

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

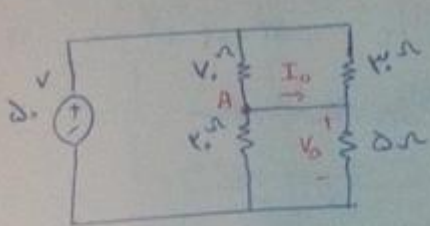
المانهای مصرف کننده توان P_2 و P_3

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 مدار را ساده می‌کنیم:



$$V_0 \parallel 3 = 21$$

$$V_0 \parallel 5 = 4$$

باقیمانده مقدار V_0 بدست می‌آید:

$$V_0 \leq \frac{4}{21+4} \times 50 = 1V$$

همچنین KCL در گره A باید صدق کند:

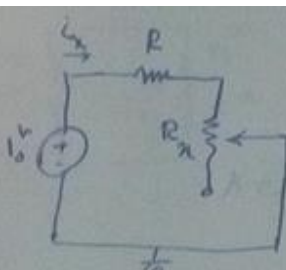
$$I_0 + \frac{V_0 - 50}{20} + \frac{V_0 - 0}{20} = 0$$

$$I_0 + \frac{1-50}{20} + \frac{1}{20} = 0$$

$I_0 = 0.2A$

-۴

جریان مدار برابر است با:



$$i_x = \frac{10V}{R+R_x}$$

و چون شانه دیگری در مدار نداریم
جریان شارژی R و R_x با هم
برابر است.

ما فرض می‌کنیم که R_x کمترین
مقدار خود را داشته باشد. ما برای وقتی که R_x صفر است بیشترین جریان را داریم:

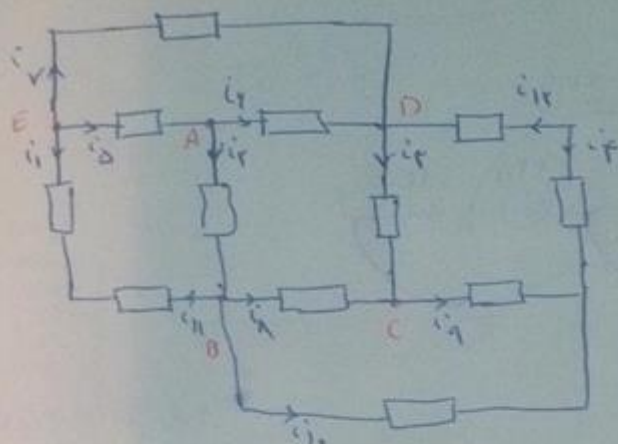
$$i_x \leq \frac{10}{R} \Rightarrow 10 = \frac{110}{R}$$

$R \leq 11 \Omega$

و وقتی R_x ماکزیمم باشد مقدار جریان کمترین مقدار خواهد بود:

$$i_x \leq \frac{10}{R+R_x} \Rightarrow 1 = \frac{110}{11+R_x}$$

$R_x \leq 99 \Omega$



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

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

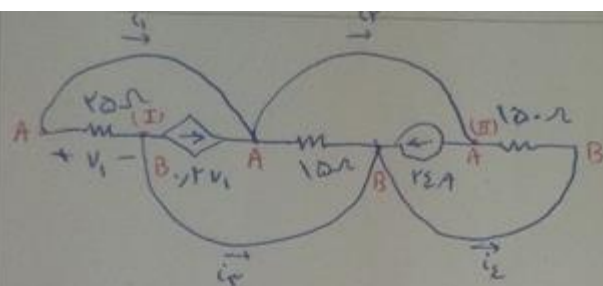
$$(kcl)_C \Rightarrow i_q - i_{11} - i_f = 0$$

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

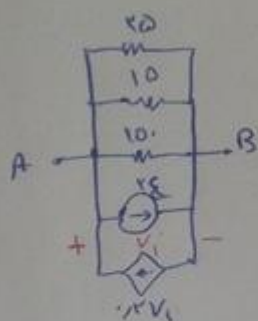
$$-i_d - i_v + i_q + i_{11} + i_{10} - i_{12} = 0$$

← جمع كل المعادلات

$$i_d + i_v - i_q - i_{11} - i_{10} + i_{12} = 0$$



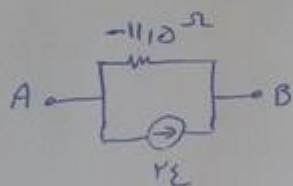
چون مدار دو منبع بیسته ندارد
به شکل زیر ساده می شود.



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

$$R = \frac{V_1}{2V_1} = -0.5 \Omega$$

پس در کل مقاومت 5، 15، 25، 150 اهم هم موازی می شوند و مدار در حالت می به صورت زیر ساده می شود.



$$V_1 = V_A - V_B = -(-111.5)(24) = 2676.9$$

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

$$i_2 = -\frac{V_1}{150} = -\frac{2676.9}{150} = -17.85 \text{ A}$$

$$i_1 = -\frac{V_1}{25} = -\frac{2676.9}{25} = -107.08 \text{ A}$$

همین در ترانزیستور I، II، kcl می بینیم:

$$(kcl)_I \Rightarrow i_1 + i_2 + 2V_1 = 0 \quad -107.08 + (-17.85) + 2676.9 = 0$$

$$(kcl)_II \Rightarrow -i_1 - i_2 + 24 = 0 \quad -(-107.08) - (-17.85) + 24 = 0$$

$$i_2 = 25.18 \text{ A}$$