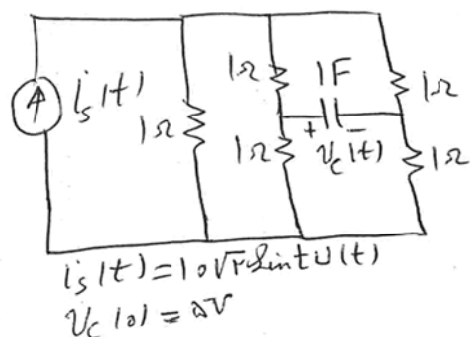


مدارهای الکتریکی ۱ و ۲

۱- در مدار شکل مقابل کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟



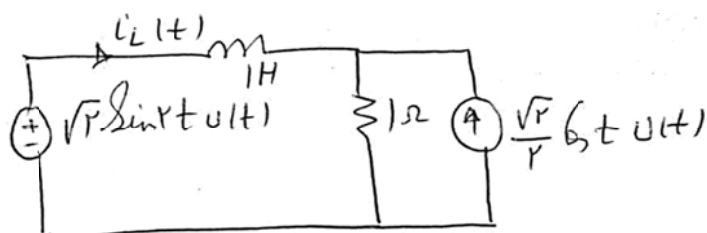
(۱) در ولتاژ خازن فقط پاسخ گذرا داریم

(۲) در ولتاژ خازن فقط حالت دائمی سینوسی داریم

(۳) در ولتاژ خازن فقط حالت دائمی داریم

(۴) ولتاژ خازن صفر است.

۲- در شکل مقابل مقدار مؤثر جریان $i_L(t)$ چقدر است؟



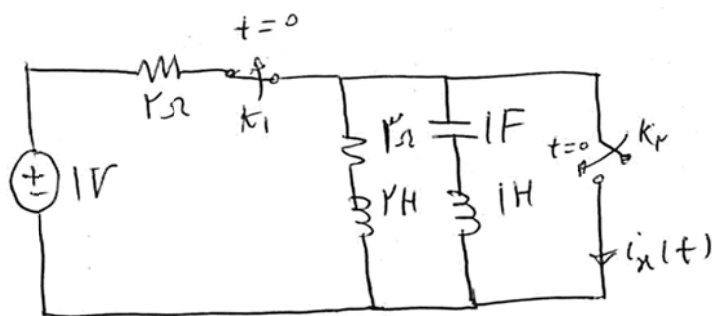
(۱) ۰.۵A

(۲) ۰.۲۵A

(۳) ۱/۵A

(۴) ۱/۲۵A

۳- در شکل مقابل کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز بوده است پس از آنکه مدار به حالت دائمی می‌رسد کلید K_1 باز و کلید K_2 بسته می‌شود جریان $i_x(t)$ چگونه است؟



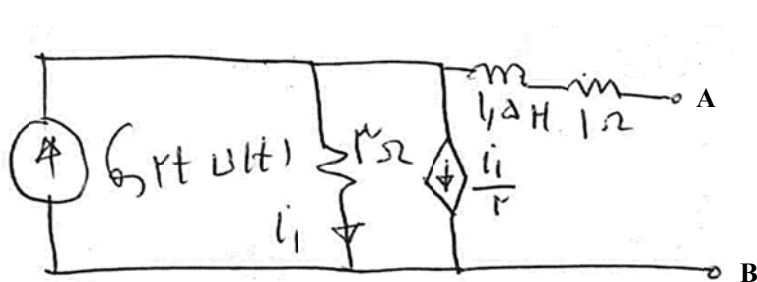
$$\left[\frac{1}{5} - \frac{1}{5}e^{-\frac{t}{5}} + \frac{1}{3}\sin t \right] u(t) \quad (۱)$$

$$\left[\frac{1}{5}e^{-\frac{t}{5}} + \frac{1}{3}\cos t \right] u(t) \quad (۲)$$

$$\left[-\frac{1}{5}e^{-\frac{t}{5}} - \frac{1}{3}\cos t \right] u(t) \quad (۳)$$

$$\left[-\frac{1}{5}e^{-\frac{t}{5}} + \frac{2}{5}\sin t \right] u(t) \quad (۴)$$

۴- حداکثر توان قابل دسترسی در دو سر A و B چند وات است؟



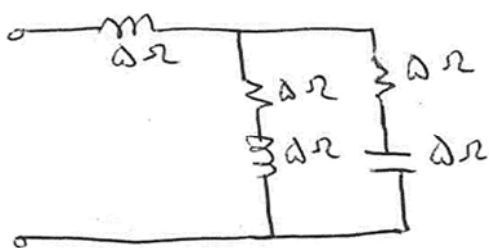
(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{12}$

(۴) $\frac{1}{24}$

۵- ضریب کیفیت مدار شکل مقابل کدام است؟



(۱) ۰/۷

(۲) ۱

(۳) ۰/۵

(۴) ۰/۳

۶- پاسخ پله واحد یک مدار LTI به صورت $te^{-t}u(t)$ می باشد پاسخ حالت دائمی مدار به ورودی $w(t) = (\sin t + \cos 2t)u(t)$ کدام است؟

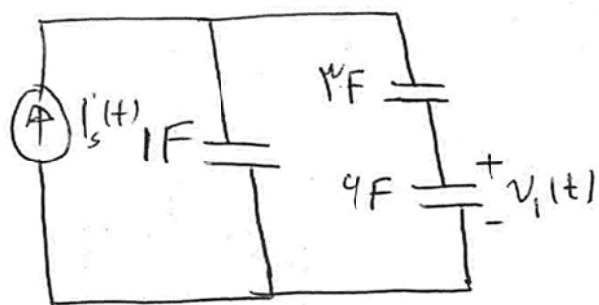
(۲) $\left[\frac{1}{5} \sin t + \frac{1}{4} \sin(2t + 52^\circ) \right] u(t)$

(۱) $\left[\frac{1}{5} \sin t + \frac{1}{8} \sin(2t + 38^\circ) \right] u(t)$

(۴) $\left[\sin t + \sin(2t + 45^\circ) \right] u(t)$

(۳) $\left[\sin t + 2 \sin(2t + 45^\circ) \right] u(t)$

۷- در پاسخ ضربه واحد $V_1(t)$ مقدار $V_1(0^+)$ چند ولت است؟



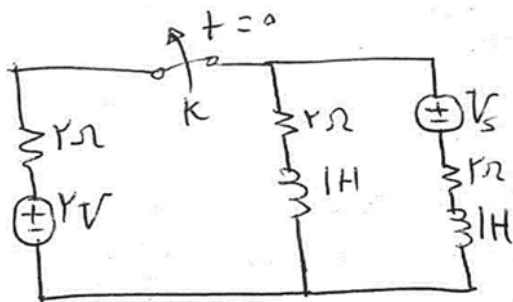
(۱) $\frac{2}{9}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۴) $\frac{1}{9}$

۸- اگر در هنگام باز شدن کلید K در $t = 0$ ولتاژ ضربه‌ای دو سر کلید نباشد مقدار V_s چند ولت است؟



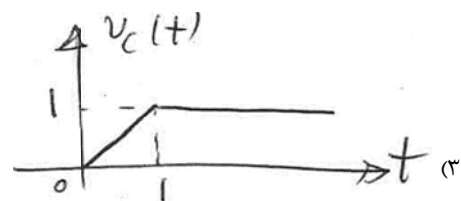
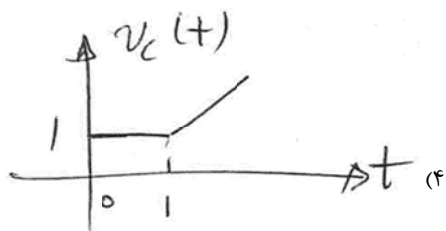
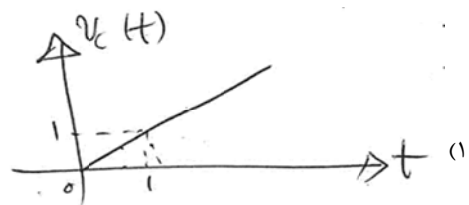
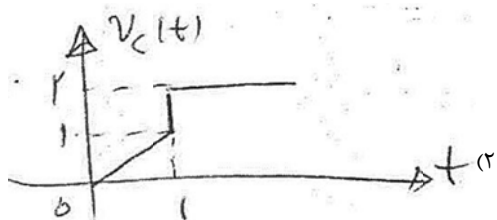
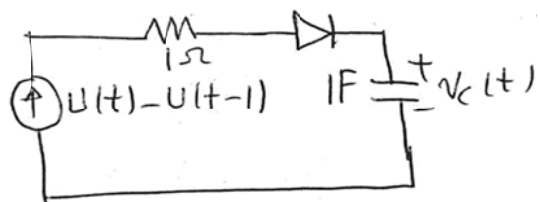
$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

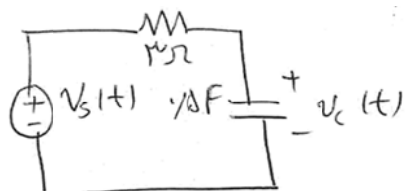
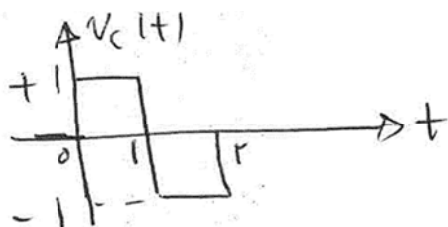
$$1 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۹- در شکل مقابل با فرض اینکه دیود ایده‌آل باشد پاسخ حالت صفر $V_c(t)$ کدام است؟



۱۰- در مدار شکل مقابل ولتاژ منبع $V_s(t)$ چگونه است؟



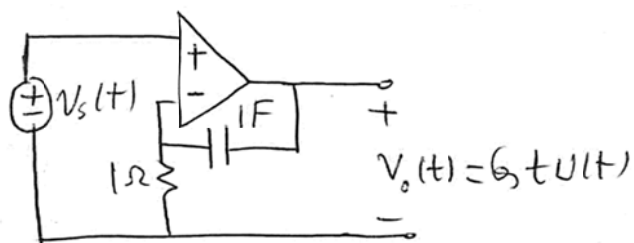
$$u(t) + \delta(t) - u(t-1) - \delta(t-1) + u(t-2) + \delta(t-2) \quad (1)$$

$$u(t) + 1/\delta(t) - 2u(t-1) - 3\delta(t-1) + u(t-2) + 1/\delta(t-2) \quad (2)$$

$$u(t) + \delta(t) + u(t-1) + \delta(t-1) + u(t-2) - \delta(t-2) \quad (3)$$

$$u(t) - u(t-1) + 1/\delta(t) - 1/\delta(t-1) + \delta(t-2) \quad (4)$$

۱۱- در صورتی که تقویت کننده عملیاتی ایده آل باشد ولتاژ $V_o(t)$ چگونه است؟



(۱) $\sqrt{2} \cos(t - 45^\circ) u(t)$

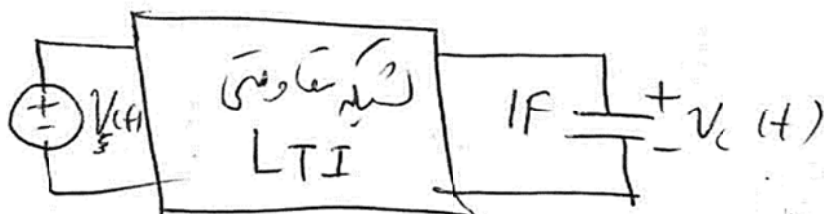
(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2} \cos(t - 45^\circ) u(t)$

(۳) $\sqrt{2} \cos(t + 45^\circ) u(t)$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2} \cos(t + 45^\circ) u(t)$

۱۲- پاسخ پله واحد $V_c(t)$ به صورت $V_c(t) = 2 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) u(t)$ می باشد در صورتی که به جای خازن ۱F سلف ۲H قرار گیرد

ولتاژ دو سر سلف چقدر خواهد شد؟



(۱) $2e^{-\frac{t}{\tau}} u(t)$

(۲) $2(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) u(t)$

(۳) $2(1 - \frac{3}{2}e^{-\frac{t}{\tau}}) u(t)$

(۴) $(1 - 2e^{-\frac{t}{\tau}}) u(t)$

مدارهای الکتریکی

۱- گزینه «۱» صحیح است.

چون پلی متعادل است ورودی $i_s(t)$ روی $V_c(t)$ اثر ندارد و فقط شرایط اولیه جمله $Ae^{-\frac{t}{\tau}}u(t)$ را می‌سازد.

۲- گزینه «۱» صحیح است.

با توجه به جمع آثار $i_L(t)$ را محاسبه نماییم

$$I_1 = \frac{1 e^{j\omega}}{1 + j2} = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{-j45^\circ}$$

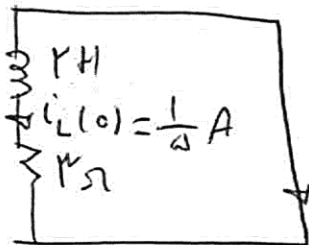
$$I_2 = -\frac{1}{1 + j} \times \frac{1}{2} e^{j\omega} = \frac{1}{2\sqrt{2}} e^{j135^\circ}$$

$$i_L(t) = \left[\frac{\sqrt{2}}{2} \sin(\omega t - 45^\circ) + \frac{1}{2} \cos(\omega t - 135^\circ) \right] u(t)$$

در حالت گذرا مقدار مؤثر صفر است.

$$I_e = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)^2} = \sqrt{\frac{13}{8}} \approx 1.25 \text{ A}$$

۳- گزینه «۴» صحیح است.

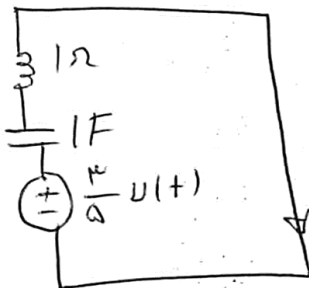


در $t < 0$ داریم که $V_C(\infty) = \frac{3}{5} V$ و $i_L(\infty) = \frac{1}{5} A$

در $t > 0$

پاسخ ورودی صفر $i_1(t) = -\frac{1}{5} e^{-\frac{t}{\tau}} u(t)$

$$i_2(t) = \frac{3}{5} \sin \omega t u(t)$$



$$I_2 = \frac{\frac{3}{5}}{S + \frac{1}{S}} = \frac{\frac{3}{5}}{S^2 + 1}$$

$$i_L(t) = \frac{3}{5} \sin \omega t u(t) - \frac{1}{5} e^{-\frac{t}{\tau}} u(t)$$

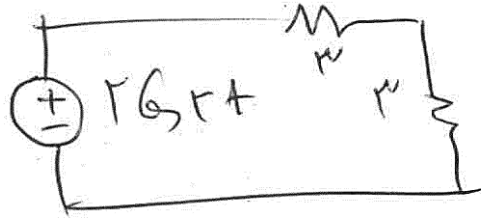
۴- گزینه «۲» صحیح است.

منبع وابسته مثل مقاومت 6Ω می باشد.

$$Z_{th} = 1 + 2 + j3 = 3 + j3, \quad Z_L = 3 - j3$$

$$V_{th} = 2 \times \cos 2t = 2 \cos 2t$$

$$P = \frac{\left(\frac{2}{2\sqrt{2}}\right)^2}{3} = \frac{1}{6} \text{ W}$$



۵- گزینه «۲» صحیح است.

$$Z = j\omega + \frac{(\omega + j\omega)(\omega - j\omega)}{(\omega + j\omega) + (\omega - j\omega)} = \omega + j\omega$$

$$\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.7 \quad \text{ضریب توان}$$

$$\tan \varphi = 1 \quad \text{ضریب کیفیت}$$

۶- گزینه «۲» صحیح است.

$$h(t) = e^{-t} - te^{-t} \quad t > 0$$

$$H(S) = \frac{S}{(S+1)^2}$$

$$Y_1 = \frac{y}{(y+1)^2} (1e^{j\omega}) = \frac{1}{2} e^{j\omega}$$

$$Y_2 = \frac{2e^{j\omega}}{(j2+1)^2} = \frac{2}{5} e^{-j2\omega}$$

$$y = \left[0.5 \sin t + 0.4 \cos(2t - 38^\circ) \right]$$

$$y = \left[0.5 \sin t + 0.4 \sin(2t + 52^\circ) \right]$$

۷- گزینه «۴» صحیح است.

$$V(S) = \frac{1}{3S} \times 1 \Rightarrow V(t) = \frac{1}{3} u(t)$$

$$V_1(S) = \frac{1}{9S} \Rightarrow V_1(t) = \frac{1}{9} u(t)$$

$$V_1(\cdot^+) = \frac{1}{9} u(t)$$

۸- گزینه «۴» صحیح است.

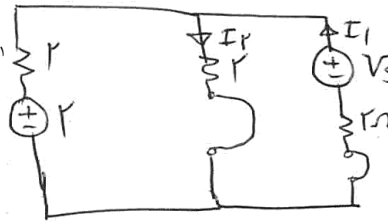
در $t < 0$ که مدار در حالت DC قرار می‌گیرد و باید $I_1 = I_2$ باشد تا هنگام باز شدن کلید ولتاژ ضربه به وجود نیاید

$$-2 + 2 \times 0 + V_S - 2I_1 = 0$$

$$V_S - 2 - 2I_1 = 0 \Rightarrow V_S = 2 + 2I_1$$

$$2I_1 + 2I_1 - V_S = 0$$

$$V_S = 4I_1 \Rightarrow I_1 = 1, V_S = 4V$$



۹- گزینه «۳» صحیح است.

چون دیود در حالت ON می‌باشد.

$$V_C(t) = r(t) - r(t-1)$$

که مطابق شکل گزینه «۳» می‌شود

۱۰- گزینه «۲» صحیح است.

$$V_S(t) = r i_C(t) + V_C(t)$$

$$V_S(t) = 1/\Delta \frac{dV_C(t)}{dt} + V_C(t)$$

$$V_S(t) = 1/\Delta \frac{dV_C(t)}{dt} + [u(t) - u(t-1)] - [u(t-1) - u(t-2)]$$

$$V_S(t) = 1/\Delta [\delta(t) - \delta(t-1)] - 1/\Delta [\delta(t-1) - \delta(t-2)] + [u(t) - u(t-1)] - [u(t-1) - u(t-2)]$$

$$V_S(t) = u(t) + 1/\Delta \delta(t) - 2u(t-1) - \delta(t-1) + u(t-2) + 1/\Delta \delta(t-2)$$

۱۱- گزینه «۴» صحیح است.

$$V_R = \frac{1}{1-J} \times 1 e^{j\omega} = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{+j45^\circ}$$

$$V_R(t) = V_S(t) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos(t + 45^\circ) u(t)$$

۱۲- گزینه «۱» صحیح است.

$$V_C(\infty) = V_{th} = 2$$

$$\tau = R_{th}C \Rightarrow 2 = R_{th} \times 1 \Rightarrow R_{th} = 2$$

$$V_L(s) = \frac{rS}{rS+2} \times \frac{2}{S} = \frac{2}{S+\frac{2}{r}}$$

$$V_L(t) = 2e^{-\frac{r}{2}t} u(t)$$

