



دانشگاه امیرکبیر

درس مدارهای الکتریکی و
الکترونیک

موعد تحویل: ۲۰ آبان ۱۴۰۱

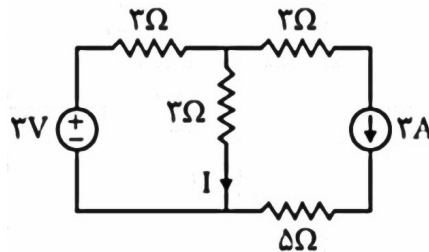
تمرین سری دوم

بخش اول) سوالات اختیاری^۱

(۱) سوالات ۲۱ و ۳۲ و ۴۴ و ۵۴ و ۶۲ از فصل پنجم کتاب هیت (Hayt 8th edition)

بخش دوم) سوالات اجباری^۲

(۲) در مدار شکل زیر جریان I ناشی از منبع جریان چند برابر جریان I ناشی از منبع ولتاژ است.



ناشی از منبع جریان باید منابع دیگر را مختوم کنیم.

$$I = -3 \frac{3}{3+3} = -\frac{3}{2} \text{ A}$$

جریان I ناشی از منبع ولتاژ را می‌خواهیم

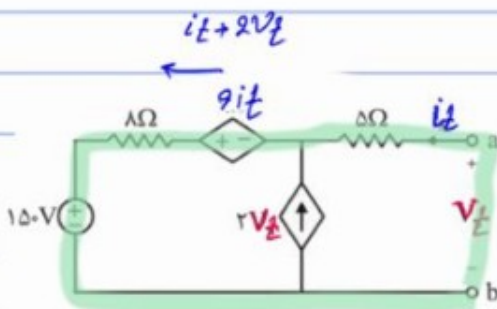
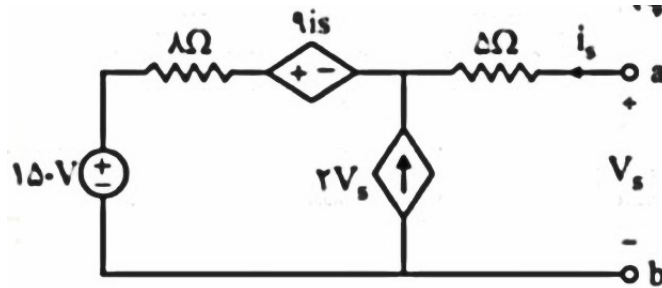
$$I = \frac{3}{3+3} = \frac{1}{2} \text{ (A)}$$

نسبت جریانها: $\frac{-\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = -3$

^۱ حل این سوالات برای دانشجویانی که تمرین نیاز به تمرین بیشتر دارند توصیه می شود. دقت کنید تحویل این قسمت از سوالات اجباری نیست و در صورت تحویل نمره ای نخواهد داشت.

^۲ این سوالات بخش اصلی تمرین است و تحویل آن اجباری است.

(۳) در شکل زیر:
 الف) ولتاژ تونن بین a و b را به دست آورید.
 ب) مقاومت معادل تونن از دو سر a و b را به دست آورید.



چون منبع وابسته دارم و معادل را هم مقاومت تونن

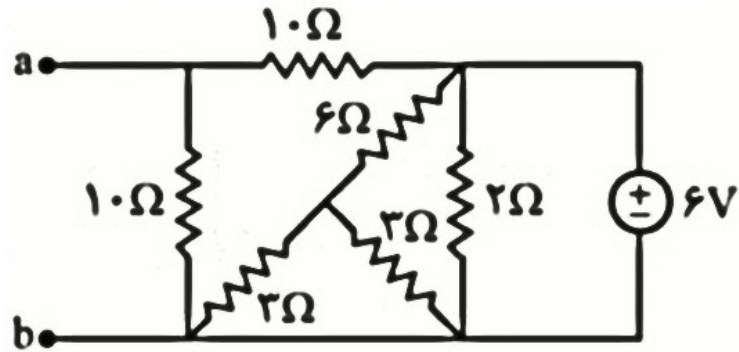
و هم ولتاژ تونن، با رابطه تقادلی تحلیل می‌کنم

$$V_t = 5i_t - 9i_t + 8(i_t + 2V_t) + 15$$

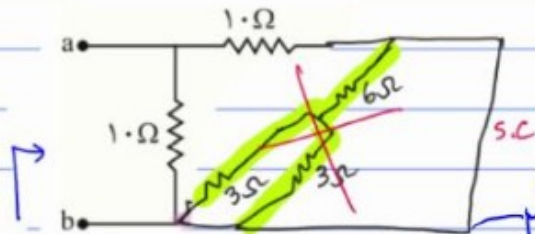
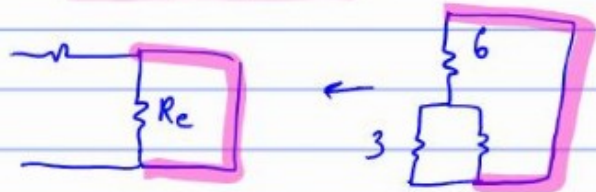
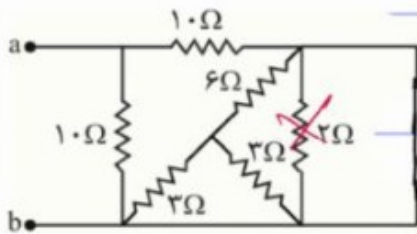
$$15V_t = -4i_t - 15 \rightarrow V_t = -\frac{4}{15}i_t - 1$$

$$R_{th} = -\frac{4}{15}, \quad V_{th} = -1$$

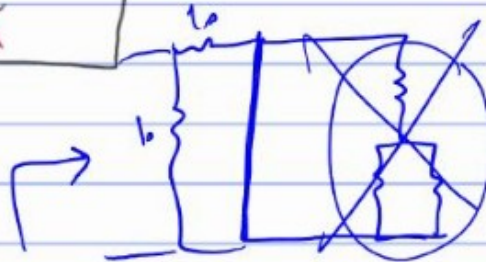
۴) مقاومت معادل تونن دو سر A و B را به دست آورید.



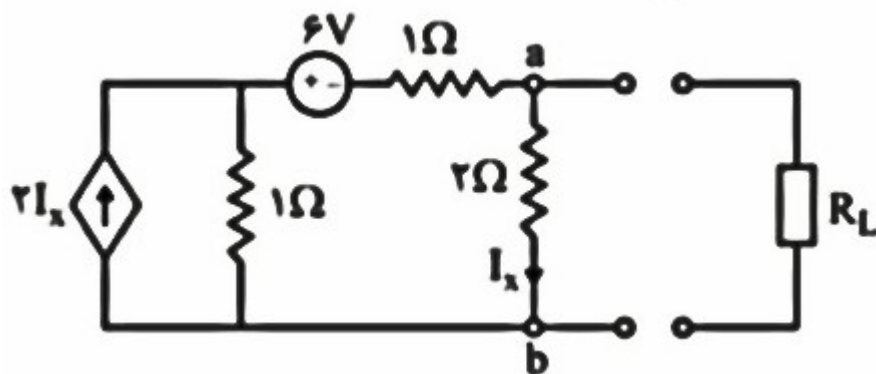
منابع مستقل خاموش و چون منبع وابسته نداریم ← روش ساده موازی



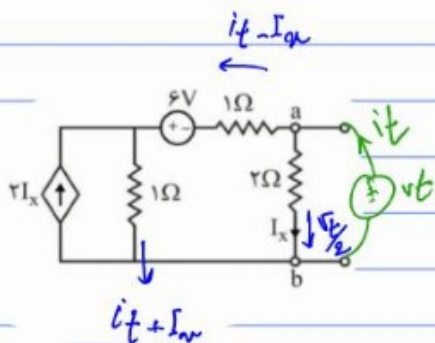
$$R_{eq} = 10 \parallel 10 = 5 \Omega$$



(۵) در مدار شکل زیر مقدار بیشینه توان مقاومت RL را محاسبه نمایید.



حالت مدار ← شرط تطبیق امپدانس را برآورده کنیم.



$$I_m = \frac{V_t}{2} \quad (1)$$

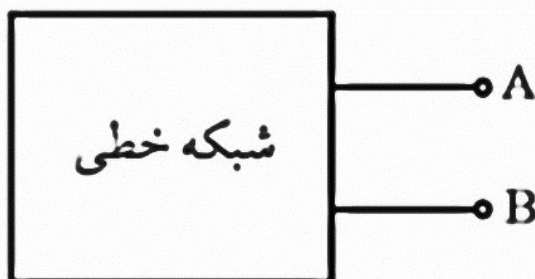
$$V_t = (I_t - I_m) \cdot 6 + I_t \cdot 2 \quad (2)$$

$$V_t = 2I_t - 6 \quad \text{رابطه مقادیر}$$

$$R_{th} = 2 \rightarrow R_L = R_{th} = 2 \quad \Rightarrow \quad P_{max} = \frac{V_{th}^2}{4R_L} = \frac{6^2}{4 \times 2} = \frac{36}{8} = 4.5 \text{ W}$$

$V_{th} = -6$

(۶) اگر بین پایانه A,B یک مقاومت ۸ اهم وصل کنیم خواهیم داشت $16V = V_{AB}$ و اگر مقاومت ۲ اهم وصل کنیم داریم $8V = V_{AB}$. اگر بین پایانه A,B یک مقاومت ۲۰ اهم باشد مقدار V_{AB} را محاسبه نمایید.



چون مدار فقط از مقاومت و منابع مستقل وابسته تشکیل شده
از دو سر A و B می توان مدار را به شکل زیر نوشت

پیش فرض اول (۱)

$$16V = V_{th} \frac{8}{8 + R_{th}}$$

تقسیم و انتزاع

$$\rightarrow V_{th} = 2(8 + R_{th}) \quad (1)$$

پیش فرض دوم (۲)

$$8V = V_{th} \frac{2}{2 + R_{th}}$$

تقسیم و انتزاع

$$V_{th} = 4(2 + R_{th}) \quad (2)$$

(۱), (۲): $2(8 + R_{th}) = 4(2 + R_{th})$

$$\rightarrow 8 + R_{th} = 4 + 2R_{th} \rightarrow R_{th} = 4 \Omega$$

$$V_{th} = 4(2 + 4) = 24V$$

مدار را به شکل زیر می نویسیم

$$V_{AB} = 24 \frac{20}{20 + 4} = 20V$$

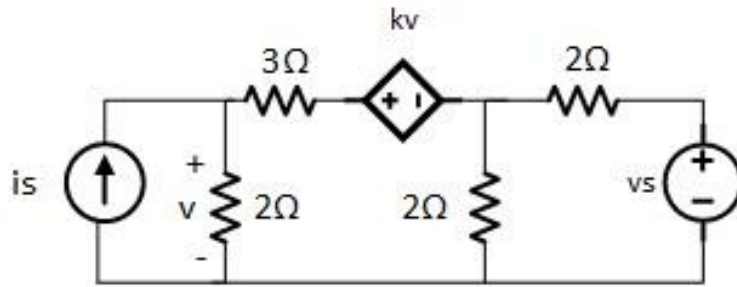
$V_{AB} = 20V$

Week 11

روز بزرگداشت شهدا (اسفندروز) فرمان حضرت امام خمینی (ره) مبنی بر تأسیس بنیاد شهید انقلاب اسلامی - ۱۳۵۸ ه. ش.

بخش سوم) سوالات امتیازی^۳

(۷) در مدار شکل زیر به ازای چه مقدار k ولتاژ v ناشی از i_s برابر نصف آن می‌شود.



ولتاژ ناشی از i_s باید برابر با نصف آن باشد

$$v = \frac{1}{2} i_s$$

$$kv = -\frac{1}{2} i_s + 3\left(\frac{3}{4} i_s\right) + \frac{k}{2} i_s + \frac{3}{8} \times \frac{1}{2} i_s$$

$$i_s \left(\frac{-2+2k+9}{4} + \frac{3}{8} \right) = 0$$

$$7+2k+3=0 \rightarrow 2k=-10 \rightarrow k=-5/6$$

^۳ این سوالات امتیازی بوده و در صورت تحویل نمره اضافی به آن تعلق می‌گیرد.