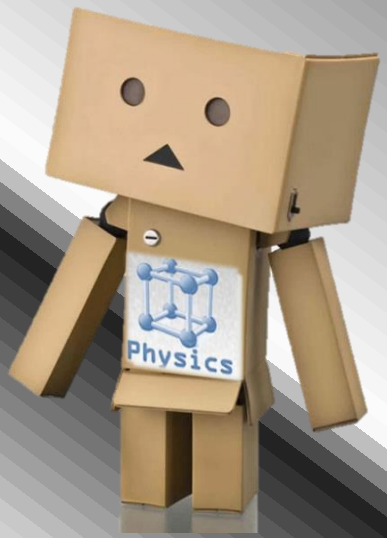
الفصل الثامن ..

8

دوائر التوالي والتوازي



نظرة عامة إلى الفصل

تُناقَش في هذا الفصل مبادئ دوائر التوالي ودوائر التوازي الكهربائية. يوضّح الجزء الأول المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات موصولة على التوالي وعلى التوازي، والتيارات في الدوائر الكهربائية، والهبوط في الجهد، ودوائر التوالي والتوازي (المُركّبة). ويصف البند الثاني كيفية استخدام الدوائر الكهربائية، ويوضّح مبدأ عمل كلٍّ من: قواطع الدوائر الكهربائية، والمنصهرات، والفولتمترات، والأميترات، وقواطع التفريغ الأرضي الخاطئ.

8-1 الدوائر الكهربائية البسيطة

8-2 تطبيقات الدوائر الكهربائية

Next

8-1 الدرس الأول : (الدوائر الكهربائية البسيطة)

عناصر الدرس

- المقارنة بين دوائر التوالي ودوائر التوازي
- حساب التيارات والجهد والمقاومة المكافئة لكل نوع
- مجزئ الجهد ، والدوائر المركبة
- تطبيقات وأمثلة حسابية

المفاهيم والتعريفات الواردة في الدرس

أنقر بالماوس لرؤية تعريف كل مصطلح

دائرة التوالي	أحد أنواع الدوائر الكهربائية، يمر في كل جهاز فيها التيار نفسه، ويكون للتيار القيمة نفسها عند كل جزء من أجزائها، وهو يساوي فرق الجهد مقسومًا على المقاومة المكافئة للدائرة.
المقاومة المكافئة	هي مجموع المقاومات المفردة في الدوائر أو هي المقاومة التي تحل محل مجموعة من المقاومات
مجزئ الجهد	دائرة توالٍ تستخدم لإنتاج مصدر جهد بالمقدار المطلوب من بطارية ذات جهد كبير . ويستخدم عادة كمجس حساس كما في المقاومات الضوئية .
دائرة التوازي	أحد أنواع الدوائر الكهربائية، تحتوي على مسارات متعددة للتيار الكهربائي، بحيث يكون مجموع التيارات في هذه المسارات مساويًا للتيار الرئيس، وإذا فُتحت دائرة أيّ مسار للتيار لا تتأثر تيارات المسارات الأخرى.

Next

الفيزياء العملية ..

تجربة 6

اسم التجربة	كيف تحمي المنصهرات الدائرة

تجربة عملية ⑥

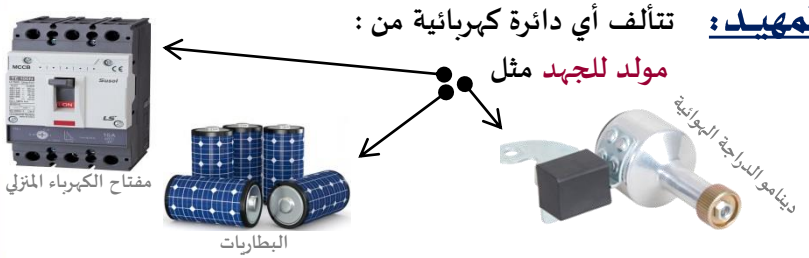
هدف التجربة	توضيح كيفية عمل المنصهر الكهربائي على حماية الدائرة الكهربائية
المشاهدة	عندما يسري تيار كبير في سلك المواعين (وهو سلك مشابه لسلك المنصهر أو ما يسمى الفيوز) ترتفع درجة حرارته ثم يحمر و يحترق .
الاستنتاج	يجب استخدام منصهر كهربائي له قيمة التيار نفسه ليحمي الدائرة الكهربائية . يكون استخدام منصهر له قيمة تيار كبير أمراً خطيراً

التقرير العملي السابع والأخير

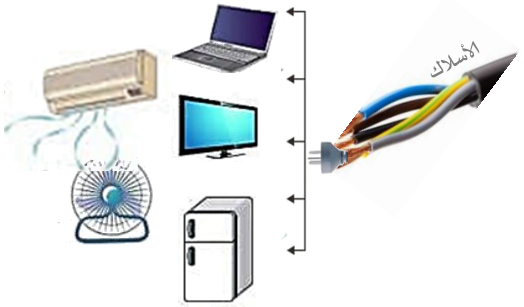
القيام بالتجربة كواجب منزلي وإعداد تقريرك المصور

Next

تمهيد : تتألف أي دائرة كهربائية من :

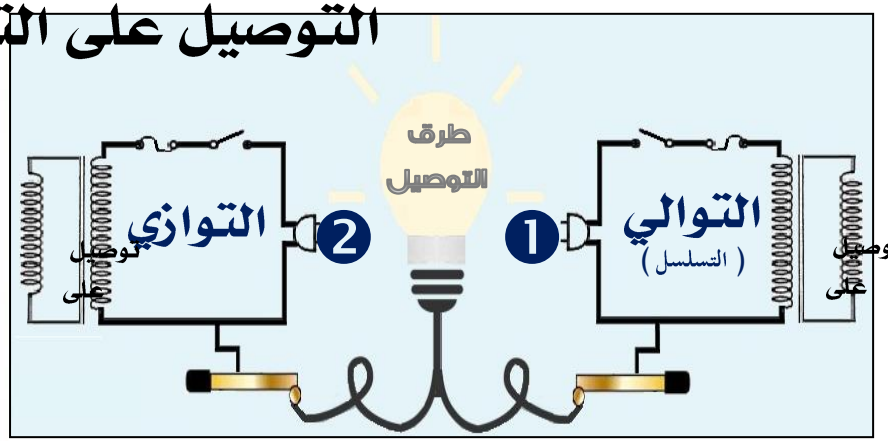


● وهذا المولد متصل عن طريق



○ فكيف يتم وصل هذه الأجهزة الكهربائية (أو المقاومات) ؟

التوصيل على التوالي



أولاً

الغرض منه : الحصول على مقاومة كبيرة من مجموعة من المقاومات الصغيرة

المقاومة الكلية : المقاومة المكافئة (الكلية) تكون أكبر من أي مقاومة مفردة

التيار I : التيار متساوٍ في كل المسارات

$$I_{\text{الكلي}} = I_1 = I_2 = I_3$$

الجهد V : الجهد مختلف ، ومجموعه = الكلي

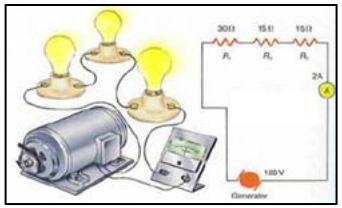
$$V_{\text{الكلي}} = V_1 + V_2 + V_3$$

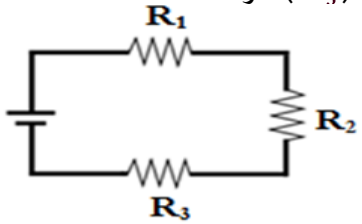
ايجاد المقاومة الكلية

$$R_{\text{المكافئة}} = R_1 + R_2 + R_3$$

كيفية توصيل المقاومات على التوالي :

يوصل أحد طرفي المقاومة (R_1) بأحد طرفي (R_2) ، ثم يوصل طرفها الآخر بأحد طرفي (R_3) ... وهكذا .





Back
Next

Chapter 8 : Series and Parallel

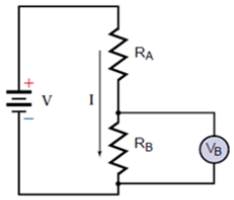
8-1 Simple Circuits

Physics 3

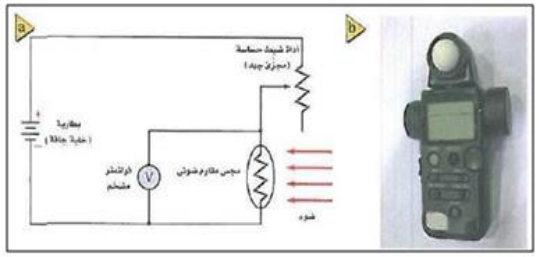
لحساب تيار محدد أو التيار الكلي ، وكذلك الجهد ، والمقاومة نستخدم قانون أوم :		
$V = I R$	$R = V / I$	$I = V / R$

دائرة مجزئ الجهد

1. عبارة عن دائرة توالٍ تستخدم لإنتاج مصدر جهد بالمقدار المطلوب من بطارية جهدها كبير
2. تستخدم عادة مجزئات الجهد مع المجسات مثل: المقاومة الضوئية
3. يمكن أستخدم هذه الدائرة مقياساً لكمية الضوء .
4. تصنع عادة من مواد شبه موصلة مثل: السليكون ، أو السيلينيوم ، أو كبريتيد الكادميوم



دائرة مجزئ الجهد



Back

Next

الفصل الثامن : دوائر التوالي والتوازي الكهربائية

8-1 الدوائر الكهربائية البسيطة

فيزياء ٣

1

الغرض منه

الحصول على مقاومة صغيرة من مجموعة من المقاومات الكبيرة

المقاومة الكلية

المقاومة المكافئة (الكلية) تكون أصغر من أي مقاومة مفردة

التيار I

التيار مختلف ومجموعه = الكلي

$I_{\text{الكلي}} = I_1 + I_2 + I_3$

الجهد V

الجهد متساو في كل المسارات

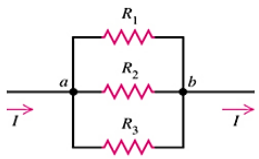
$V_{\text{الكلي}} = V_1 = V_2 = V_3$

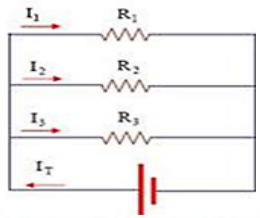
ايجاد المقاومة الكلية

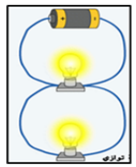
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

كيفية توصيل المقاومات على التوازي :

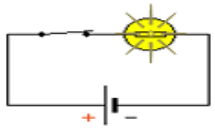
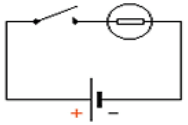
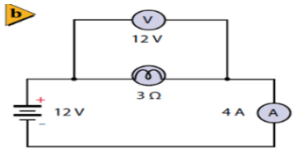
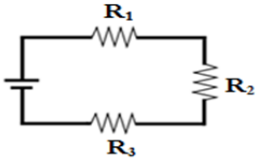
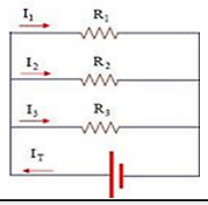
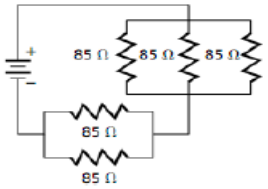
يوصل طرفي كل من المقاومات R1 , R2 , R3 بنقطتين ثابتين a , b ، بحيث تحتوي الدائرة على مسارات متعددة للتيار .







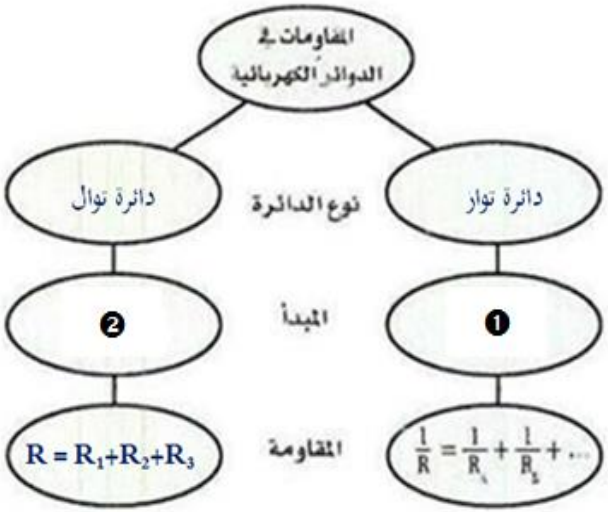
تمارين عامة : ماذا تسمى كل من الدوائر التالية :

	
دائرة مغلقة	دائرة مفتوحة
	
دائرة بالرسم التخطيطي	دائرة بالرسم التصويري
	
دائرة على التوالي	دائرة على التوازي
	
دائرة مركبة (توالي وتوازي معاً)	

تمارين عامة : أكمل ما يلي :

الجهاز الذي يقيس التيار الكهربائي هو	الأميتر A
الجهاز الذي يقيس فرق الجهد هو	الفولتمتر V
الجهاز المستخدم لقياس المقاومة هو	الأوميتر Ω

تمارين عامة : أكمل ما يلي :



❶ جهد ثابت
❷ تيار ثابت

Back
Next

تمارين وأمثلة وتطبيقات :

وصِل طرفا سلك زينة فيه عشرة مصابيح ذات مقاومات متساوية ومتصلة على التوالي بمصدر جهد 120 V، فإذا كان التيار المار في المصابيح 0.06 A فاحسب

المقاومة المكافئة للدائرة

$$R = V / I$$

$$= 120 / 0.06$$

$$= 2000\ \Omega$$

مقاومة كل مصباح ؟

بما أن المقاومات متساوية ..

$$R_1 = R / 10$$

$$= 2000 / 10$$

$$= 200\ \Omega$$

وصِلت المقاومتان 22 Ω و33 Ω في دائرة توالٍ كهربائية بفرق جهد مقداره 120 V. احسب مقدار:

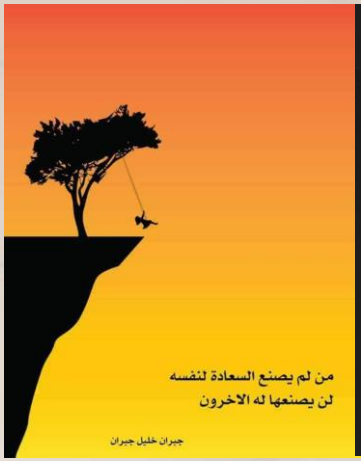
المقاومة المكافئة للدائرة ؟

$$R = R_1 + R_2$$

$$= 22 + 33 = 55\ \Omega$$

نهاية الدرس ، 1
Back
Exit

8-2 الدرس الثاني : (تطبيقات الدوائر الكهربائية)



عناصر الدرس

- كيفية عمل المنصهرات وقواطع الدوائر وقواطع التفريغ الأرضي على حماية أسلاك التوصيلات في المنازل
- الدوائر الكهربائية المركبة وحل مسائل عليها
- كيفية توصيل كل من الأميتر والفولتميتر في الدوائر

المفاهيم والتعريفات الواردة في الدرس	أنقر بالماوس لرؤية تعريف كل مصطلح
دائرة القصر	هي التي تحدث عند تشكل دائرة كهربائية ذلت مقاومة صغيرة جداً ، مما يؤدي إلى تدفق تيار كبير جداً قد يسبب حدوث حريق بسهولة نتيجة ارتفاع درجة حرارة الأسلاك
المنصهر الكهربائي (الفيوز)	هو قطعة صغيرة من فلز تنصهر عندما يمر فيها تيار كهربائي كبير لتمنع حدوث حمل زائد في الدائرة
قاطع الدائرة الكهربائية	هو مفتاح آلي يعمل على فتح الدائرة الكهربائية وإيقاف التيار فيها عندما يتجاوز مقدار هذا التيار القيمة المسموح فيها.
قاطع التفريغ الأرضي الخاطئ	هو جهاز يحتوي دائرة إلكترونية تستشعر وتكتشف الفروقات البسيطة في التيار الكهربائي الناجمة عن مسار إضافي للتيار ، فيعمل القاطع على فتح الدائرة الكهربائية ومنع حدوث الحرائق والصعقات الكهربائية .
الدائرة الكهربائية المركبة	الدائرة التي تحتوي على نوعي التوصيل التوالي والتوازي معاً .
الأميتر	جهاز مقاومته صغيرة جداً يوصل على التوالي مع الدائرة ، ويستخدم لقياس التيار الكهربائي
الفولتميتر	جهاز مقاومته كبيرة يوصل على التوازي مع الدائرة ، ويستخدم لقياس الهبوط في الجهد

Next

أدوات السلامة :

المنصهر

ما هو ؟	هو قطعة صغيرة من فلز تنصهر عندما يمر فيها تيار كهربائي كبير .
متى يعمل	عند حدوث حمل زائد في الدائرة . (أي عند مرور تيار أكبر من القيمة المسموح بها)
كيف يعمل	ينصهر ، ويؤدي إلى قطع التيار
إذا لم يعمل	يسبب : حريقاً

قاطع الدائرة الكهربائي

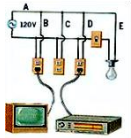
ما هو ؟	هو مفتاح آلي يعمل على فتح الدائرة الكهربائية وإيقاف التيار عندما يتجاوز مقدار هذا التيار القيمة المسموح فيها.
متى يعمل	عند حدوث حمل زائد في الدائرة . (أي عند مرور تيار أكبر من القيمة المسموح بها)
كيف يعمل	يفتح الدائرة ، و يوقف التيار
إذا لم يعمل	يسبب : حريقاً

قاطع التذبذب الأرضي الخاطئ

ما هو ؟	هو جهاز يحوي دائرة إلكترونية تستشعر الفروقات البسيطة في التيار الناجمة عن مسار إضافي للتيار ، فتعمل تلك القواطع التي توجد في المقابس علي فتح الدائرة الكهربائية ومنع حدوث الحرائق والصعقات الكهربائية
متى يعمل	عند وجود خلل أو عيب بالجهاز أو سقوطه بالماء مما يؤدي إلى تكون مسار آخر للتيار يسبب فروق بسيطة بالتيار
كيف يعمل	يفتح الدائرة ، ويمنع حدوث الصعقة الكهربائية
إذا لم يعمل	يسبب موت الشخص بالصدمة أو الصعقة الكهربائية

ملاحظة	تلزم القوانين المتعلقة بكهرباء المباني بتركيب قواطع التفريغ الأرضي الخاطئ وخاصة في كل من الحمام و المطبخ والمقابس الخارجية .
تنبيه	عند مرور تيار كهربائي صغير 5 mA (ميلي أمبير) خلال شخص قد يؤدي إلى موته بالصدمة أو الصعقة الكهربائية .

دائرة القصر : تحدث عند تكوّن دائرة كهربائية مقاومتها صغيرة جداً مما يجعل التيار فيها كبيراً جداً ، وهذا يحدث بسبب التوصيل على التوازي . فكلما زادت الأجهزة التي شغلناها فإن المقاومة المكافئة R تقل وبالتالي يزيد التيار المار في الأسلاك وينتج هذا التيار الإضافي طاقة حرارية لصهر المادة العازلة للأسلاك ، فيؤدي إلى تلامسها وحدوث دائرة قصر قد تحدث حريقاً .

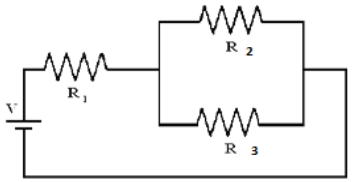


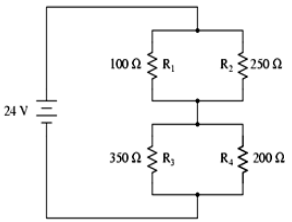
المنصهر والقاطع كليهما يفصلان التيار عند حدوث حمل زائد للتيار . فما الفرق بينهما ؟!

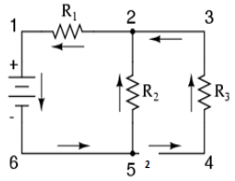
المنصهر يستخدم لمرة واحدة ويتلف ... بينما القاطع يمكن إعادة استخدامه

الدوائر الكهربائية المركبة :

هي دائرة كهربائية معقدة تتضمن توصيلات على التوالي وعلى التوازي معاً .







«أمثلة لدوائر كهربائية مركبة "

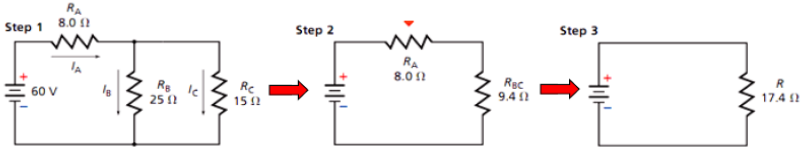
Back

Next

طريقة حل مسائل الدوائر المركبة :

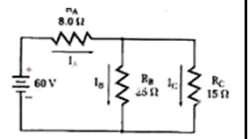
" أنظر استراتيجيات حل المسألة ص: 237 "

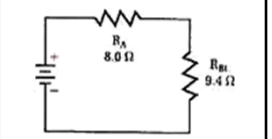
1- نرسم رسم تخطيطي للدائرة الكهربائية
2- نحدد المقاومات المتصلة على التوازي ونوجد المقاومة المكافئة لها
3- نرسم رسم تخطيطي جديد يحتوي على المقاومة المكافئة الجديدة.
4- نحدد المقاومات المتصلة على التوالي ونوجد المقاومة المكافئة لها.
5- نرسم رسم تخطيطي يحتوي على المقاومة المكافئة الجديدة.
6- نكرر الخطوات السابقة حتى تختصر مقاومات الدائرة كلها في مقاوم واحد.
7- نوجد التيار الكلي من العلاقة $I_{tot} = \frac{V}{R_{tot}}$ ، ثم نرجع في المسألة عكسيا لإيجاد التيار وفرق الجهد لجميع المقاومات.



ويمكن اختصار الطريقة بسهولة في خطوتين :

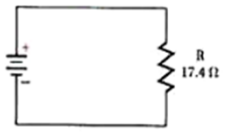
خطوة 1	خطوة 2
نوجد ($R_{المكافئة}$) للمقاومات على التوازي	ثم نوجد ($R_{المكافئة}$) للمقاومات على التوالي





وبالتالي نحصل على :

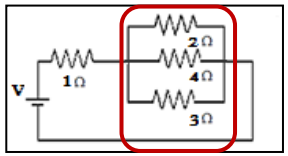
المقاومة المكافئة للدائرة المركبة



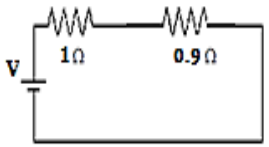
لاحظ الدائرة المركبة بخطوة 1 ، قد أختصرت واصبحت دائرة بها مقاومتين على التوالي في 2
إلى أن نصل أخيراً لدائرة بها مقاومة واحدة ((فتكون هي المقاومة المكافئة للدائرة المركبة))

مثال :

أمامك دائرة كهربائية مركبة بها ثلاث مقاومات موضحة قيمها بالرسم . أوجد المقاومة المكافئة للدائرة ؟



أولاً / نجمع المقاومات الثلاث على التوازي



$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3}$$

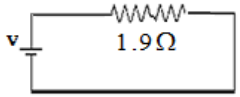
$$\frac{1}{R_T} = \frac{12+6+8}{24}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{26}{24}$$

$$\therefore R_T = \frac{24}{26}$$

$$R_T = 0.9\ \Omega$$

ثانياً / نجمع المقاومة الناتجة مع باقي المقاومات على التوالي وبالتالي نوجد: المقاومة المكافئة للدائرة



$$R_T = R_1 + R_2$$

$$R_T = 1 + 0.9 = 1.9\Omega$$

أمثلة وتمارين أخرى << سجل الواجبات ،،

Exit

نهاية الدرس 2،، والفصل الثامن

Back

نهاية المنهج

تمنياتي لكم بالتوفيق
ع.ع.ع ١٤٤٠ هـ