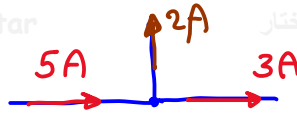


$$I_1 = I_2 + I_3$$

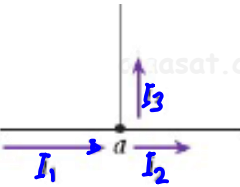
$$I_1 + (-I_2) + (-I_3) = 0$$

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$



(6.1) قانونا كيرشوف:

القانون الأول: قانون حفظ الشحنة



وصلة مفردة من دائرة متعددة الحلقات.

مجموع التيارات الداخلة الى وصلة معينة (نقطة معينة) يساوى مجموع التيارات الخارجة من الوصلة نفسها.

او المجموع الجبرى للتيارات فى نقطة تساوى صفراً

(التيارات الداخلة موجبة والتيارات الخارجة سالبة)

الوصلة (العقدة) : نقطة متصل بها ثلاثة أسلاك أو أكثر.

س1) اختر الاجابة الصحيحة مما يلى

1) فى الشبكة الموضحة تكون قيمة التيار I

a) 3A من c إلى a

b) 3A من a إلى c

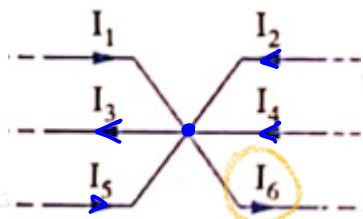
c) 5A من c إلى a

d) 5A من a إلى c

$$I - 8 + 4 - 6 + 5 = 0$$

$$\Rightarrow I = +5A$$

موجب بته نحو (a)

2) فى الشكل الموضح إذا كان $I_1=I_2=I_3=I_4=I_5$ فإن a) $I_6=I_1$ b) $I_6=2I_1$ c) $I_6=3I_1$ d) $I_6=4I_1$ 

$$I_1 + I_1 - I_1 + I_1 + I_1 - I_6 = 0 \Rightarrow I_6 = 3I_1$$

مراجعة المفاهيم (6.1)

فى الوصلة الموضحة فى الشكل ما المعادلة التى تعبر بشكل صحيح عن مجموع قيم التيارات

a) $i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = 0$

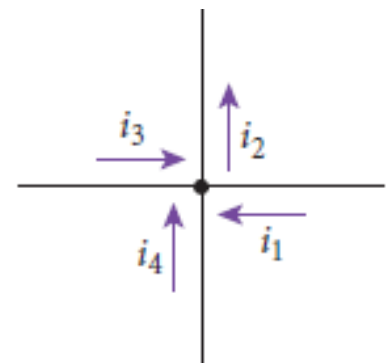
b) $i_1 - i_2 + i_3 + i_4 = 0$

c) $-i_1 + i_2 + i_3 - i_4 = 0$

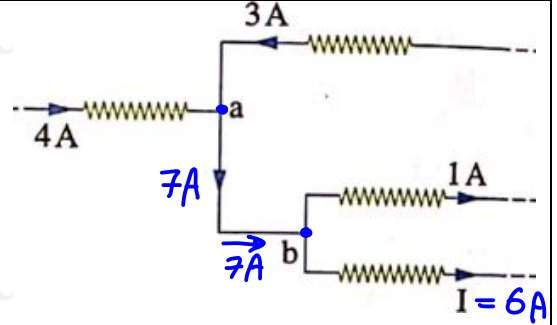
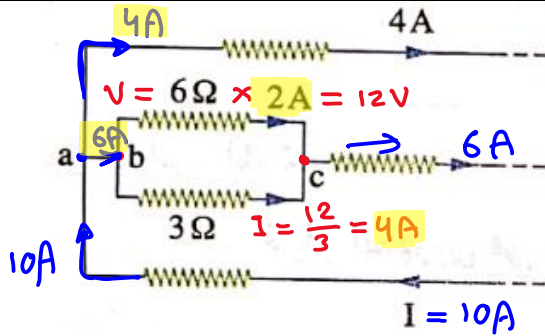
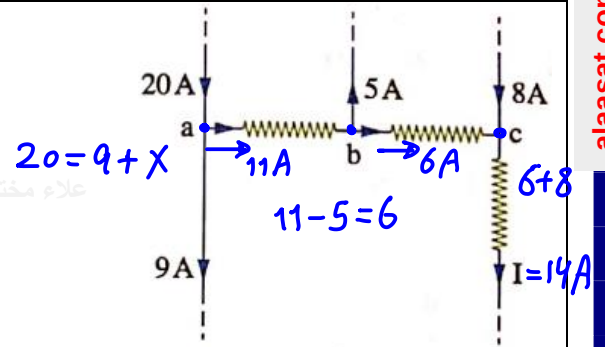
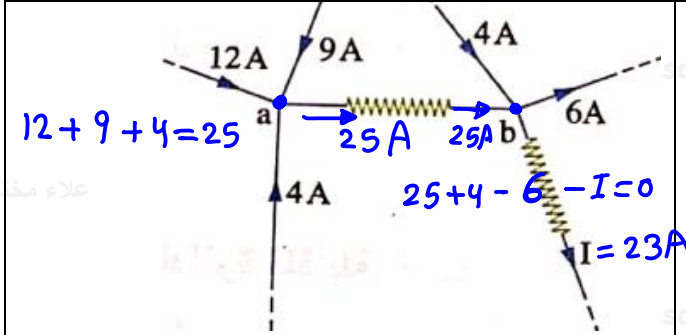
d) $i_1 - i_2 - i_3 - i_4 = 0$

e) $i_1 + i_2 - i_3 - i_4 = 0$

$$I_1 - I_2 + I_3 + I_4 = 0$$



س2) الأشكال التالية أجزاء من دوائر كهربائية أوجد قيمة (I)

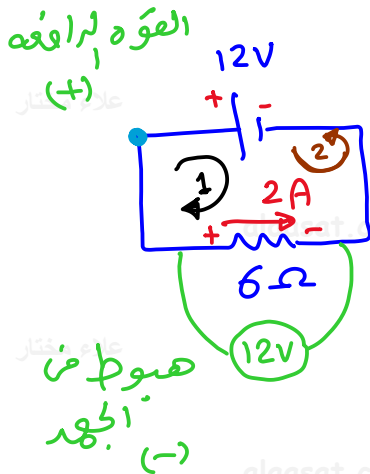


القانون الثاني: قانون كيرشوف للجهد (قانون حفظ الطاقة)

المجموع الجبري لفرق الجهد في حلقة (دائرة كهربائية مغلقة) يساوي صفراً

الحلقة هي مجموعة من العناصر الكهربائية والأسلاك الموصلة والتي تشكل مساراً مغلقاً.

يمكن التنقل عبر أى حلقة في دائرة في اتجاه عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة.



$$+12 - 12 = 0$$

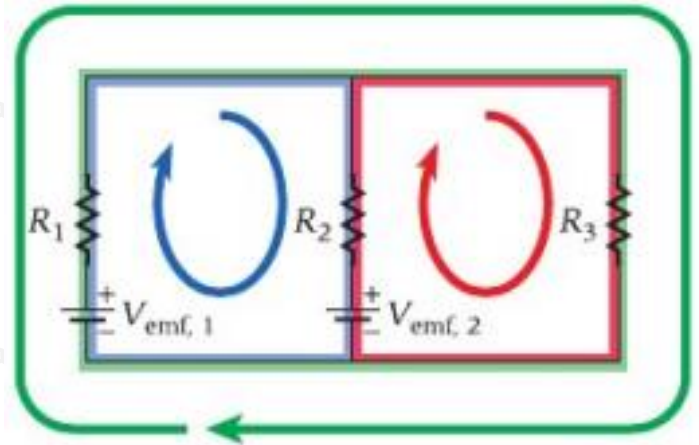
من الحلقة (1)

$$(-12) + (+IR) = 0$$

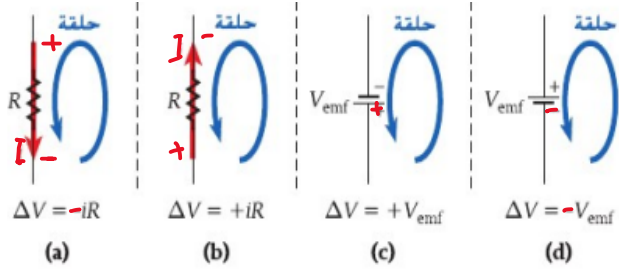
$$-12 + (2 \times 6) = 0$$

في الحلقة (2)

$$(-2 \times 6) + (+12) = 0$$



الشكل 6.4 الحلقات الثلاث المحتملة (الموضحة بالأحمر، والأخضر، والأزرق)

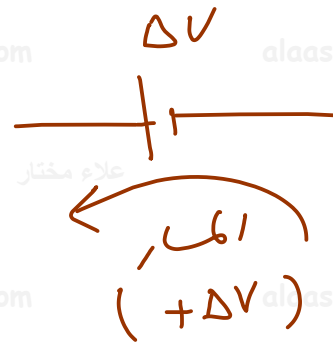
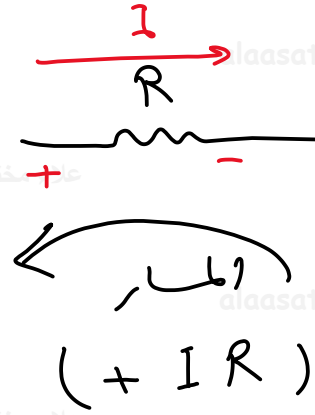
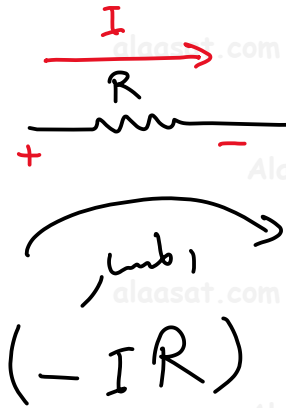


الافتراضات المستخدمة لتحديد إشارات تغيرات الجهد حول دائرة أحادية الحلقة تحتوي على العديد من المقاومات ومصادر القوة الدافعة الكهربائية

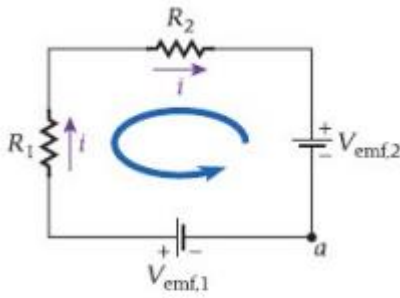
الجدول 6.1

العنصر	الاتجاه	تغير الجهد
R	اتجاه التيار نفسه	$-iR$
R	عكس اتجاه التيار	$+iR$
V_{emf}	اتجاه القوة الدافعة الكهربائية نفسها	$+V_{emf}$
V_{emf}	عكس اتجاه القوة الدافعة الكهربائية	$-V_{emf}$

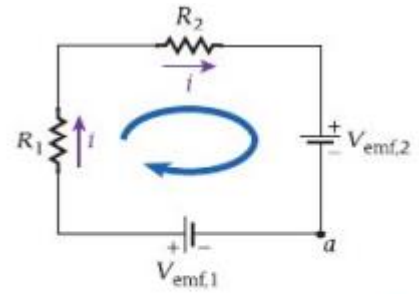
الشكل 6.5 افتراضات الإشارات الخاصة بتغيرات الجهد أثناء تحليل الحلقات.



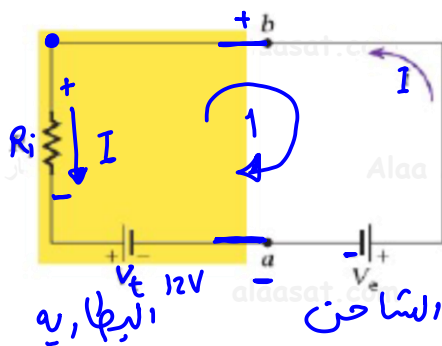
(6.2) دوائر كهربائية أحادية الحلقة: كما في الشكل



الشكل 6.10 الحلقة نفسها الموجودة في الشكل 6.8. ولكن تم تحليلها في عكس اتجاه عقارب الساعة.



الشكل 6.8 دائرة أحادية الحلقة تحتوي على مقاومين ومصدرين للقوة الدافعة الكهربائية موصلين على التوالي.



مسألة محلولة 6.1: شحنت بطارية جهدها 12.0V ومقاومتها الداخلية $r=0.20\Omega$ بشاحن قادر على توصيل تيار $I=6.0\text{A}$ ، ما القوة الدافعة الكهربائية التي يجب على شاحن البطارية توفيرها ليتمكن من شحن البطارية؟

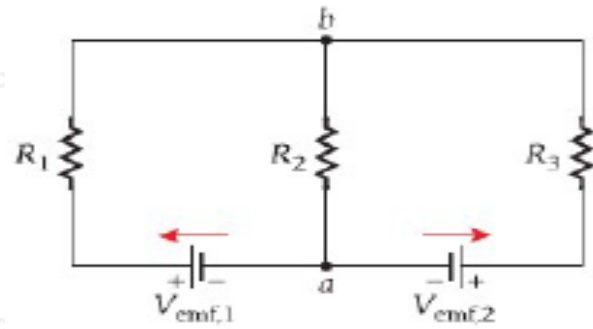
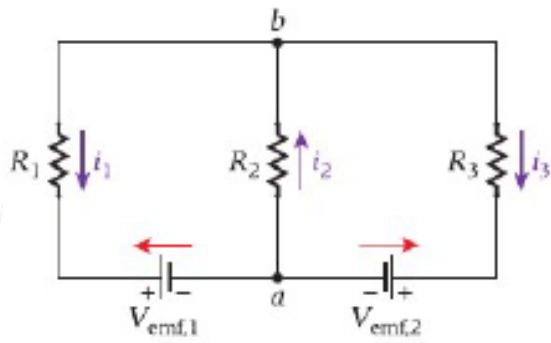
$$(-V_{emf}) + (+12) + (+IR_1) = 0$$

$$-V_{emf} + 12 + (6 \times 0.2) = 0$$

$$V_{emf} = 12 + 1.2$$

$$V_{emf} = 13.2\text{V}$$

6.3 دوائر كهربائية متعددة الحلقات



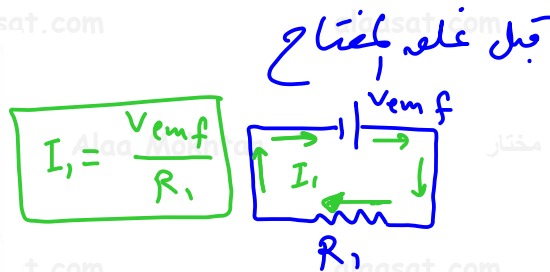
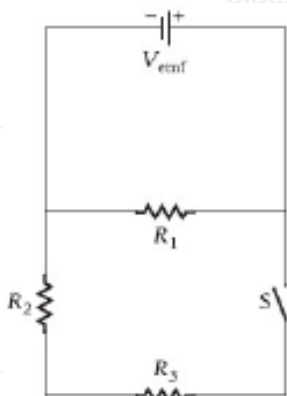
مراجعة المفاهيم (6.2)

في الدائرة الموضحة يفتح المفتاح في البداية، عند غلق المفتاح، ماذا يحدث للتيار المتدفق في المقاوم R_1

(a) تقل قيمة التيار في R_1

(b) تزداد قيمة التيار في R_1

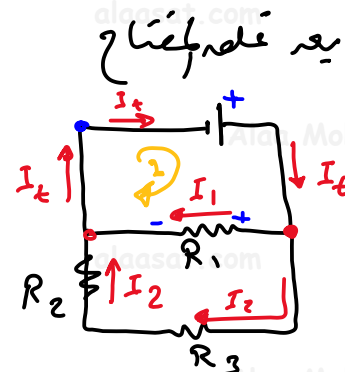
(c) تظل قيمة التيار في R_1 كما هي



$$(+V_{emf}) + (-I_1 R_1) = 0$$

$$I_1 R_1 = V_{emf}$$

$$I_1 = \frac{V_{emf}}{R_1}$$



6.29 كما في الشكل ما قيمتا R و V_{emf} اللتان ستولدان التيارات المشار اليها

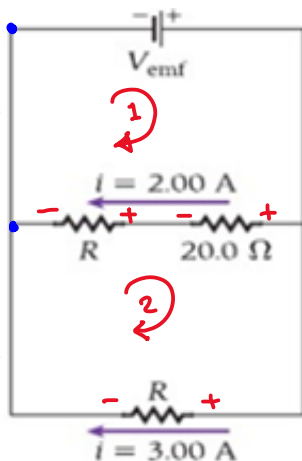
من الحلقة (1) $(+V_{emf}) + (-2 \times 20) + (-2R) = 0$

$$V_{emf} - 40 - 2R = 0$$

$$V_{emf} - 40 - 2 \times 40 = 0 \Rightarrow V_{emf} = 120V$$

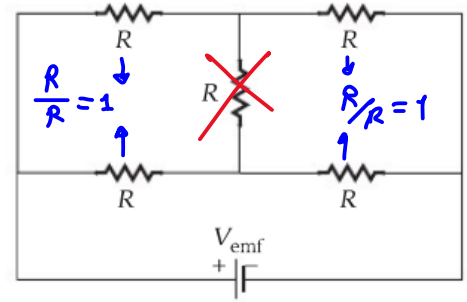
من الحلقة (2) $(2R) + (2 \times 20) + (-3R) = 0$

$$R = 40 \Omega$$



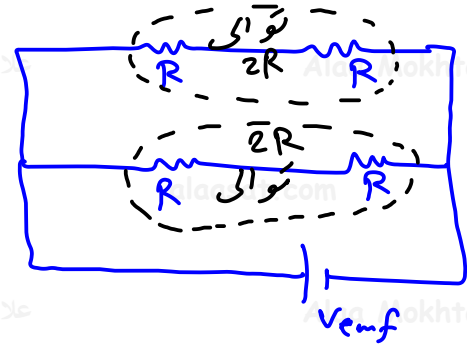
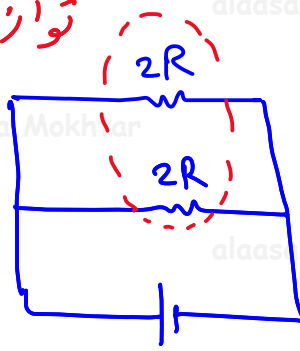
(6.30) أوجد المقاومة المكافئة للدائرة الموضحة في الشكل

تلف بمقاومته (R) من المنتهين
(قنطرة ويسنوت) لأنه حامل قسمه
المقاومتين على جانبي القنطرة متساوي
وبالتالي لا يمر تيار من القنطرة (مقاومته من الوسط)



$$R_{eq} = \frac{2R}{2}$$

$$R_{eq} = R$$



(6.36) أنشأت قنطرها ويتستون باستخدام سلك طوله 1.0m به نقطة تنزلق على طول السلك وضعت مقاومة $R_1 = 100\Omega$ على احد جانبي القنطرها ومقاومة R مجهولة على الجانب الاخر وكانت قراءة الأميتر صفرا حيث

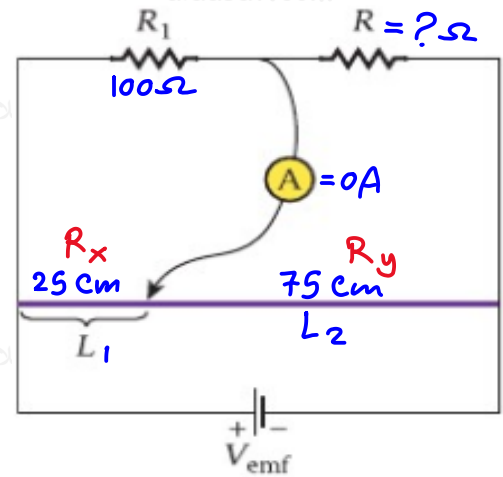
$L = 25.0\text{cm}$ حدد المقاومة المجهولة.

عند عدم مرور تيار من قنطرتها ويتستون

$$\frac{R_1}{R_x} = \frac{R}{R_y}$$

يكون

$$\frac{100}{\left(\frac{\cancel{p} \times L_1}{\cancel{A}}\right)} = \frac{R}{\left(\frac{\cancel{p} \times L_2}{\cancel{A}}\right)}$$



$$\frac{100}{L_1} = \frac{R}{L_2}$$

$$R = \frac{pL}{A}$$

$$\frac{100}{25} = \frac{R}{75} \Rightarrow R = 300\Omega$$