

## 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  $P_5$

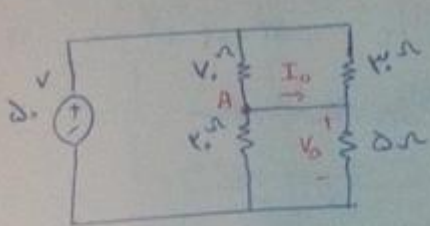
المانهای مصرف کننده توان  $P_2$  و  $P_3$

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:



$$V_o \parallel 3\Omega = 2\Omega$$

$$2\Omega \parallel 5\Omega = 1.43\Omega$$

باقیمانده ولتاژ مقدار  $V_o$  ولت خواهد بود:

$$V_o = \frac{4}{2+4} \times 5 = 1.67V$$

همچنین KCL در گره A باید صدق کند:

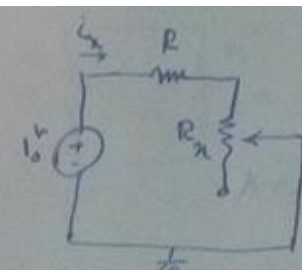
$$I_o + \frac{V_o - 5}{2} + \frac{V_o - 0}{3} = 0$$

$$I_o + \frac{1.67 - 5}{2} + \frac{1.67}{3} = 0$$

$I_o = 0.2A$

-۴

جریان مدار برابر است با:



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

و چون متغیر دیگری در مدار نداریم  
جریان مشترک  $R$  و  $R_x$  با هم  
برابر است.

ما فرض می‌کنیم  $R_x$  کمترین مقدار خود را داشته باشد، بنابراین وقتی  $R_x$  صفر است بیشترین جریان را داریم:

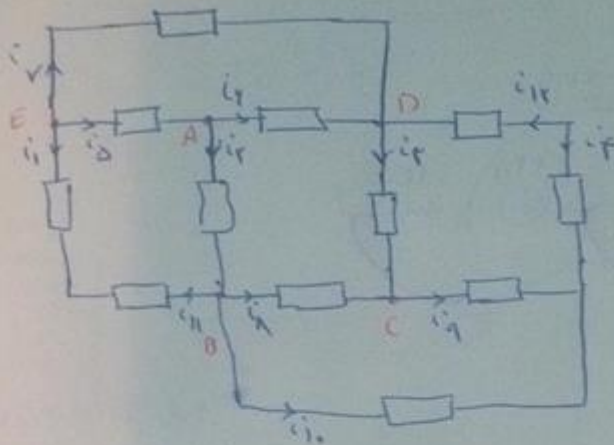
$$i_x \leq \frac{10}{R} \Rightarrow 10 = \frac{110}{R}$$

$R \leq 11\Omega$

وقتی  $R_x$  ماکزیمم باشد مقدار جریان کمترین مقدار خود خواهد بود:

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

$R_x \leq 99\Omega$



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

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

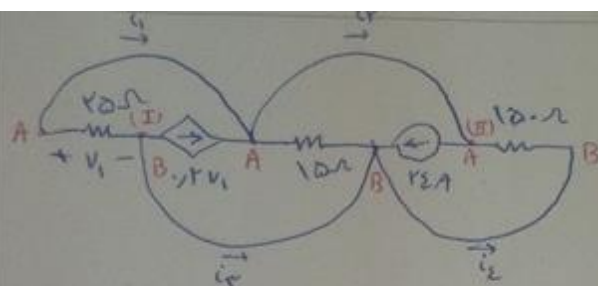
$$(kcl)_C \Rightarrow i_q - i_{12} - i_f = 0$$

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

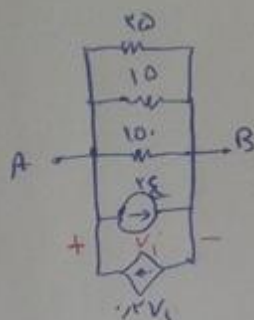
$$-i_d - i_v + i_q + i_{11} + i_{10} - i_{12} = 0$$

← جمع كل المعادلات

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



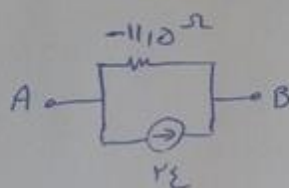
حلقه در دو سوئیچ بسته ندارد  
به شکل زیر ساده می شود.



همین منبع جریان داشته به صورت یک مقاومت عمل می کند  
چون مقدار جریانش به ولتاژ در سریش داشته است

$$R = \frac{V}{I} = \frac{24}{2} = 12 \Omega$$

پس در کل ۴ مقاومت ۵، ۱۵، ۲۵، ۱۵ اهم دارای سوئیچ در مدار است  
زیر ساده می شود.



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

همین در مدار بالای  $i_1$  و  $i_2$  به صورت زیر می آید:

$$i_2 = -\frac{V_1}{15} = -\frac{2676.9}{15} = -178.46 \text{ A}$$

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

همین در هر یکی از  $kcl$  I, II می آید:

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

$$i_2 = -44.41$$

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

$$i_2 = 131.08$$