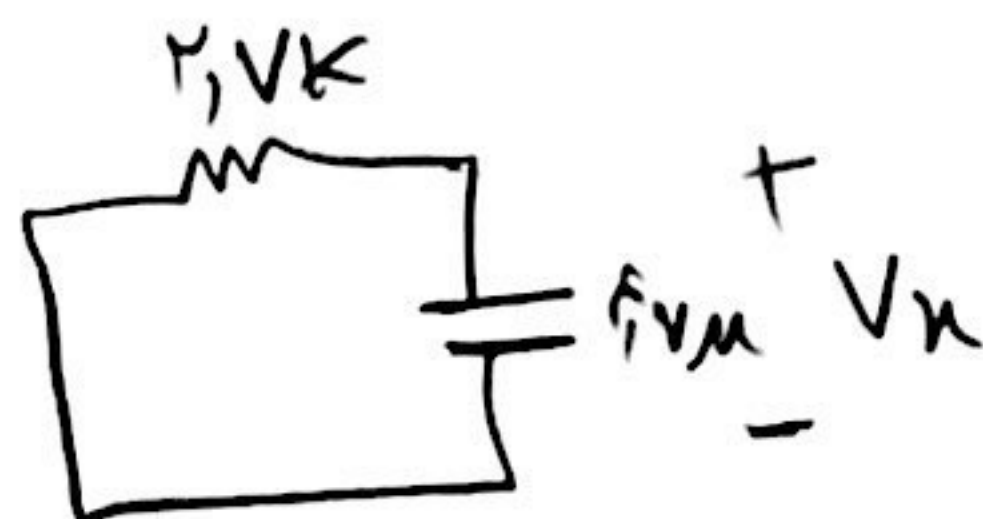
$$\Rightarrow V_n = -i_s \times \frac{-j}{Cw} \times \frac{2k}{2k + 2k + jwL - \frac{j}{Cw}}$$

$$jwL = 2.4 \times 10^{-6} \times j$$

$$\frac{-j}{Cw} = \frac{-j}{10^{-6} \times 2.4 \times 10^{-6}}$$

در ماشین حساب مقدار را وارد می‌کنیم

$$V_n = 1.4 \angle 93.1^\circ \text{ V} \Rightarrow V_n(t) = 1.4 \cos(10^6 t + 93.1^\circ)$$



$\therefore t > 0$

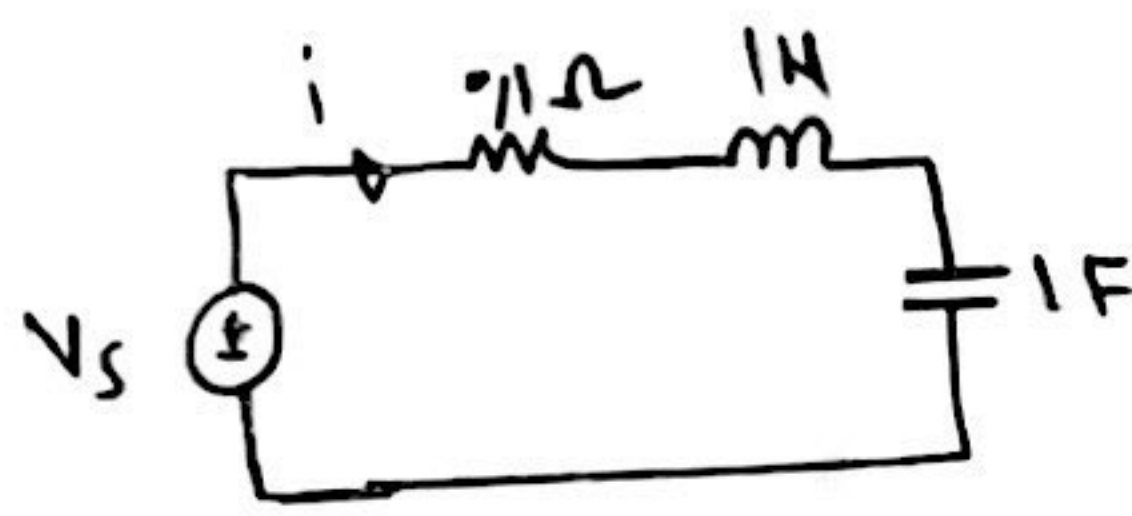
$$V_n(t) = (V_n(0^+) - V_n(\infty)) e^{-\frac{t}{\tau}} + V_n(+\infty)$$

$$\tau = RC = 2k \times 1.2 \mu = 2.4 \text{ ms}$$

$$V_n(+\infty) = 0$$

$$V_n(0^+) = 1.4 \cos(0 + 93.1^\circ) = -0.89$$

$$\Rightarrow V_n(t) = -0.89 e^{-\frac{t}{2.4 \text{ ms}}}$$



$$KVL \Rightarrow V_s = 0.1 \times i + V_C + V_L$$

$$Q = CV_C$$

$$i = C \frac{dV_C}{dt}$$

$$\Rightarrow V_s = 0.1 \times \frac{dV_C}{dt} + V_C + L \times \frac{di}{dt} \quad \left\{ C \frac{d^2 V_C}{dt^2} \right.$$

$$\Phi = Li_L$$

$$V = L \times \frac{di_L}{dt}$$

$$\Rightarrow V_s = V_C + 0.1 \frac{dV_C}{dt} + \frac{d^2 V_C}{dt^2}$$

$$\Rightarrow V_s = \delta(t) \Rightarrow \delta(t) = \frac{d^2 V_C}{dt^2} + 0.1 \frac{dV_C}{dt} + V_C$$

$$\text{معادله مشخصه} \Rightarrow \delta^2 + 0.1\delta + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 0.01 - 4 = -3.99$$

$$\delta = \frac{-0.1 \pm \sqrt{1}}{2} = -\frac{1}{2} \pm i$$

$$i(t) = h(t) = e^{-\frac{t}{2}} \cos(t + \pi/2) u(t)$$

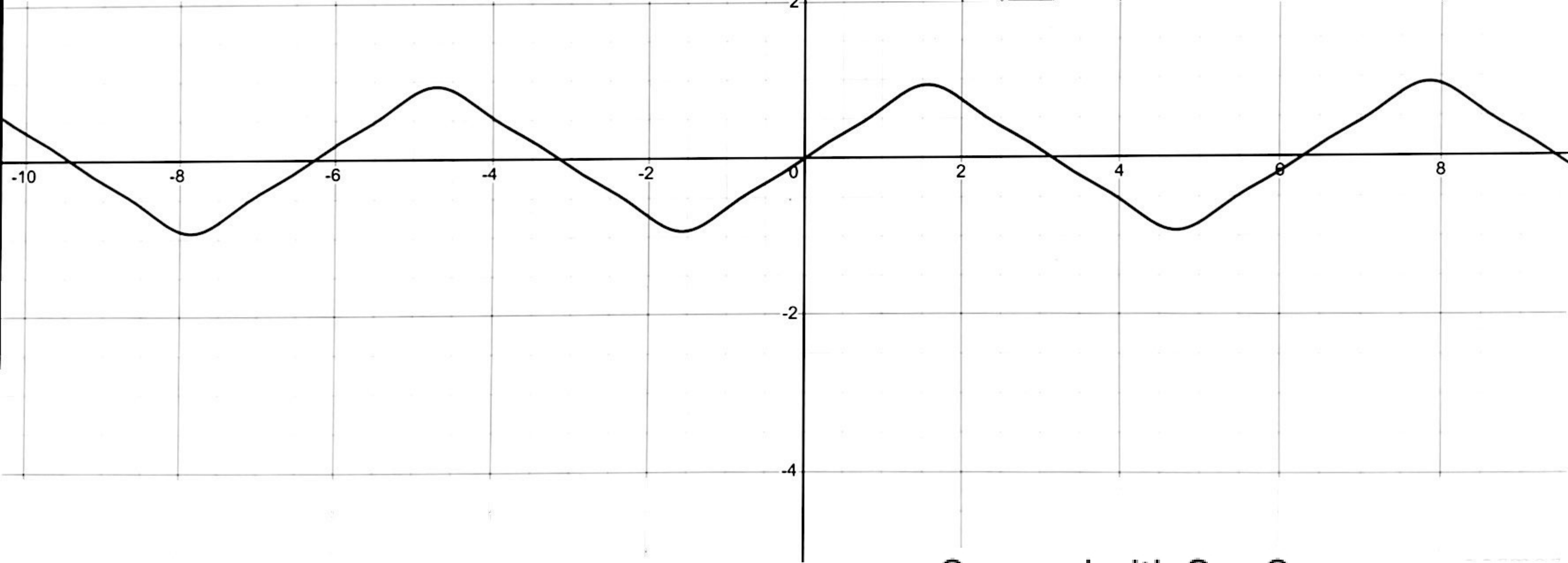
$$\Rightarrow \underline{h(t) \approx e^{-\frac{t}{2}} \cos(t) u(t)}$$

$$i(t) = (h * i)(t)$$

$$\begin{aligned} \text{در ورودی } V_s \Rightarrow V(t) &= \frac{1}{2\pi} \int_0^+ e^{-\frac{t-t'}{2}} \cos(t') \sin(t-t') dt' \\ &\quad - \frac{1}{2\pi} \int_0^+ e^{-\frac{t-t'}{2}} \cos(t') \sin(\pi t - \pi t') dt' \\ &\quad + \frac{1}{2\pi} \int_0^+ e^{-\frac{t-t'}{2}} \cos(t') \sin(\omega t - \omega t') dt' \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V(t) \approx 1.1 \sin(t)$$

مرتد انتیم یا سطح دقیقه را به ورودی موج مستقیم شده با مطلب محاسبه
کنیم که به مرتد که یا سطح یا تریب بندی یا سطح تریب بندی یکسان است



Scanned with CamScanner

ث) ایس مداریک فیلتر میگز اسے کہ صا هر مشرد که نرکا من صلی ۳ دد د باندہ ۱
بہ نرے تضعیف کر ۱۰ اسے و این یعنی موج مثلی را بہ مرج سینوس تبدیل
کرہ اسے