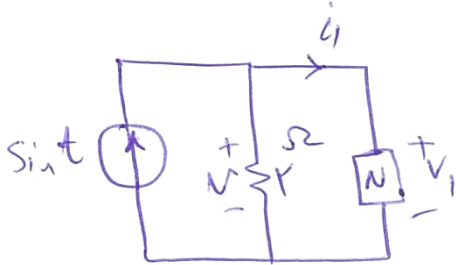


## مدارهای الکتریکی ۱ و ۲

۱ - در مدار شکل زیر اگر  $i_1 = \frac{2}{5}(\sin t - 1)$  باشد، کدام گزینه در مورد المان  $N$  صحیح است؟



(۱)  $N$  مقاومت خطی پسیو است.

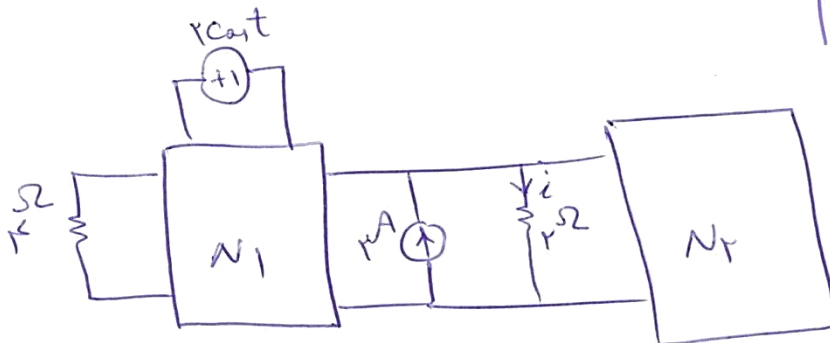
(۲)  $N$  مقاومت غیر خطی پسیو است.

(۳)  $N$  مقاومت خطی اکتیو است.

(۴)  $N$  مقاومت غیر خطی اکتیو است.

۲ - در مدار شکل زیر  $N_1$  و  $N_2$  مقاومتهای خطی و فاقد منابع مستقل هستند. اگر  $i = 2 - \frac{1}{5}\cos t$  و منبع ولتاژ  $V_S = 5V$  را

سری با مقاومت  $2\Omega$  قرار دهیم ( ) جریان  $i$  چه تغییری می کند؟



(۱)  $\frac{5}{6}$  آمپر زیاد می شود.

(۲)  $\frac{5}{6}$  آمپر کم می شود.

(۳)  $\frac{19}{6}$  آمپر زیاد می شود.

(۴)  $\frac{19}{6}$  آمپر کم می شود.

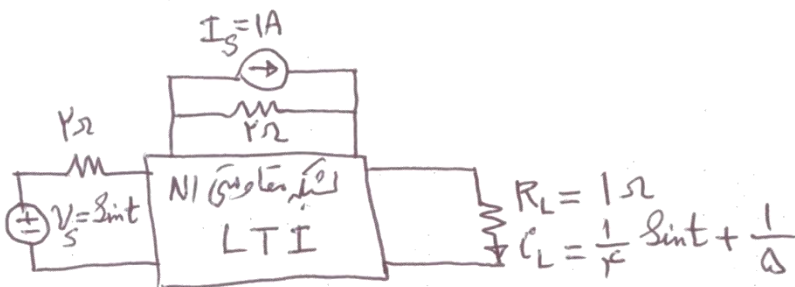
۳ - در مدار شکل روبه رو اگر  $R_L = 2\Omega$  بشود توان آن چند وات می شود؟

(۱) دو برابر

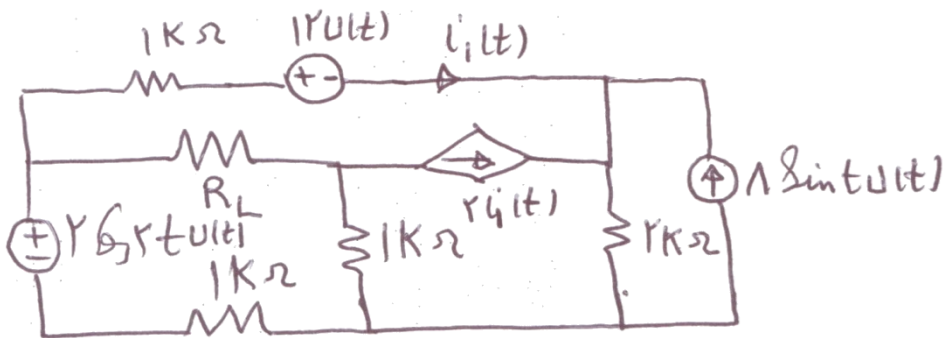
(۲) چهار برابر

(۳) نصف

(۴) قابل محاسبه نیست.



۴ - در مدار شکل مقابل  $R_L$  چقدر باشد که حداکثر توان را جذب کند؟



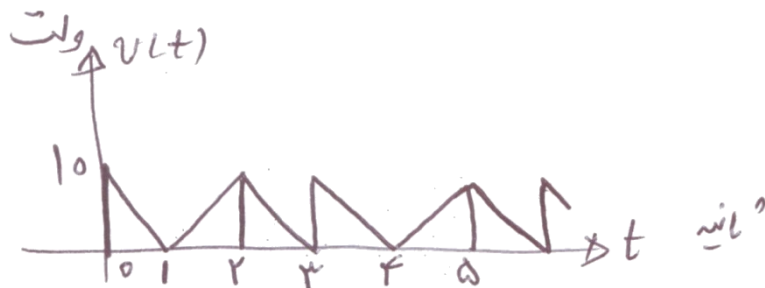
(۱)  $\frac{17}{4} \text{ k}\Omega$

(۲)  $\frac{17}{2} \text{ k}\Omega$

(۳)  $\frac{17}{8} \text{ k}\Omega$

(۴)  $\frac{17}{16} \text{ k}\Omega$

۵ - اگر ولتاژ  $V(t)$  دو سر یک مقاومت  $10 \Omega$  متصل شود توان مصرفی مقاومت چند وات می شود؟



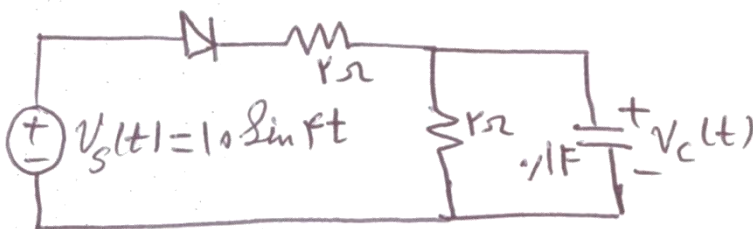
(۱)  $\frac{10}{3}$

(۲)  $\frac{10}{\sqrt{3}}$

(۳)  $10\sqrt{3}$

(۴)  $\frac{20}{3}$

۶ - در مدار شکل مقابل با فرض ایده آل بودن دیود متوسط ولتاژ  $V_c(t)$  چند ولت است؟



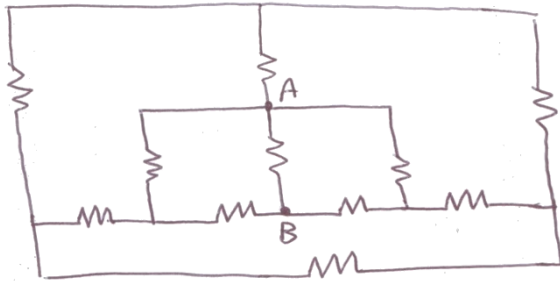
(۱)  $\frac{10}{\pi}$

(۲)  $\frac{5}{\pi}$

(۳)  $\frac{2/5}{\pi}$

(۴) صفر

۷ - در مدار شکل زیر اگر مقاومت‌ها برابر  $1\Omega$  باشد مقاومت دو سر A و B چند اهم می‌شود؟



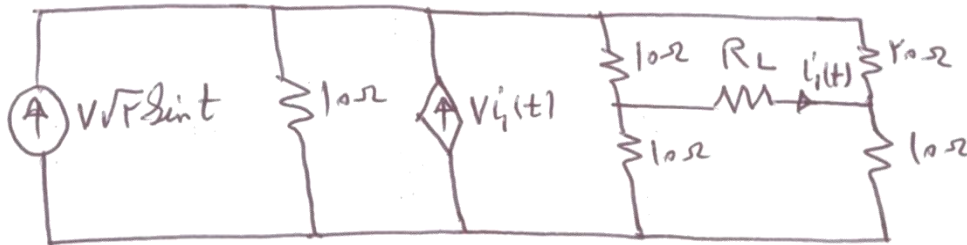
(۱)  $0.38$

(۲)  $0.47$

(۳)  $0.76$

(۴)  $0.33$

۸ - در شکل مقابل  $R_L$  چقدر باشد که حداکثر توان را جذب کند؟



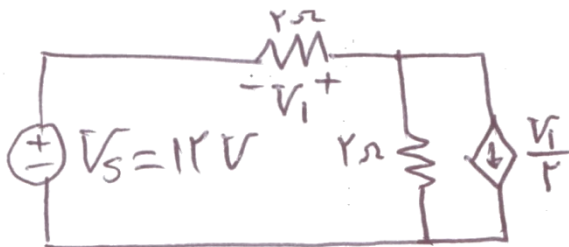
(۱)  $\frac{130}{11}\Omega$

(۲)  $\frac{120}{11}\Omega$

(۳)  $\frac{90}{11}\Omega$

(۴)  $\frac{45}{11}\Omega$

۹ - در مدار شکل مقابل انرژی وابسته از ثانیه صفر تا ۱۰ کدام است؟



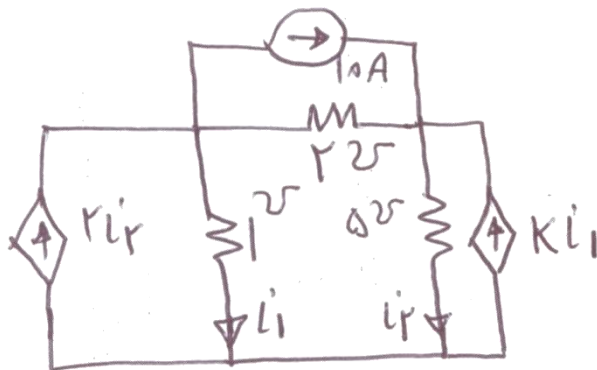
(۱) ۱۶۰ ژول انرژی می‌گیرد

(۲) ۱۶۰ ژول انرژی می‌دهد

(۳) ۸۰ ژول انرژی می‌دهد

(۴) ۸۰ ژول انرژی می‌گیرد

۱۰ - در صورتی که مدار شکل مقابل دارای خاصیت هم پاسخی باشد مقدار k چقدر است؟



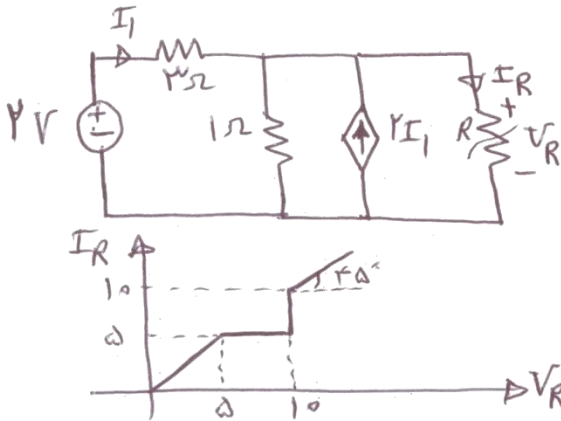
(۱) ۱۰

(۲) ۲

(۳) -۲

(۴) -۱۰

۱۱- در مدار شکل مقابل نقطه کار مقاومت غیر خطی R کدام است؟



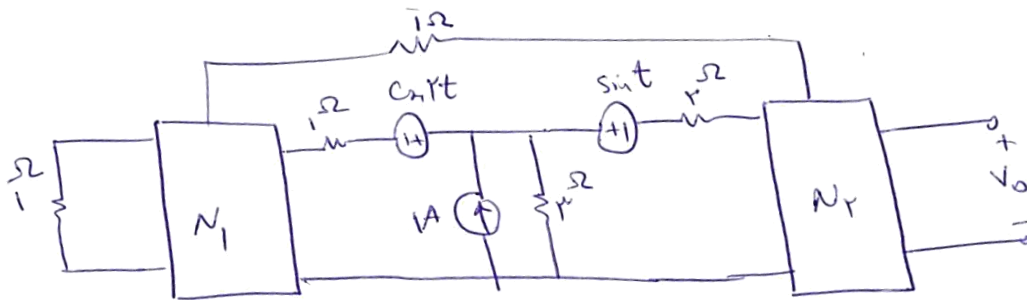
(۱)  $V_R = 0.67 \text{ V}$  ,  $I_R = 0.67 \text{ A}$

(۲)  $V_R = 6 \text{ V}$  ,  $I_R = 5 \text{ A}$

(۳)  $V_R = 0.3 \text{ V}$  ,  $I_R = 0.3 \text{ A}$

(۴)  $V_R = 10 \text{ V}$  ,  $I_R = 5 \text{ A}$

۱۲- در مدار شکل زیر اگر  $V_o = \alpha \cos 2t + 0.2 \sin t - 0.3$  باشد، کدام است؟



(۱) ۰/۱

(۲) -۰/۱

(۳) ۰/۴

(۴) -۰/۴

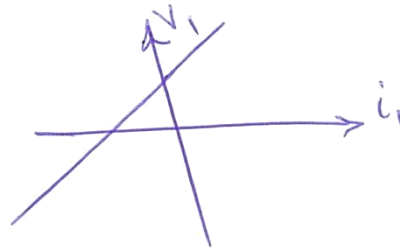
## مدارهای الکتریکی

۱- پاسخ: گزینه «۴» صحیح است.

$$V_1 = V = 2 (\sin t - i_1) = 2 \left( \sin t - \frac{2}{5} \sin t + \frac{2}{5} \right)$$

$$\begin{cases} V_1 = \frac{2}{5} (3 \sin t + 2) \\ i_1 = \frac{2}{5} (\sin t - 1) \end{cases}$$

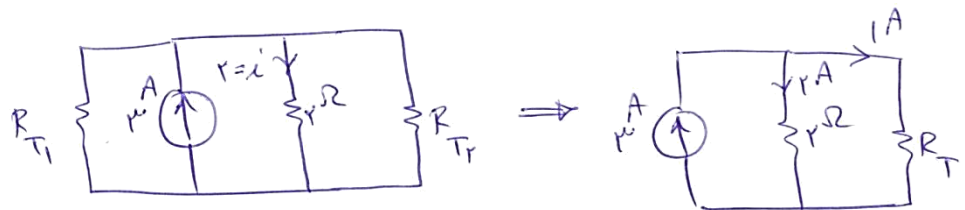
$$\Rightarrow V_1 = 3i_1 + 2$$



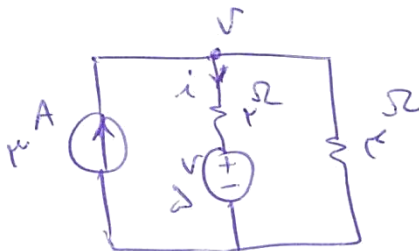
N مقاومت غیر خطی است و چون مشخصه‌ی آن فقط در ربع اول و سوم نیست بنابراین اکتیو است.

۲- گزینه «۲» صحیح است.

اگر اثر منبع  $V_s = 2 \cos t$  را خنثی کرده و به جای  $N_1$  و  $N_2$  مقاومت تونن آنها را قرار دهیم داریم:



$$\Rightarrow R_T = 4 \Omega$$



$$\text{KCL: } \frac{V}{4} + \frac{V-5}{2} = 3 \rightarrow V = \frac{22}{3}$$

$$i = \frac{V-5}{2} = \frac{7}{6}$$

$$\Delta i = \frac{7}{6} - 2 = -\frac{5}{6}$$

۳- گزینه «۴» صحیح است.

با تعویض  $R_L$  ضرائب هم پاسخی تغییر می‌کند.

و توان (همچنین ولتاژ و جریان) عنصر  $R_L$  در این مدار قابل محاسبه نیست.

۴- گزینه «۳» صحیح است.

$R_L = R_{eq}$  با حذف اثر منابع مستقل مدار و

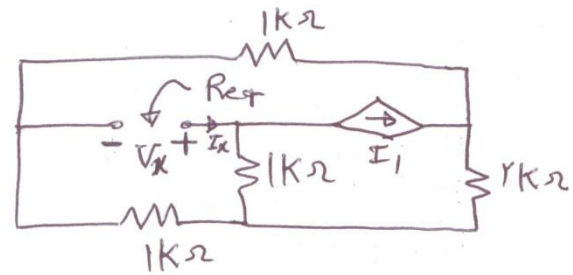
$$KVL: 1 \times I_1 + 2 \times 3I_1 - 1 \times (I_x - 2I_1) + V_x = 0$$

$$KVL: V_x = 1 \times (I_x - 2I_1) + 1 \times (I_x - 2I_1 + 3I_1)$$

$$I_x = -4I_1$$

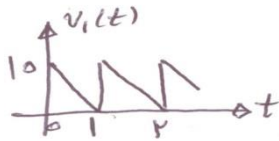
$$V_x = I_x - 4I_1 = I_x + \frac{4I_x}{4} = \frac{1}{4}I_x$$

$$\frac{V_x}{I_x} = \frac{1}{4} \text{ k}\Omega$$



۵- گزینه «۱» صحیح است.

از نظر محاسبه مقدار مؤثر ولتاژ می توان به جای ولتاژ  $V(t)$  از ولتاژ  $V_1(t)$  استفاده کرد.

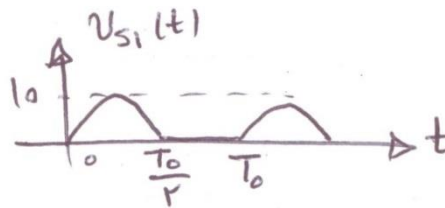


$$V_{1e} = \frac{10}{\sqrt{3}}, \quad P = \frac{V_{1e}^2}{R} = \frac{\left(\frac{10}{\sqrt{3}}\right)^2}{10} = \frac{10}{3} \text{ W}$$

۶- گزینه «۲» صحیح است.

متوسط همان مقدار DC می باشد. که خازن مدار باز است و نصف ولتاژ DC مربوط به نیم موج سینوسی به خازن می رسد.

$$V_{DC1} = \frac{10}{\pi}, \quad \frac{V_{DC1}}{2} = \frac{5}{\pi}$$



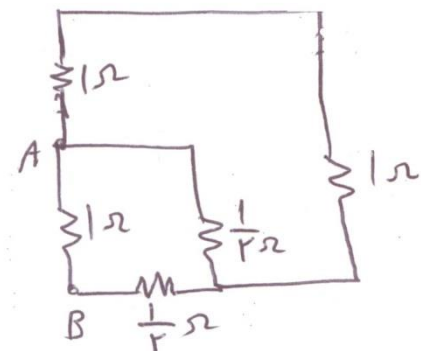
۷- گزینه «۲» صحیح است.

با توجه به ساختار متقارن مدار و نقاط هم پتانسیل شکل ساده می شود.

$$1+1=2\Omega, \quad \frac{2 \times \frac{1}{2}}{2 + \frac{1}{2}} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{5} = \frac{9}{10} \Omega$$

$$R_{AB} = \frac{1 \times \frac{9}{10}}{1 + \frac{9}{10}} = \frac{9}{19} = 0.47 \text{ V}\Omega$$



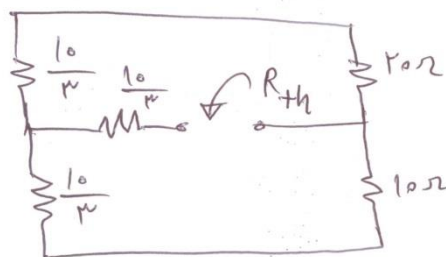
۸- گزینه «۱» صحیح است.

باید به جای  $R_L$  مدار باز قرار دهیم  $i_1(t) = 0$  و لذا منبع وابسته صفر می شود. اثر منابع مستقل را خنثی کنیم و ستاره را از مثلث بسازیم.

$$10 + \frac{10}{3} = \frac{40}{3}, \quad 20 + \frac{10}{3} = \frac{70}{3}$$

$$\frac{\frac{70}{3} \times \frac{40}{3}}{\frac{70}{3} + \frac{40}{3}} = \frac{280}{33}$$

$$\frac{10}{3} + \frac{280}{33} = \frac{390}{33} = \frac{130}{11} \Omega$$



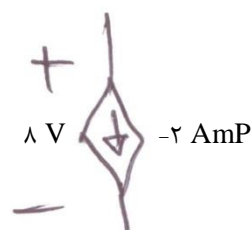
۹- گزینه «۲» صحیح است.

$$\text{KVL: } 12 = -V_1 + 2 \left( -\frac{V_1}{2} - \frac{V_1}{2} \right)$$

$$V_1 = -4$$

$$P_x = -16 \text{ W}$$

$$E = -16 \times 10 = -160 \text{ Joule}$$



۱۰- گزینه «۱» صحیح است.

با توجه به آنالیز گره

$$\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ -2 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2i_1 - 10 \\ 10 + ki_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10V_2 - 10 \\ 10 + KV_1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & -12 \\ -2-k & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ +10 \end{pmatrix}$$

$$-12 = -2 - k \Rightarrow k = 10$$

$$y_{12} = y_{21} = -12 \text{ شرط هم پاسخی}$$

۱۱- گزینه «۱» صحیح است.

$$\text{KCL: } I_1 + 2I_1 - I_R - \frac{V_R}{1} = 0$$

$$I_R + V_R = 2I_1$$

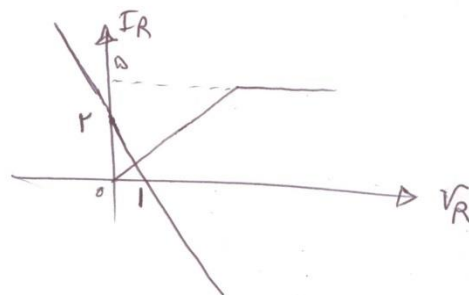
$$\text{KVL: } 2 = 2I_1 + V_R$$

$$2 = I_R + V_R + V_R$$

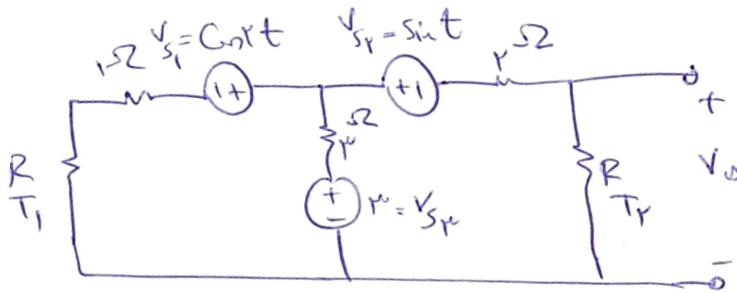
$$I_R = -2V_R + 2$$

$$\begin{cases} I_R = -2V_R + 2 \\ I_R = V_R \end{cases}$$

$$V_R = -2V_R + 2 \Rightarrow V_R = \frac{2}{3} = 0.6 \text{ V}$$



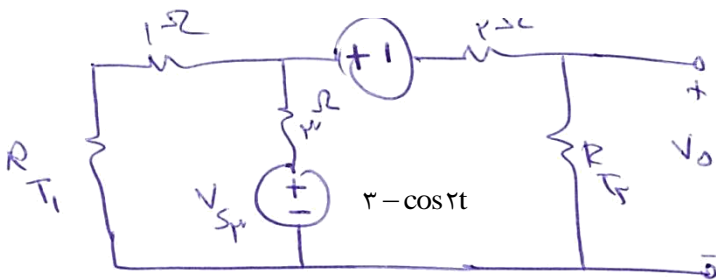
۱۲- گزینه «۲» صحیح است.



$$V_o = aV_{S_1} + bV_{S_2} + cV_{S_3} \Rightarrow b = 0/2$$

$$c = -0/1$$

$$V_{S_2} = \sin t - \cos 2t$$



منبع  $V_{S_1}$  را به دو شاخه دیگر انتقال می دهیم.

$$V_o = bV_{S_2} + cV_{S_3} = 0/2 \sin t - 0/2 \cos 2t - 0/3 + 0/1 \cos 2t \Rightarrow \alpha = -0/1$$