

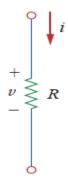
(b)

a الشكل والمتناوب (AC): قيمته تتعللق بالزمن وله تو اتر الشكل

b التوتر المستمر (AC): قيمته ثابتة بالزمن الشكل

قانون أوم:

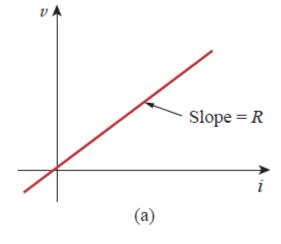




$$v = iR \quad v \propto i$$

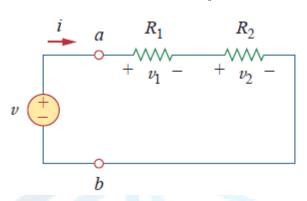


$$p = vi = i^2 R = \frac{v^2}{R}$$



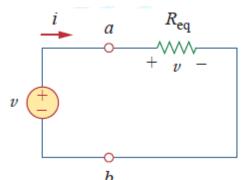


قانون تقسيم التوتر في الوصل على التسلسل:



$$v = v_1 + v_2 = i(R_1 + R_2)$$
 $v_1 = iR_1$, $v_2 = iR_2$

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$
 $v = iR_{eq}$ $i = \frac{v}{R_1 + R_2}$



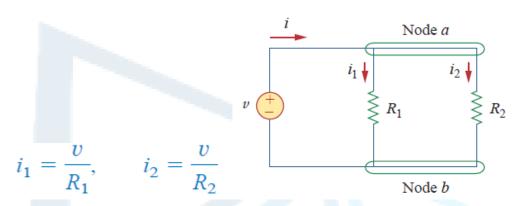
$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + \dots + R_N = \sum_{n=1}^{N} R_n$$

$$v_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} v, \qquad v_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} v$$

$$v_n = \frac{R_n}{R_1 + R_2 + \dots + R_N} v$$



قانون توزيع التياريين مقاومتين على التفرع.



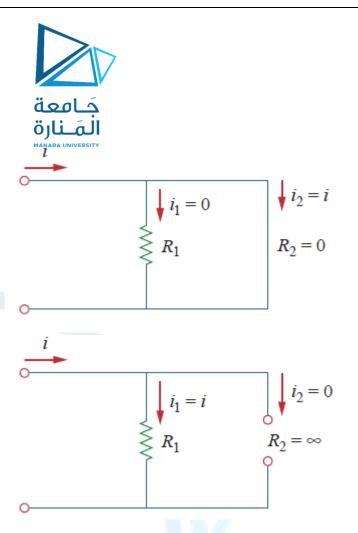
بحل المعادلتين $i_1 R_1 = i_2 R_2$ و $i_1 = i_1 + i_2$ نحصل على القا نونين :

$$i_{1} = i \frac{R_{2}}{R_{1} + R_{2}} , i_{2} = i \frac{R_{1}}{R_{1} + R_{2}}$$

$$i = \frac{v}{R_{1}} + \frac{v}{R_{2}} = v \left(\frac{1}{R_{1}} + \frac{1}{R_{2}}\right) = \frac{v}{R_{eq}}$$

$$R_{eq} = \frac{R_{1}R_{2}}{R_{1} + R_{2}} \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{1}} + \frac{1}{R_{2}}$$
If $R_{1} = R_{2} = \cdots = R_{N} = R$, $R_{eq} = \frac{R}{N}$

المَـنارة



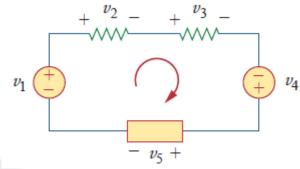
قانون كرشوف الأول: المجموع الجبري للتيارات في عقدة كهربائية معدوم. الجبري تعنى قيمة التيار وتحديد جهته. واعقدة التقاء ثلثة أفرع على الأقل.

 $i_1 \qquad i_5 \qquad \qquad i_4 \qquad \qquad \sum_{n=1}^N i_n = 0$

قانون كرشوف الثاني: المجموع الجبري لهبوطات التوتر في حلقة كهربائية معدوم. الجبري تعني قيمة التوتر وتحديد جهته. والحلقة أي مسار مغلق في الدارة.

$$\sum_{m=1}^{M} v_m = 0$$



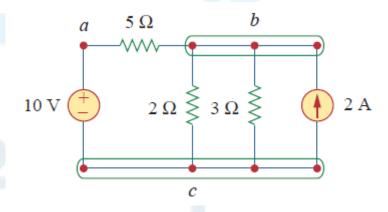


$$-v_1 + v_2 + v_3 - v_4 + v_5 = 0$$
$$v_2 + v_3 + v_5 = v_1 + v_4$$

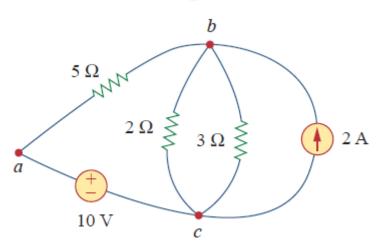
في الشكل التالي:

. $oldsymbol{b}$, $oldsymbol{c}$ العقدتان في الدارة

. aالانطلاق من النقطة aبأي مسارتشاء والعودة الى النقطة . abca

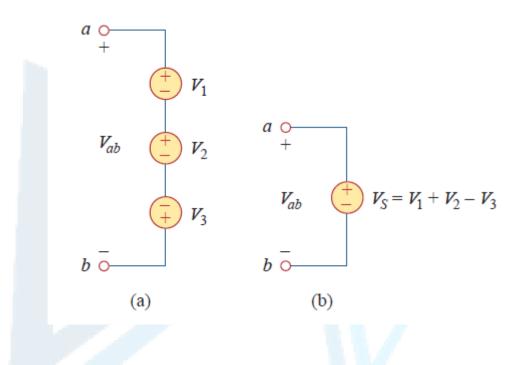




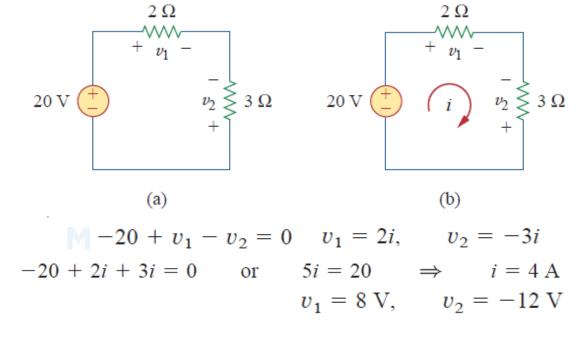




<u>مثال</u>:



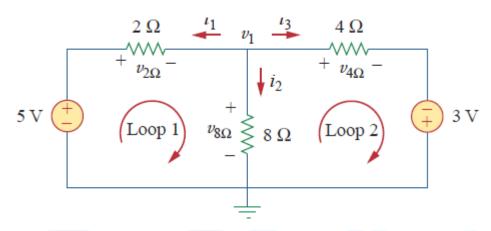
<u>مثال :</u>





مسألة

 v_2,v_4,v_8 واتوترات i_1,i_2,i_3 احسب التيارات



$$i_{8\Omega} = i_2,$$
 $i_2 = \frac{v_1}{8},$ $i_{8\Omega} = \frac{v_1}{8}$

$$\frac{v_1 - 5}{2} + \frac{v_1 - 0}{8} + \frac{v_1 + 3}{4} = 0$$

$$8\left[\frac{v_1 - 5}{2} + \frac{v_1 - 0}{8} + \frac{v_1 + 3}{4}\right] = 0$$

$$7v_1 = +14$$
, $v_1 = +2 \text{ V}$, $i_{8\Omega} = \frac{v_1}{8} = \frac{2}{8} = 0.25 \text{ A}$

$$i_1 = \frac{v_1 - 5}{2} = \frac{2 - 5}{2} = -\frac{3}{2} = -1.5 \text{ A}$$

$$i_2 = i_{8\Omega} = 0.25 \text{ A}$$

$$i_3 = \frac{v_1 + 3}{4} = \frac{2 + 3}{4} = \frac{5}{4} = 1.25 \text{ A}$$

$$i_1 + i_2 + i_3 = -1.5 + 0.25 + 1.25 = 0$$



$$-5 + v_{2\Omega} + v_{8\Omega} = -5 + (-i_1 \times 2) + (i_2 \times 8)$$

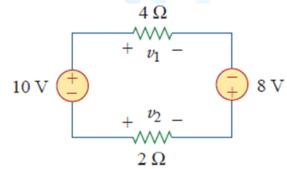
$$= -5 + [-(-1.5)2] + (0.25 \times 8)$$

$$= -5 + 3 + 2 = 0 \quad \text{(Checks.)}$$

$$-v_{8\Omega} + v_{4\Omega} - 3 = -(i_2 \times 8) + (i_3 \times 4) - 3$$

$$= -(0.25 \times 8) + (1.25 \times 4) - 3$$

 v_1, v_2 تمرین: احسب قیمهٔ کل من

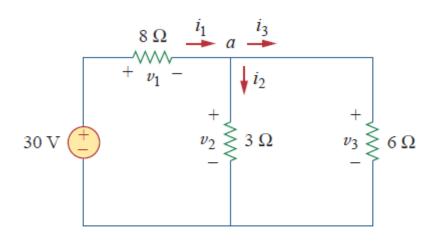


= -2 + 5 - 3 = 0 (Checks.)

جمامعه المنارة

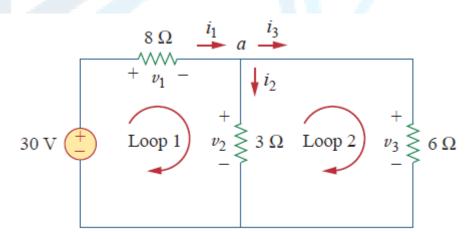


 v_1,v_2,v_3 واتوترات $oldsymbol{i}_1,oldsymbol{i}_2,oldsymbol{i}_3$ واتوترات



(a)

<u>الحل :</u>



(b)

$$v_1 = 8i_1, \quad v_2 = 3i_2, \quad v_3 = 6i_3$$

$$-30 + v_1 + v_2 = 0 \quad i_1 - i_2 - i_3 = 0$$

$$i_1 = \frac{(30 - 3i_2)}{8} \quad -30 + 8i_1 + 3i_2 = 0$$

$$-v_2 + v_3 = 0 \implies v_3 = v_2 \qquad i_1 = \frac{(30 - 3i_2)}{8}$$

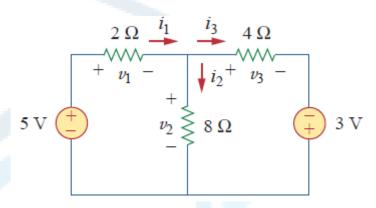


$$6i_3 = 3i_2 \qquad \Rightarrow \qquad i_3 = \frac{i_2}{2}$$

$$i_2 = 2 \text{ A.} \quad \frac{30 - 3i_2}{8} - i_2 - \frac{i_2}{2} = 0$$

$$i_1 = 3 \text{ A}, \quad i_3 = 1 \text{ A}, \quad v_1 = 24 \text{ V}, \quad v_2 = 6 \text{ V}, \quad v_3 = 6 \text{ V}$$

 v_1, v_2, v_3 واتوترات i_1, i_2, i_3 واتوترات احسب التيارات يمرين للحل.

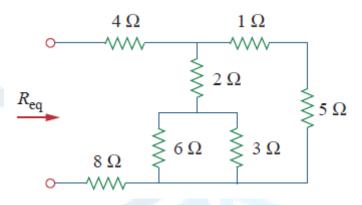


Answer: $v_1 = 3$ V, $v_2 = 2$ V, $v_3 = 5$ V, $i_1 = 1.5$ A, $i_2 = 0.25$ A, $i_3 = 1.25$ A.





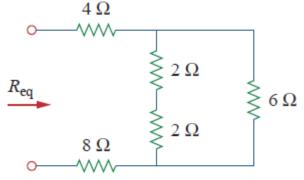
$.\,R_{eq}$ مسألة: احسب المقاومة المكافئة



<u>الحل :</u>

$$1 \Omega + 5 \Omega = 6 \Omega$$

$$6 \Omega \parallel 3\Omega = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$



(a)

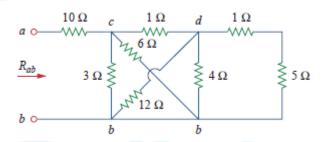
 $4\Omega \parallel 6\Omega = \frac{4\times 6}{4+6} = 2.4\Omega$

(b)

$$R_{\rm eq} = 4 \Omega + 2.4 \Omega + 8 \Omega = 14.4 \Omega$$



$.\,R_{eq}$ مسألة: احسب المقاومة المكافئة



<u>الحل:</u>

12 Ω || 4 Ω =
$$\frac{12 \times 4}{12 + 4}$$
 = 3 Ω

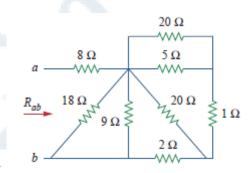
$$3\Omega \parallel 6\Omega = \frac{3\times 6}{3+6} = 2\Omega$$

$$2 \Omega \parallel 3 \Omega = \frac{2 \times 3}{2 + 3} = 1.2 \Omega$$

$$1 \Omega + 5 \Omega = 6 \Omega$$

$$R_{ab} = 10 + 1.2 = 11.2 \,\Omega$$

abتمرين للحل . أوجد المقاومة المكافئة بين النقطتين

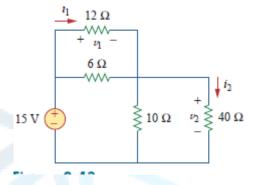


Answer: 11 Ω



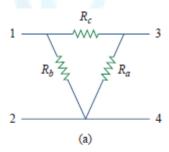
<u>تمرين للحل:</u>

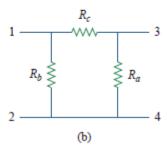
 $R_1=12\Omega$, $R_2=40\Omega$ احسب الاستطاعة المستهلكة في المقاومتين

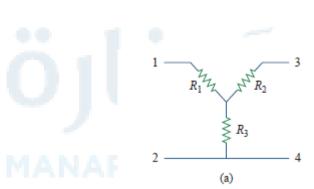


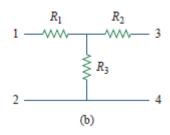
Answer: $v_1 = 5$ V, $i_1 = 416.7$ mA, $p_1 = 2.083$ W, $v_2 = 10$ V, $i_2 = 250$ mA, $p_2 = 2.5$ W.

علاقات التحويل من Δ إلى Y وبالعكس.



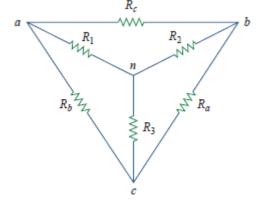








$$R_{2} = \frac{R_{c}R_{a}}{R_{a} + R_{b} + R_{c}} \quad R_{1} = \frac{R_{b}R_{c}}{R_{a} + R_{b} + R_{c}}$$



$$R_3 = \frac{R_a R_b}{R_a + R_b + R_c}$$

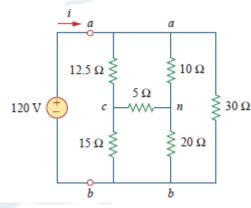
$$R_a = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1}$$

$$R_b = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2}$$

$$R_c = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3}$$

. i مسألة: أوجد التيار الصادر عن المنبع





<u>الحل:</u>

 $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 5 \Omega$

 Δ هذه المقاومات موصولة بشكل λ نحولها إلى

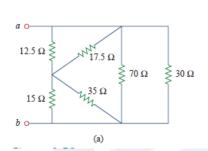


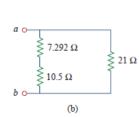
جَـامعة المَـنارة

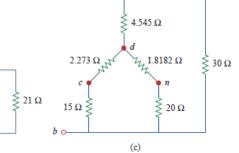
$$R_a = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1} = \frac{10 \times 20 + 20 \times 5 + 5 \times 10}{10}$$
$$= \frac{350}{10} = 35 \Omega$$

$$R_b = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2} = \frac{350}{20} = 17.5 \ \Omega$$

$$R_c = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3} = \frac{350}{5} = 70 \ \Omega$$







$$70 \parallel 30 = \frac{70 \times 30}{70 + 30} = 21 \Omega$$

12.5 || 17.5 =
$$\frac{12.5 \times 17.5}{12.5 + 17.5}$$
 = 7.292 Ω

$$15 \parallel 35 = \frac{15 \times 35}{15 + 35} = 10.5 \Omega$$

Let
$$R_c = 10 \Omega$$
, $R_a = 5 \Omega$, and $R_n = 12.5 \Omega$.

$$R_{ad} = \frac{R_c R_n}{R_a + R_c + R_n} = \frac{10 \times 12.5}{5 + 10 + 12.5} = 4.545 \,\Omega$$

$$R_{cd} = \frac{R_a R_n}{27.5} = \frac{5 \times 12.5}{27.5} = 2.273 \ \Omega$$

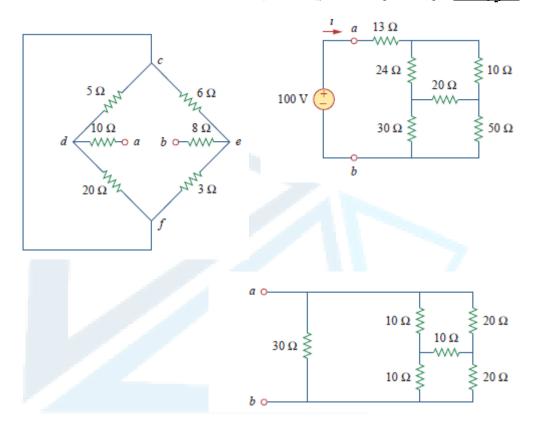
$$R_{nd} = \frac{R_a R_c}{27.5} = \frac{5 \times 10}{27.5} = 1.8182 \,\Omega$$

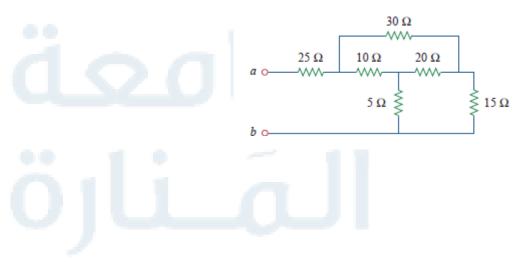
$$R_{db} = \frac{(2.273 + 15)(1.8182 + 20)}{2.273 + 15 + 1.8182 + 20} = \frac{376.9}{39.09} = 9.642 \,\Omega$$

$$i = \frac{v_s}{R_{ab}} = \frac{120}{9.631} = 12.46 \text{ A}$$
 $R_{ab} = \frac{(9.642 + 4.545)30}{9.642 + 4.545 + 30} = \frac{425.6}{44.19} = 9.631 \Omega$



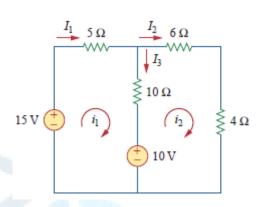
abتمارين للحل: أوجد المقاومة المكافئة بين النقطتين







i_1, i_2, i_3 مسألة: احسب التيارات



<u>الحل:</u>

$$3i_1 - 2i_2 = 1$$

$$-15 + 5i_1 + 10(i_1 - i_2) + 10 = 0$$

$$3i_1-2i_2=1$$

$$6i_2 + 4i_2 + 10(i_2 - i_1) - 10 = 0$$

$$i_1=2i_2-1$$

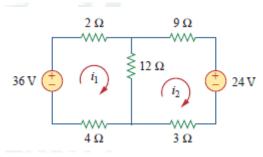
$$6i_2 - 3 - 2i_2 = 1$$
 \Rightarrow $i_2 = 1$ A

$$i_1 = 2i_2 - 1 = 2 - 1 = 1 \text{ A}.$$

$$I_1 = i_1 = 1 \text{ A}, \qquad I_2 = i_2 = 1 \text{ A}, \qquad I_3 = i_1 - i_2 = 0$$

<u>تمرين:</u>

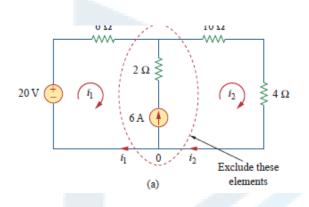
ÖJLi MANARA UNIV

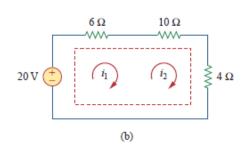


Answer: $i_1 = 2 \text{ A}, i_2 = 0 \text{ A}.$



مسألة :احسب التيارات في الدارة





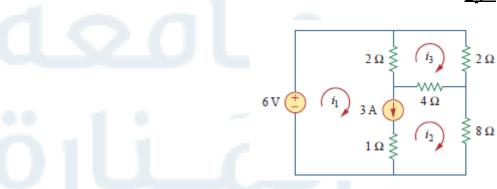
$$-20 + 6i_1 + 10i_2 + 4i_2 = 0$$

$$6i_1 + 14i_2 = 20$$

$$i_2=i_1+6$$

$$i_1 = -3.2 \text{ A}, \qquad i_2 = 2.8 \text{ A}$$

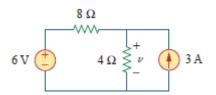
<u>تمرين</u>



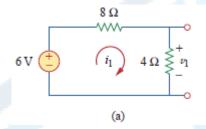
Answer: $i_1 = 3.474 \text{ A}, i_2 = 0.4737 \text{ A}, i_3 = 1.1052 \text{ A}.$



. u باستخدام نظریة التراکم احسب

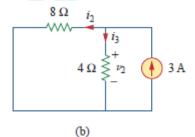


الحل: 1- فتح منبع التيار تصبح الدارة على الشكل التالي:



$$v_1 = \frac{4}{4+8}$$
(6) = 2 V

2- قصر منبع التوتر تصبح الدارة على الشكل التالي:



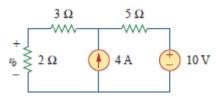
$$i_3 = \frac{8}{4+8}(3) = 2 \text{ A}$$

$$v_2 = 4i_3 = 8 \text{ V}$$

$$v = v_1 + v_2 = 2 + 8 = 10 \text{ V}$$

. مرين للحل. احسب التوتر $oldsymbol{v_o}$ باستخدام نظرية التراكم

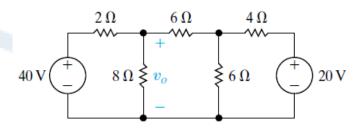
MANARA UNIVER



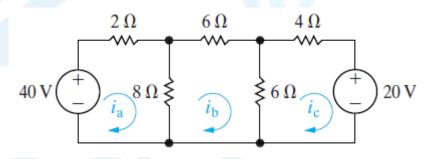


Answer: 6 V.

0 بين طرفي المقاومة 0 . التوتر v بين طرفي المقاومة



<u>الحل:</u>



$$10i_{\rm a} - 8i_{\rm b} + 0i_{\rm c} = 40;$$

$$-8i_{\rm a} + 20i_{\rm b} - 6i_{\rm c} = 0;$$

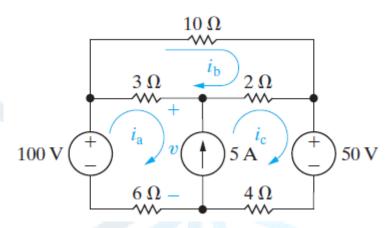
$$0i_{
m a}-6i_{
m b}+10i_{
m c}=-20.$$
بحل المعادلات الثلاث:

$$i_c = -0.80 \text{ A}. \ i_b = 2.0 \text{ A}, \ i_a = 5.6 \text{ A},$$

$$v_o = 8(i_a - i_b) = 8(3.6) = 28.8 \text{ V}.$$



مسألة: أوجد التيارات المارة في كافة الفروع.



الحل:

$$100 = 3(i_{a} - i_{b}) + v + 6i_{a},$$

$$-50 = 4i_{c} - v + 2(i_{c} - i_{b}).$$

$$50 = 9i_{\rm a} - 5i_{\rm b} + 6i_{\rm c}.$$

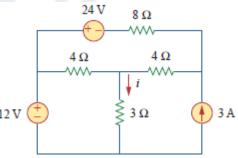
$$0 = 3(i_{b} - i_{a}) + 10i_{b} + 2(i_{b} - i_{c}).$$

$$i_{\rm c}-i_{\rm a}=5.$$

$$i_a = 1.75 \text{ A}$$
, $i_b = 1.25 \text{ A}$, and $i_c = 6.75 \text{ A}$.

 Ω مسألة: أوجد التيار الما في المقاومة



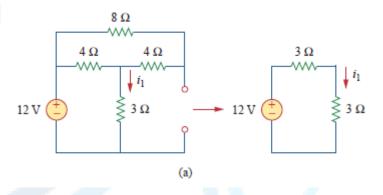




<u>الحل:</u>

24V . حذف منبع التياروقصر منبع التوتر

- a - تصبح الدارة كما في الشكل



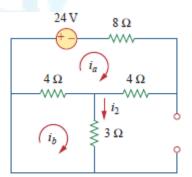
$$i_1=\frac{12}{6}=2A$$

-b-1بحذف منبع التيارو اتوتر 12V . تصبح الدارة كما في الشكل -b

$$16i_a - 4i_b + 24 = 0 \qquad \Rightarrow \qquad 4i_a - i_b = -6$$

$$7i_b - 4i_a = 0 \qquad \Rightarrow \qquad i_a = \frac{7}{4}i_b$$

$$i_2=i_b=-1$$



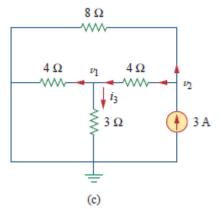
-c- بحذف منبعي التوتر تصبح الدارة كما في الشكل -2

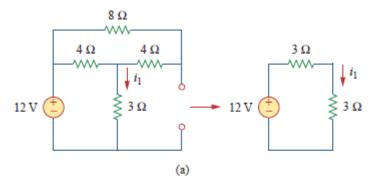
(b)

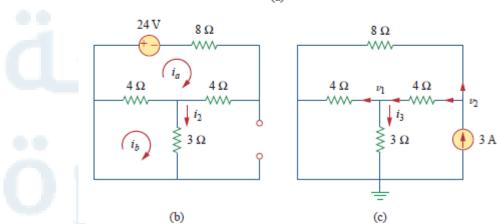


$$3 = \frac{v_2}{8} + \frac{v_2 - v_1}{4} \quad \Rightarrow \quad 24 = 3v_2 - 2v_1$$

$$\frac{v_2 - v_1}{4} = \frac{v_1}{4} + \frac{v_1}{3} \quad \Rightarrow \quad v_2 = \frac{10}{3}v_1$$







 $16i_a - 4i_b + 24 = 0 \quad \Rightarrow \quad 4i_a - i_b = -6$ $7i_b - 4i_a = 0 \quad \Rightarrow \quad i_a = \frac{7}{4}i_b$

$$i_2=i_b=-1$$



جَـامعة المَـنارة

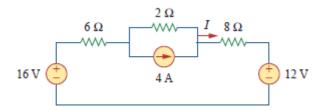
$$3 = \frac{v_2}{8} + \frac{v_2 - v_1}{4} \implies 24 = 3v_2 - 2v_1$$

$$\frac{v_2 - v_1}{4} = \frac{v_1}{4} + \frac{v_1}{3} \implies v_2 = \frac{10}{3}v_1$$

$$i_3 = \frac{v_1}{3} = 1 \text{ A}$$

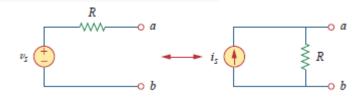
$$i = i_1 + i_2 + i_3 = 2 - 1 + 1 = 2 A$$

<u>تمرين للحل .</u>



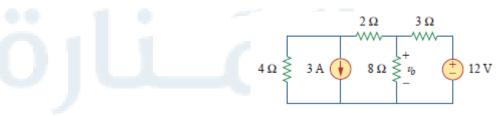
Answer: 0.75 A.

التكافؤ بين منبعي التوتر والتيار.



$$i_S = rac{v_S}{R}
ightarrow v_S = i_S R$$
 التكافؤ بين منبعي التوترو التيار

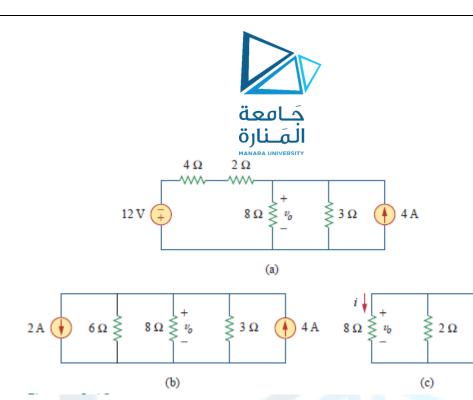
مثال: أوجد فرق التوتر في الدارة المبينة.



-a — تحويل منبع التيار 3A إلى منبع توتر كما في الشكل

-b-1تحويل منبع التوتر 12V إلى منبع تيار كما في الشكل

-c — تحصيل منبعي التياركما في الشكل

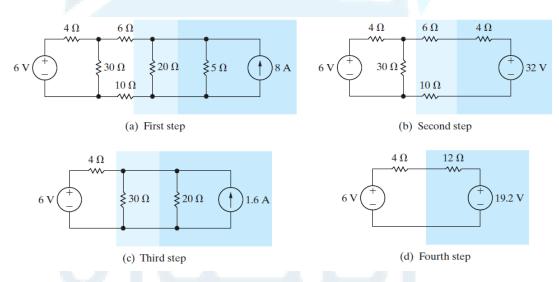


 $i = \frac{2}{2+8}(2) = 0.4 \,\mathrm{A}$

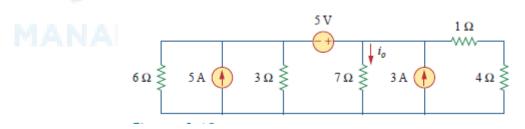
$$v_o = 8i = 8(0.4) = 3.2 \text{ V}$$

$$v_o = (8 \parallel 2)(2 \text{ A}) = \frac{8 \times 2}{10}(2) = 3.2 \text{ V}$$

تمرين: تبسيط الدارة بالاستفادة من التحويل بين المنبعين.



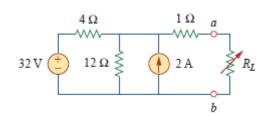
100 نمرين: أوجد التيار i_o المار في المقاومة



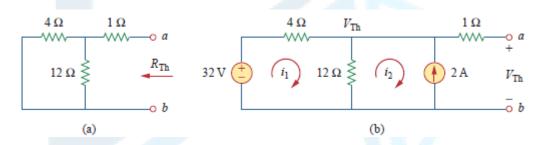


Answer: 1.78 A.

. $R_L = {f 10}\Omega$ أوجد مكافئ ثيفنين بين القطتين ab والتيار المار في المقاومة



<u>الحل:</u>



-a– مقاومة ثيفنين . الشكل

$$R_{\text{Th}} = 4 \parallel 12 + 1 = \frac{4 \times 12}{16} + 1 = 4 \Omega$$

. ab حساب فرق التوتربين القطتين

$$-32 + 4i_1 + 12(i_1 - i_2) = 0, i_2 = -2 \text{ A}$$

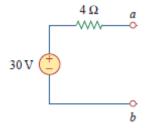
$$V_{\text{Th}} = 12(i_1 - i_2) = 12(0.5 + 2.0) = 30 \text{ V}$$

$$\frac{32 - V_{\rm Th}}{4} + 2 = \frac{V_{\rm Th}}{12}$$

$$96 - 3V_{\text{Th}} + 24 = V_{\text{Th}} \implies V_{\text{Th}} = 30 \text{ V}$$

نرسم مكافئ ثيفنين



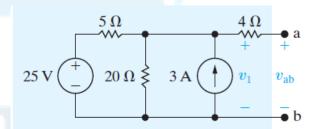


. ab نصلها بين النقطتين المقاومة المقاومة المقطتين النقطتين المقاومة ال

$$I_L = \frac{V_{\text{Th}}}{R_{\text{Th}} + R_L} = \frac{30}{4 + R_L}$$

$$I_L = \frac{30}{10} = 3 \text{ A}$$

. ab ين القطتين عن القطتين . أوجد مكافئ ثيفنين بين القطتين



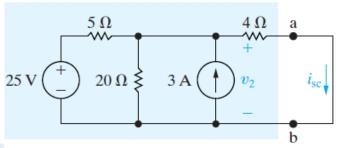
<u>الحل:</u>

$$\frac{v_1 - 25}{5} + \frac{v_1}{20} - 3 = 0.$$

$$v_1 = 32 \text{ V}.$$

 $oldsymbol{i_{sc}}$ لحساب مقاومة ثيفنين نقصر النقطتين $oldsymbol{ab}$



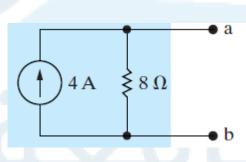


$$\frac{v_2 - 25}{5} + \frac{v_2}{20} - 3 + \frac{v_2}{4} = 0.$$

$$v_2 = 16 \text{ V}.$$

$$i_{\rm sc} = \frac{16}{4} = 4 \text{ A}.$$

$$R_{\rm Th} = \frac{V_{\rm Th}}{i_{\rm sc}} = \frac{32}{4} = 8 \ \Omega.$$



32 V (+) a h

مكافئ ثيفنين

مكافئ نورتون

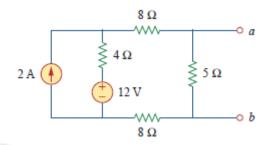
. ab . أوجد مكافئ ثيفنين بين القطتين

 $\begin{array}{c|c}
12 \Omega \\
\hline
5 \Omega & 8 \Omega \\
\hline
72 V & 20 \Omega
\end{array}$

Answer: $V_{ab} = V_{Th} = 64.8 \text{ V}, R_{Th} = 6 \Omega.$

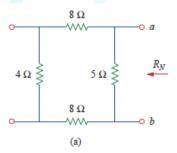


ab . ab نورتون بين القطتين



<u>الحل:</u>

نحسب المقاومة المكافئة بين النقطتين ab بقصر منبع التوتروفتح منبع التياروتصبح الدارة كما في الشكل -a-



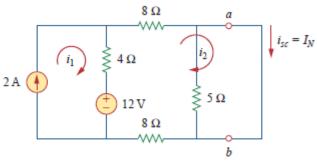
$$R_N = 5 \parallel (8 + 4 + 8) = 5 \parallel 20 = \frac{20 \times 5}{25} = 4 \Omega$$

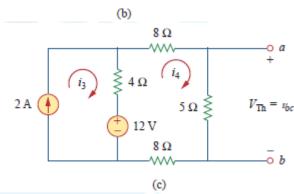
-b-bلحساب تيار نورتون نقصر النقطتين ab ونحسب ونحسب , $i_{sc}=i_N$, وتصبح الدارة كما في الشكل

المَــنارة



$$i_3 = 2 \text{ A}$$
 $25i_4 - 4i_3 - 12 = 0 \implies i_4 = 0.8 \text{ A}$

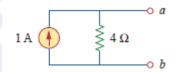




$$v_{oc} = V_{\mathrm{Th}} = 5i_4 = 4 \, \mathrm{V}$$

$$I_N = \frac{V_{\rm Th}}{R_{\rm Th}} = \frac{4}{4} = 1 \text{ A}$$

وتصبح دارة نورتون كما في الشكل



 $.\,ab$. أوجد مكافئ نورتون بين القطتين

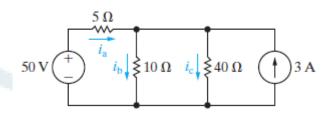
MANARA UNIV 15V $\stackrel{3\Omega}{=}$ 4A $\stackrel{3\Omega}{\downarrow}$ $\stackrel{3\Omega}{\downarrow}$ 6 Ω

Answer: $R_N = 3 \Omega$, $I_N = 4.5 A$.



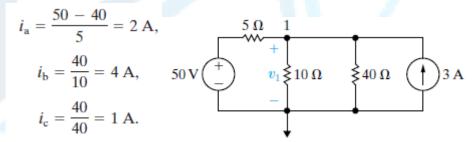
مسألة:

. باستخدام نظرية كمونات العقد احسب v_1 والتيارات في الفروع

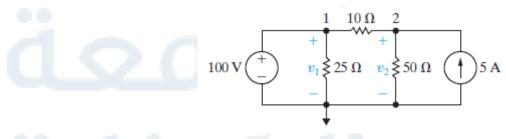


<u>الحل :</u>

$$v_1 = 40 \text{ V.}$$
 $\frac{v_1 - 50}{5} + \frac{v_1}{10} + \frac{v_1}{40} - 3 = 0.$



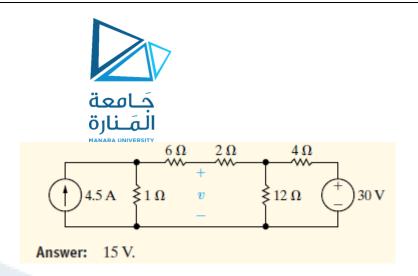
. والتيارات في الفروع . v_2, v_1 والتيارات في الفروع . v_2, v_1 والتيارات في الفروع .



$$\frac{v_2 - v_1}{10} + \frac{v_2}{50} - 5 = 0$$
 العل:

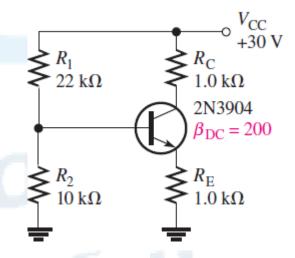
$$v_2=125 V$$
 نلاحظ أن $oldsymbol{v_1}=oldsymbol{50}$ وبالتالي

تمرين: احسب قيمة التوتر المبين في الدارة.



مسألة:

 $V_B, V_E, V_C, V_{CE}, I_B, I_E, I_C$ حدد كلامن 2N3904 المرادة .



<u>الحل:</u>

$$V_B = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC} = \frac{10}{22 + 10} 30 = 9,38V$$

$$V_E = V_B - 0.7 = 9.38 - 0.7 = 8.68V$$

$$I_E = \frac{V_E}{R_E} = \frac{8,68}{1} = 8,68 mA$$

$$I_C \cong I_E = 8,68mA$$



$$I_C = \beta I_B \to I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{8,68}{200} = 43,4\mu A$$

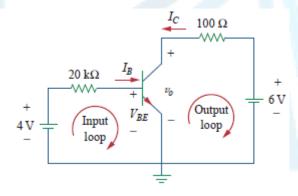
$$V_C = V_{CC} - I_C R_C = 30 - 8,68 \times 1 = 21,3V$$

$$V_{CE} = V_C - V_E = 21.3 - 8.68 = 12.6V$$

<u>مسألة:</u>

$$eta=50$$
احسب I_B,I_C,v_o باعتبار

للدارة المبينة في الشكل.



<u>الحل:</u>

Solution:

For the input loop, KVL gives

$$-4 + I_B(20 \times 10^3) + V_{BE} = 0$$

Since $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ in the active mode,

$$I_B = \frac{4 - 0.7}{20 \times 10^3} = 165 \,\mu\text{A}$$

But

$$I_C = \beta I_B = 50 \times 165 \,\mu\text{A} = 8.25 \,\text{mA}$$

For the output loop, KVL gives

$$-v_o - 100I_C + 6 = 0$$

01

$$v_o = 6 - 100I_C = 6 - 0.825 = 5.175 \text{ V}$$

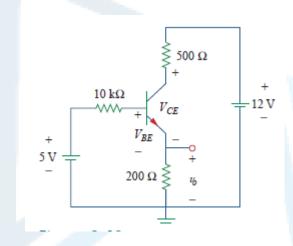
Note that $v_o = V_{CE}$ in this case.



تمرين للحل.

احسب V_{CE}, v_o مع العلم أن

 $V_{BE}=0$, 7V, $\beta=100$



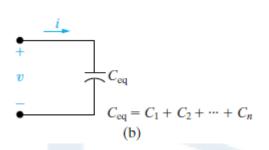
الجواب: .2.876 V, 1.984 V

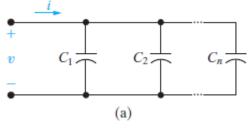
وصل المكثفات:

على التسلسل.

على التفرع.

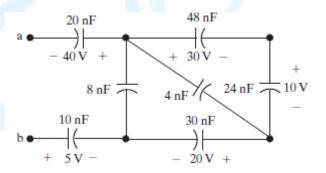






مسألة:

أوجد السعة المكافئة للشكل التالي



<u>الحل .</u> .

48nF,24nF السعة المكافئة للسعتين الموصلتين على التسلسل

ومو نفس التوتر V=30+10=40 وفرق التوتر بين طرفها $C_{eq1}=rac{48 imes24}{48+24}=16~nF$ ومو نفس التوتر ين طرفي المكثف 4nF وهي على التفرع مع المكثف $C_{eq2}=16+4=16$. السعة المكافئة 4nF وهي على التفرع مع المكثف 20~nF

 $q_1 = \emph{C}_{eq2} imes \emph{V} = 20 imes 40 = 800 nq$. \emph{C}_{eq2} الشحنة المختزنة في السعة المكافئة

السعة المكافئة C_{eq2} على التسلسل مع المكثف 30nF وفرق التوتربين طرفيها

والسعة المكافئة $C_{eq3}=rac{20 imes30}{20+30}=12~nF$ والسعة المكافئة في V=40+20=60

السعة R_{eq3} مع السعة $R_{eq3} = C_{eq3} imes V = 12 imes 60 = 720 nq$ السعة المكافئة والتوتر الموجب على اللوح والتوتريين طرفها $C_{eq4} = 12 + 8 = 20~nF$ والسعة المكافئة والمحافظة المكافئة والمحافظة والمحافظة



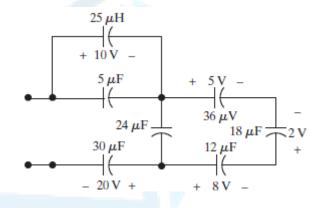
العلوي للمكثف C_{eq3} والتوتر الكلي على المكثف المكافئ V=-40+60-5=15 والسعة المكافئة :

والشحنة على لبوسيما
$${\cal C}_{ab} = 20 + 12 + 10 = 32nF$$

$$q = C_{ab} \times V = 32 \times 15 = 480nq$$

<u>تمرين :</u>

أوجد السعة المكافئة للشكل التالي



جَــامعة الـــــنارة