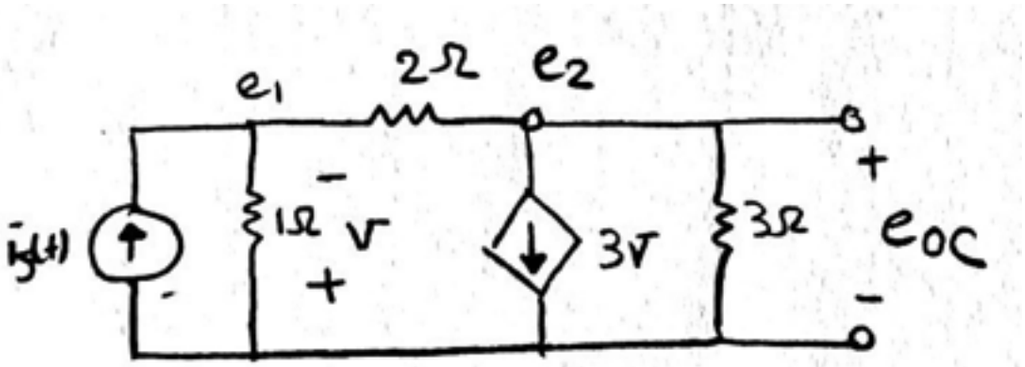
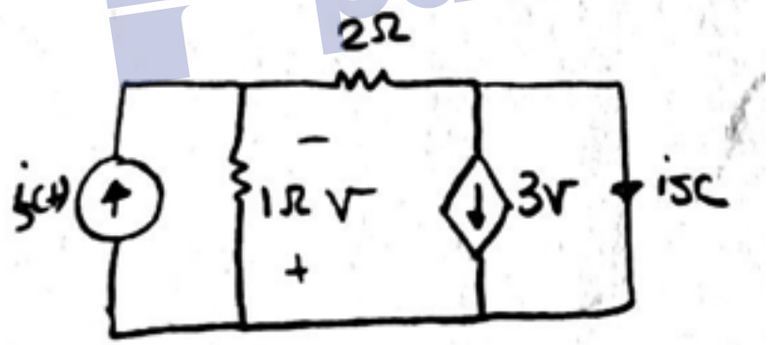
سوال ۱ حل تمرین:



$$A)KCL\ node\,1:\ -i_s(t)+\frac{V_1}{1}+\frac{V_1-V_2}{2}=0\rightarrow\frac{3V_1}{2}-\frac{V_2}{2}=i_s(t)$$

$$KCL\ node\,2:\ -3V_1+\frac{V_2}{3}+\frac{V_2-V_1}{2}=0\rightarrow\frac{-7V_1}{2}+\frac{5V_2}{6}=0$$

$$V_1=\frac{5V_2}{21}\rightarrow\frac{\frac{15V_2}{21}-V_2}{2}=i_s(t)\rightarrow V_2=V_{oc}=-7i_s(t)$$



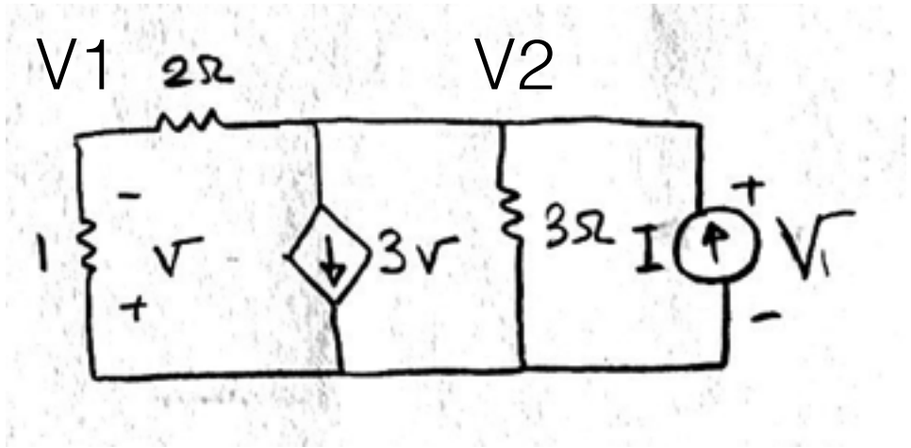
$$B)sc\rightarrow V_2=0$$

$$KCL\ node\,1:\ -i_s(t)+\frac{V_1}{1}+\frac{V_1-0}{2}=0\rightarrow\frac{3V_1}{2}=i_s(t)$$

$$KCL\ node\,2:\ -3V_1+i_{sc}+\frac{0-V_1}{2}=0\rightarrow\frac{7V_1}{2}=i_{sc}$$

$$V_1=\frac{2i_s(t)}{3}\rightarrow-\frac{7}{2}(\frac{2i_s(t)}{3})=i_{sc}\rightarrow\frac{7}{3}i_s(t)=i_{sc}$$

Remove Watermark Now



$$C)KCL\ node\,1:\ \frac{V_1}{1}+\frac{V_1-V_2}{2}=0\rightarrow\frac{3V_1}{2}-\frac{V_2}{2}=0$$

$$KCL\ node\,2:\ -3V_1+\frac{V_2}{3}+\frac{V_2-V_1}{2}=I\rightarrow\frac{-7V_1}{2}+\frac{5V_2}{6}=I$$

$$V_1=\frac{V_2}{3}\rightarrow\frac{-7V_2}{6}+\frac{5V_2}{6}=I$$

$$R=\frac{V}{I}=-3\Omega$$

pdfelement

سوال 2-حل تمرین

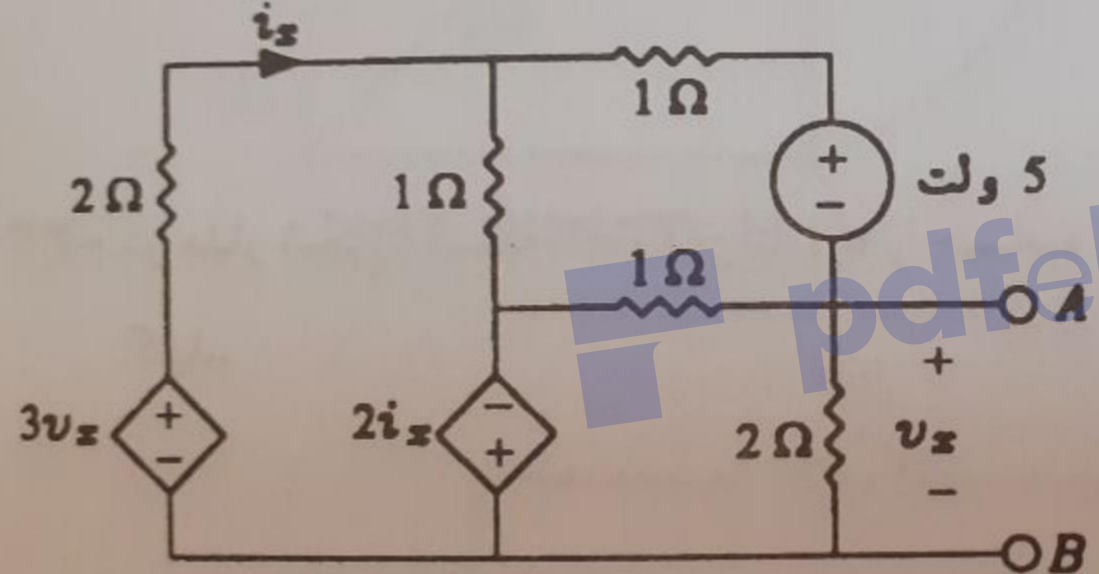
Remove Watermark Now

۲۹- در مدار شکل (مسألهٔ ۳-۲۹) می‌خواهیم v_x و i_x را به دست آوریم.

الف - با استفاده از روش تحلیل مش، این‌کار را انجام دهید.

ب - با استفاده از روش تحلیل گره، این‌کار را انجام دهید.

پ - اگر از دو سر A و B به مدار نگاه کنیم، مدار معادل تونن را بدست آورید.

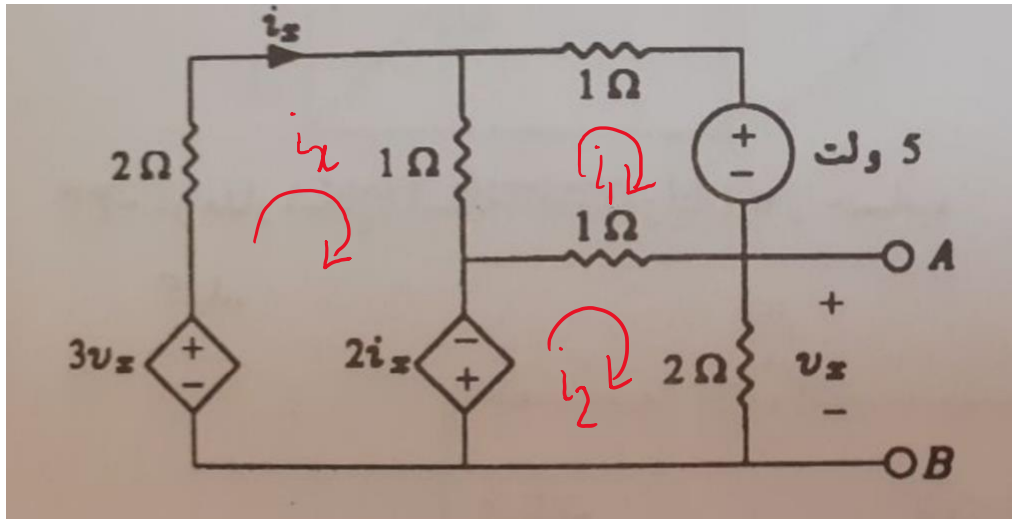


شکل (مسألهٔ ۳-۲۹)

pdfelement

سوال 2-حل تمرین

Remove Watermark Now



الف ـ با استفاده از روش تحلیل مش، این‌کار را انجام دهید.

① KVL@ mesh x: $-3v_x + 2i_x + 1(i_x - i_1) - 2i_x = 0$

② KVL@ mesh 1: $1(i_1 - i_x) + 1 i_1 + 5 + 1(i_1 - i_2) = 0$

③ KVL@ mesh 2: $2i_x + 1(i_2 - i_1) + 2i_2 = 0$

④ $v_x = 2i_2$

$$\begin{cases} ① \Rightarrow i_x - i_1 - 6i_2 = 0 \\ ② \Rightarrow 3i_1 - i_x - i_2 = -5 \\ ③ \Rightarrow 2i_x + 3i_2 - i_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i_1 = \frac{75}{37}\ A \\ i_2 = \frac{5}{37}\ A \\ i_x = \frac{-45}{37}\ A \end{cases}$$

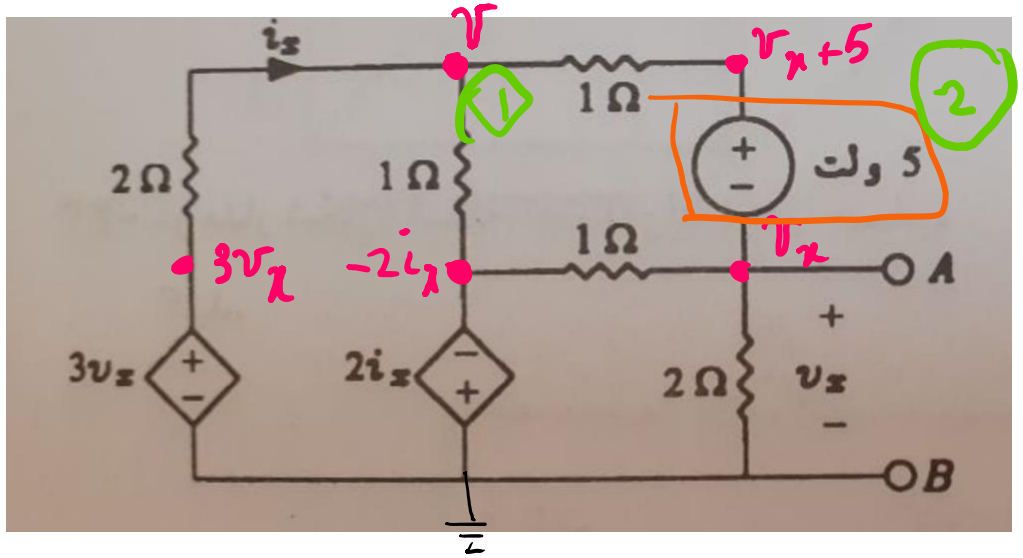
$$v_x = 2i_2 = 2 \times \frac{5}{37} = \frac{10}{37}\ V$$

pdfelement

سوال 2-حل تمرین

Remove Watermark Now

ب - با استفاده از روش تحلیل گره، این‌کار را انجام دهید.



5گره داریم که ولتاژ آنها را بر حسب متغیرهای موجود نام گذاری می کنیم تا تعداد مجهولات کمتر باشد.

$$i_x = \frac{3v_x - v}{2}$$

$3v_x - v$

kcl@ v: ①

$$\frac{v-3v_x}{2} + \frac{v+2i_x}{1} + \frac{v-v_x-5}{1} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{v_x}{2} + \frac{3}{2}v = 5 \quad ①$$

kcl@ supernode: ②

$$\frac{v-v_x-5}{1} + \frac{-2i_x-v_x}{1} - \frac{v_x}{2} = 0 \Rightarrow -\frac{11}{2}v_x + 2v = 5 \quad ②$$

$$①,② \Rightarrow v_x = \frac{10}{37}v \Rightarrow v = \left(5 - \frac{5}{37}\right)\frac{2}{3} = \frac{180}{37} \times \frac{2}{3} = \frac{120}{37}v$$

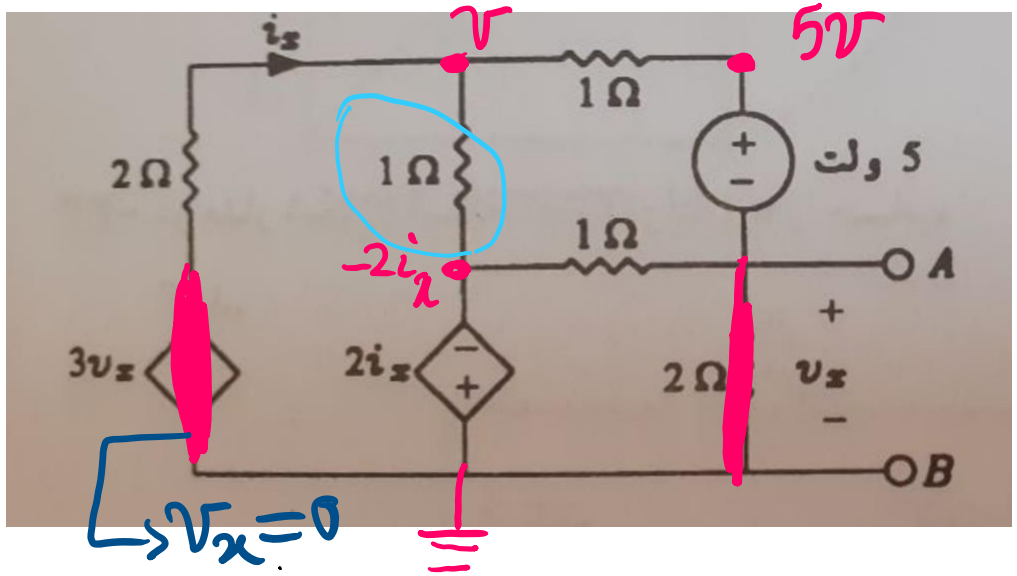
$$i_x = \frac{\frac{30}{37} - \frac{120}{37}}{2} = -\frac{45}{37}\ A$$

می توانستیم با تبدیل منابع ولتاژ 3 ولت و $3v_x$ به منابع جریان حل این قسمت از مسئله را آسان تر کنیم

سوال 2-حل تمرین

Remove Watermark Now

پ - اگر از دو سر A و B به مدار نگاه کنیم، مدار معادل تونن را بدست آورید.

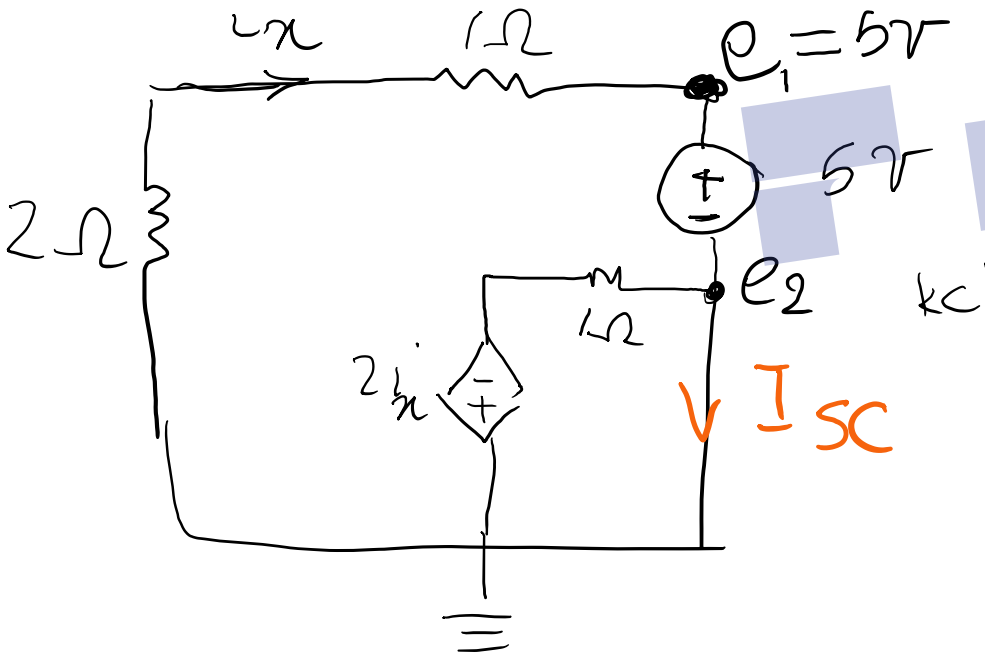


v_{oc} را مثل های قبلی به دست آوردیم باید I_{SC} را حساب کنیم

$v_{oc} = v_x$

$i_x = -\frac{v}{2} \Rightarrow -2i_x = v$ (*)

بنابراین مقاومت یک اهمی مشخص شده در شکل بین ولتاژ یکسان بسته شده و جریانی از آن عبور نمیکند.



$i_x = \frac{0 - e_1}{3} = -\frac{5}{3} A$

kcl@e2:

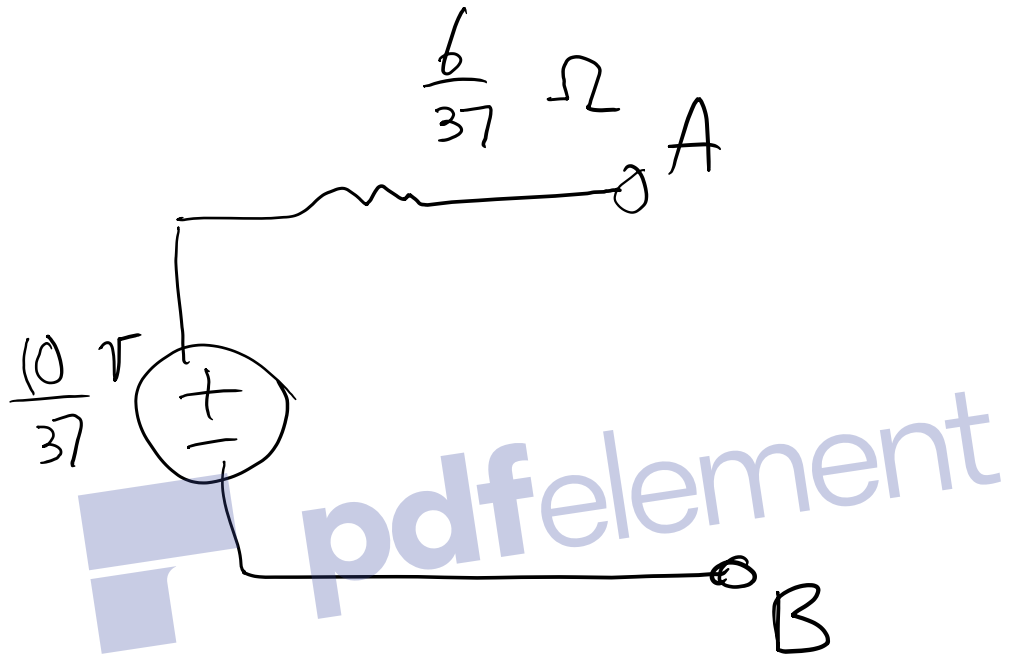
$i_x + \frac{-2i_x}{1} = I_{SC} \Rightarrow I_{SC} = \frac{5}{3} A$

$R_T = \frac{v_{oc}}{I_{SC}} = \frac{\frac{10}{3}}{\frac{5}{3}} = \frac{6}{3} \Omega$

pdfelement

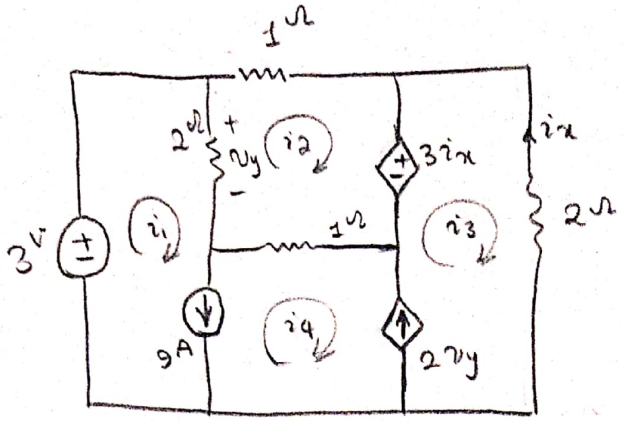
سوال 2-حل تمرین

مدار معادل تونن



pdfelement
Remove Watermark Now

سوال 3 - حل تمرین



به روش مش خواهیم داشت:

معادلات KVL:

① $i_2 + 2i_3 = 3^V$

② $i_2 + 3i_x + (i_2 - i_4) + 2(i_2 - i_1) = 0$

---

1) $i_x = -i_3$

2) $v_y = 2(i_1 - i_2)$

1) $i_1 - i_4 = 9\,A$

2) $i_4 - i_3 = -2v_y$

بازنویسی معادلات

$$\begin{cases} i_2 + 2i_3 = 3 \\ 4i_2 - 3i_3 - i_4 - 2i_1 = 0 \\ i_1 - i_4 = 9 \\ i_4 + 4i_1 - 4i_2 - i_3 = 0 \end{cases}$$

حل دستگاه معادلات ←

$i_1 = 2.47\,A$, $i_2 = 0.53\,A$

$i_3 = 1.24\,A$, $i_4 = -6.53\,A$

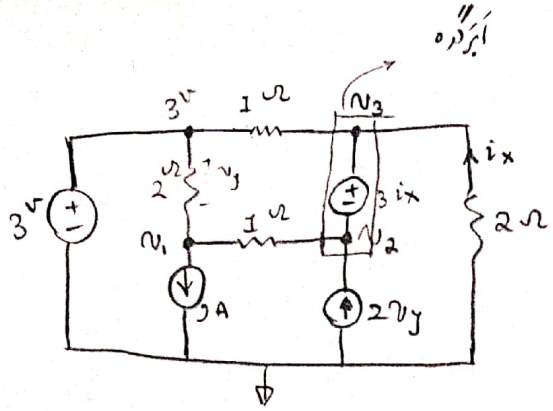
خواسته‌های سوال

$i_x = -i_3 = -1.24\,A$

$v_y = 2(i_1 - i_2) = 3.88^V$

pdfelement
Remove Watermark Now
Scanned with CamScanner

ب) به روش گره خواهیم داشت:



با انتخاب گره مرجع (Ground)، گره‌های دیگر با ولتاژ مجهول را نامگذاری می‌کنیم: v_1, v_2, v_3

معادلات KCL:

① $\frac{v_1-v_2}{1\Omega} + \frac{v_1-3^V}{2\Omega} + 9^A = 0$ (1)

ابرگره ② $\frac{v_3-3}{1\Omega} + \frac{v_3}{2\Omega} + \frac{v_2-v_1}{1\Omega} = 2v_y$ (2)

$v_3 - v_2 = 3i_x$ (3) ، $3 - v_1 = v_y$ (4)

معادلات ولتاژ گره‌ها برحسب کدگیری:

معادلات منابع ولتاژ وابسته (v_y مثلاً انتخاب شده):

$\frac{v_3}{2\Omega} = -i_x$ (5)

بازنویسی معادلات

$$\begin{cases} \frac{v_1-v_2}{1} + \frac{v_1-3}{2} + 9 = v_1\left(1+\frac{1}{2}\right) - v_2 = -7.5 \\ \frac{v_3-3}{1} + \frac{v_3}{2} + \frac{v_2-v_1}{1} - 2v_y = v_3\left(1+\frac{1}{2}\right) + v_2 - v_1 - 2v_y - 3 = 0 \\ \rightarrow \frac{3}{2}v_3 + v_2 - v_1 - 2v_y = 3 \\ v_3 - v_2 - 3i_x = 0 \\ v_y + v_1 = 3 \\ v_3 + 2i_x = 0 \end{cases}$$

5 معادله
5 مجهول

حل دستگاه معادلات ← $v_1 = -0.88^V$, $v_2 = 6.18^V$, $v_3 = 2.47^V$, $v_y = 3.88^V$

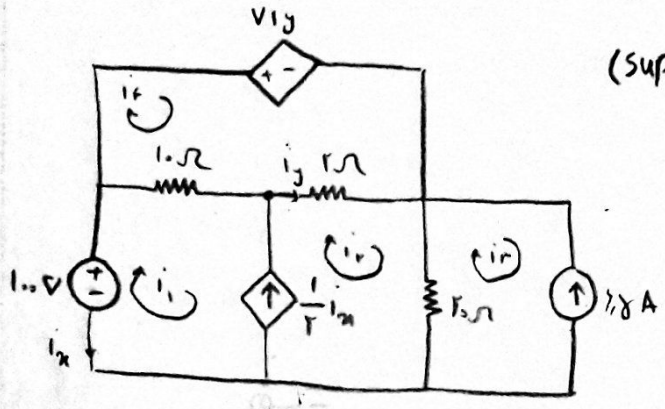
$i_x = -1.24^A$

pdfelement
Remove Watermark Now
Scanned with CamScanner

Remove Watermark Now

حل تمرین ۴ از تمرین‌های کلاس حل تمرین:

الف) روش مش



مش مرکب (super mesh)

KVL C_{i_1}, C_{i_2} : $-100 + 10(i_1 - i_4) + 2(i_2 - i_4) + 20(i_2 - i_3) = 0$

$i_3 = -7.8$ A

$i_2 - i_1 = \frac{1}{2} i_x \xrightarrow{i_1 = -i_x} i_2 = \frac{i_1}{2}$ / $i_g = i_2 - i_4$

KVL C_{i_4} : $+V_{ig} + 2(i_4 - i_2) + 10(i_4 - i_1) = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} 10i_1 + 22i_2 - 20i_3 - 12i_4 = 100 \\ -10i_1 + 8i_2 + 8i_4 = 0 \end{cases} \xrightarrow[i_3 = -7.8\,A]{i_1 = 2i_2} \begin{cases} 22i_2 - 12i_4 = +30 \\ -18i_2 + 8i_4 = 0 \rightsquigarrow i_4 = 2i_2 \end{cases}$$

$\longrightarrow i_2 = -8$ A, $i_4 = -18$ A

$i_1 = -10$ A

مثال ـ بررسی اصل بقای توان می‌پردازیم:

مقاومت‌ها $\xrightarrow{P_R = R i^2}$ $P_R = 10(i_1 - i_4)^2 + 2(i_2 - i_4)^2 + 20(i_2 - i_3)^2$

$= 280 + 200 + 48 = 498$ W

منابع:

- منبع ولتاژ ۱۰V $\rightarrow P = -Vi = -100 i_1 = 1000$ W
- منبع جریان ۷٫۸A $\rightarrow P = -Vi = -20(i_2 - i_3)(7.8) = -198$ W
- منبع ولتاژ وابسته V_{ig} $\rightarrow P = -Vi = -(V_{ig})(-i_4) = V(i_2 - i_4)(i_4) = -1080$ W
- منبع جریان وابسته $\frac{1}{2} i_x$ $\rightarrow P = -Vi = -(100 - 10(i_1 - i_4))(\frac{1}{2} i_x) = -280$ W

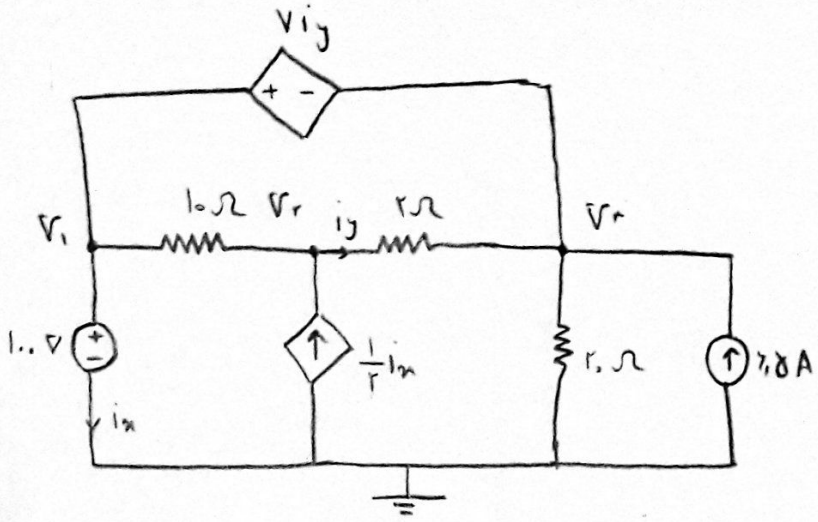
توان منفی ـ این معناست که آن المان ـ مدار انرژی می‌دهد و توان مثبت ـ معنای انرژی گرفتن آن المان از مدار است.

$$\sum_i P_i = P_R + P_{\text{منابع}} = 498 + (1000 - 198 - 1080 - 280) = 0$$

اصل بقای توان ✓

pdfelement

ب) روش گره:



$V_1 = 100\ V$

KCL @ V_2: $\frac{V_2 - V_1}{10} + \frac{V_2 - V_3}{2} - \frac{1}{2} i_x = 0$

KCL @ گره زمین: $-i_x + \frac{1}{2} \times i_x - \frac{V_3}{20} + 7.5 = 0$

$V_2 = V_1 - V_{ij} \quad / \quad i_j = \frac{V_2 - V_3}{2}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{V_2 - 100}{10} + \frac{V_2 - V_3}{2} - \frac{1}{2} i_x = 0 \\ -\frac{V_3}{20} - \frac{1}{2} i_x + 7.5 = 0 \\ 100 - V\left(\frac{V_2 - V_3}{2}\right) - V_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 7V_2 - 5V_3 - 5i_x = 100 \\ V_3 + 10 i_x = 150 \\ 7V_2 - 5V_3 = 200 \end{cases}$$

i_x را حذف می‌کنیم

$11V_2 - 9V_3 = 350$

$\longrightarrow V_2 = 50\ V,\ V_3 = 30\ V,\ i_x = \frac{150 - V_3}{10} = 10\ A$

منابع:

100 V منبع ولتاژ: $P = -Vi = -(100)(-i_x) = 1000\ W$

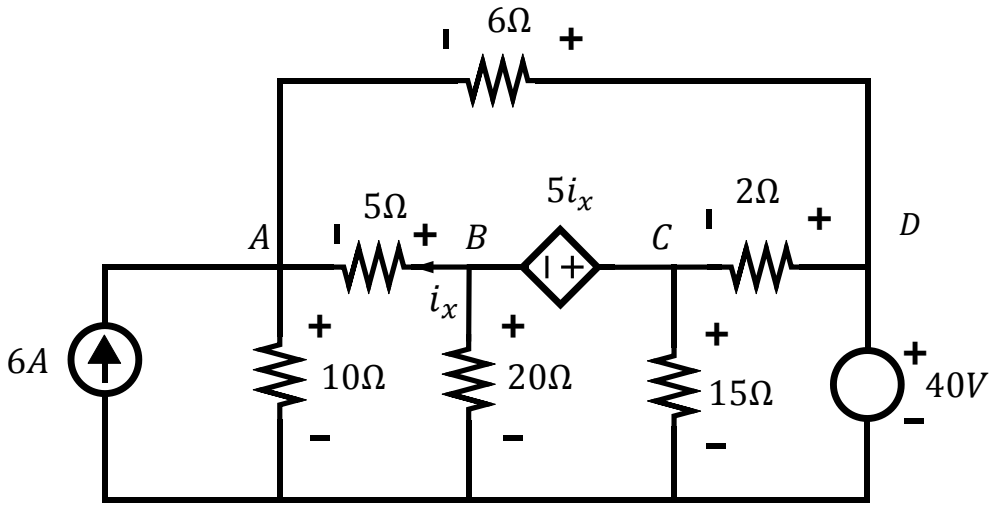
7.5A منبع جریان: $P = -Vi = -(V_3)(7.5) = -198\ W$

Vij منبع ولتاژ وابسته: $P = -Vi = -(V_{ij})(i_x + \frac{V_1 - V_2}{10}) = -1050\ W$

$\frac{1}{2} i_x$ منبع جریان وابسته: $P = -Vi = -(V_3)(\frac{1}{2} i_x) = -250\ W$

pdfelement

سؤال 5
کلاس حل تمرین



Remove Watermark Now

pdfelement

معادلات KCL:
$$\begin{cases} KCL\ @\ A: \frac{e_A}{10} + \frac{e_A - e_B}{5} + \frac{e_A - e_D}{6} - 6 = 0 & (1) \\ KCL\ @\ B,C: \frac{e_B - e_A}{5} + \frac{e_B}{20} + \frac{e_C}{15} + \frac{e_C - e_D}{2} = 0 & (2) \end{cases}$$

معادلات KVL:
$$\begin{cases} e_D = 40V \\ e_C - e_B = 5i_x \end{cases} \quad (3)$$

معادله جانبی: $i_x = \frac{e_B - e_A}{5}$ (4)

$$\Rightarrow \begin{cases} (1) \times 30:\ e_A \times (3 + 6 + 5) + e_B \times (-6) + e_C \times (0) = 380 \\ (2) \times 60: e_A \times (-12) + e_B \times (12 + 3) + e_C(4 + 30) = 1200 \\ (3), (4): e_A - 2e_B + e_C = 0 \end{cases}$$

سؤال 5
کلاس حل تمرین
ادامه

$$\Rightarrow \begin{cases} 14e_A - 6e_B = 380 \\ -12e_A + 15e_B + 34e_C = 1200 \\ e_A - 2e_B + e_C = 0 \end{cases}$$

دترمینان ضرایب این چند معادله چند مجهول را به دست می‌آوریم:

$$\begin{vmatrix} 14 & -6 & 0 \\ -12 & 15 & 34 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 14 \times (15 + 68) + 6 \times (-12 - 34) = 886$$

pdfelement

بنابراین ولتاژ هر گره به صورت زیر به وسیله روش کرامر به دست می‌آیند:

$$e_A = \frac{1}{886}\begin{vmatrix} 380 & -6 & 0 \\ 1200 & 15 & 34 \\ 0 & -2 & 1 \end{vmatrix} = \frac{38740}{886} = 43.72V$$

$$e_B = \frac{1}{886}\begin{vmatrix} 14 & 380 & 0 \\ -12 & 1200 & 34 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix} = \frac{34280}{886} = 38.7V$$

$$e_C = 2e_B - e_A = 33.67V$$

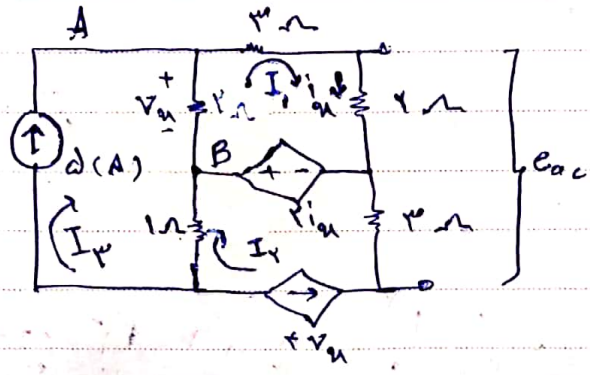
$$e_D = 40V$$

Subject :
Year . Month . Date . ( )

Remove Watermark Now

محاسبه‌ی e_{oc}

سؤال ۲ - کلاس حل تمرین: الف:



$I_1 = i_a$

KVL ① $\Rightarrow V_{ab} + 2i_a - 2i_a - 3i_a = 0$

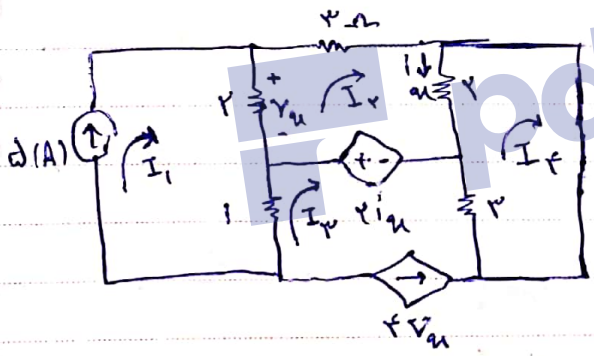
$$V_{ab} = 3i_a \quad , \quad \frac{V_{ab}}{2} = I_3 - I_1 = \frac{3i_a}{2} = \frac{I_3}{3} - i_a$$

$I_3 = 5\,(A)$,

$$\Rightarrow \frac{3i_a}{2} = 5 - i_a \Rightarrow \boxed{i_a = 2\,(A)}$$

$$I_2 = -4V_{ab} = -12i_a = -24 \Rightarrow \boxed{e_{oc} = 2i_a + 3\times(-24) = 4 - 72 = -68\,(V)}$$

- محاسبه‌ی i_{sc}: برای این کار خروجی را اتصال کوتاه کرده و بازار مش استفاده می‌کنیم:



$I_1 = 5\,(A)$, $i_a = I_2 - I_4$

KVL ②: $2(I_2 - 5) + 3I_2 + 2i_a - 2i_a = 0$

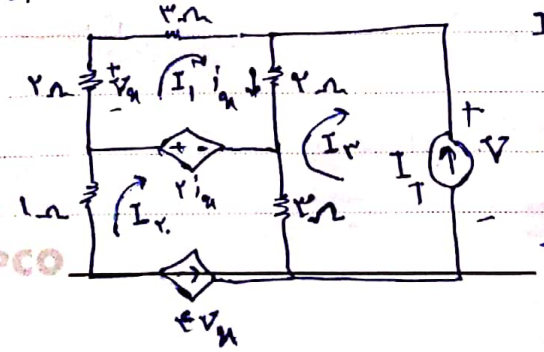
$$\Rightarrow 5I_2 = 10 \Rightarrow \boxed{I_2 = 2\,(A)}$$

$$2(I_4 - I_2) + 3(I_4 - I_3) = 0 \Rightarrow 5I_4 = 3I_3 + 4$$

$$I_3 = -4V_{ab} \quad , \quad \frac{V_{ab}}{2} = I_1 - I_2 = 5 - 2 = 3$$

$$\boxed{I_3 = -24\,(A)} \Rightarrow \boxed{i_{sc} = I_4 = \frac{3I_3 + 4}{5} = \frac{-68}{5} = -13/6\,(A)}$$

محاسبه‌ی R_{th}: خاموش کردن منابع نابسته و اعمال منبع جریان I_T به ترمینال های خروجی:



$I_3 = -I_T$, $i_a = I_1 - 5I_3 = I_1 + I_T$

KVL ① $\Rightarrow -V_{ab} + 3I_1 + 2i_a - 2i_a = 0 \Rightarrow \boxed{V_{ab} = 3I_1}$

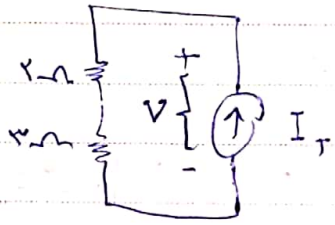
$$-V_{ab} = -2I_1 \Rightarrow I_1 = 0 \Rightarrow \boxed{V_{ab} = 0}$$

pdfelement

Scanned by CamScanner

Remove Watermark Now

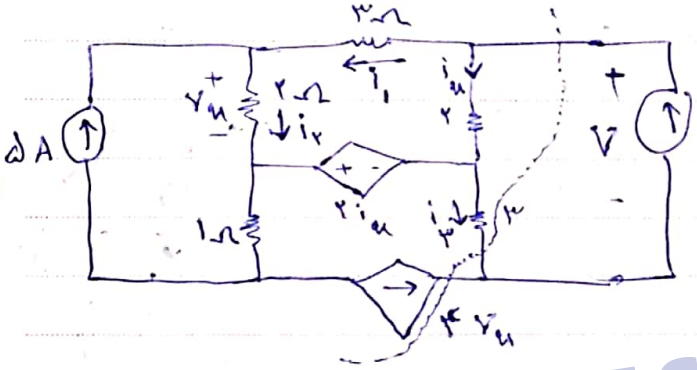
اگر $V_x = 0$ باشد آن‌گاه مدار به صورت زیر ساده می‌شود.



$$\Rightarrow \boxed{V = 5 I_T} \qquad \boxed{R_{eq} = 5}$$

- همان‌طور که مشاهده می‌شود:

$$\boxed{e_{oc} = R_{eq}\, i_{sc}}$$



$$i_1 = I_T - i_x$$

$$I_T \;\; i_2 = 2 i_T - i_x + 5$$

$$3 i_1 + 2 i_2 + 2 i_x - 2 i_x = 0 \Leftarrow \text{KVL در حلقه‌ی وسط-بالا}$$

$$3(I_T - i_x) + 2(I_T - i_x + 5) = 0 \Rightarrow 5 i_x = 5 I_T + 10 \Rightarrow \boxed{i_x = I_T + 2}$$

$$\text{KCL در نتایجین} \Rightarrow I_T = i_3 + 4 V_x = i_3 + 4 \times 2 i_2 = i_3 + 8 (I_T - i_x + 5) \quad *$$

$$\Rightarrow i_3 = I_T - 8 I_T - 40 + 8 I_T + 16 = I_T - 24 \Leftarrow \text{با جایگذاری } i_x \text{ در } *$$

$$V = 2 i_x + 3 i_3 \Leftarrow \text{KVL در حلقه‌ی راست}$$

$$\Rightarrow V = 2 I_T + 4 + 3 I_T - 72 = 5 I_T - 68 \Rightarrow \boxed{R_{eq} = 5,\ e_{oc} = -68}$$

$$\boxed{i_{sc} = \frac{e_{oc}}{R_{eq}} = -13.2\ (A)}$$

pdfelement

Scanned by CamScanner

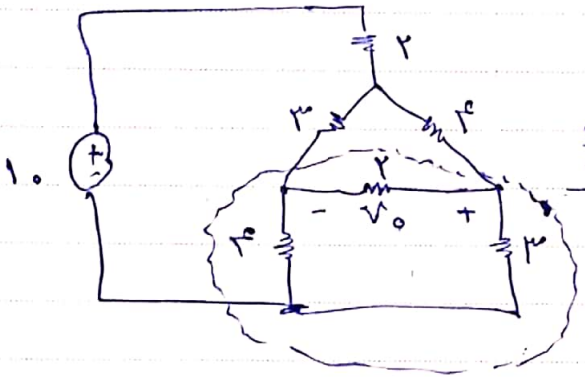
Subject:
Year. Month. Date. ( )
Remove Watermark Now

- مقدار داده شده در سوال: همان طور که در مقدار الف و ب حساب شد:

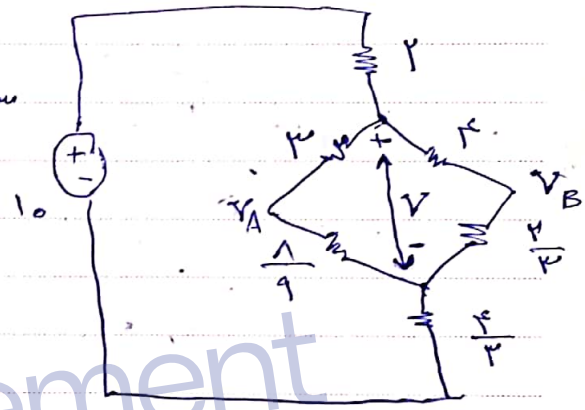
$e_{oc} = -28$, $R_{eq} = 5 \xrightarrow{\text{انتقال توان ماکزیمم}} R_{AB} = 5$

ماکزیمم توان مقاومت AB $\Leftarrow$ $P_{R_{AB}} = \frac{e_{oc}^2}{4 \times R_{eq}} = \frac{28^2}{4 \times 5} = 231/2 \ (W)$

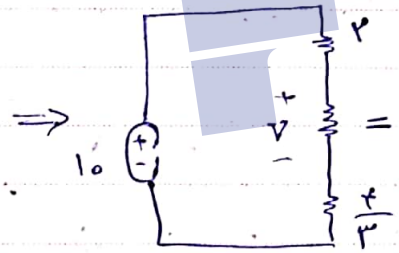
سوال ۱۱ـ از تمرینات کلاس حل تمرین:



تبدیل ستاره ـ مثلث



$V_0 = V_B - V_A$



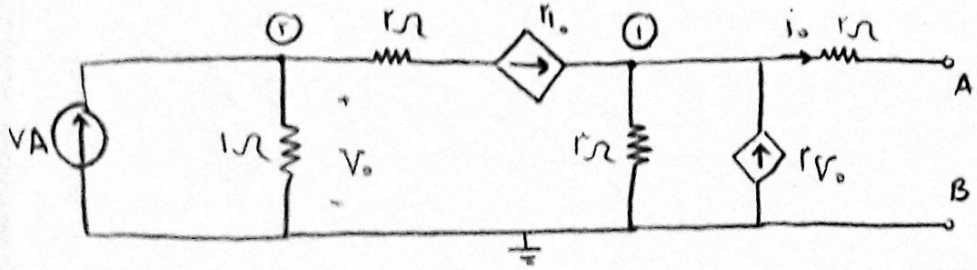
$\Rightarrow = (4 + \frac{2}{3}) \,||\, (3 + \frac{8}{9}) \simeq 2/1232$

$V = \frac{2/12 \times 10}{2/12 + 2 + \frac{4}{3}} = 3/89 \ (V)$ $\Rightarrow$ $V_0 = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{3}+4} V - \frac{\frac{8}{9}}{\frac{8}{9}+3} V = \frac{V}{7} - \frac{8}{25} V$

$V_0 = -\frac{2}{25} V = -\frac{2 \times 3/89}{25} = -0/333 \ (V)$

pdfelement
PAPCO
Scanned by CamScanner

ج) س۷) تمرین ۴ از تمرین های فایل حل تمرین:



محاسبه V_{oc} ⇐ بایاس AB مدار است ← $i_0=0$ ⇐ منبع جریان وابسته $2i_0$ ، مدار باز می‌شود بنابراین:

$V_0 = 7\times 10 = 7\ V \rightsquigarrow V_{oc} = (2V_0)(2) = 28\ V$

محاسبه i_{sc} ⇐ بایاس AB اتصال کوتاه است:

KCL @ ①: $-2i_0 + \frac{V_1}{2} + \frac{V_1}{2} - 2V_0 = 0$

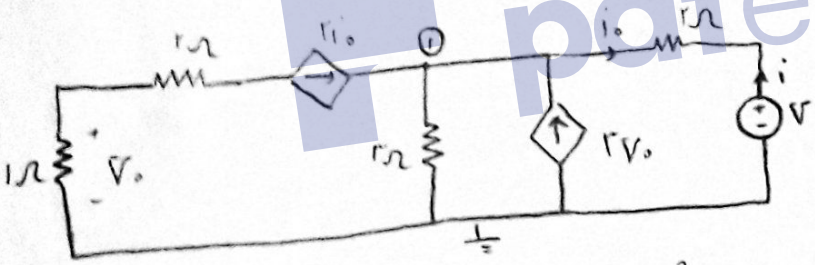
KCL @ ②: $-7 + \frac{V_0}{1} + 2i_0 = 0 \rightsquigarrow V_0 = -2i_0 + 7$

$V_1 = 2i_0$

$\rightsquigarrow -2i_0 + \frac{2}{2}i_0 + i_0 - 2(-2i_0+7) = 0$

$-2i_0 + \frac{2}{2}i_0 + i_0 + 6i_0 - 21 = 0 \rightsquigarrow i_{sc} = i_0 = \frac{6}{17}\ A$

محاسبه R_{th} ⇐ حذف منابع مستقل (صوری کردن منابع ولتاژ ← اتصال کوتاه، منابع جریان ← مدار باز):



KCL @ ①: $-2i_0 + \frac{V_1}{2} - 2V_0 + i_0 = 0$

$V_0 = (-2i_0)(1) = -2i_0$

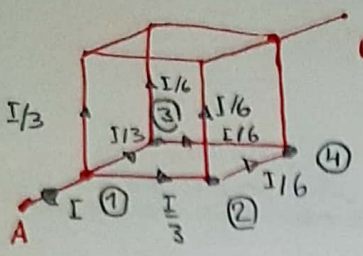
$\rightarrow -2i_0 + \frac{V_1}{2} + 2(2i_0) + i_0 = 0 \Rightarrow V_1 = -18i_0$

$\rightsquigarrow V = V_1 - 2i_0 = -18i_0 - 2i_0 = -17i_0 \xrightarrow{i=-i_0} R_{th} = \frac{V}{i} = 17\ \Omega$

parelement

سوال ۱۵ از جمله مسائل ۸ تمرین TA

سری ۴



بر طبق تقارن جریان‌ها در دو شاخه ۱ برابر خواهند بود ← هرکدام $\frac{I}{3}$

همچنین در گره ۲ و ۳ ← جریان خروجی $\frac{I}{6}$

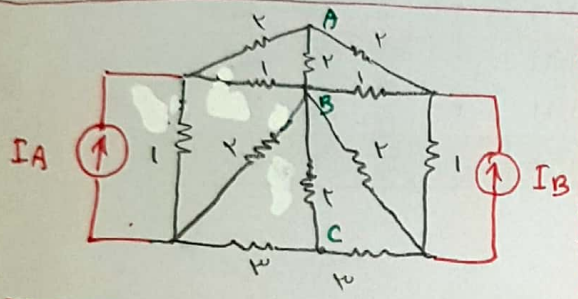
KCL ④ : $I/6 + I/6 = \boxed{I/3}$ به سمت B

KVL $V_A + I/3 + I/6 + I/3 = V_B$

$V_B - V_A = I \times R_{th} = \frac{5}{4} \times I \Rightarrow R_{th} = \frac{5}{4}$

سوال ۴۳ از جمله مسائل ۴ تمرین TA

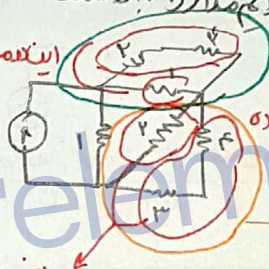
سری ۴



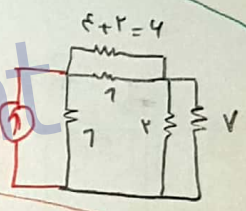
الف) $I_A = I_B$! بر طبق تقارن

* می توانیم مدار را به دو قسمت متقارن تبدیل کنیم

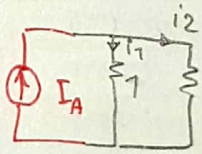
این دو مدار یکسان اند



مدار ساده



این دو همچون مقاومت اند



مدار تهایی

بسته سبز رنگ

بسته زرد رنگ

به طریق تقسیم جریان !

$i_1 = \frac{15/2}{21/5} I_A$

$i_2 = \frac{43}{215} I_A$

تمامی مراحل سری سازی که برای به دست آوردن مدار ساده تر بود را به عقب برمیگردیم تا جریان باقی شاخه ها را محاسبه کنیم

$(R = 2 \text{ با سری } 2 = R) \parallel 1\Omega$

$(3 \text{ با سری } 4) \parallel 2\Omega$

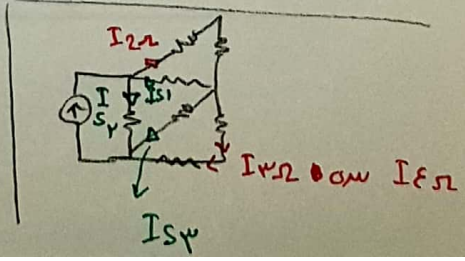
$\Rightarrow I_{R\,2\Omega} = \frac{1}{4+1} i_2 = \frac{9}{215} I_A$

$i_{R=1\Omega}$ بالایی $= i_{S1}$ جریان مشخص شده $= \frac{9/2}{215} I_A$

$I_{R=1\Omega}$ پایینی $= i_{S2}$ جریان مشخص شده $= \frac{15/2}{215} I_A$

$I_{S3} = \frac{69}{215} I_A$

$I_{4\Omega \text{ سری}} = I_{3\Omega} = \frac{16}{215} I_A$

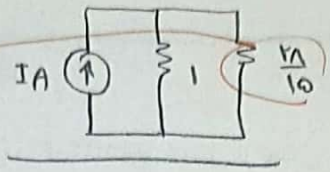


pdfelement
Remove Watermark Now
Scanned by CamScanner

ب) $I_A = -I_B$ بر طبق تقارن و تقسیم جمع آثار

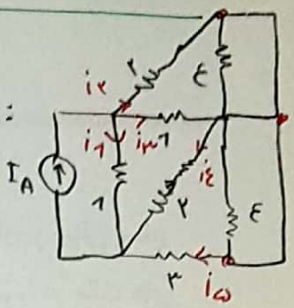
ولتاژ نقاط A, B, C بهم برابر خواهد بود ←

شکل ساده شده :



$I_{\frac{28}{15}} = \frac{15}{43} I_A$

شکل اصلی :



$\Rightarrow$

$I_1 = \frac{\frac{28}{15}}{1+\frac{28}{15}} I_A = \frac{28}{43} I_A$

$I_2 = \frac{1}{1+2} \times i_{\frac{28}{15}} = \frac{5}{43} I_A$

$I_3 = \frac{2}{1+2} \times i_{\frac{28}{15}} = \frac{10}{43} I_A$

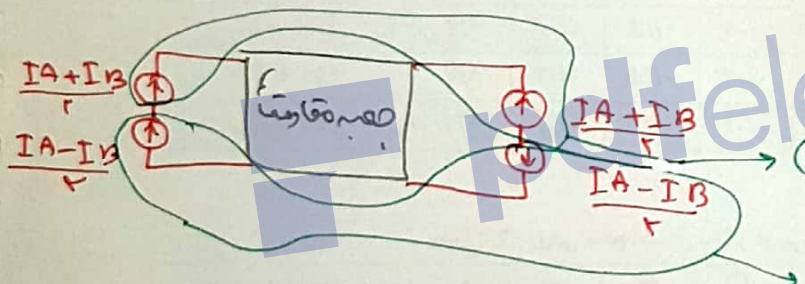
$I_4 = \frac{3}{2+3} \times i_{\frac{28}{15}} = \frac{9}{43} I_A$

$I_5 = \frac{2}{2+3} \times \left(i_{\frac{28}{15}} \Omega\right) = \frac{6}{43} I_A$

ج) نقشه حرکت

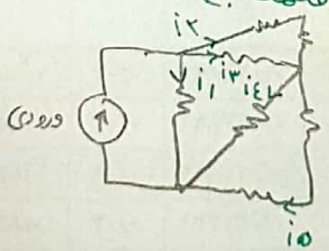
بجه ها اینجا از ایده ی جمع آثار باید کمک گرفت ← ایده کلیدی مسئله

هر منبع جریان را با دو منبع جریان $\frac{I_A+I_B}{2}$, $\frac{I_A-I_B}{2}$ جایگذاری می کنیم که با استفاده از جهت دهی منابع I_A و I_B را بسازیم و با این ایده بتوانیم جمع آثاری از اثر هر کدام از منبع را بسازیم تا با جمع آثار جواب نهایی را به دست آوریم



قسمت الف)

قسمت ب)



جمع آثار الف و ب : شکل c

i_1 = حاصل از الف + حاصل از ب $= \frac{164}{215} I_A + \frac{6}{215} I_B$

i_2 = " + " $= \frac{17}{215} I_A - \frac{8}{215} I_B$

i_3 = " + " $= \frac{52}{215} I_A + \frac{2}{215} I_B$

i_4 = " + " $= \frac{47}{215} I_A + \frac{4}{215} I_B$

i_5 = " + " $\hookrightarrow \frac{11}{215} I_A - \frac{8}{215} I_B$

ورودی الف: $\frac{I_A+I_B}{2}$

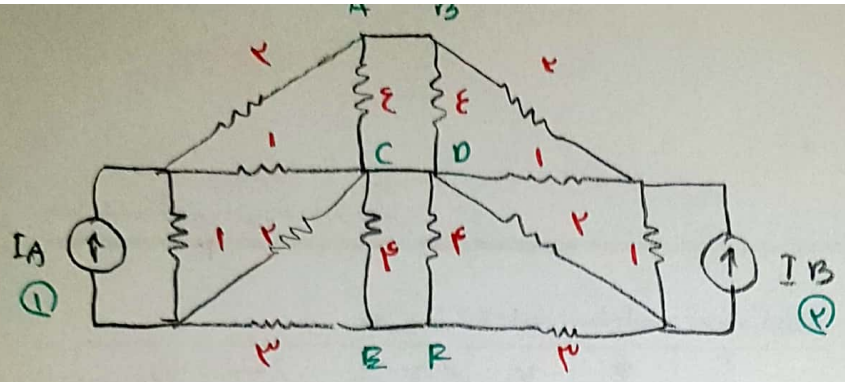
ورودی ب: $\frac{I_A-I_B}{2}$

Remove Watermark Now
pdfelement
Scanned by CamScanner

Remove Watermark Now

نکته اضافی ! : در مورد مسأله ۹ TA

در مورد حل‌های الف و ب



با تقارن ← الف

هر جریانی که از اندمنبع ① ایجاد می‌شود
هان جریان در اندمنبع ② ایجاد می‌شود
} ← جریان گذرنده از آن شاخه‌ها صفر است

پس می‌توان این شاخه‌ها را حذف نمود

با تقارن ← ب

ولتاژ گره‌ها ○ خواهد بود ← در گره A و E هر ولتاژی که تحت اندمنبع ① ایجاد می‌شود
در همان گره تحت اندمنبع دوم ولتاژ ۷ ایجاد می‌شود

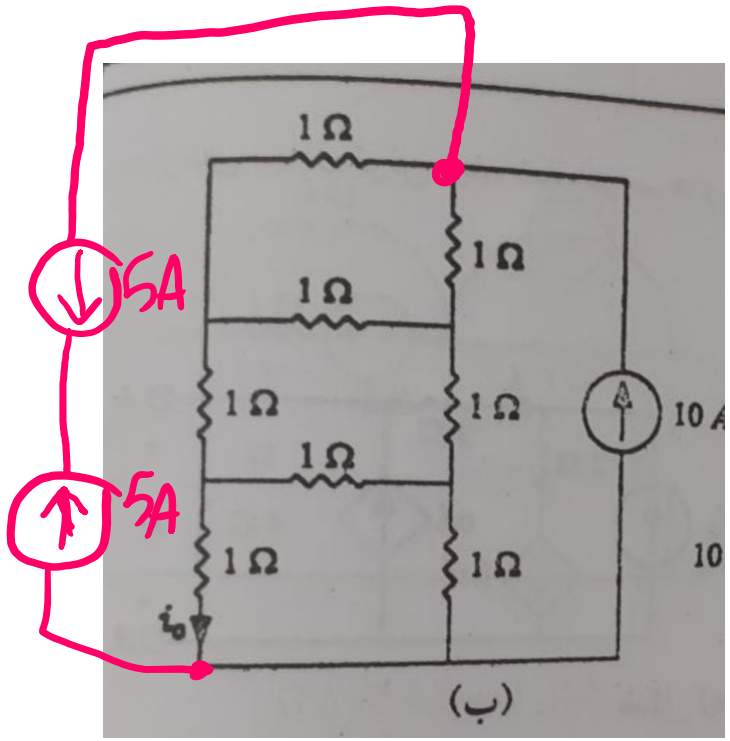
پس این نقاط اتصال کوتاه‌اند

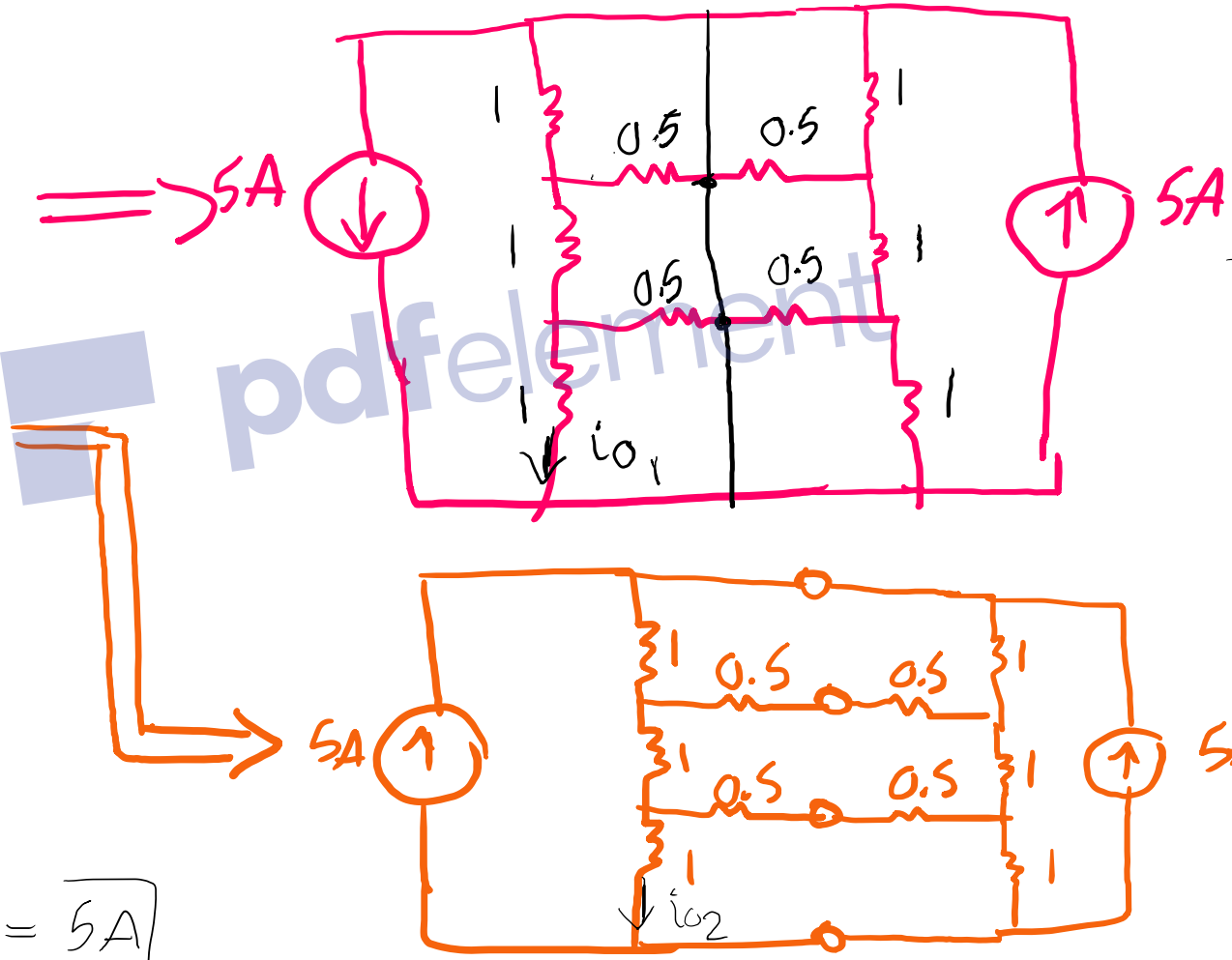
pdfelement

Scanned by CamScanner

سوال10-حل تمرین

۱۰- الف) مسئله ۴۵ قسمت ب از فصل سوم کتاب را با استفاده از تقارن حل کنید. ب) مسئله ۴۵ قسمت ب از فصل سوم کتاب را با در نظر گرفتن مقاومت ۲ اهمی در بالا (مقاومت افقی) با استفاده از تقارن حل کنید.

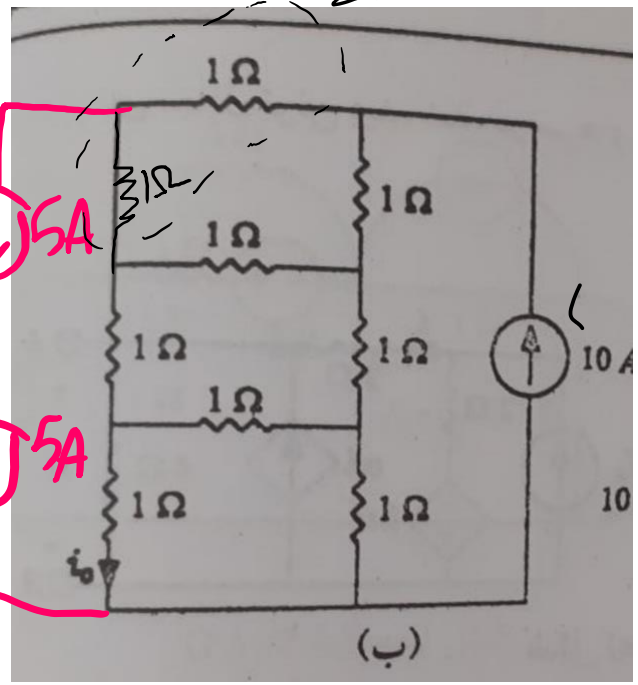


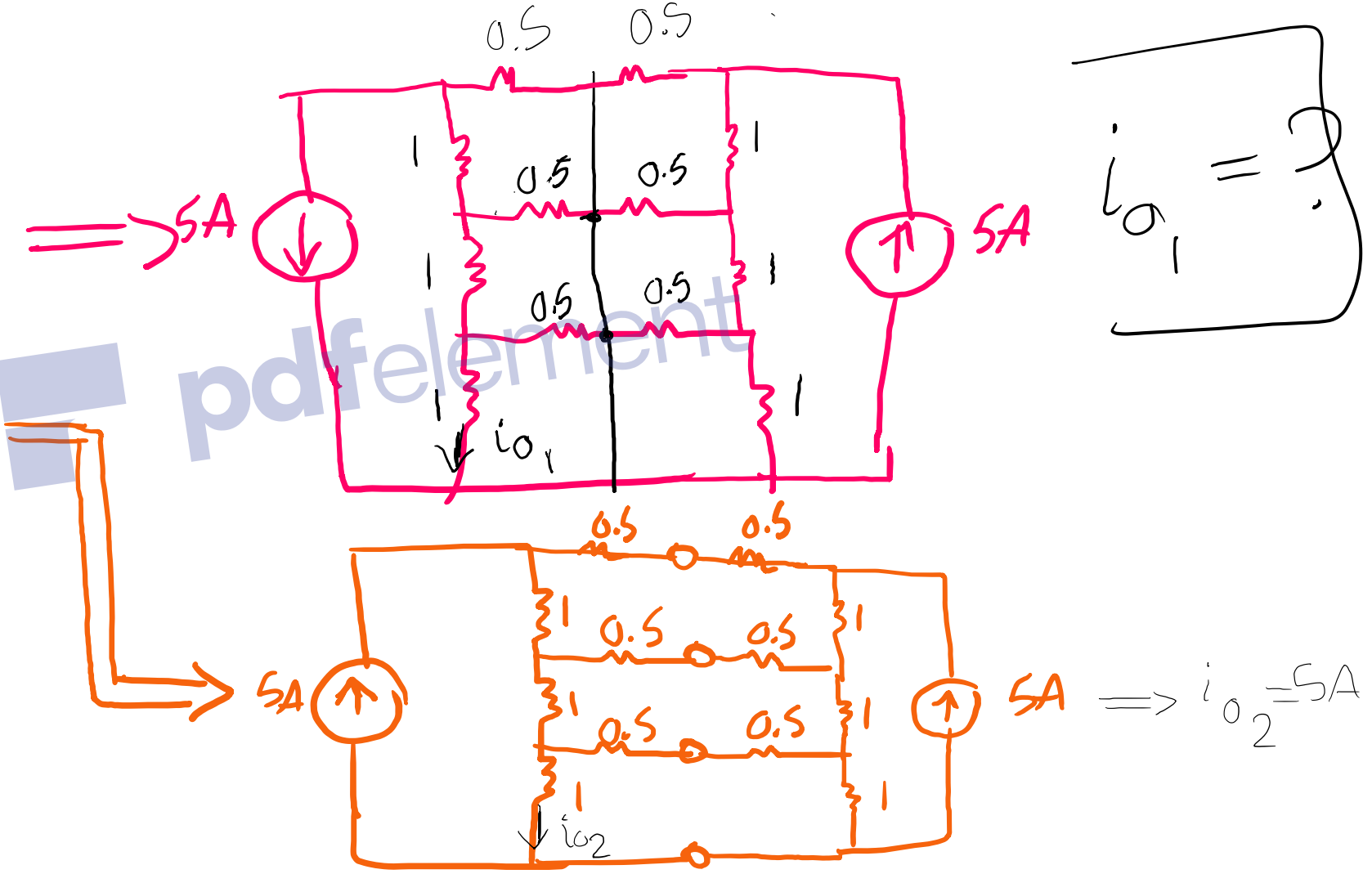


$$i_o = i_{o_1} + i_{o_2} = 0 + 5 = \boxed{5A}$$

سوال10-حل تمرین

۱۰- الف) مسئله ۴۵ قسمت ب از فصل سوم کتاب را با استفاده از تقارن حل کنید. ب) مسئله ۴۵ قسمت ب از فصل سوم کتاب را با در نظر گرفتن مقاومت ۲ اهمی در بالا (مقاومت افقی) با استفاده از تقارن حل کنید.





pdfelement

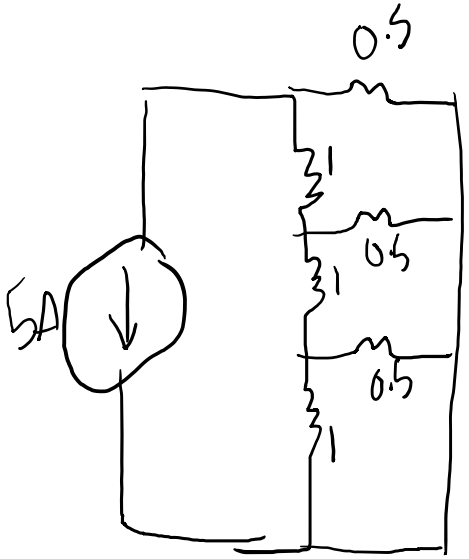
سوال10-حل تمرین

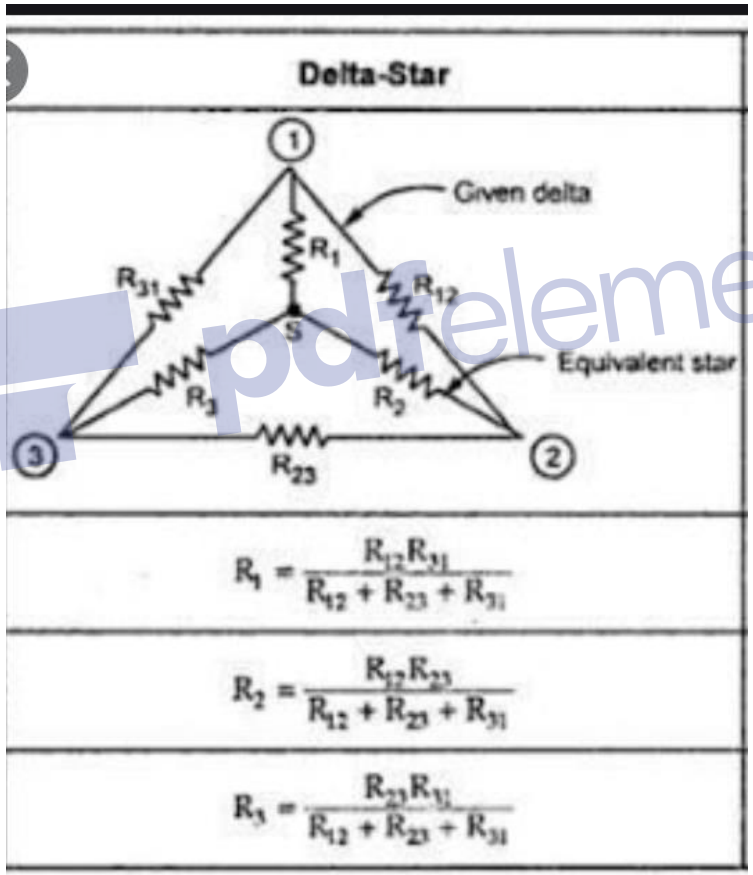
Remove Watermark Now

۱۰- الف) مسئله ۴۵ قسمت ب از فصل سوم کتاب را با استفاده از تقارن حل کنید. ب) مسئله ۴۵ قسمت ب از فصل سوم کتاب را با در نظر گرفتن مقاومت ۲ اهمی در بالا (مقاومت افقی) با استفاده از تقارن حل کنید.

برای حل مسئله از تبدیل مثلث به ستاره استفاده می کنیم :

یاد آوری :



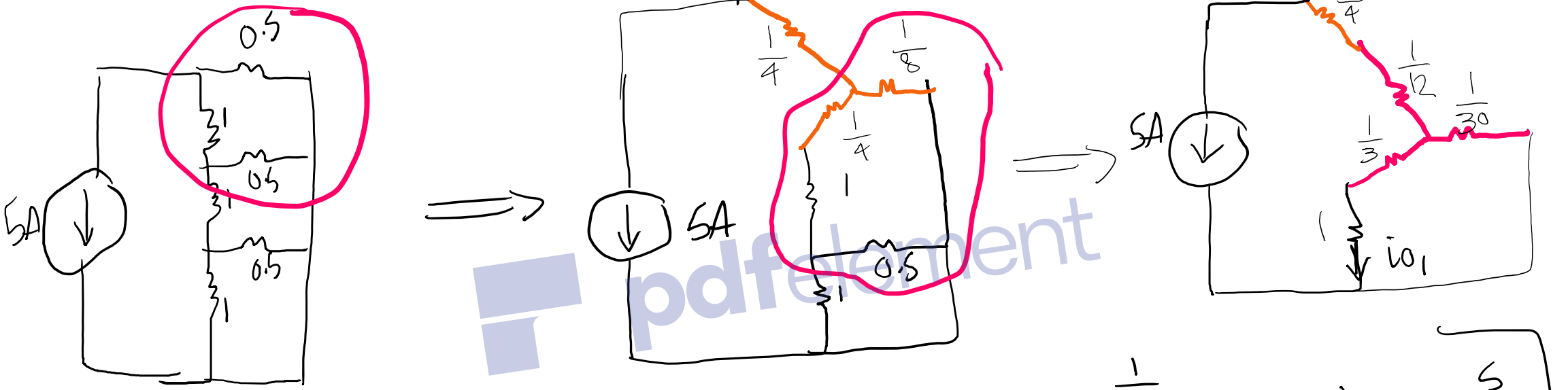


pdfelement

سوال10-حل تمرین

۱۰- الف) مسئله ۴۵ قسمت ب از فصل سوم کتاب را با استفاده از تقارن حل کنید. ب) مسئله ۴۵ قسمت ب از فصل سوم کتاب را با در نظر گرفتن مقاومت ۲ اهمی در بالا (مقاومت افقی) با استفاده از تقارن حل کنید.

برای حل مسئله از تبدیل مثلث به ستاره استفاده می کنیم:



$$i_{o_1} = \frac{\frac{1}{30}}{\frac{1}{3}+1} \times (-5) = \frac{-5}{41}$$

$$\Longrightarrow \quad i_o = 5\left(1-\frac{1}{41}\right) = \frac{200}{41} \simeq 4.878A$$

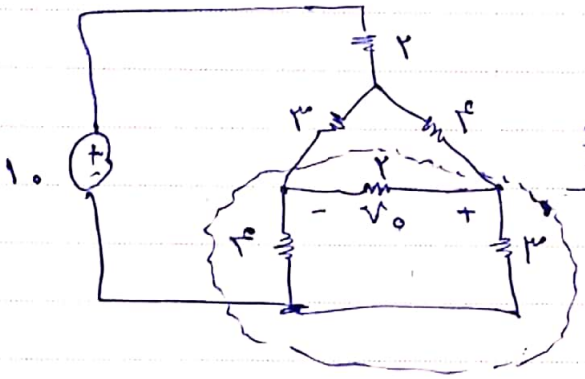
Subject:
Year. Month. Date. ( )
Remove Watermark Now

- مقدار داده شده در سوال: همان طور که در مقدار الف و ب حساب شد:

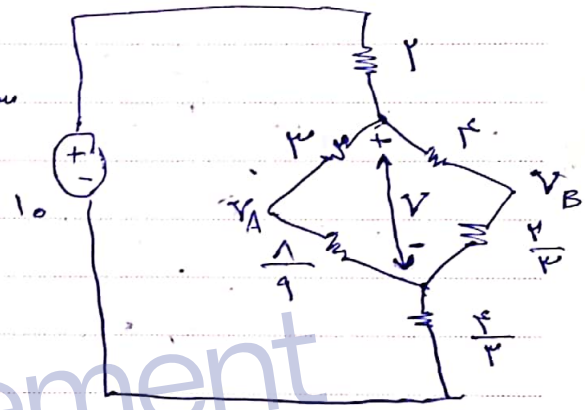
$e_{oc} = -28$, $R_{eq} = 5 \xrightarrow{\text{انتقال توان ماکزیمم}} R_{AB} = 5$

ماکزیمم توان مقاومت AB $\Leftarrow$ $P_{R_{AB}} = \frac{e_{oc}^2}{4 \times R_{eq}} = \frac{28^2}{4 \times 5} = 231/2 \ (W)$

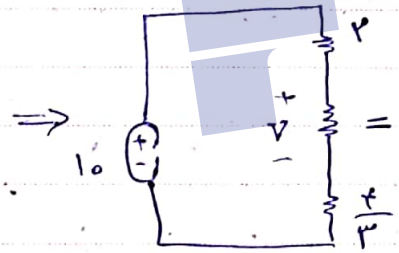
سوال ۱۱ـ از تمرینات کلاس حل تمرین:



تبدیل ستاره ـ مثلث



$V_0 = V_B - V_A$



$\Rightarrow = (4 + \frac{2}{3}) \,||\, (3 + \frac{8}{9}) \simeq 2/1232$

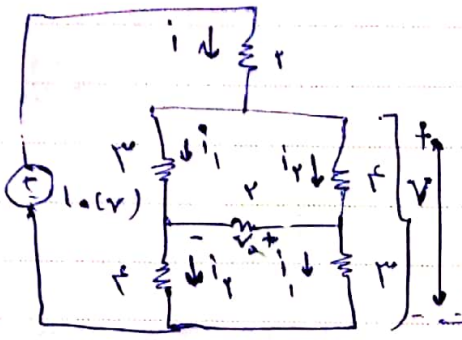
$V = \frac{2/12 \times 10}{2/12 + 2 + \frac{4}{3}} = 3/89 \ (V)$ $\Rightarrow$ $V_0 = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{3}+4} V - \frac{\frac{8}{9}}{\frac{8}{9}+3} V = \frac{V}{7} - \frac{8}{25} V$

$V_0 = -\frac{2}{25} V = -\frac{2 \times 3/89}{25} = -0/333 \ (V)$

pdfelement
PAPCO
Scanned by CamScanner

Subject :
Year . Month . Date . ( )
Remove Watermark Now

ادامه‌ی سوال ۱۱ - از تمرینات کلاس حل شود:



حل مسئله با استفاده از تقارن:

به علت تقارن می‌توان گفت جریان های مقاومت های ۳ اهمی با هم برابرند. نیز می‌توان گفت جریان های مقاومت های ۴ اهمی برابرند.

$i = i_1 + i_2$ ، $v_0 = 2(i_2 - i_1)$

$7 = 4i_2 + 4i_2 + 2(i_2 - i_1) = 3i_1 + 3i_1 + 2(i_1 - i_2)$

$\Rightarrow 10i_2 - 2i_1 = 8i_1 - 2i_2 \Rightarrow \boxed{i_1 = 1/2 i_2}$

$\Rightarrow \boxed{i = 2/2 i_2}$ ، $7 = 7/4 i_2 \Rightarrow \frac{7}{i} = \frac{77}{22} = \frac{38}{11} = 3/4545$

$\Rightarrow 7 = \frac{3/4545}{3/4545 + 2} \times 10 = 6/333\,(V) \Rightarrow i_2 = \frac{7}{7/4} = 0/8333\,(A)$

$i_1 = 1\,(A) \Rightarrow \boxed{v_0 = -0/333\,(V)}$

pdfelement
PqPCO
Scanned by CamScanner