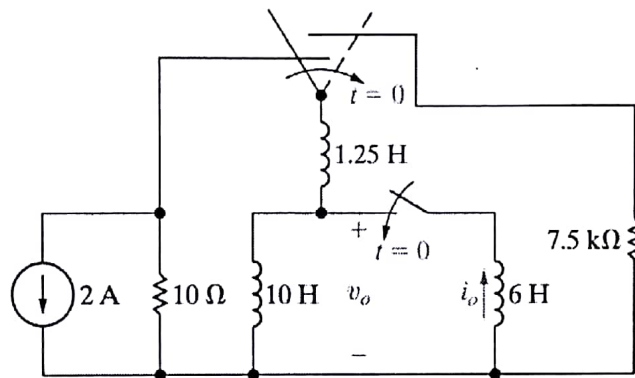
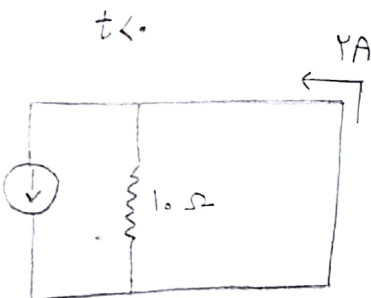
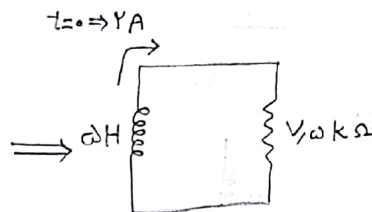
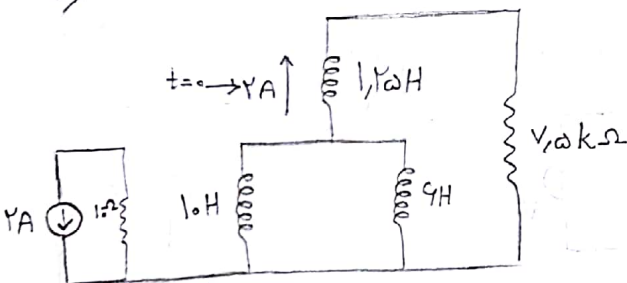


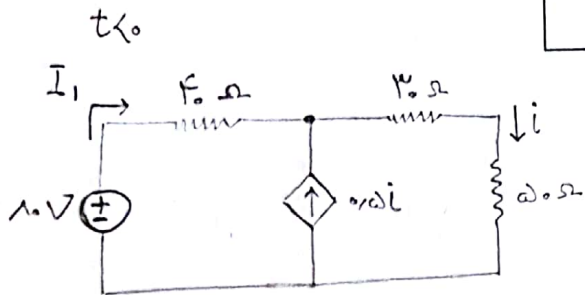
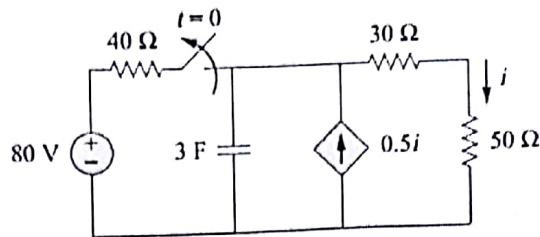
بخش اول) سوالات اختیاری^۱(۱) سوالات ۲۹ و ۳۸ و ۵۲ و ۶۱ و ۷۲ از فصل هشتم کتاب هیت (Hayt 8th edition)بخش دوم) سوالات اجباری^۲(۲) دو کلید موجود در مدار شکل زیر در $t=0$ به طور همزمان به موقعیت مشخص شده تغییر وضعیت می‌دهند:الف) $v_o(t)$ را در $t > 0$ بدست آورید.ب) $i_o(t)$ را در $t > 0$ بدست آورید $t > 0$ 

$$\omega \frac{di}{dt} + 7500i = 0 \Rightarrow \frac{di}{dt} + 1500i = 0 \Rightarrow i(t) = I_0 e^{-1500t} \quad \frac{I_0 = 2A}{t=0} \rightarrow i(t) = 2e^{-1500t}$$

$\Rightarrow \frac{3}{\omega} i_o(t) + i_o(t) = \frac{1}{\omega} i_o(t) = i(t) = 2e^{-1500t} \Rightarrow i_o(t) = 125e^{-1500t}$

$\Rightarrow v_o(t) = L \frac{di_o}{dt} = 4 (125 \times (-1500) e^{-1500t}) = -11250e^{-1500t}$

۳) در مدار زیر جریان i را برای زمانهای $t < 0$ و $t > 0$ بدست آورید.

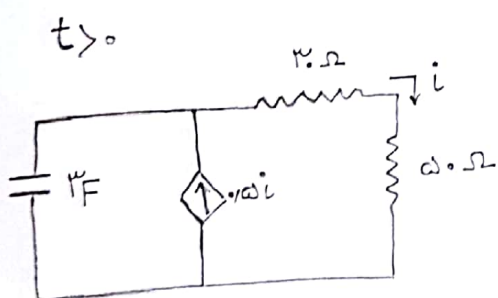


$$\text{KCL: } i - 0.5i - I_1 = 0 \Rightarrow i = 2I_1$$

$$\text{KVL: } -80 + 40I_1 + 30i + 50i = 0$$

$$\Rightarrow (40 + 30 + 50)i = 80 \Rightarrow i = 0.8$$

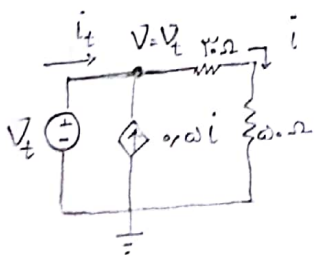
$t < 0$



اگر ولتاژ خازن $V(t)$ را بدانیم، از رابطه $i = \frac{V(t)}{R_{th}}$ استفاده می‌کنیم.

$$80i = V(t) \Rightarrow i(t) = \frac{V(t)}{80}$$

پس می‌توانیم V_{th} را بدانیم.



$$\text{KCL: } -i_t - 0.5i + i = 0 \Rightarrow i = 2i_t$$

$$i = \frac{V_t}{80}$$

$$\Rightarrow V_t = 40i_t \Rightarrow V_{th} = 0, R_{th} = 40\Omega$$

$$3F \text{ and } 40\Omega \Rightarrow 3 \frac{dV}{dt} + \frac{V}{40} = 0 \Rightarrow V(t) = V_0 e^{-\frac{t}{40}}$$

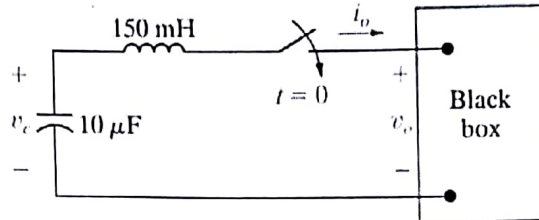
$$\Rightarrow i(t) = \frac{V_0}{80} e^{-\frac{t}{40}} \xrightarrow[t=0]{V_0=40} i(t) = 0.8 e^{-\frac{t}{40}}$$

$t > 0$

۴) در $t=0$ خازن و سلف مدار زیر به یک Black Box متصل می‌شوند، و می‌دانیم:

$$i_o = 200e^{-800t} - 40e^{-200t} \text{ mA}$$

اگر $v_c(0)=5 \text{ V}$ باشد، v_o را برای زمانهای $t>0$ بدست آورید.



$$\Rightarrow V_o = V_c - V_L$$

$$\Rightarrow V_o = \left(\frac{1}{C} \int_0^t i_o dt + V_c(0) \right) + L \frac{di_o}{dt}$$

$$= 10^{-6} \left(\frac{\frac{-1}{800} e^{-800t}}{1000} + \frac{1}{200} e^{-200t} \right) + 0 + \frac{100}{100} \left(\frac{-160000 e^{-800t}}{1000} + 1000 e^{-200t} \right)$$

$$= -160 e^{-800t} - 17 e^{-800t} + 20 e^{-200t} - 17 e^{-200t}$$

$$= -179 e^{-800t} + 3 e^{-200t}$$

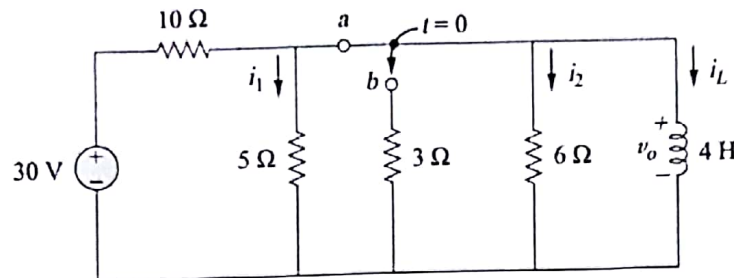
$t>0$

۵) الف) در مدار شکل زیر فرض کنید که کلید برای مدت طولانی در موقعیت a قرار داشته است و در $t=0$ به موقعیت b می‌رود. موارد زیر را بدست آورید:

الف) $i_1(0)$, $i_2(0)$ و $v_o(0)$

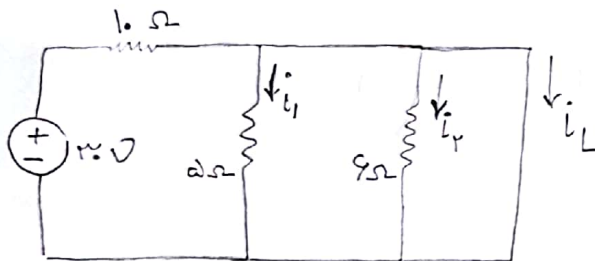
ب) $i_L(t)$

ج) $i_1(\infty)$, $i_2(\infty)$ و $v_o(\infty)$



الف)

$t < 0$



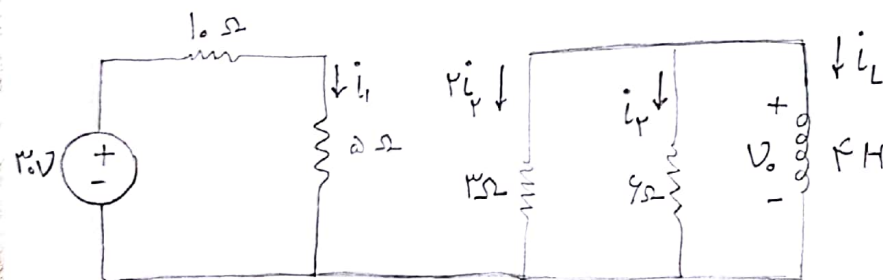
$$i_1 = i_2 = 0$$

$$i_L = \frac{30}{10} = 3A \Rightarrow v_o(0) = 0$$

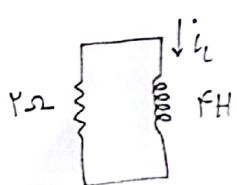
$$t = 0$$

$t > 0$

ب و ج)



$$i_1 = \frac{30}{10} = 3A \rightarrow t = \infty$$

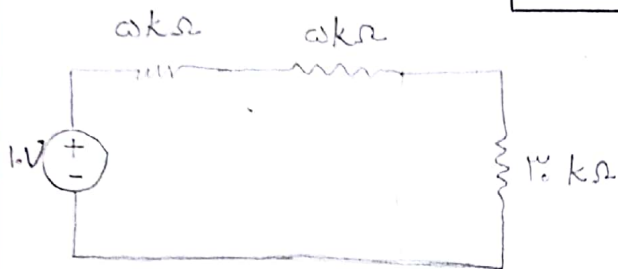
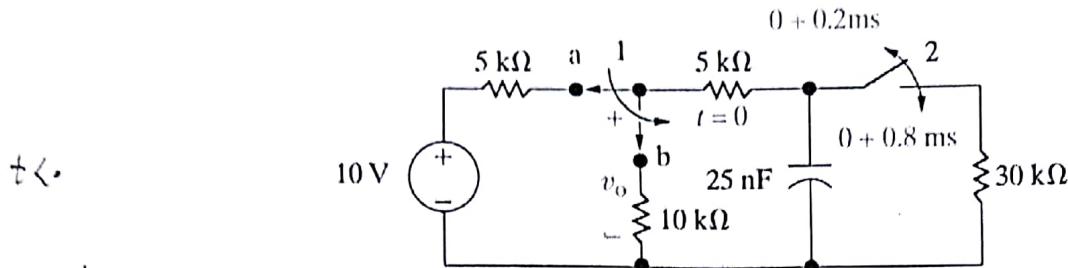


$$\Rightarrow i_L(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \xrightarrow[t_L=3]{t=0} i_L(t) = 3e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$v_o = \tau \frac{di}{dt} = -9e^{-\frac{t}{\tau}} \xrightarrow{t=\infty} v_o(\infty) = 0$$

$$\Rightarrow i_2(\infty) = 0$$

۶ در مدار شکل زیر برای مدت طولانی کلید ۱ در موقعیت a و کلید ۲ بسته است. در $t=0$ کلید ۱ به موقعیت b تغییر وضعیت می‌دهد. ۰.۲ ms بعد، کلید ۲ باز می‌شود و ۰.۶ ms در همان وضعیت باقی می‌ماند و دوباره بسته می‌شود. مقدار ولتاژ v_o را ۱ ms بعد از اینکه کلید ۱ به موقعیت b می‌رود، پیدا کنید.



$$V_o = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times 10 = V_{10} \text{ V}$$

$$I = \frac{10}{15} = 0.67 \text{ A}$$

