

جواب تمرینات سری اول

۱-

$$P = VI = \begin{cases} P_1 = 30(-10) = -300 \text{ W} \\ P_2 = 10(10) = 100 \text{ W} \\ P_3 = 20(14) = 280 \text{ W} \\ P_4 = 8(-4) = -32 \text{ W} \\ P_5 = 12(-4) = -48 \text{ W} \end{cases} \rightarrow \sum_{i=1}^5 P_i = 0$$

المانهای تولید کننده توان P_1 و P_4 و P_5

المانهای مصرف کننده توان P_2 و P_3

۲- چون ولتاژ خروجی نباید از ۵ ولت بیشتر باشد پس حاصلضرب جریانی در مقاومت سنسور نباید از ۵ ولت بیشتر باشد. پس بدترین حالت را در نظر میگیریم یعنی حالتی که سنسور در بیشترین مقاومت خود قرار دارد (پس مقاومت سنسور را برابر با ۲۰۰ اهم میگیریم) و ولتاژ خروجی ماکزیمم است (یعنی ۵ ولت). از این به بعد روند حل به صورت تمرین ۴ خواهد بود.

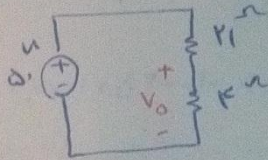
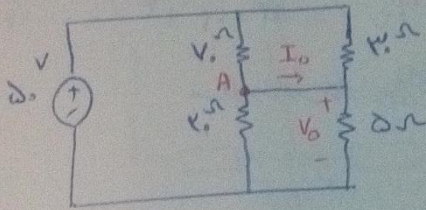
$$I = \frac{5}{200} = 25 \text{ mA}$$

$$9 = (R_1 + 200)I \rightarrow 9 = (R_1 + 200)0.025 \rightarrow R_1 = 160 \Omega$$

۳) ابتدا اعداد را ساده می‌کنیم:

$$V_o \parallel 4\Omega = 2\Omega$$

$$2\Omega \parallel 5\Omega = 1.4\Omega$$



با تقسیم وقت مقدار V_o بدست می‌آید:

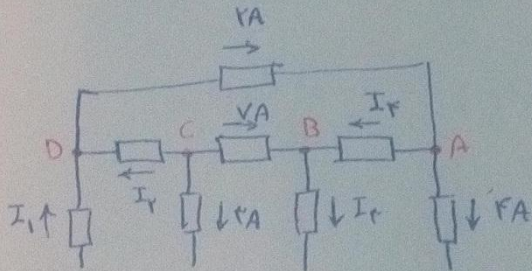
$$V_o = \frac{4}{2+4} \times 5 = 1.7$$

همچنین KCL در گره A می‌نویسند:

$$I_o + \frac{1-5}{V_o} + \frac{1}{2} = 0$$

$$I_o + \frac{V_o - 5}{V_o} + \frac{V_o - 0}{2} = 0$$

$$I_o = 0.2 A$$

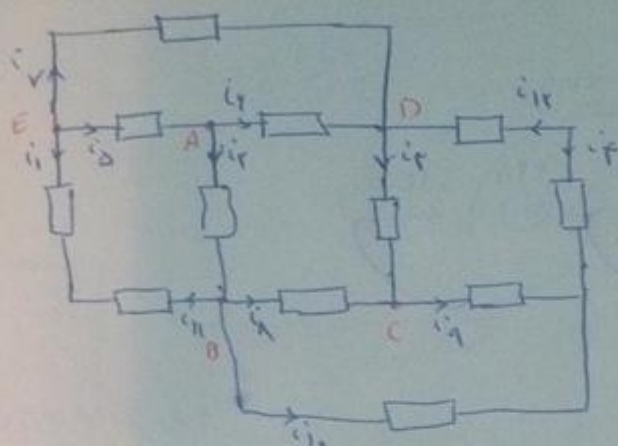


$$(KCL)_A \Rightarrow -I_1 + 4 + I_o = 0 \quad I_o = -2 A$$

$$(KCL)_B \Rightarrow -I_2 - V + I_o = 0 \quad I_2 = 5 A$$

$$(KCL)_C \Rightarrow V + 2 + I_2 = 0 \quad I_2 = -10 A$$

$$(KCL)_D \Rightarrow -I_1 - I_2 + 2 = 0 \quad I_1 = 12 A$$



$$(kcl)_A \Rightarrow i_q + i_r - i_d = 0$$

$$(kcl)_B \Rightarrow -i_r + i_{11} + i_{10} = 0$$

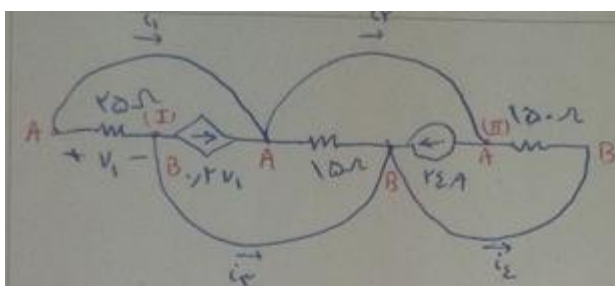
$$(kcl)_C \Rightarrow i_q - i_{11} - i_f = 0$$

$$(kcl)_D \Rightarrow i_r - i_v - i_q - i_{12} = 0$$

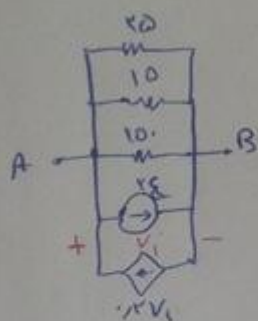
$$-i_d - i_v + i_q + i_{11} + i_{10} = 0$$

معادلة كيرشوف

$$i_d + i_v - i_q - i_{11} - i_{10} = 0$$



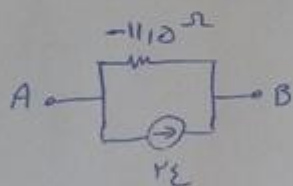
چون مدار دو منبع بیسته ندارد
به شکل زیر ساده می شود.



همین منبع جریان وابسته به صورت یک مقاومت عمل می کند
چون مقدار جریانش بدون اثر دوسریش وابسته است

$$R = \frac{V_1}{24V_1} = -5 \Omega$$

پس در کل مقاومت 5، 10، 15، 25 اهم موازی می شوند و مدار در حالت می به صورت
زیر ساده می شود.



$$V_1 = V_A - V_B = -(-11.15)(24) = 267.9$$

همین در مدار بالا این ها را به صورت زیر می بینیم:

$$i_2 = -\frac{V_1}{15} = -\frac{267.9}{15} = -17.86 \text{ A}$$

$$i_1 = -\frac{V_1}{25} = -\frac{267.9}{25} = -10.71 \text{ A}$$

همین در ترانزیستور I، II و kcl می بینیم:

$$(kcl)_I \Rightarrow i_1 + i_2 + 24V_1 = 0 \quad -10.71 + (-17.86) + 267.9 = 0$$

$$(kcl)_II \Rightarrow -i_1 - i_2 + 24V_1 = 0 \quad -(-10.71) - (-17.86) + 267.9 = 0$$

$$i_2 = 25.18$$