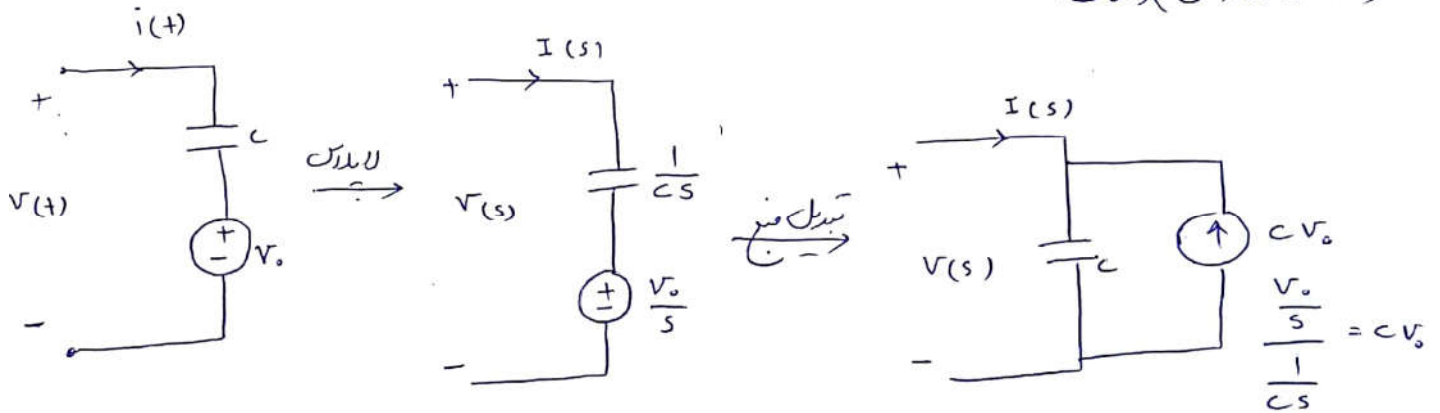
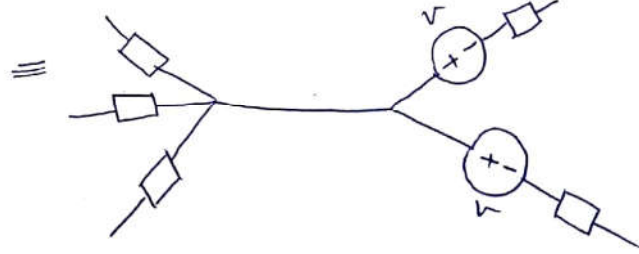
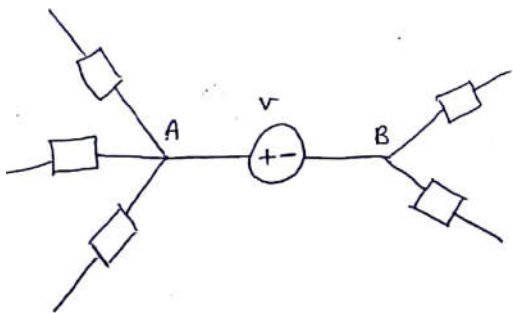


نکته: اگر خازنی دارای شرایط اولیه V_0 باشد، خازن بدون شرایط اولیه را باید منبع ولتاژ (برابر شرایط اولیه) سری می‌کنیم، با تبدیل منبع شرایط اولیه برای خازن به صورت منبع جریان موازی با آن می‌شود که معادل منبع صفر به (در حدهای زمان) است.

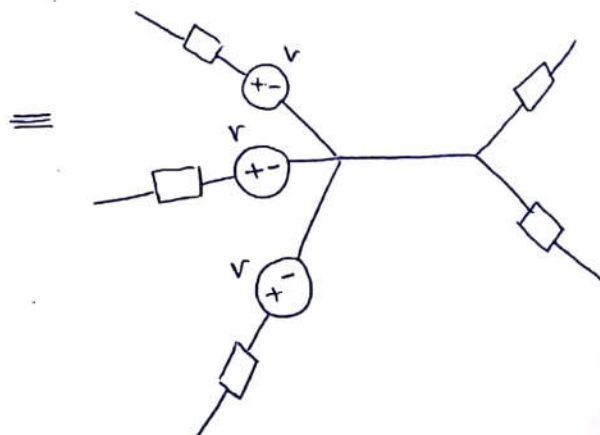


جایابی منابع:

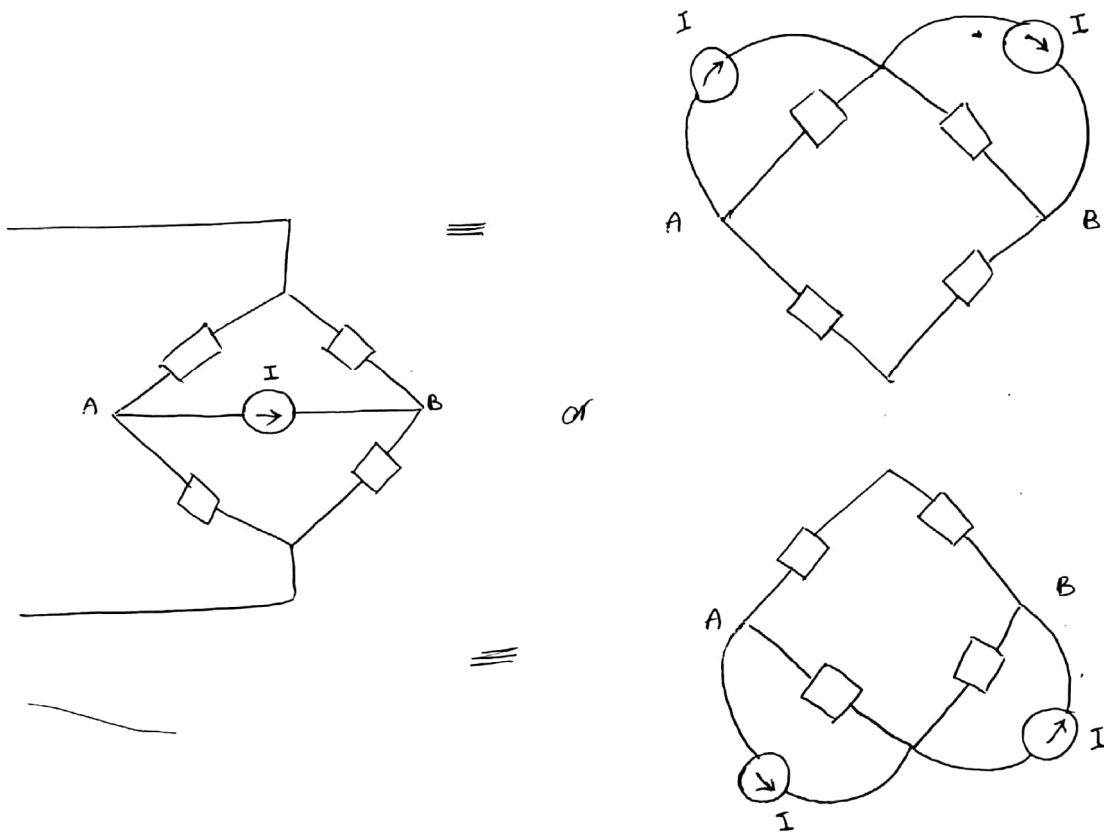
(۱) جایابی منبع ولتاژ:



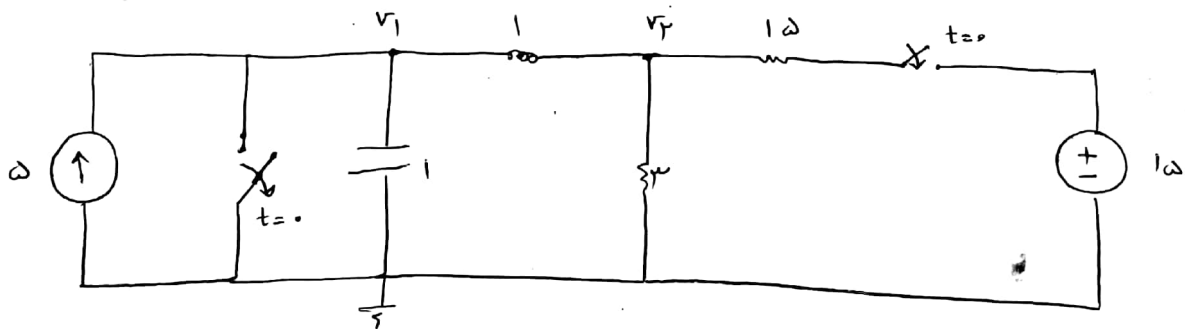
or



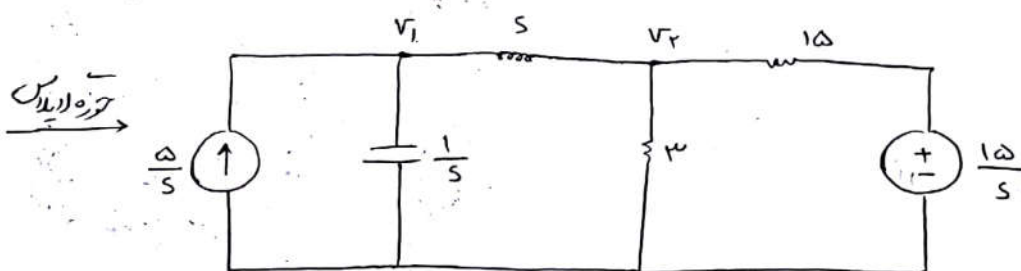
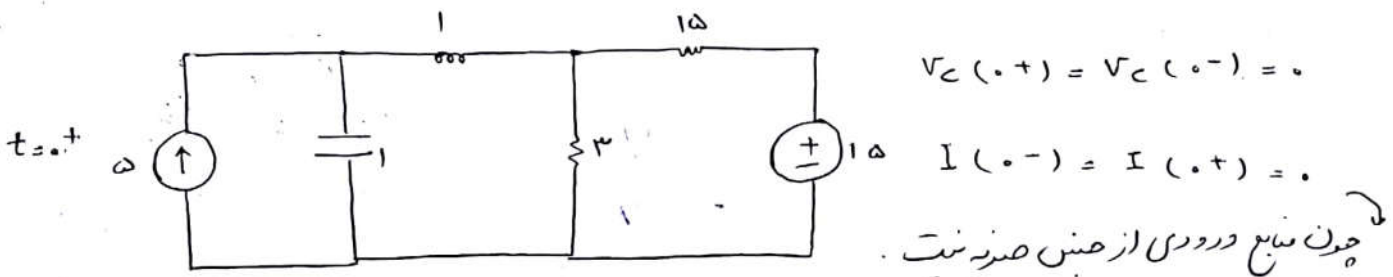
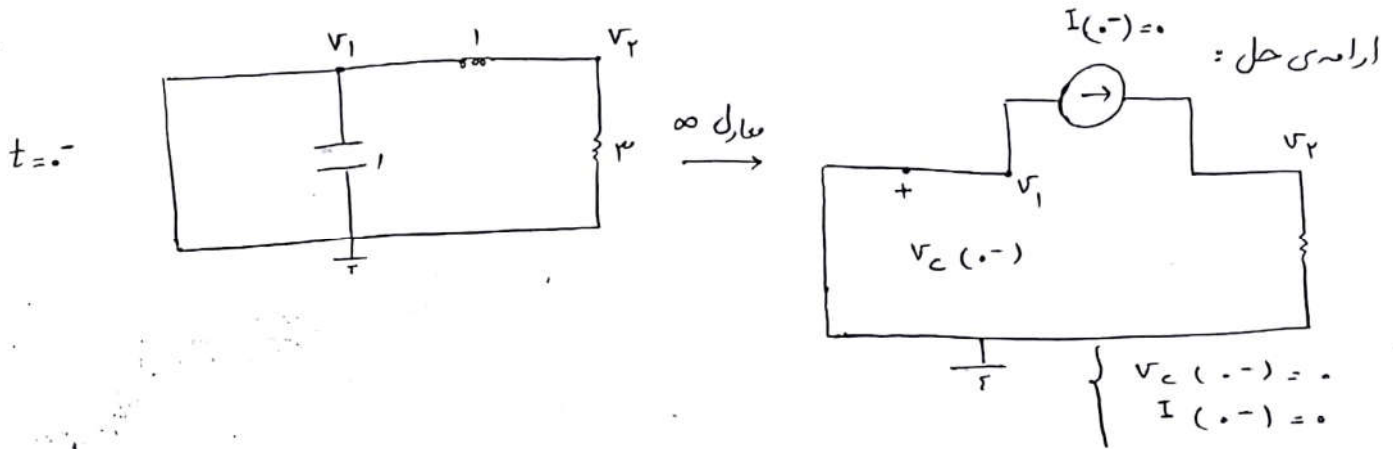
۲) جایابی منبع جریان:



سؤال ۱: در مدار شکل زیر ولتاژ v_1 و v_2 را به کمک تبدیل لاپلاس بدست آوریم.



حل: هر عنصری سری با منبع جریان تأثیری در تحلیل مدار ندارد - سری حل از روش لاپلاس باید شرایط اولیه را صورت سؤال بدهد یا بدست آوریم - چون کلید داریم شرایط اولیه در $t=0^-$ را بدست می آوریم چون حوزه لاپلاس برای $t > 0$ تعریف شده به کمک شرایط اولیه $t=0^-$ مدار را به حوزه لاپلاس می بریم و حل می کنیم.



$$\text{Kcl } V_1: \frac{V_1}{\frac{1}{s}} + \frac{V_1 - V_2}{s} = \frac{\Delta}{s}$$

$$\text{Kcl } V_2: \frac{V_2 - V_1}{s} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_2 - \frac{15}{s}}{15} = 0$$

$$\Rightarrow (s+1)V_1 - V_2 = \Delta$$

$$-V_1 + (\frac{R_2}{\Delta} s + 1)V_2 = 1$$

$$V_1 = \frac{\begin{vmatrix} \Delta & -1 \\ 1 & \frac{R_2}{\Delta} s + 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} s+1 & -1 \\ -1 & \frac{R_2}{\Delta} s + 1 \end{vmatrix}} = \frac{R_2 s + 4}{\frac{R_2}{\Delta} s^2 + s + \frac{R_2}{\Delta}}$$

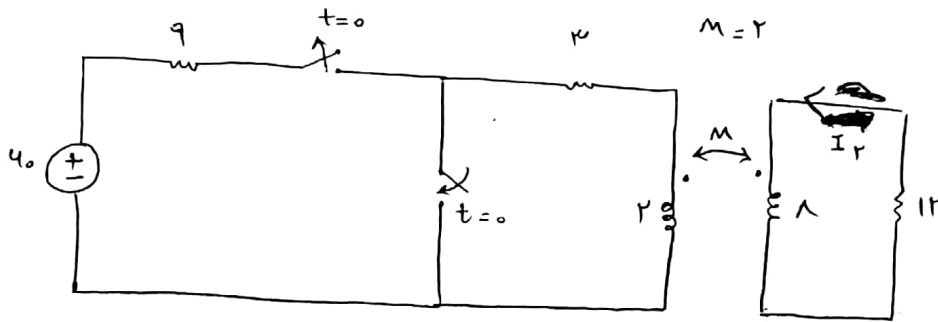
$$= \frac{R_2 s + 4}{\frac{R_2}{\Delta} s (s + \frac{\Delta}{R_2} s + 1)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s+2} + \frac{C}{s+\frac{1}{R_2}}$$

$$\Rightarrow V_1(t) = (15 + \frac{\Delta}{R_2} e^{-2t} - \frac{\Delta}{R_2} e^{-t/R_2}) u(t)$$

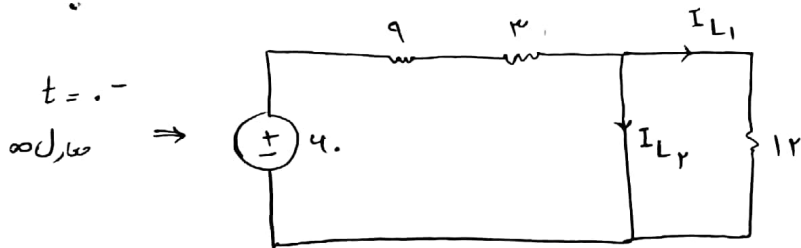
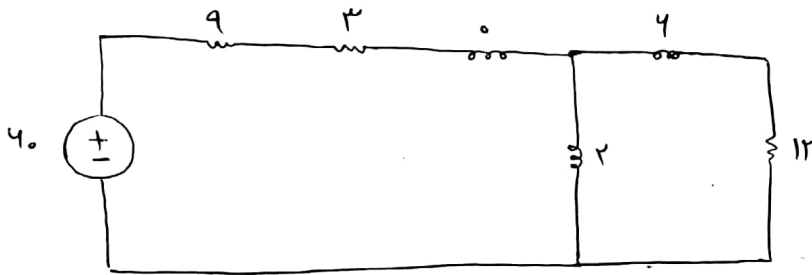
$$V_2 = \dots$$

$$\begin{cases} A = s V_1 \Big|_{s=0} = 15 \\ B = (s+2) V_1 \Big|_{s=-2} = \frac{\Delta}{R_2} \\ C = (s+\frac{1}{R_2}) V_1 \Big|_{s=-\frac{1}{R_2}} = -\frac{\Delta}{R_2} \end{cases}$$

سوال: در مدار شکل زیر جریان I_r را نسبت آورید



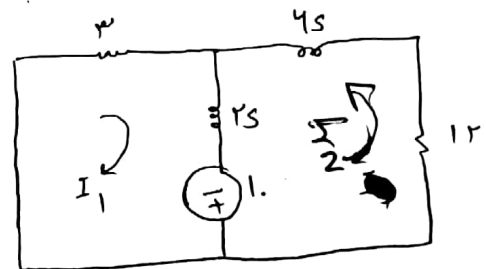
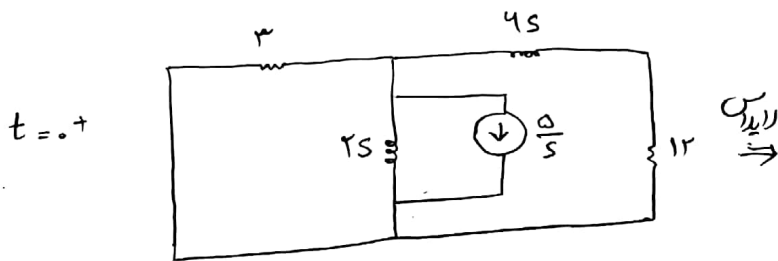
حل: شرایط اولیه:



$$-40 + 12(I_{L1}(0^-) + I_{Lr}(0^-)) = 0$$

$$12I_{L1}(0^-) = 0 \Rightarrow I_{L1}(0^-) = 0$$

$$I_{Lr}(0^-) = 0$$



$$3I_1 + 25(I_1 + I_r) - 10 = 0 \Rightarrow (3 + 25)I_1 + 25I_r = 10$$

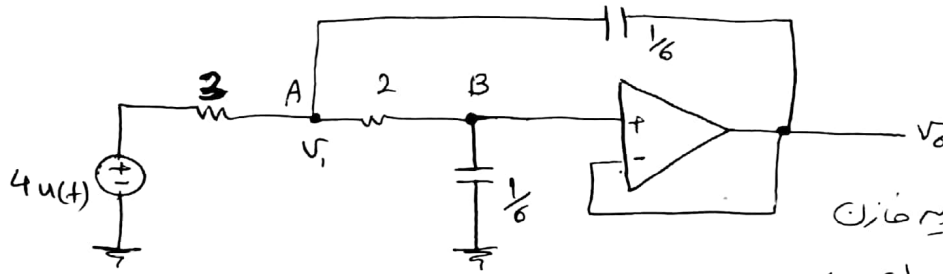
$$\Rightarrow 12I_r + 45I_r + 25(I_r + I_1) - 10 = 0 \Rightarrow 25I_1 + (12 + 45)I_r = 10$$

$$I_r = \frac{\begin{vmatrix} 3+25 & 10 \\ 25 & 57 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3+25 & 25 \\ 25 & 57 \end{vmatrix}} = \frac{3}{125 + 1425 + 24} = \frac{2, 10}{s^2 + 15s + 3} = \frac{A}{s+1} + \frac{B}{s+3}$$

$$\Rightarrow i_r(t) = 1,20(e^{-t} - e^{-3t})u(t)$$

(۲۰) +

در مدار شکل زیر ولت ژر v_o را محاسبه کنید. (ایجاد ایده آل)



برای $t < 0$ منبع داریم لذا ولت ژر اولیه خازن صفر است.
 $v_c(0^-) = v_c(0^+) = 0$

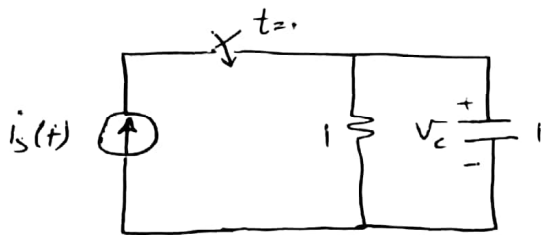
$$KCL_A \quad \frac{v_i - \frac{4}{s}}{3} + \frac{v_i - v_o}{\frac{6}{s}} + \frac{v_i - v_o}{2} = 0 \quad \boxed{v_B = v_o} \quad (1)$$

$$KCL_B \quad \frac{v_o}{\frac{6}{s}} + \frac{v_o - v_i}{2} = 0 \Rightarrow v_o = \frac{6}{2s+6} v_i \quad (2) \rightarrow \boxed{v_i = \frac{s+3}{3} v_o}$$

$$(1), (2) \rightarrow v_o = \frac{24}{s(s^2+5s+6)} = \frac{4}{s} + \frac{8}{s+3} - \frac{12}{s+2}$$

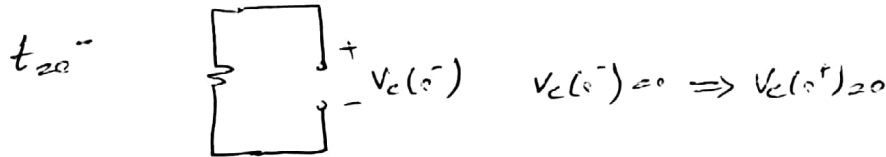
$$v_o(t) = (4 + 8e^{-3t} - 12e^{-2t}) u(t)$$

مثال: در مدار شکل زیر زاویه ϕ را طوری تعیین کنید تا بخش ندرای ولتاژ خازن برای $t > 0$ حذف گردد.

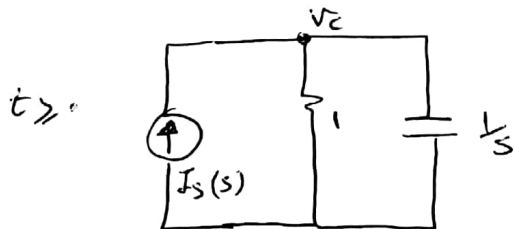


$$i_s(t) = C_3(t + \phi)$$

حل:



$$v_c(0^-) = 0 \Rightarrow v_c(0^+) = 0$$



$$i_s(t) = C_3 t C_3 \phi - \sin t \sin \phi$$

$$I_s(s) = \frac{s C_3 \phi}{s^2 + 1} - \frac{\sin \phi}{s^2 + 1}$$

$$\text{kel } v_c: \frac{v_c}{1} + \frac{v_c}{1/s} = I_s \rightarrow v_c = \frac{I_s}{s+1} = \frac{s C_3 \phi - \sin \phi}{(s+1)(s^2+1)} = \frac{A}{s+1} + \frac{Bs+C}{s^2+1}$$

بخش ندرای این قسمت ایجاد می کند چرا که این عبارت به صورت توان برده بداند Ae^{-t} ظاهر می شود.

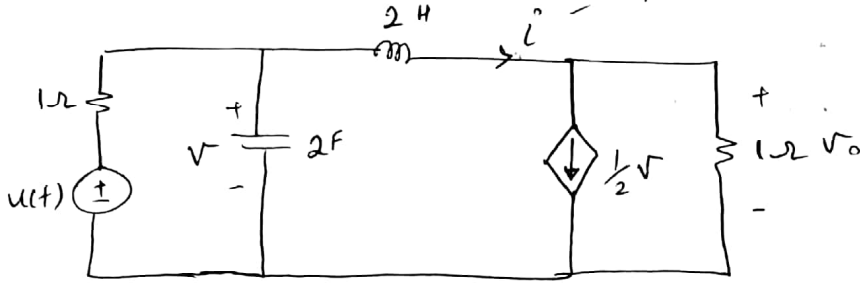
$$A = (s+1)v_c \Big|_{s=-1} = \frac{-C_3 \phi - \sin \phi}{2} = 0 \Rightarrow -C_3 \phi - \sin \phi = 0 \rightarrow$$

$$\rightarrow \tan \phi = -1 \rightarrow \phi = 135^\circ$$

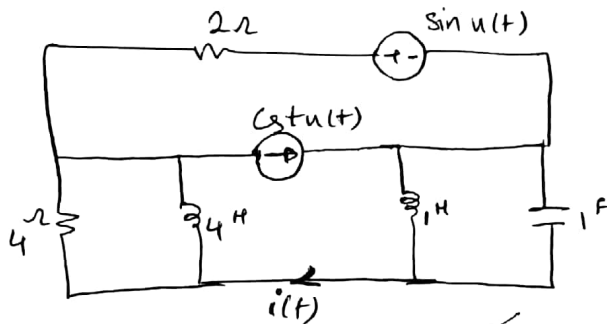
۲۱+

تسین ۲۱ در مدار ششگونی زیر ولتاژ اولیه خازن $2\sqrt{2}$ - و جریان اولیه سلف $1A$ است. ولتاژ خروجی $v_o(t)$ را

با استفاده از تبدیل لاپلاس برای $t > 0$ محاسبه کنید.



تسین ۲۲ در مدار ششگونی زیر با فرض آنکه شرایط اولیه صفر است، جریان $i(t)$ را برای $t > 0$ محاسبه کنید. (شیع سازی)



تسین ۲۳ در مدار ششگونی زیر ولتاژ خازن ها را محاسبه کنید.

