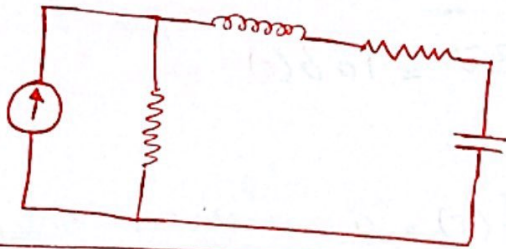


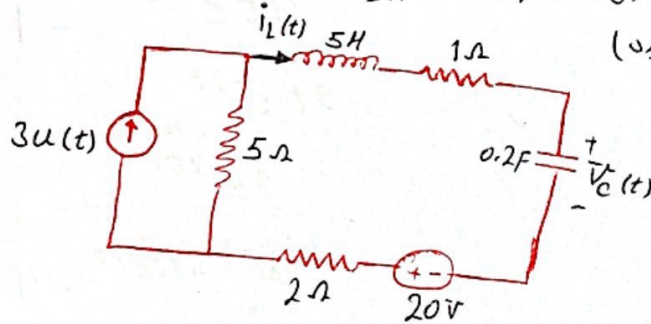
کوئیز تشریحی مبحث 5 :

1- در مدار زیر $i_L(t)$ و $V_C(t)$ را به ازای $t > 0$ بدست آورید.



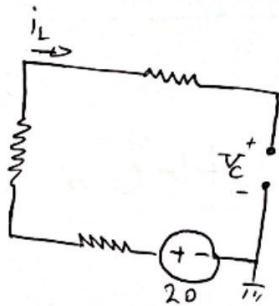
کوئیز تشریحی مبحث 5 :

1- در مدار زیر $i_L(t)$ و $V_C(t)$ را به ازای $t > 0$ بدست آورید.
(فرض شود در $t = 0^-$ مدار به حالت دائم رسیده)



حل کوئیز :

ابتدا مدار را در $t < 0$ بررسی می‌کنیم :



$$i_L(0^-) = 0$$

$$V_C(0^-) = 20$$

واضح است از روی شکل که :

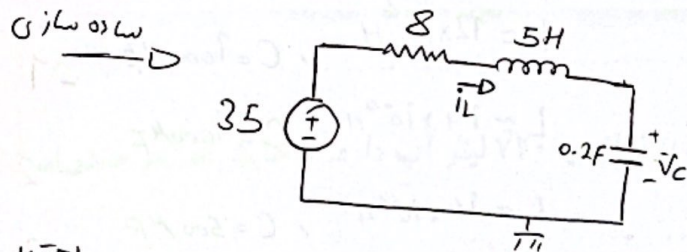
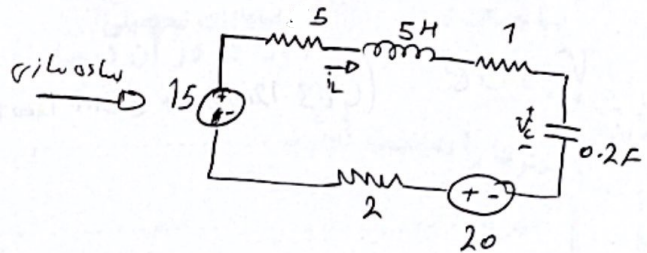
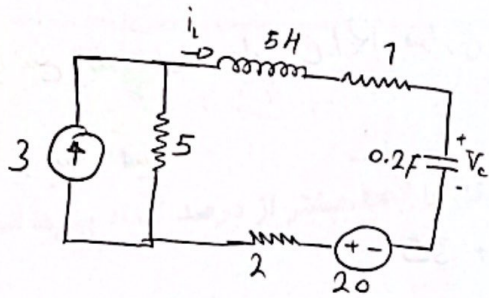
$$i_L(0^+) = i_L(0^-) = 0$$

$$V_C(0^+) = V_C(0^-) = 20$$

و از آنجایی که در درین ضربه نداریم می‌توان گفت که :

اداره حل کوئیز :

حال مدار را برای $t > 0$ بررسی می‌کنیم :



KVL :

$$35 = 8i_L + V_L + V_C$$

$$\frac{dV_C}{dt}(0^+) = 5 \times i_L(0^+) = 0$$

$$i_L = C \frac{dV_C}{dt} = 0.2 \frac{dV_C}{dt}$$

$$V_L = L \frac{di_L}{dt} = 5 \frac{di_L}{dt}$$

$$35 = 1.6 \frac{dV_C}{dt} + \frac{d^2 V_C}{dt^2} + V_C$$

با استفاده از:

$$\frac{d^2 V_C}{dt^2} + 1.6 \frac{dV_C}{dt} + V_C = 0 \quad t > 0$$

$$s^2 + 1.6s + 1 = 0$$

$$s_1 = -\frac{4}{5} + \frac{3}{5}j$$

$$s_2 = -\frac{4}{5} - \frac{3}{5}j$$

$$V_C = (K_1 \cos 0.6t + K_2 \sin 0.6t) e^{-0.8t} \quad t > 0$$

با استفاده از: $\rightarrow \boxed{35} \rightarrow V_C(t) = 35 + (K_1 \cos 0.6t + K_2 \sin 0.6t) e^{-0.8t} \quad t > 0$

$$V_C(0^+) = 20 \rightarrow 20 = 35 + K_1 \rightarrow \boxed{K_1 = -15}$$

$$\frac{dV_C}{dt}(0^+) = 0 \rightarrow -0.8(K_1 \cos 0.6t + K_2 \sin 0.6t) e^{-0.8t} + 0.6(-K_1 \sin 0.6t + K_2 \cos 0.6t) e^{-0.8t}$$

$$\rightarrow 0 = -0.8K_1 + 0.6K_2 \rightarrow \boxed{K_2 = -20}$$

$$\rightarrow \boxed{V_C(t) = 35 - (15 \cos 0.6t + 20 \sin 0.6t) e^{-0.8t} \quad t > 0}$$

$$i_L(t) = 0.2 \frac{dV_C}{dt} \rightarrow \boxed{i_L(t) = 5(\sin 0.6t) e^{-0.8t} \quad t > 0}$$