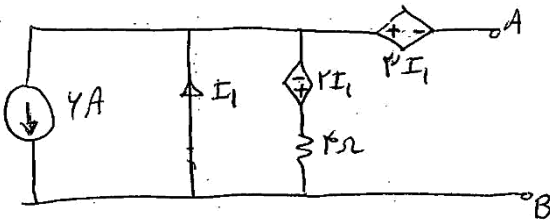


مدارهای الکتریکی ۱ و ۲

۱- در مدار شکل مقابل حداکثر توان قابل دسترسی دو سر A و B چند وات است؟



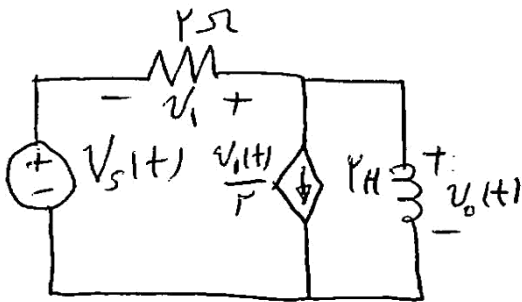
(۱) ۲۷

(۲) ۵۴

(۳) ۹

(۴) ۱۸

۲- در مدار شکل مقابل منبع وابسته جریان مثل کدام عنصر زیر عمل می کند؟



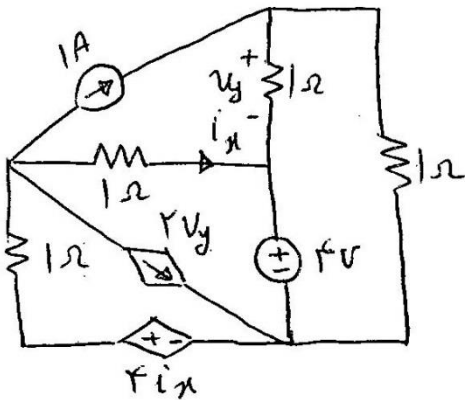
(۱) سلف ۴ H

(۲) سلف ۴ H

(۳) مقاومت ۴ Ω

(۴) مقاومت ۴ Ω

۳- در مدار شکل مقابل توان منبع جریان مستقل چند وات است؟



(۱) -۲/۵

(۲) +۲/۵

(۳) -۱/۲۵

(۴) +۱/۲۵

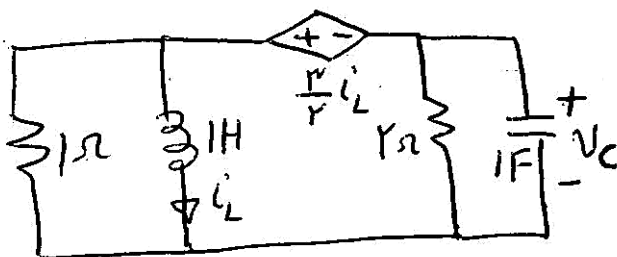
۴- در مدار شکل مقابل ضریب کیفیت مدار چقدر است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

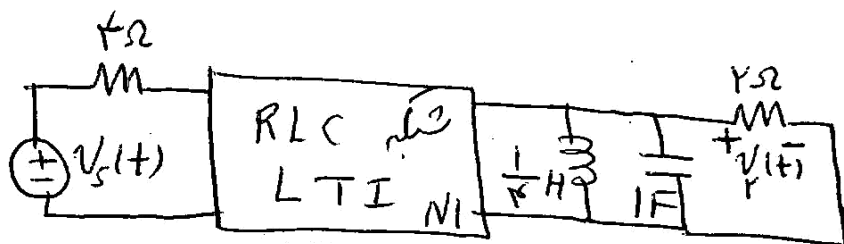
(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) بی نهایت

(۴) هیچ کدام

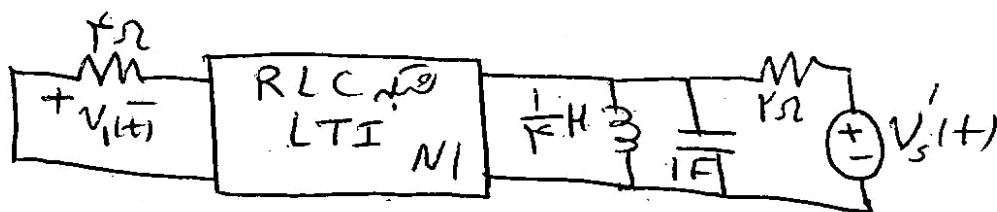


۵- با توجه به اینکه دو مدار زیر در حالت دائمی سینوسی هستند ولتاژ $V_1(t)$ چگونه است؟



(۱) $\frac{1}{4} V_s(t)$

(۲) $V_s(t)$, $V_1(t) = \frac{\sqrt{2}}{2} \cos(2t + 45^\circ) u(t)$



(۳) $\frac{1}{2} V_s(t)$

(۴) $\frac{1}{8} V_s(t)$

$V'_s(t) = 4\sqrt{2} \sin(2t + 135^\circ) u(t)$

۶- خاصیت جمع آثار برای ورودی‌های سینوسی در مورد توان وقتی صادق است که:

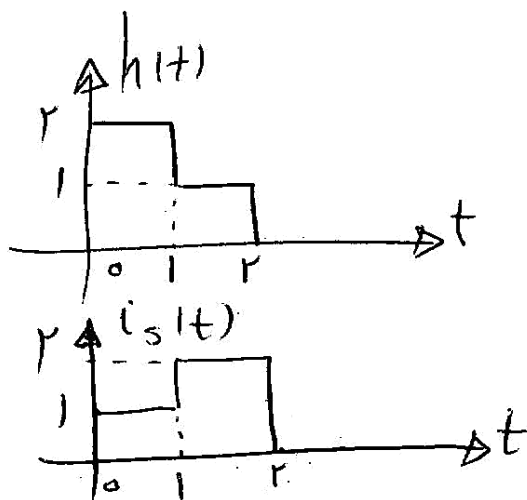
(۲) مدار LTI باشد.

(۱) فرکانس منابع یکسان باشد

(۴) هیچ کدام

(۳) فرکانس منابع متفاوت باشد.

۷- در یک مدار LTI پاسخ ضربه واحد به صورت $h(t)$ و ورودی مدار به صورت منبع جریان $i_s(t)$ می‌باشد؟ کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند در خروجی مدار فوق صادق باشد؟



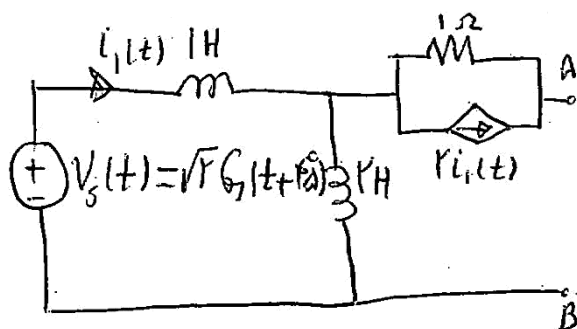
(۱) $y(t) = (11 - 3t)[u(t-1) - u(t-2)]$

(۲) $y(t) = (8 - 2t)[u(t-1) - u(t-2)]$

(۳) $y(t) = (3t - 1)[u(t-1) - u(t-2)]$

(۴) $y(t) = (4 - t)[u(t-1) - u(t-2)]$

۸- در مدار شکل مقابل امپدانس تونن در سر A و B کدام است؟



(۱) $\frac{2 + j7}{3}$

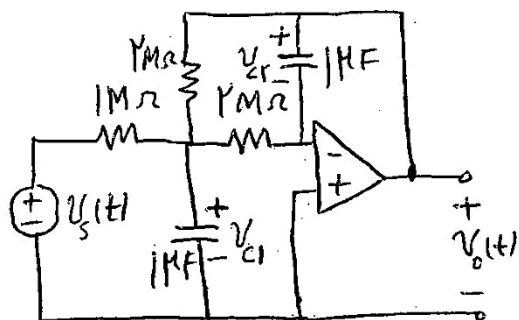
(۲) $\frac{7 + j2}{3}$

(۳) $\frac{7 - j2}{3}$

(۴) $\frac{2 - j7}{3}$

۹- در شکل مقابل تقویت کننده عملیاتی در ناحیه فعال کار می کند و ایده آل است، نوع میرایی مدار کدام است؟

$V_C(\infty) = 2V$, $V_C(\infty) = 1V$, $V_s(t) = 2u(t)$



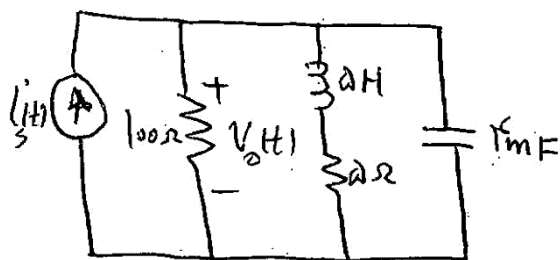
(۱) میرای بحرانی

(۲) میرای ضعیف

(۳) بدون میرایی

(۴) میرای شدید

۱۰- در فرکانس تشدید $V_o(t)$ چند برابر جریان $i_s(t)$ در مدار شکل مقابل است؟



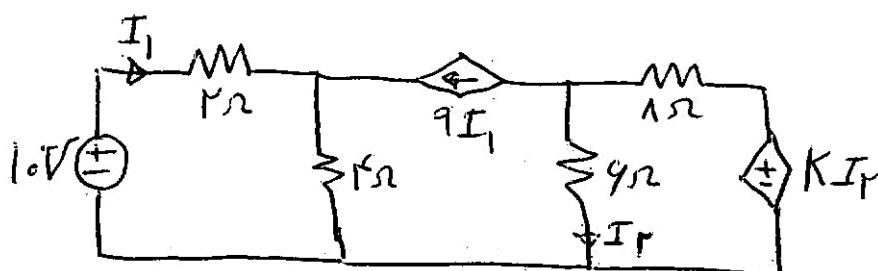
(۱) $71/5$

(۲) $57/5$

(۳) 100

(۴) 50

۱۱- در مدار شکل مقابل به ازای چه مقداری از K جواب یکتا داریم؟



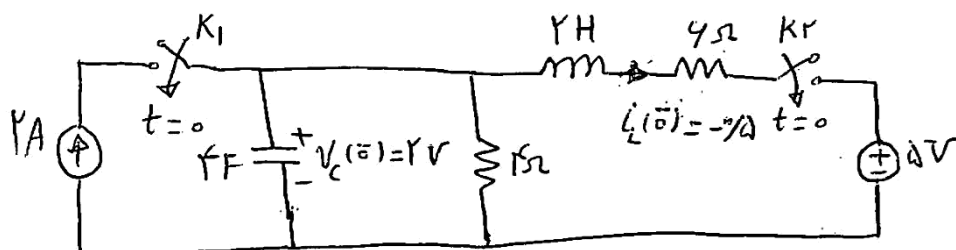
(۱) $K \neq 14$

(۲) $K > 14$

(۳) $K < 14$

(۴) با همه مقادیر K جواب یکتا داریم

۱۲- در مدار شکل مقابل کلید K_1 و کلید K_2 در $t=0$ بسته می‌شوند بلافاصله با بسته شدن کلیدها $i_L'^+$ و $i_L''^+$ چقدر می‌شوند؟



(۱) صفر و 0.25

(۲) صفر و صفر

(۳) 0.25 و 0.25

(۴) 0.25 و -0.25

مدارهای الکتریکی

۱- گزینه «۲» صحیح است.

$$\text{KVL: } V_x = -2I_1 - 2I_1 + 4(I_1 - 6 + I_x)$$

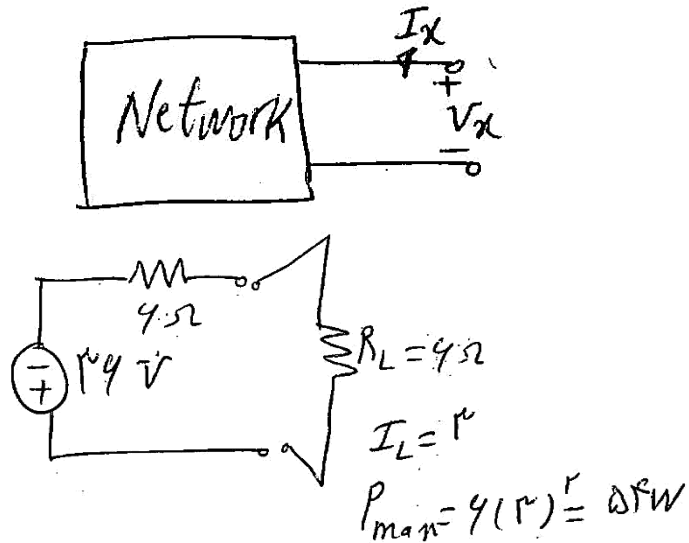
$$V_x = -I_1 - 24 + 4I_x$$

$$V_x = -2I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{V_x}{-2}$$

$$V_x = \frac{1}{2} V_x - 24 + 4I_x$$

$$\frac{1}{2} V_x = 4I_x - 24$$

$$V_x = 8I_x - 48$$



۲- گزینه «۲» صحیح است.

$$\text{KVL: } V_S = -V_1 + V_o$$

$$V_o = 2S \left(-\frac{V_1}{2} - \frac{V_1}{2} \right) = -2SV_1$$

$$V_S = -2SV_1 - V_1 = -(2S+1)V_1$$

$$V_1 = -\frac{1}{2S+1} V_S$$

$$V_o = \frac{2S}{2S+1} V_S$$

$$V_S = -V_1 + V_o$$

$$V_1 = V_o - V_S = \left(\frac{2S}{2S+1} - 1 \right) V_S = \frac{-1}{2S+1} V_S$$

$$Z = \frac{V_o}{\frac{1}{2} V_1} = \frac{\frac{2S}{2S+1}}{\frac{-1}{2(2S+1)}} = -4S \quad \text{سلف } 4 \text{ H}$$

۳- گزینه «۲» صحیح است.

$$\text{KVL: } -\epsilon i_x + 1 \times (i_x + 2V_y + 1) + i_x \times 1 + \epsilon = 0$$

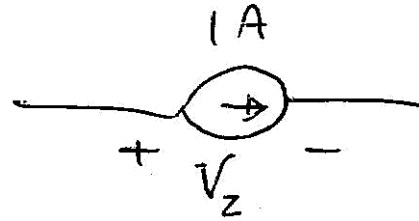
$$2V_y - 2i_x + \Delta = 0$$

$$\text{KVL: } -\epsilon - V_y + 1 \times (1 - V_y) = 0$$

$$V_y = -\frac{2}{2} V$$

$$2i_x = 2 \left(-\frac{2}{2} \right) + \Delta = 2$$

$$i_x = 1 \text{ A}$$



$$\text{KVL: } +V_Z + V_y - 1 \times i_x = 0$$

$$V_Z = i_x - V_y = 1 + \frac{2}{2} = \frac{\Delta}{2} V$$

$$P_I = + (1) \left(\frac{\Delta}{2} \right) = \frac{\Delta}{2} = 2 / \Delta \text{ W}$$

۴- گزینه «۳» صحیح است.

$$V_C = \frac{\frac{1}{S} \times 2}{\frac{1}{S} + 2} (-I_L - SI_L) = \frac{-2(S+1)}{2S+1} I_L$$

$$+V_C - SI_L + \frac{2}{2} I_L = 0$$

$$\left(\frac{-2(S+1)}{2S+1} - S + \frac{2}{2} \right) I_L = 0$$

$$\left(-2S - 2 - 2S^2 - S + 2S + \frac{2}{2} \right) I_L = 0$$

$$\left(2S^2 + \frac{1}{2} \right) I_L = 0 \quad S^2 + \frac{1}{4} = 0 \quad S = \pm j \frac{1}{2}$$

۵- گزینه «۲» صحیح است.

$$y_{r1} = \frac{-\frac{V_r(t)}{2}}{V_S(t)} = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{\epsilon} = -\frac{1}{\lambda}$$

$$y_{1r} = y_{r1} = -\frac{1}{\lambda} = \frac{-\frac{V_1(t)}{\epsilon}}{V'_S(t)} = -\frac{1}{\epsilon} \frac{V_1(t)}{V'_S(t)}$$

$$2V_1(t) = V'_S(t)$$

$$V_1(t) = \frac{1}{2} V'_S(t) = 2\sqrt{2} \cos(2t + 45^\circ) u(t)$$

$$V_1(t) = V_S(t)$$

۶- گزینه «۳» صحیح است.

اگر فرکانس منابع سینوسی متفاوت باشد جمع آثار برای توان صادق است.

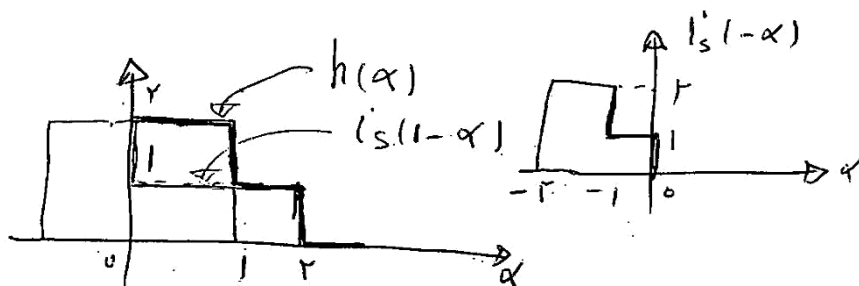
$$P = R I_{e1}^2 + R I_{e2}^2$$

I_{e1} مقدار مؤثر جریان با ورودی سینوسی که فرکانس آن W_1 باشد.

I_{e2} مقدار مؤثر جریان با ورودی سینوسی که فرکانس آن W_2 باشد.

۷- گزینه «۳» صحیح است.

$$y(1) = \int_0^1 h(\alpha) i_s (1-\alpha) d\alpha = \int_0^1 1 \times 2 d\alpha = 2\alpha \Big|_0^1 = 2$$



که در گزینه «۳» صدق می کند.

۸- گزینه «۲» صحیح است. حذف سوال

$$\text{KVL: } V_x = (I_x + 2I_1) - JI_1$$

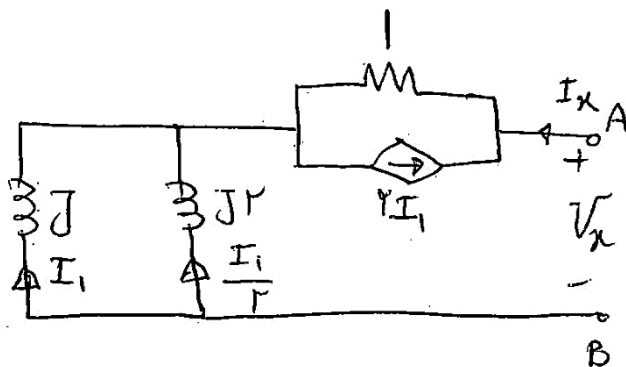
$$\text{KCL: } I_x + 2I_1 - \frac{I_1}{2} = 0$$

$$I_x = -\frac{3}{2}I_1 \Rightarrow I_1 = -\frac{2}{3}I_x$$

$$V_x = I_x + (2-J) \left(-\frac{2}{3}I_x \right)$$

$$\frac{V_x}{I_x} = 1 - \frac{2}{3}(2-J) = 1 - \frac{4}{3} + J\frac{2}{3} = \frac{-1}{3} + J\frac{2}{3}$$

$$Z_x = \frac{J2-1}{3}$$



۹- گزینه «۴» صحیح است.

ورودی و شرایط اولیه در محاسبه اثری ندارند.

براساس قضیه نرمالیزاسیون

$$1 \mu F \rightarrow 1 F$$

$$1 M\Omega \rightarrow 1 \Omega$$

در مداراتی که OP-AMP دارند از KCL ها استفاده کنید.

$$\text{KCL: } \frac{V_{c1} - V_s}{1} + \frac{V_{c1} - V_o}{2} + \frac{V_{c1} - V_o}{2} + S V_{c1} = 0$$

$$V_{c1} = \frac{V_s}{S+2} + \frac{V_o}{2(S+2)}$$

$$\text{KCL: } \frac{V_{c1} - V_o}{2} + S V_o = 0 \Rightarrow V_{c1} = -2S V_o$$

$$-2S V_o = \frac{V_s}{S+2} + \frac{V_o}{2(S+2)}$$

$$V_o \left(S^2 + 2S + \frac{1}{2} \right) = -\frac{1}{2} V_s$$

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

$$S_h = -1 \pm \sqrt{1 - \frac{1}{2}} = -1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

پاسخ مدار میرای شدید است.

۱۰- گزینه «۱» صحیح است.

$$y_1 = \frac{1}{\Delta + J \Delta w} + J \frac{w}{2\Delta \cdot} = \frac{1}{\Delta(1+w^2)} + Jw \left(\frac{1}{2\Delta \cdot} - \frac{1}{\Delta(1+w^2)} \right)$$

$$2\Delta \cdot = \Delta(1+w^2) \Rightarrow w^2 = 49 \Rightarrow w_r = 7 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

در فرکانس تشدید مقاومت 100Ω تأثیر ندارد.

$$y_1 = \frac{\Delta}{2\Delta(1+w^2)} + J \left(\frac{w}{2\Delta \cdot} - \frac{\Delta w}{2\Delta(1+w^2)} \right)$$

$$2\Delta(1+w^2) = 12\Delta \cdot \Rightarrow w^2 = 49 \Rightarrow w_r = 7 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

$$y_1 = \frac{\Delta}{2\Delta \times \Delta \cdot} \Rightarrow Z_1 = 2\Delta \times 10 = 2\Delta \cdot \Omega$$

$$R = \frac{2\Delta \times 100}{2\Delta + 10} = \frac{\Delta \cdot}{7} = 71 / \Delta$$

۱۱- گزینه «۱» صحیح است.

$$\text{KVL: } 10 = 2I_1 + 40I_1$$

$$I_1 = \frac{5}{21} \text{ A}$$

$$\text{KVL: } K I_r = 8(I_1 + I_r) + 6 I_r$$

$$(K - 14) I_r = 72 I_1 = \frac{5}{21} \times 72 = \frac{5}{7} \times 24 = \frac{120}{7}$$

$$K \neq 14 \Rightarrow I_r = \frac{120}{7(K - 14)}$$

اگر $K = 14$ باشد قوانین مدار نقض می‌شود.

۱۲-گزینه «۱» صحیح است.

$$V_C(t) = 6 i_L(t) + 2 \frac{di_L(t)}{dt} + 5u(t)$$

$$-0.5 = i_L(0^-) = i_L(0^+), \quad u(0^+) = 1$$

$$V_C(0^+) = V_C(0^-) = 2$$

$$2 = 6(-0.5) + 5 + 2 i_L'(0^+)$$

$$2 + 3 - 5 = 0 \Rightarrow i_L'(0^+) = 0$$

$$\text{KVL: } \left(\frac{2}{S} - I_L \right) \left(\frac{1}{2S + \frac{1}{4}} \right) = (6 + 2S) I_L + \frac{5}{S}$$

$$(22S^2 + 98S + 10) I_L = \frac{2}{S} - 8$$

$$22 \frac{d^2 i_L}{dt^2} + 98 \frac{di_L}{dt} + 10 i_L = 2u(t) - 8\delta(t)$$

$$22 i_L''(0^+) + 98 \times 0 + 10 \times (-0.5) = 2 - 0$$

$$22 i_L''(0^+) = 2 + 5 \Rightarrow i_L''(0^+) = \frac{1}{4}$$