

شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية



اجابات الوحدة السادسة:دوائر التيار المستمر

[موقع المناهج](#) ⇨ [المناهج الإماراتية](#) ⇨ [الصف الثاني عشر المتقدم](#) ⇨ [فيزياء](#) ⇨ [الفصل الثالث](#) ⇨ [الملف](#)

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 11-06-2019 17:23:58 | اسم المدرس: أسامة إبراهيم النحوي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر المتقدم



روابط مواد الصف الثاني عشر المتقدم على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر المتقدم والمادة فيزياء في الفصل الثالث

حل أسئلة الامتحان النهائي الالكتروني	1
دليل تصحيح أسئلة الامتحان النهائي الورقي بريدج	2
أسئلة الامتحان النهائي الورقي بريدج	3
الأسئلة الكتابية المتوقعة في الامتحان النهائي	4
حل نموذج امتحان تجريبي حسب المخرجات المطلوبة للامتحان	5

كل ما يحتاجه الطالب في جميع الصفوف من أوراق عمل واختبارات ومذكرات، يجده هنا في الروابط التالية لأفضل مواقع تعليمي إماراتي 100 %

<u>تطبيق المناهج الإماراتية</u>	<u>الاجتماعيات</u>	<u>الرياضيات</u>
<u>الصفحة الرسمية على التلغرام</u>	<u>الاسلامية</u>	<u>العلوم</u>
<u>الصفحة الرسمية على الفيسبوك</u>	<u>الانجليزية</u>	
<u>التربية الاخلاقية لجميع الصفوف</u>	<u>اللغة العربية</u>	
<u>التربية الرياضية</u>		
مجموعات التلغرام.	مجموعات الفيسبوك	قنوات تلغرام
<u>الصف الأول</u>	<u>الصف الأول</u>	<u>الصف الأول</u>
<u>الصف الثاني</u>	<u>الصف الثاني</u>	<u>الصف الثاني</u>
<u>الصف الثالث</u>	<u>الصف الثالث</u>	<u>الصف الثالث</u>
<u>الصف الرابع</u>	<u>الصف الرابع</u>	<u>الصف الرابع</u>
<u>الصف الخامس</u>	<u>الصف الخامس</u>	<u>الصف الخامس</u>
<u>الصف السادس</u>	<u>الصف السادس</u>	<u>الصف السادس</u>
<u>الصف السابع</u>	<u>الصف السابع</u>	<u>الصف السابع</u>
<u>الصف الثامن</u>	<u>الصف الثامن</u>	<u>الصف الثامن</u>
<u>الصف التاسع عام</u>	<u>الصف التاسع عام</u>	<u>الصف التاسع عام</u>
<u>الصف التاسع متقدم</u>	<u>الصف التاسع متقدم</u>	<u>الصف التاسع متقدم</u>
<u>الصف العاشر عام</u>	<u>الصف العاشر عام</u>	<u>الصف العاشر عام</u>
<u>الصف العاشر متقدم</u>	<u>الصف العاشر متقدم</u>	<u>الصف العاشر متقدم</u>
<u>الحادي عشر عام</u>	<u>الحادي عشر عام</u>	<u>الحادي عشر عام</u>
<u>الحادي عشر متقدم</u>	<u>الحادي عشر متقدم</u>	<u>الحادي عشر متقدم</u>
<u>ثاني عشر عام</u>	<u>الثاني عشر عام</u>	<u>الثاني عشر عام</u>
<u>ثاني عشر متقدم</u>	<u>ثاني عشر متقدم</u>	<u>ثاني عشر متقدم</u>

دوائر التيار المستمر

12

United Arab Emirates
Ministry of Education



الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

الوحدة السادسة 6

I ♥
PHYSICS

6

Direct Current Circuits

الفيزياء
مع أسامة النحوي

الفصل الدراسي الثاني

الثاني عشر - متقدم

الاسم :

إعداد الأستاذ
أسامة إبراهيم النحوي

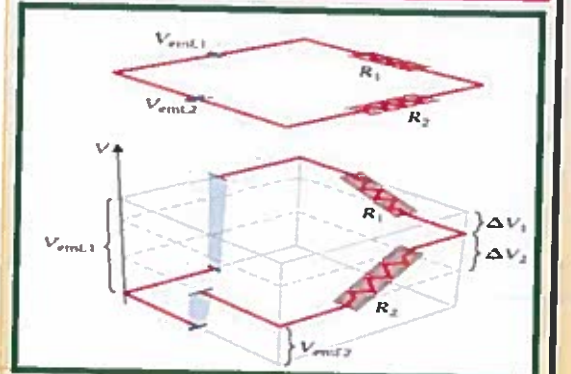
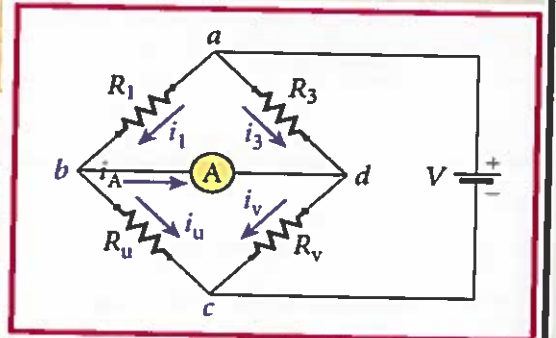
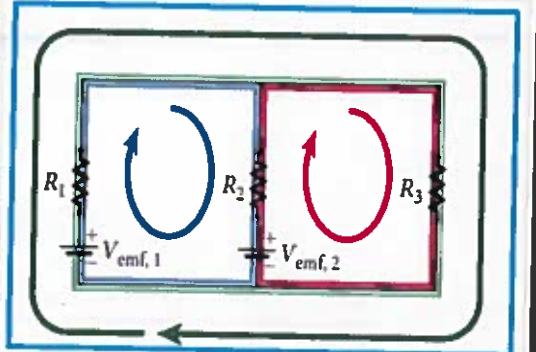
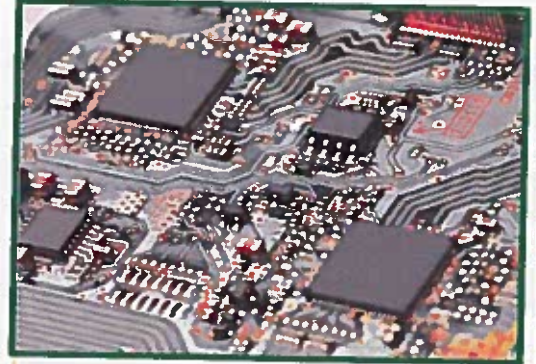
0554543232



العام الدراسي 2018-2019

MR Osama Alnahawi

0554543232



6.1 قانوناً كيرشوف

قاعدة كيرشوف (قاعدة الوصلة وقاعدة الحلقة)

قاعدة الوصلة

قانون كيرشوف للتيار (قانون حفظ الشحنة)

أولاً

قانون كيرشوف
مجموع التيارات الكهربائية الداخلة إلى نقطة ما في دائرة كهربائية يساوي مجموع التيارات الخارجة منها أو المجموع الجبري لمقادير التيارات عند نقطة ما يساوي صفراً.

$$\sum_{k=1}^n i_k = 0.0$$

أو بصيغة أخرى

$$\sum_{in} I = \sum_{out} I$$

الوصلة: هي مكان في دائرة حيث يوصل ثلاثة أسلاك أو أكثر بعضها ببعض. ويُطلق على كل توصيلة بين وصلتين في دائرة فرع. يُسميه سيار واحد

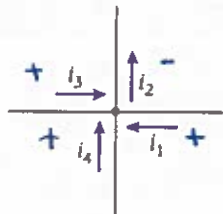
ملاحظة مهمة: تُعطى إشارة موجب للتيارات الداخلة إلى الوصلة وإشارة سالب إلى التيارات الخارجة من الوصلة نفسها

تدريبات على قانون الوصلة لكيرشوف.

أكتب معادلة التيار للوصلات التالية.

مراجعة المفاهيم 6.1

في الوصلة الموضحة في الشكل. ما المعادلة التي تعبر بشكل صحيح عن مجموع قيم التيارات؟



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

$$\sum i_{in} = \sum i_{out}$$

$$i_1 = i_2 + i_3$$

$$\text{OR } \sum i = 0$$

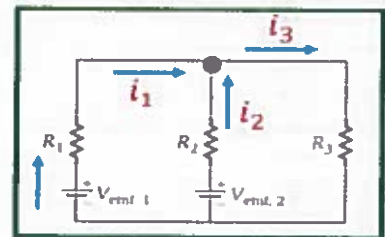
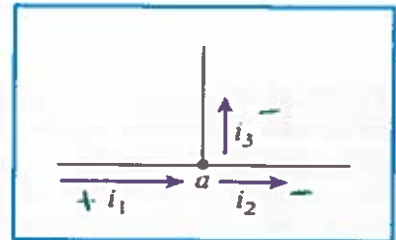
$$i_1 - i_2 - i_3 = 0$$

$$\sum i = 0$$

$$i_1 + i_2 - i_3 = 0$$

$$\text{OR } \sum i_{in} = \sum i_{out}$$

$$i_2 + i_1 = i_3$$



تدريب في الشكل المقابل حدد مقدار التيار في الفرع X

الوصلة a

$$7 - 1 - 3 - Z = 0$$

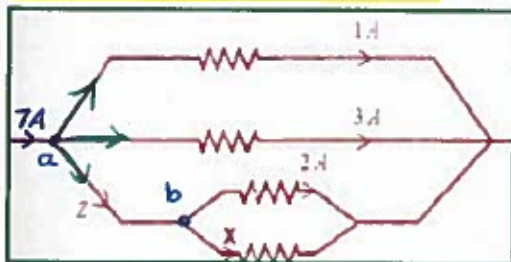
$$\Rightarrow Z = 3A$$

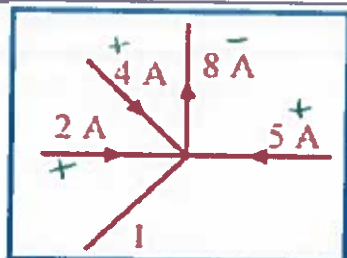
الوصلة b

$$Z - 2 - X = 0$$

$$3 - 2 - X = 0$$

$$X = 1A$$





في الشكل المقابل احسب مقدار واتجاه التيار I
نفرض أن I هو الداخل سؤياً .
 $5 - 8 + 4 + 2 + I = 0$
 $11 - 8 + I = 0$
 $I = -3 \text{ A}$
الخارج

علل : يسمى قانون كيرشوف الأول (قاعدة الوصلة) بقانون حفظ الشحنة ؟

(ج) لأن عدد الإلكترونات الداخلة إلى نقطة معينة يساوي عدد الإلكترونات الخارجة من نفس النقطة .

6.5 ينص قانون كيرشوف للتيار على أن

- المجموع الجبري للتيارات عند أي وصلة في دائرة يجب أن يساوي صفراً.
- المجموع الجبري لتغيرات الجهد حول أي حلقة مغلقة في دائرة يجب أن يساوي صفراً.
- التيار في دائرة مزودة بمقاوم ومكثف يتغير أسياً مع الزمن.
- التيار عند وصلة معينة يُحدّد عن طريق ناتج ضرب المقاومة والسعة.
- الزمن الخاص بزيادة التيار عند وصلة معينة يُحدّد عن طريق ناتج ضرب المقاومة والسعة.

ثانياً قانون كيرشوف للجهد (قانون حفظ الطاقة) أو قانون كيرشوف الثاني (قاعدة الحلقة)

المجموع الجبري للقوة الدافعة الكهربائية في دائرة يساوي المجموع الجبري

قانون كيرشوف

لفروق الجهد أو المجموع الجبري للجهود في مسار مغلق يساوي صفراً

الثاني

$$\sum V = \sum I.R$$

$$\sum_{j=1}^m V_{emf,j} - \sum_{k=1}^n i_k R_k = 0 \quad \text{الحلقة المغلقة، يظهرها}$$

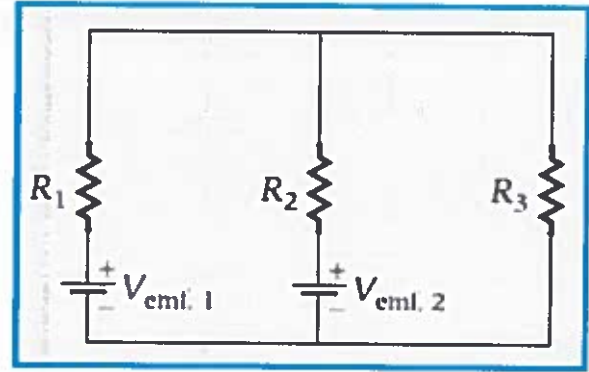
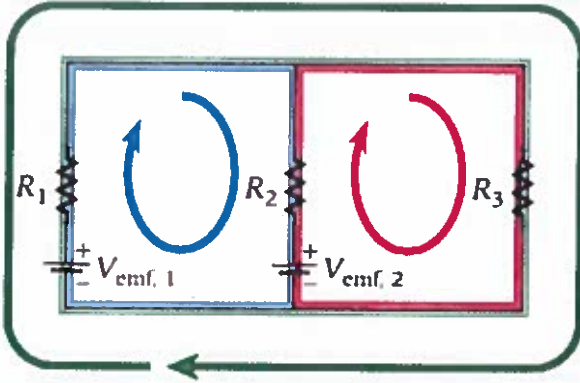
الحلقة : في الدائرة هي مجموعة من العناصر الكهربائية والأسلاك الموصلة والتي تشكل مساراً مغلقاً.

ملاحظات مهمة : 1. إذا اتبعت حلقة فستصل في النهاية إلى النقطة التي بدأت منها .

2. يمكنك التنقل عبر أي حلقة في الدائرة مع عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة .

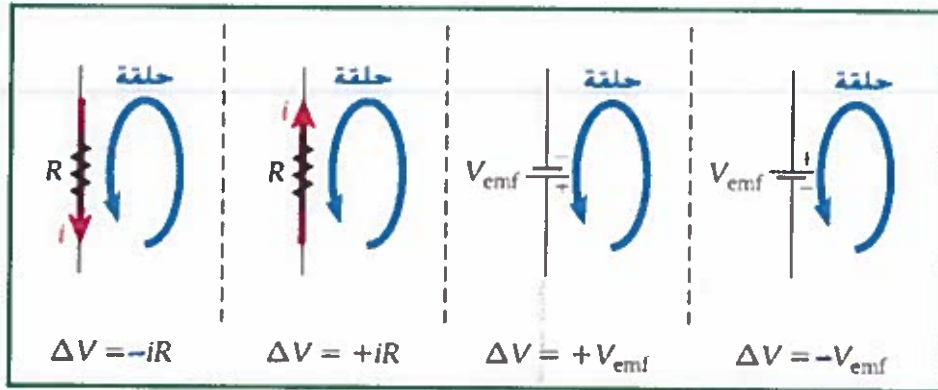
3. في مصدر الطاقة - البطارية - يشير الخط الطويل إلى الموجب والقصير للسالب .



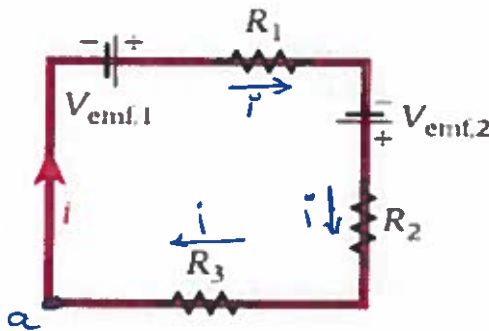


يُظهر الشكل الحلقات الثلاث المحتملة (الأحمر - الأزرق - الأخضر)

❖ يتطلب تطبيق قانون كيرشوف للجهد لإفترضات لتحديد إنخفاض الجهد عبر كل عنصر من الدائرة ويعتمد ذلك على الإتجاه المفترض للتيار. كما يلاحظ في الأشكال التالية.



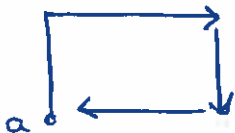
تطبيق قانون كيرشوف للجهد على دائرة كهربائية.



$$+V_{emf,1} - iR_1 + V_{emf,2} - iR_2 - iR_3 = 0$$

إعادة ترتيب

$$V_{emf,1} + V_{emf,2} = i(R_1 + R_2 + R_3)$$





6.12 ينص قانون كيرشوف للجهد على أن

(a) المجموع الجبري للتيارات حول حلقة دائرة

كاملة يجب أن يساوي صفراً.

(b) مجموع المقاومات حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفراً.

(c) مجموع مصادر القوة الدافعة الكهربائية حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفراً.

(d) مجموع فروق الجهد حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يكون أكبر من صفر.

(e) مجموع فروق الجهد حول حلقة دائرة كاملة يجب أن يساوي صفراً.

6.8 أي مما يلي يحتوي على وحدة القوة الدافعة الكهربائية نفسها؟

خولت

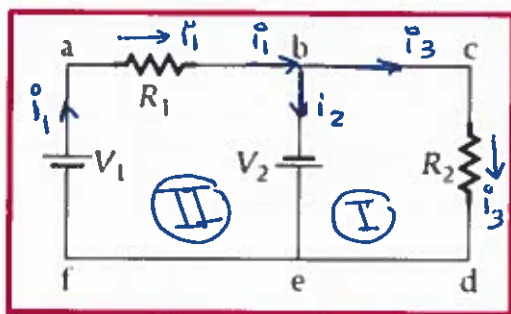
(a) التيار

(b) الجهد الكهربائي

(c) المجال الكهربائي

(d) الطاقة الكهربائية

(e) لا شيء مما سبق



6.32 في الدائرة الموضحة في الشكل.

$V_2 = 2.50 \text{ V}$ و $V_1 = 1.50 \text{ V}$

و $R_2 = 5.00 \Omega$ و $R_1 = 4.00 \Omega$

ما مقدار التيار I_1 المتدفق عبر المقاوم R_1 ؟

نختار الحلقة II (اليسرى)

لوجود R_1 فيها ونطبق

كيرشوف للحلقة



$$V_1 - I_1 R_1 + V_2 = 0$$

$$1.5 - 4 I_1 + 2.5 = 0$$

$$I_1 = 1 \text{ A}$$

مثال 1 احسب قيم التيارات المجهولة في الدائرة الموضحة بالشكل المجاور:

نطبق كيرشوف للتيار على الوصلة [b]

$$5 - 4 - I_1 = 0$$

$$I_1 = 1 \text{ A}$$

نطبق كيرشوف للتيار على الوصلة [c]

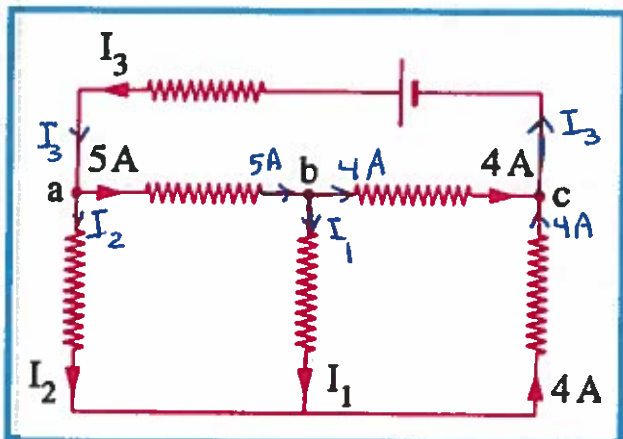
$$4 + 4 - I_3 = 0$$

$$I_3 = 8 \text{ A}$$

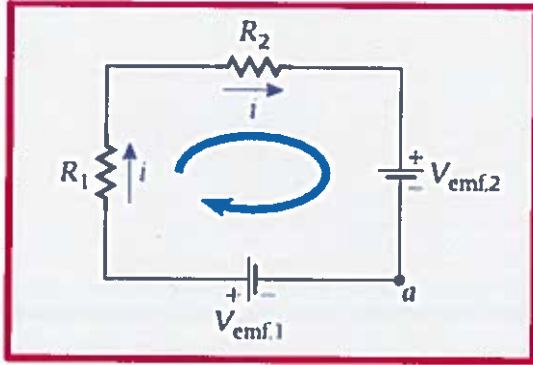
نطبق كيرشوف للتيار على الوصلة [a]

$$I_3 - 5 - I_2 = 0$$

$$8 - 5 - I_2 = 0 \Rightarrow I_2 = 3 \text{ A}$$



6.2 دوائر كهربائية أحادية الحلقة



قم بتطبيق قانون كيرشوف للجهد للدائرة المجاورة

1. مرور التيار مع عقارب الساعة

2. مرور التيار عكس عقارب الساعة.

ثم قارن نتائج الحالتين السابقتين ؟

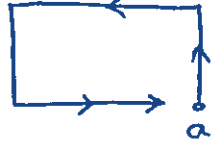
مع عقارب الساعة



$$V_{emf,1} - iR_1 - iR_2 - V_{emf,2} = 0$$

$$V_{emf,1} - V_{emf,2} = i(R_1 + R_2)$$

عكس عقارب الساعة



$$V_{emf,2} + iR_2 + iR_1 - V_{emf,1} = 0$$

$$V_{emf,2} - V_{emf,1} = -i(R_1 + R_2)$$

نضرب بـ -1

$$V_{emf,1} - V_{emf,2} = i(R_1 + R_2)$$

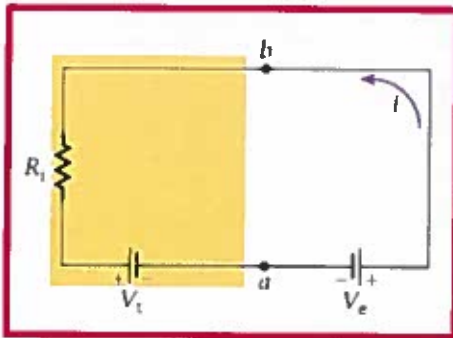
شحن بطارية

مسألة محلولة 6.1

شُحنت بطارية جهدها 12.0 V وذات مقاومة داخلية مقدارها $R_i = 0.200 \Omega$ بشاحن بطارية قادر على توصيل تيار مقداره $i = 6.00 \text{ A}$.

المسألة V_e

ما أقل قوة دافعة كهربائية يجب على شاحن البطارية توفيرها لينتج من شحن البطارية؟



نطبق كيرشوف للجهد على الحلقة

$$-iR_i - V_t + V_e = 0$$

$$(-6 \times 0.2) - 12 + V_e = 0$$

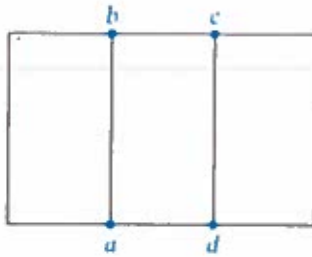
$$V_e = 13.2 \text{ V}$$

6.3 دوائر كهربائية متعددة الحلقات

ملاحظات هامة على شبكات الدوائر الكهربائية .

1. يجب تحديد التيار المتدفق في كل فرع من فروع الدائرة .
2. استخدام **قانونا كيرشوف** لتكوين معادلات خطية تربط بين التيارات (عدد المعادلات بعدد المجاهيل في السؤال) .
3. لا يُعد قانون كيرشوف للتيار وحده كافياً للتحليل الكامل لأي دائرة . يجب الاستفادة من عدد الوصلات وكذلك الحلقات في الدائرة .
4. لا تكتب معادلات أكثر مما تحتاج اليه . عليك اختيار الحلقة المناسبة لتجنب إعداد مجموعة من المعادلات المطولة .

شبكة دائرة كهربائية تتكون من :



أربع وصلات



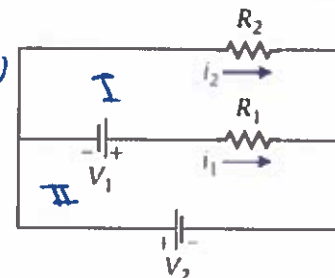
ستة أفرع



ست حلقات محتملة

مراجعة المفاهيم 6.3

في البائرة متعددة الحلقات الموضحة في الشكل . $V_2 = 12.0 \text{ V}$, $V_1 = 6.00 \text{ V}$ و $R_2 = 12.0 \Omega$, $R_1 = 10.0 \Omega$ ما مقدار التيار i_2 ؟

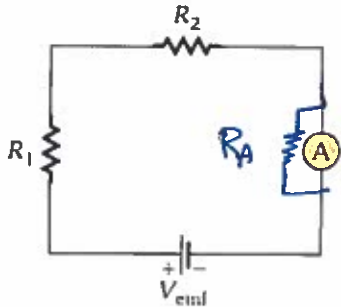


- a) 0.500 A d) 1.25 A
b) 0.750 A e) 1.50 A
c) 1.00 A

*
وكن يمكن حل
السؤال بخاصة
واحدة اذا
أحسننا اختيار
الحلقة المناسبة
نطبق على حلقة كاملة
 $-i_2 R_2 + V_2 = 0$
 $-12 i_2 + 12 = 0$
 $i_2 = 1 \text{ A}$

نطبق كيرشوف الجهد على حلقة I
 $-i_2 R_2 + V_1 R_1 - V_1 = 0$ ①
نحتاج i_1
نطبق على حلقة II
 $V_1 - i_1 R_1 + V_2 = 0$
 $6 - 10 i_1 + 12 = 0$
 $i_1 = 0.6 \text{ A}$
نعوض في ①
نجد $i_2 = 1 \text{ A}$

6.10 مقاومان. $R_2 = 5.00 \Omega$ و $R_1 = 3.00 \Omega$. موصلان على التوالي ببطارية



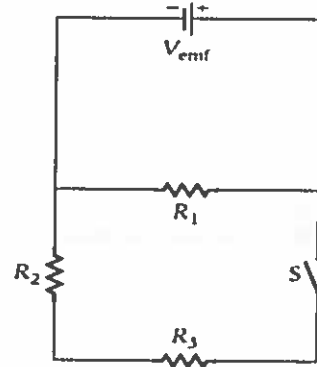
وأميتير. كما هو موضح في الشكل. توفر البطارية $V_{emf} = 8.00 \text{ V}$. وتبلغ مقاومة الأميتير $R_A = 1.00 \Omega$. ما قيمة التيار الذي يقيسه الأميتير؟

- a) 0.500 A
b) 0.750 A
c) 0.889 A
d) 1.00 A
e) 1.50 A

$$i = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{8}{(3+5+1)} = \frac{8}{9} = 0.889 \text{ A}$$

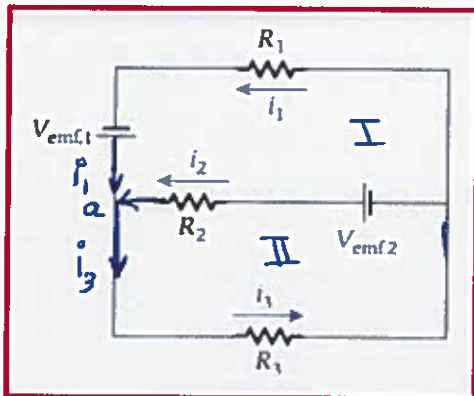
مراجعة المفاهيم 6.2

في الدائرة الموضحة في الشكل. توجد ثلاثة مقاومات متساوية. يُفتح المفتاح S في البداية. عند غلق المفتاح. ماذا يحدث للتيار المتدفق في المقاوم R_1 ؟



- (a) تظل قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1
(b) تزداد قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1
(c) تظل قيمة التيار المتدفق في المقاوم R_1 كما هي.

تأثير رفع لتيار



6.34 في الدائرة الموضحة في الشكل.

$R_2 = 10.0 \Omega$ و $R_1 = 5.00 \Omega$

$V_{emf,1} = 10.0 \text{ V}$ و $R_3 = 15.0 \Omega$ و

$V_{emf,2} = 15.0 \text{ V}$. باستخدام قانون

كيرشوف للتيار وقانون كيرشوف للجهد.

حدد مقدار التيارات i_1 و i_2 و i_3 المتدفقة

عبر R_1 و R_2 و R_3 على التوالي في الاتجاه

المشار إليه في الشكل.

نطبق كيرشوف للتيار على الوصلة a

$$i_1 + i_2 - i_3 = 0 \quad \text{..... (1)}$$

$$\text{حلقة I} \quad -i_1 R_1 + V_{emf,1} + i_2 R_2 - V_{emf,2} = 0$$

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

نرتب المعادلة بحيث تظهر قيم (i_1 و i_2 و i_3)
بالترتيب لاستخدام الالة الحاسبة.

$$-5i_1 + 10i_2 + 0 = +5 \quad \text{---- (2)}$$

حلقة II

$$V_{emf,2} - i_2 R_2 - i_3 R_3 = 0$$

$$15 - 10i_2 - 15i_3 = 0$$

نرتب المعادلة

$$0 - 10i_2 - 15i_3 = -15$$

باستخدام الالة الحاسبة

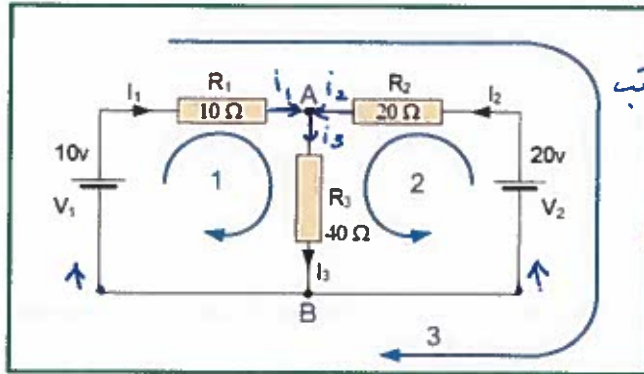
Mode 5 \rightarrow 2

مع ترتيب المعادلات

$$i_1 (x) = 0.09 \text{ A}$$

$$i_2 (y) = 0.55 \text{ A}$$

$$i_3 (z) = 0.64 \text{ A}$$



تطبيق قانونا كيرشوف على الدائرة التالية :

كيرشوف للتيار على نقطة A

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad \text{..... ①}$$

كيرشوف للجهد على حلقة ①

$$V_1 - 10I_1 - 40I_3 = 0 \quad \text{و نرتب}$$

$$-10I_1 + 0 - 40I_3 = -10 \quad \text{..... ②}$$

كيرشوف للجهد على حلقة ②

$$V_2 - 20I_2 - 40I_3 = 0 \quad \text{و نرتب}$$

$$0 - 20I_2 - 40I_3 = -20 \quad \text{..... ③}$$

بحل المصاحلات بإزالة متغير Mode 5-2

$$I_1 = -0.14A \quad I_2 = 0.43A \quad I_3 = 0.28A$$

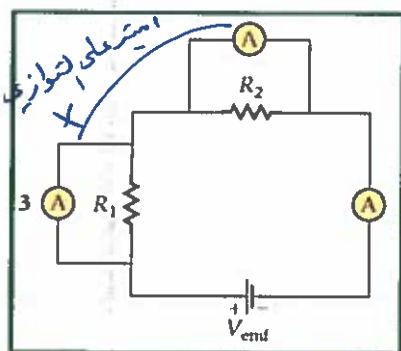
معاكس للارتماء المعروف على الرسم

أجهزة الأميتر والفولتميتر

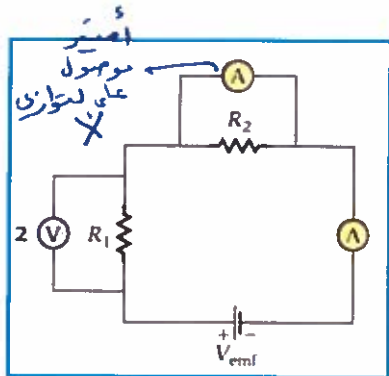
الأداة / وجه المقارنة	الأميتر	الفولتميتر
الاستخدام	جهاز يستخدم لقياس شدة التيار الكهربائي في أي جزء من الدائرة الكهربائية .	جهاز يستخدم لقياس الهبوط في الجهد في أي جزء من الدائرة الكهربائية .
مقاومة الجهاز	صغيرة : عادة ما تكون في حدود (1.0Ω) لذا ليس لها أي تأثير ملحوظ في التيارات المقاسة	كبيرة : عادة ما تكون في حدود $(10^7 \Omega)$ لذا لها تأثير طفيف في فروق الجهد المقاسة
تركيبه	ملف يتصل مع مقاومة صغيرة على التوازي	ملف يتصل مع مقاومة كبيرة على التوالي
وحدة القياس	الأمبير (A)	الفولت (V)
طريقة توصيله في الدائرة	يوصل على التوالي في الدائرة	يوصل على التوازي في الدائرة
الرسم		



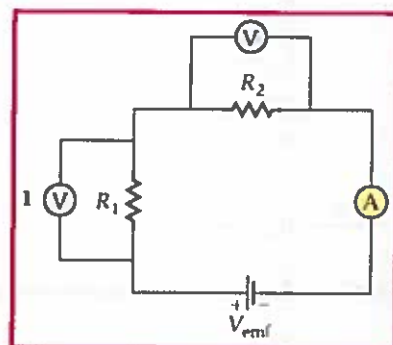
مراجعة المفاهيم 6.4 أي من الدوائر الموضحة في الشكل لن تعمل بشكل صحيح؟



3, 2 (e)



2, 1 (d)



2 (b)

1 (a)

مثال 2

دائرة كهربائية بسيطة تتكون من مصدر للقوة الدافعة الكهربائية ($V_{emf} = 150 \text{ V}$) ومقاوم ($R = 100.0 \text{ K}\Omega$) يوصل فولتيمتر مقاومته ($R_v = 10.0 \text{ M}\Omega$) بين طرفي المقاوم

① ما قيمة التيار في الدائرة قبل توصيل الفولتيمتر؟

$$I = \frac{V_{emf}}{R} = \frac{150}{100 \times 10^3} = 1.5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

② ما قيمة التيار في الدائرة عند توصيل الفولتيمتر بين طرفي المقاوم؟

$$I = \frac{V_{emf}}{R_{eq}}$$

$$= \frac{150}{9.9 \times 10^4} = 1.52 \times 10^{-3} \text{ A}$$

حسب R_{eq}

دائري تشل R مع R_v

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_v} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{100 \times 10^3} + \frac{1}{10 \times 10^6} \right)^{-1} = 9.9 \times 10^4 \Omega$$

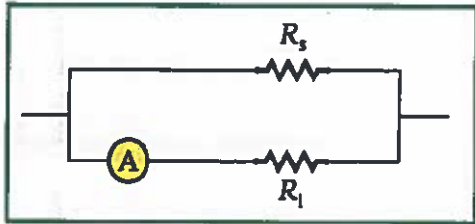
سؤال الاختبار الذاتي 6.2

عند تشغيل بادئ تشغيل سيارة أثناء تشغيل المصابيح الأمامية، تخفت الإضاءة. اشرح.

كمية التيار المار في المصابيح صغيرة جداً وبأدنى التشغيل مع المصابيح موصول على التوازي عند تشغيل بادئ التشغيل. يتم سحب التيار من المصابيح فتخفت.

مسألة محلولة: 3

افترض أن أميتر يعطي قراءة التدريجات بالكامل عندما يمر تيار مقداره ($i_{int} = 5.10 \text{ mA}$) خلاله . وتبلغ المقاومة الداخلية للأميتر ($R_i = 16.8 \Omega$) . لاستخدام هذا الأميتر لقياس أقصى تيار مقداره ($i_{max} = 20.2 \text{ A}$) .
* ما مقدار المقاومة اللازمة للمقاوم المجزئ للتيار R_s الموصل على التوازي بالأميتر؟



جهد الطرف العلوي = جهد الطرف السفلي
= جهد دوائه كاملة

$$V_{الدائرة} = V_{الطرف}$$

$$i_{max} R_{eq} = i_{int} R_i$$

$$R_{eq} = \frac{i_{int} R_i}{i_{max}}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{i_{max}}{i_{int} R_i}$$

$$\frac{1}{R_s} + \frac{1}{16.8} = 235.8$$

$$R_s = 4.2 \times 10^{-3} \Omega$$

$$\frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_i} = \frac{20.2}{5.1 \times 10^{-3} \times 16.8} = 235.8$$

(6.33) الدائرة الموضحة في الشكل تتكون من بطاريتين جهدهما (V_A, V_B) وثلاثة مصابيح ضوئية مقاومتها (R_1, R_2, R_3)

1 حدد الإتجاهات الصحيحة على الشكل لتدفق التيار عبر الدائرة الموضحة بالرسم التخطيطي .

2 احسب مقدار التيارات ($i_1 - i_2 - i_3$) المتدفقة عبر المصابيح الثلاثة

$$P_A = i_1 V_A$$

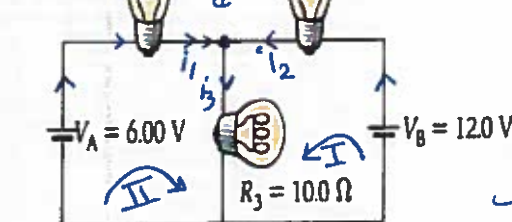
$$= 0.2 \times 6 = 1.2 \text{ W}$$

3 احسب القدرة P_A و P_B التي تولدها البطارية A والبطارية B

$$P_B = i_2 V_B = 0.2 \times 12 = 2.4 \text{ W}$$

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$R_2 = 40.0 \Omega$$



$$i_1 + i_2 - i_3 = 0 \quad \text{..... ①}$$

نطبق كيرشوف للجهد على الحلقة اليمنى (I) ↻

$$V_B - i_2 R_2 - i_3 R_3 = 0$$

$$12 - 40 i_2 - 10 i_3 = 0$$

$$0 - 40 i_2 - 10 i_3 = -12 \quad \text{..... ②}$$

نطبق كيرشوف للجهد على الحلقة اليسرى ↻

$$V_A - i_1 R_1 - i_3 R_3 = 0$$

$$6 - 10 i_1 - 10 i_3 = 0$$

$$-10 i_1 + 0 - 10 i_3 = -6 \quad \text{..... ③}$$

$$i_1 = 0.2 \text{ A}$$

$$i_2 = 0.2 \text{ A}$$

$$i_3 = 0.4 \text{ A}$$

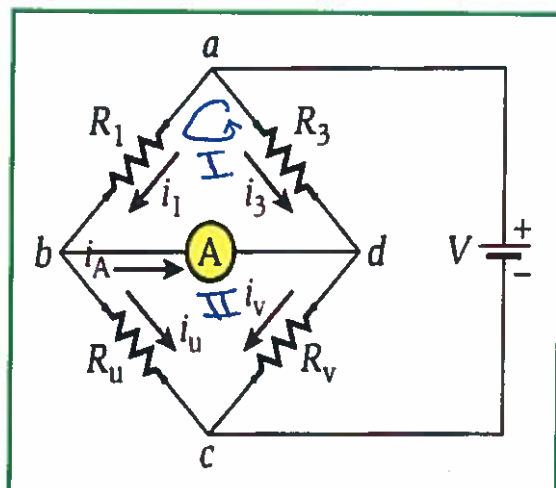


حل المعادلات على الآلة حاسبة Mode 5 → 2

OSAMA ALNAHARI

● قنطرة ويتستون :

مسألة محلولة :



$$i_1 = i_u$$

$$i_3 = i_v$$

لا يمر التيار عبر (A) لا يمر به تيار

* حدد المقاومة المجهولة (R_u) في قنطرة ويتستون الموضحة في الشكل إذا كانت ($R_v = 15.63 \Omega$, $R_3 = 110.0 \Omega$, $R_1 = 100.0 \Omega$) عندما يكون التيار المار عبر الأميتر يساوي صفراً (القنطرة متوازنة)



الحل
نطبق كيرشوف على الكلفة I

$$-i_1 R_1 + i_3 R_3 = 0$$

$$i_3 R_3 = i_1 R_1 \quad \text{--- (1)}$$

نطبق كيرشوف للجهد على الكلفة II

$$-i_u R_u + i_v R_v = 0$$

$$-i_1 R_u + i_3 R_v = 0$$

$$i_3 R_v = i_1 R_u \quad \text{--- (2)}$$

نقسم المعادلة (1) على (2)

$$\frac{i_3 R_3}{i_3 R_v} = \frac{i_1 R_1}{i_1 R_u}$$

$$\boxed{\frac{R_3}{R_v} = \frac{R_1}{R_u}}$$

(6.30) احسب المقاومة المكافئة للدائرة الموضحة في الشكل

R_5 لا يمر بها تيار

توازي
 $\left\{ \begin{array}{l} R_1 \text{ و } R_3 \text{ توازي } 2R \\ R_2 \text{ و } R_4 \text{ توازي } 2R \end{array} \right.$

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} \right)^{-1} = R$$

ملاحظة :- في قنطرة ويتستون

إذا كانت جميع المقاومات متساوية فإن $R_{eq} = R$

OSama Alnahawi

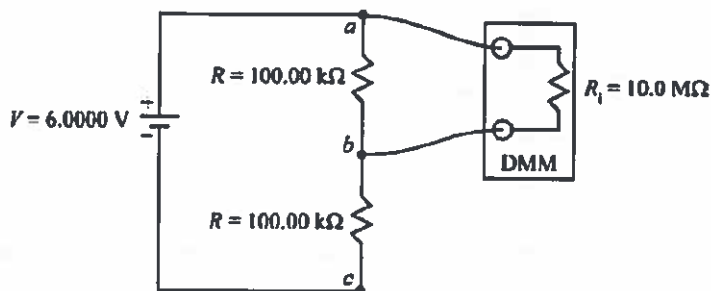


6.41 كما هو موضح في الشكل بطارية جهدها ($V=6.0 \text{ V}$) تستخدم لتوليد تيار عبر مقاومين متماثلين (R) تبلغ مقاومة كل

منهما ($R=100.0 \text{ k}\Omega$). يستخدم ملتيتر رقمي لقياس فرق الجهد بين طرفي المقاوم الأول علماً بأن المقاومة الداخلية

للملتيتر الرقمي هو ($R_i = 10.0 \text{ M}\Omega$).

1 احسب فرق الجهد بين النقطتين (a, b).



$$V_{ab} = I R_{eq} \quad \text{توازي}$$

$$= 3.01 \times 10^{-5} \left(\frac{1}{100 \times 10^3} + \frac{1}{10 \times 10^6} \right)^{-1}$$

$$\approx 3 \text{ V}$$

2 ((فرق الجهد بين النقطتين (a, b) يساوي فرق الجهد بين النقطتين (c, b)).

قد لا تكون هذه العبارة صحيحة في هذه الحالة. كيف يمكن تقليل خطأ القياس؟

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_i} \right)^{-1} + R$$

عند زيادة R_i يجعل
الفولتمتر يسجل
أقل تيار

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{100 \times 10^3} + \frac{1}{10 \times 10^6} \right)^{-1} + 100 \times 10^3$$

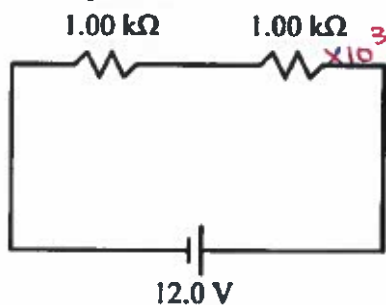
$$R_{eq} = 1.99 \times 10^5 \Omega$$

$$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{6}{1.99 \times 10^5} = 3.01 \times 10^{-5} \text{ A}$$

6.43 دائرة كهربائية تحتوي على مقاومين متماثلين تبلغ مقاومة كل منهما ($R=1000.0 \Omega$) موصلين على التوالي بطارية

جهدها ($V=12.0 \text{ V}$).

1 احسب التيار المتدفق عبر كل مقاوم؟

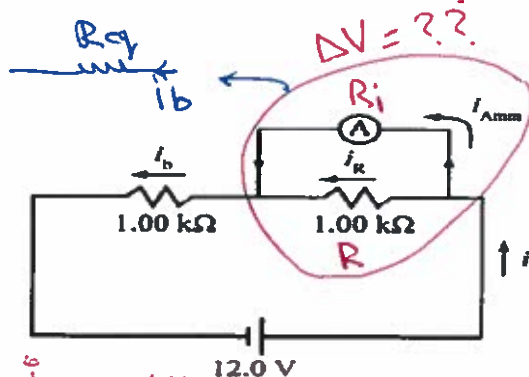


$$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}}$$

$$= \frac{12}{(2 \times 10^3)} = 6 \times 10^{-3} \text{ A}$$

2 إذا قمت بتوصيل أميتر بهذا المقاوم على التوازي بدلاً من توصيله على التوالي. ما مقدار التيار الذي يتدفق عبر الأميتر

(افترض أن المقاومة الداخلية هي $R_i = 1.0 \Omega$)



$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_i} + \frac{1}{R} \right)^{-1}$$

$$= \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{1 \times 10^3} \right)^{-1} = 0.999 \Omega$$

$$\Delta V = I_b R_{eq} = 0.012 \times 0.999$$

$$= 0.01198 \text{ V}$$

$$I_{Amm} = \frac{\Delta V}{R_i} = \frac{0.01198}{1} = 0.01198 \text{ A}$$

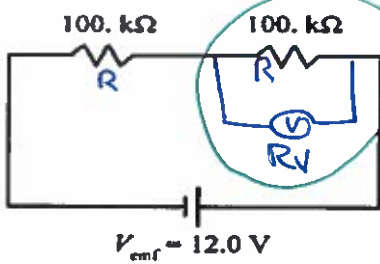
Osama Alnashari



$$= \frac{12}{\left(\frac{1}{1} + \frac{1}{1} \right)^{-1} + R} = 0.012 \text{ A}$$



6.44 دائرة كهربائية تحتوي على مقاومين متماثلين تبلغ مقاومة كل منهما ($R=100.0 \text{ k}\Omega$) موصلين على التوالي ببطارية جهدها ($V_{emf} = 12.0 \text{ V}$).



R_{tot}

1 احسب انخفاض الجهد عبر طرفي أحد المقاومين؟

$$\Delta V = \frac{V_{القياس}}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ V}$$

لأن المقاومتين متساويتان
فالجهد ينقسم بالتساوي

2 إذا تم توصيل فولتمتر مقاومته الداخلية ($R_V = 10.0 \text{ M}\Omega$) على التوازي بأحد المقاومين لقياس انخفاض الجهد عبر طرفي هذا المقاوم . احسب نسبة الخطأ في القياس في الحالتين

$$V_{vol} = I R_{tot}$$

$$= 6.02 \times 10^{-5} \times \left(\frac{1}{100 \times 10^3} + \frac{1}{10 \times 10^6} \right)^{-1}$$

$$= 5.97 \text{ V}$$

$$\text{نسبة الخطأ} = \frac{\text{القيمة الحقيقية} - \text{القيمة المقاسة}}{\text{القيمة الحقيقية}} \times 100$$

$$= \frac{6 - 5.97}{6} \times 100 = 0.5\%$$

لحساب التيار المار في R_{tot}

$$I = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{\Delta V}{R + \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_V} \right)^{-1}}$$

$$= \frac{12}{100 \times 10^3 + \left(\frac{1}{100 \times 10^3} + \frac{1}{10 \times 10^6} \right)^{-1}} = 6.02 \times 10^{-5} \text{ A}$$

من الدائرة المقابلة احسب :

1 التيار المار في المقاوم (12Ω)

2 القدرة المستنفذة في المقاومة (20Ω)

3 فرق الجهد بين طرفي المقاومة (9Ω)

نطبق كيرشوف للتيار على العقدة a

$$I_1 - I_2 + I_3 = 0$$

نطبق كيرشوف للجهد على الحلقة I

$$-12I_1 + 6 - 3 - 20I_2 - 8I_1 = 0$$

$$-20I_1 - 20I_2 + 0 = -3$$

نطبق كيرشوف للجهد على الحلقة II

$$-6I_3 - 9I_3 + 8 - 3 - 20I_2 = 0$$

$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$

$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$

$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$

$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$

$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$

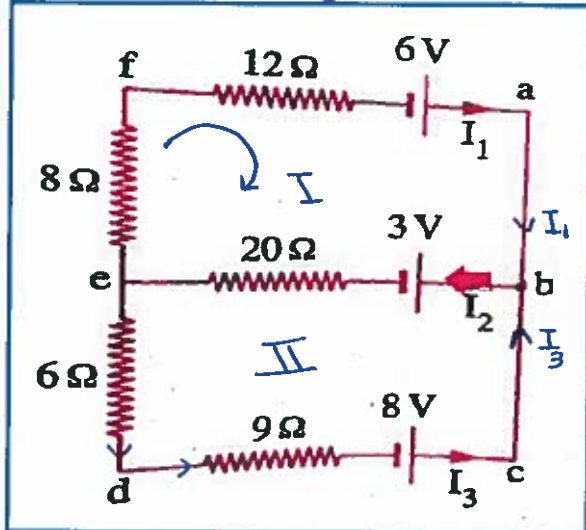
$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$

$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$

$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$

$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$

$$0 - 20I_2 - 15I_3 = -5$$



$$1 \quad I = 5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

$$2 \quad P = I^2 R = (0.145)^2 (20) = 0.42 \text{ W}$$

$$3 \quad \Delta V = I_3 R$$

$$= 0.14 \times 9$$

$$= 1.26 \text{ V}$$

$$1 \quad I = 5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

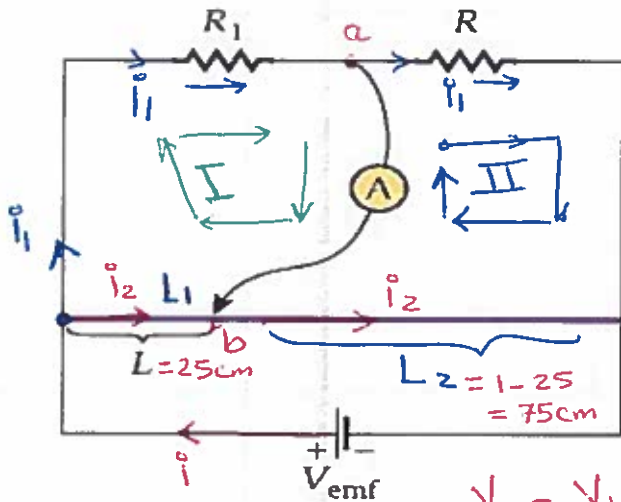
$$2 \quad P = I^2 R = (0.145)^2 (20) = 0.42 \text{ W}$$

$$3 \quad \Delta V = I_3 R$$

$$= 0.14 \times 9$$

$$= 1.26 \text{ V}$$





6.36. أنشأت قنطرة ويتستون باستخدام سلك نيكروم طوله 1.00 m (الخط الأرجواني في الشكل) به نقطة توصيل يمكنها الانزلاق على طول السلك. وُضع مقاوم $R_1 = 100. \Omega$ على أحد جانبي القنطرة، ومقاوم آخر R مجهول المقاومة على الجانب الآخر. تحركت نقطة التوصيل على طول سلك النيكروم. وكانت قراءة الأميتر صفراً، حيث $L = 25.0 \text{ cm}$. إذا عرفت أن السلك له قطاع عرضي منتظم على امتداد طوله، فحدد المقاومة المجهولة.

قراءة الأميتر صفر $\Rightarrow V_a = V_b$

بتطبيق كيرشوف للجهد على حلقة I كما هو موضح بالشكل

$$I_2 R L_1 - I_1 R_1 = 0 \Rightarrow I_2 R L_1 = I_1 R_1 \quad (1)$$

بتطبيق كيرشوف للجهد على حلقة II كما هو موضح بالشكل

$$-I_1 R + I_2 R L_2 = 0 \Rightarrow I_2 R L_2 = I_1 R \quad (2)$$

بقسمة المعادلتين (1) و (2)

$$\frac{I_2 R L_1}{I_2 R L_2} = \frac{I_1 R_1}{I_1 R} \Rightarrow \frac{R L_1}{R L_2} = \frac{R_1}{R}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow R = \frac{R_1 L_2}{L_1}$$

$$= \frac{100 \times 0.75}{0.25} = 300 \Omega$$

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

نفس المادة ونفس المساحة

إذا $R \propto L$

إجابات مراجعه المفاهيم - الوحدة 6 - دوائر التيار المستمر - 12 متقدم

6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7
b	c	c	e	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب

إجابات الاختيار من متعدد (163-164) الوحدة 6 - دوائر التيار المستمر - 12 متقدم

6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	6.10	6.11	6.12	6.13
غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب	a	غير مطلوب	غير مطلوب	b	غير مطلوب	c	غير مطلوب	e	c



طريقة استخدام الآلة الحاسبة لحل مسائل كيرشوف

$$Z_1 + Y_1 + X_1 - a = 0$$

$$X_2 + Y_2 - b = 0$$

$$X_3 + Z_3 + c = 0$$

- تستخدم هذه الطريقة لحل نظام يتكون من 3 معادلات ب 3 مجاهيل فقط (x, y, z)

الطريقة :

- 1- يجب ترتيب الثلاث معادلات بطريقة حيث يحتوي فيها كل عمود على نفس المجهول و يكون العدد الثابت بعد اشارة (يساوي =).
* واذا كان المجهول غير موجود يوضع مكانه (0).

$$\begin{array}{rclcl} X_1 & + & Y_1 & + & Z_1 & = & a \\ X_2 & + & Y_2 & + & 0 & = & b \\ X_3 & + & 0 & + & Z_3 & = & -c \end{array}$$

- 2- يتم كتابة ما يلي في الآلة الحاسبة :

$$\boxed{2} \leftarrow \boxed{5} \leftarrow \boxed{\text{Mode}}$$

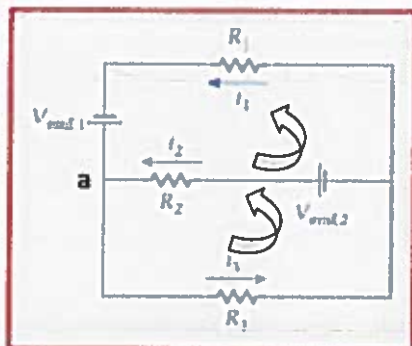
- 3- ستظهر الشاشة التالية في الآلة الحاسبة :



- ملاحظة : العامود a يمثل معاملات x .
العامود b يمثل معاملات y .
العامود c يمثل معاملات z .
العامود d يمثل الثابت .

- 4- يتم ادخال **معامل** كل مجهول و الضغط على (=) لتنتقل الى اليمين و تستمر حتى يمتلئ السطر الأول ثم تضغط (=) لتنتقل الى السطر الجديد و تستمر حتى يتم ادخال كل المعاملات و الضغط على (=) .

- 5- سيظهر الناتج بالشكل : $X = \dots$ ثم تضغط (=) يظهر : $Y = \dots$
ثم تضغط (=) يظهر : $Z = \dots$



6.34- في الدائرة الموضحة في الشكل.
 $R_2 = 10.0 \Omega$ و $R_1 = 5.00 \Omega$
و $V_{emf,1} = 10.0 \text{ V}$ و $R_3 = 15.0 \Omega$
و $V_{emf,2} = 15.0 \text{ V}$. باستخدام قانون
كيرشوف للنهار وقانون كيرشوف للجهد.
حدد مقدار التيارات i_1 و i_2 و i_3 المتدفقة
عبر R_1 و R_2 و R_3 على التوالي في الاتجاه
المشار إليه في الشكل.

1- بتطبيق قانون كيرشوف للتيار على الوصلة a

$$i_1 + i_2 - i_3 = 0$$

2- بتطبيق قانون كيرشوف للجهد على الحلقة السفلية

$$15 - 10i_2 - 15i_3 = 0$$

3- بتطبيق قانون كيرشوف للجهد على الحلقة العلوية

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

$$-5i_1 + 10i_2 + 0 = 5$$

i_1	+	i_2	+	$-i_3$	=	0
$0i_1$	+	$-10i_2$	+	$-15i_3$	=	-15
$-5i_1$	+	$10i_2$	+	0	=	5



نقوم بإدخال القيم بهذا الشكل :

$$x = 0.09$$

ويظهر :

$$y = 0.5454$$

$$z = 0.6363$$

$$i_1 = 0.09 \text{ A}$$

و بما أننا قمنا بإدخال قيم i_1 في العمود a الذي يمثل قيم x

$$i_2 = 0.05454 \text{ A}$$

و بما أننا قمنا بإدخال قيم i_2 في العمود b الذي يمثل قيم y

$$i_3 = 0.6363 \text{ A}$$

و بما أننا قمنا بإدخال قيم i_3 في العمود c الذي يمثل قيم z