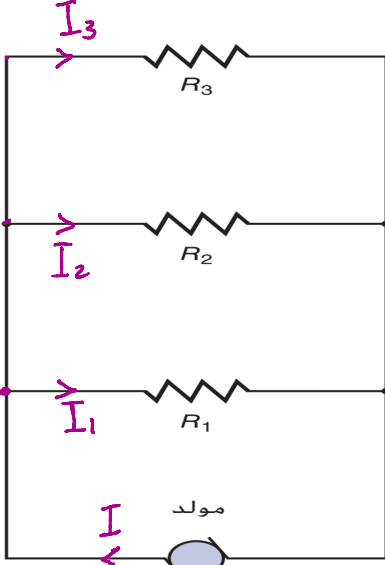




التوصيل على التوازي

يوفر عدة مسارات لمرور التيار الكهربائي

فرق الجهد ثابت

$$\Delta V_{\text{مصدر}} = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3$$

يتجزأ التيار

$$I_{\text{كلي}} = I_1 + I_2 + I_3$$

مقاومة أكبر من تيار أقل / مقاومة أقل من تيار أكبر

المقاومة المكافئة:-

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

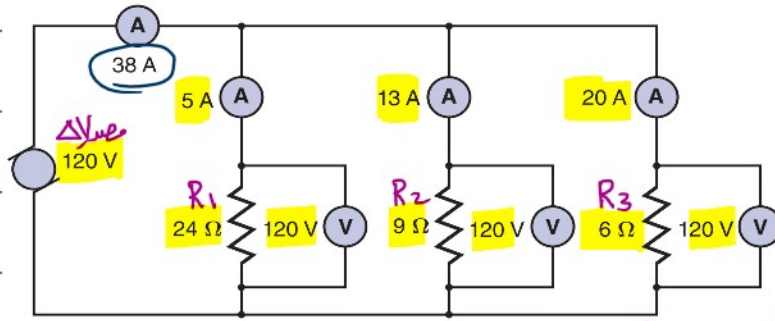
$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)^{-1}$$

تكون أصغر من أصغر مقاومة

عدة مقاومات عددها N ومتساوية في المقدار

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

الهدف منه: الحصول على مقاومة صغيرة من عدة مقاومات



منه الجهد ثابت 120V

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{24} + \frac{1}{9} + \frac{1}{6} \right)^{-1} = 3.1 \Omega$$

المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة

$$I_1 = \frac{\Delta V}{R_1} = \frac{120}{24} = 5A$$

$$I_2 = \frac{\Delta V}{R_2} = \frac{120}{9} = 13.3A$$

$$I_3 = \frac{\Delta V}{R_3} = \frac{120}{6} = 20A$$

يمر التيار الأكبر

في المقاومة الأقل

$$I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$= 5 + 13.3 + 20 = 38.3A$$

كلية I

$$I_{tot} = \frac{\Delta V_{source}}{R_{eq}} = \frac{120}{3.13} = 38.3A$$

عند إزاحة مقاوم على التوازي :-

المقاومة المكافئة تقل

الميار الكلي يزداد

ميار كل مقاوم ثابت

عند إزالة مقاوم على التوازي :-

المقاومة المكافئة تزداد

الميار الكلي يقل

ميار كل مقاوم ثابت

يستخدم التوصل على التوازي في المنازل :-

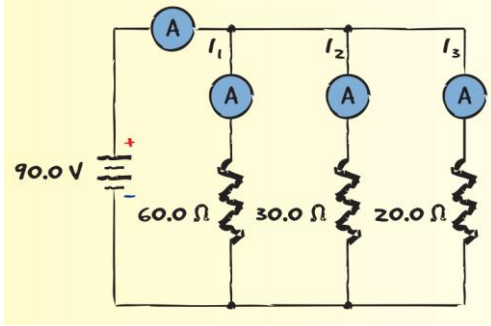
كل جهاز يعمل بمفتاح خاص به

إذا احترق جهاز لا تتأثر باقي الأجهزة

التوصيل على التوازي

1

ثلاث مقاومات 60.0Ω ، 30.0Ω و 20.0Ω موصلة على التوازي مع بطارية جهدها 90.0 V .
 a. أوجد التيار المار خلال كل فرع من فروع الدائرة.
 b. أوجد المقاومة المكافئة للدائرة.
 c. أوجد التيار المار خلال البطارية.



2

وصلت ثلاث مقاومات قيمة كل منها 15.0Ω على التوازي مع بطارية جهدها 30.0 V .
 a. ما المقاومة المكافئة لدائرة التوازي؟
 b. ما شدة التيار الكهربائي الكلي المار في الدائرة؟
 c. ما شدة التيار المار خلال كل فرع من فروع الدائرة؟

3

وصلت مقاومة 120.0Ω ومقاومة 60.0Ω ومقاومة 40.0Ω على التوازي مع بطارية جهدها 12.0 V .
 a. ما المقاومة المكافئة لدائرة التوازي؟
 b. ما شدة التيار الكهربائي الكلي المار في الدائرة؟
 c. ما شدة التيار المار خلال كل فرع من فروع الدائرة؟

4

تحاول خفض قيمة المقاومة في فرع من فروع دائرة كهربائية من 150Ω إلى 93Ω فتضيف مقاومة إلى هذا الفرع لإحداث ذلك التغيير. ما هي قيمة المقاومة التي يجب عليك استخدامها، وما الطريقة التي يجب عليك توصيل هذه المقاومة بها؟

5

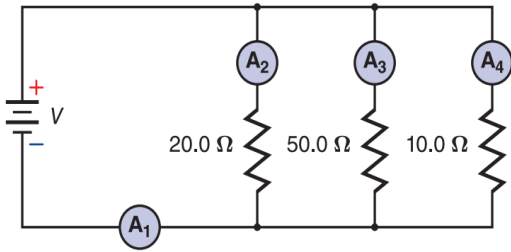
دائرة توازي بها أربع تيارات فرعية:
 120 mA و 250 mA و 380 mA و 2.1 A .
 ما مقدار شدة التيار المار خلال مصدر الطاقة؟

6

لماذا توصل الدوائر الكهربائية بالمنازل على التوازي بدلا على التوالي؟

7

فيما يتعلق بالشكل ، تولد البطارية فرق جهد بقيمة 110 V .



a. أي من المقاومات أعلى حرارة؟

b. أي من المقاومات أقل حرارة؟

c. ما القراءة التي يجب أن يظهرها الأميتر رقم 1؟

d. ما القراءة التي يجب أن يظهرها الأميتر رقم 2؟

e. ما القراءة التي يجب أن يظهرها الأميتر رقم 3؟

f. ما القراءة التي يجب أن يظهرها الأميتر رقم 4؟

8

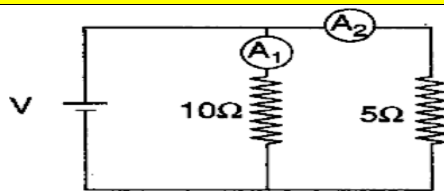
مقاومتان بقيمة 16.0Ω و 20.0Ω تم توصيلهما على التوازي. بفرق جهد قيمته 40.0 V يوصل في الدائرة.

a. احسب المقاومة المكافئة للدائرة الموصلة على التوازي.

b. ما قيمة التيار الكلي للدائرة؟

c. ما هي قيمة التيار بالمقاومة البالغة 16.0Ω ؟

9



أي العبارات التالية صحيحة
لقراءة الأميتر A1 والأميتر A2 ؟

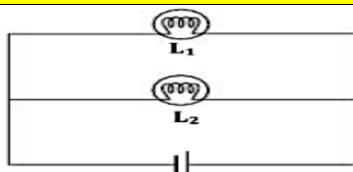
$$A_1 = A_2$$

$$A_1 > A_2$$

$$A_1 < A_2$$

$$A_1 = A_2 = 0$$

10



أي العبارات التالية صحيحة للمصباحين
في الدائرة الموضحة؟

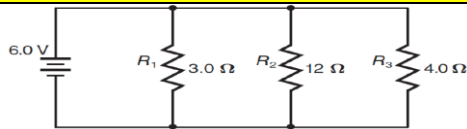
$$I_1 = I_2 = I \quad \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V$$

$$I_1 = I_2 = I \quad \Delta V_1 + \Delta V_2 = \Delta V$$

$$I_1 + I_2 = I \quad \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V$$

$$I_1 + I_2 = I \quad \Delta V_1 + \Delta V_2 = \Delta V$$

11



ما مقدار المقاومة المكافئة
للدائرة الموضحة ؟

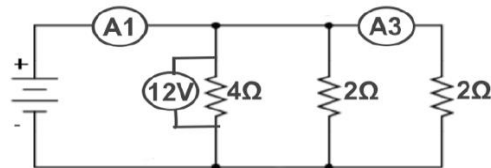
$$\frac{1}{19} \Omega$$

$$1.0 \Omega$$

$$1.5 \Omega$$

$$19 \Omega$$

12



ما مقدار قراءة الأميتر A1 ؟

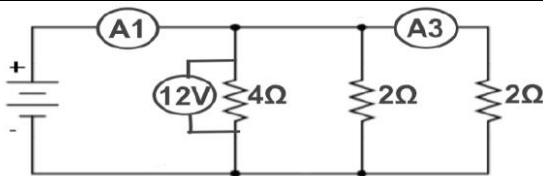
$$1 A$$

$$1.5 A$$

$$12 A$$

$$15 A$$

13



ما مقدار قراءة الأميتر A3 ؟

$$1 A$$

$$6 A$$

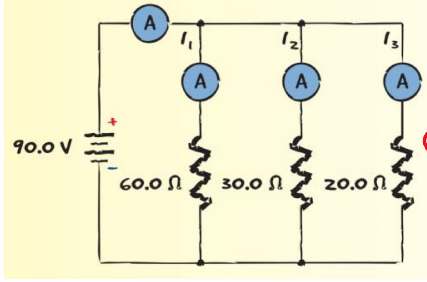
$$12 A$$

$$15 A$$

التوصيل على التوازي

1

ثلاث مقاومات : 60.0Ω و 30.0Ω و 20.0Ω موصلة على التوازي مع بطارية جهدها 90.0 V .
 a. أوجد التيار المار خلال كل فرع من فروع الدائرة.
 b. أوجد المقاومة المكافئة للدائرة.
 c. أوجد التيار المار خلال البطارية



$$R_1 = 60 \Omega \quad R_2 = 30 \Omega \quad R_3 = 20 \Omega$$

$$\Delta V_{\text{مد}} = 90.0 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{\Delta V}{R_1} = \frac{90}{60} = 1.5 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{\Delta V}{R_2} = \frac{90}{30} = 3.0 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{\Delta V}{R_3} = \frac{90}{20} = 4.5 \text{ A}$$

$$R_{\text{eq}} = \left(\frac{1}{60} + \frac{1}{30} + \frac{1}{20} \right)^{-1} = 10 \Omega$$

$$I_{\text{tot}} = 1.5 + 3.0 + 4.5 = 9.0 \text{ A}$$

$$I_{\text{tot}} = \frac{\Delta V}{R_{\text{eq}}} = \frac{90}{10} = 9.0 \text{ A}$$

2

$$R_1 = R_2 = R_3 = 15.0 \Omega$$

$$\Delta V_{\text{مد}} = 30.0 \text{ V}$$

وصلت ثلاث مقاومات قيمة كل منها 15.0Ω على التوازي مع بطارية جهدها 30.0 V .

a. ما المقاومة المكافئة لدائرة التوازي؟

b. ما شدة التيار الكهربائي الكلي المار في الدائرة؟

c. ما شدة التيار المار خلال كل فرع من فروع الدائرة؟

$$R_{\text{eq}} = \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} \right)^{-1} = 5 \Omega \quad \text{or} \quad R_{\text{eq}} = \frac{R}{N} = \frac{15}{3} = 5 \Omega$$

$$I_{\text{tot}} = \frac{\Delta V}{R_{\text{eq}}} = \frac{30.0}{5} = 6 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = \frac{\Delta V}{R_1} = \frac{30}{15} = 2 \text{ A}$$

نفس المقاومة

3

$$R_1 = 40.0 \, \Omega$$

$$R_2 = 60.0 \, \Omega$$

$$R_3 = 120.0 \, \Omega$$

$$\Delta V_{\text{سر}} = 12.0 \, \text{V}$$

وصلت مقاومة $120.0 \, \Omega$ ومقاومة $60.0 \, \Omega$ ومقاومة $40.0 \, \Omega$ على التوازي مع بطارية جهدها $12.0 \, \text{V}$.
 a. ما المقاومة المكافئة لدائرة التوازي؟
 b. ما شدة التيار الكهربائي الكلي المار في الدائرة؟
 c. ما شدة التيار المار خلال كل فرع من فروع الدائرة؟

$$\textcircled{a} \quad R_{\text{eq}} = \left(\frac{1}{40.0} + \frac{1}{60.0} + \frac{1}{120.0} \right)^{-1} = 20.0 \, \Omega$$

$$\textcircled{b} \quad I_{\text{tot}} = \frac{\Delta V}{R_{\text{eq}}} = \frac{12.0}{20.0} = 0.6 \, \text{A}$$

$$\textcircled{c} \quad I_1 = \frac{\Delta V}{R_1} = \frac{12.0}{40.0} = 0.3 \, \text{A}$$

$$I_2 = \frac{\Delta V}{R_2} = \frac{12.0}{60.0} = 0.2 \, \text{A}$$

$$I_3 = \frac{\Delta V}{R_3} = \frac{12.0}{120.0} = 0.1 \, \text{A}$$

0.6 A

4

تحاول خفض قيمة المقاومة في فرع من فروع دائرة كهربائية من $150 \, \Omega$ إلى $93 \, \Omega$ فتضيف مقاومة إلى هذا الفرع لإحداث ذلك التغيير. ما هي قيمة المقاومة التي يجب عليك استخدامها، وما الطريقة التي يجب عليك توصيل هذه المقاومة بها؟

$$R_1 = 150 \, \Omega$$

$$R_{\text{eq}} = 93 \, \Omega$$

$$R_2 = ?$$

يجب توصيل R_2 على التوازي $R_{\text{eq}} < R_1$

$$R_{\text{eq}} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} \quad 93 = \left(\frac{1}{150} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} \quad R_2 = ?$$

$$R_2 = \left(\frac{1}{R_{\text{eq}}} - \frac{1}{R_1} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{93} - \frac{1}{150} \right)^{-1} = 245 \, \Omega$$

5

$$mA \xrightarrow{\div 1000} A$$

دائرة توازي بها أربع تيارات فرعية:
 $120 \, \text{mA}$ و $250 \, \text{mA}$ و $380 \, \text{mA}$ و $2.1 \, \text{A}$.
 ما مقدار شدة التيار المار خلال مصدر الطاقة؟

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

$$= 2.1 + \frac{380}{1000} + \frac{250}{1000} + \frac{120}{1000} = 2.85 \, \text{A}$$

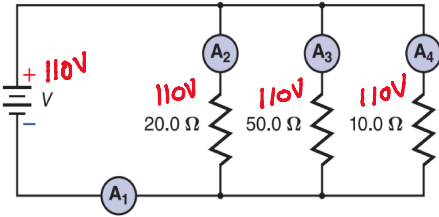
6

لماذا توصل الدوائر الكهربائية بالمنزل على التوازي بدلا على التوالي؟

يمكن تسخين كل جهاز بمفتاح خاص
إذا احترق جهاز لا يتأثر باقي الأجهزة

7

فيما يتعلق بالشكل ٢٢، تولد البطارية فرق جهد بقيمة 110 V.



سأركزي

- أي من المقاومات أعلى حرارة؟
- أي من المقاومات أقل حرارة؟
- ما القراءة التي يجب أن يظهرها الأميتر رقم 1؟
- ما القراءة التي يجب أن يظهرها الأميتر رقم 2؟
- ما القراءة التي يجب أن يظهرها الأميتر رقم 3؟
- ما القراءة التي يجب أن يظهرها الأميتر رقم 4؟

أعلى حرارة { أعلى جهد } توازي ← فرق جهد ثابت
ل سأركب ← مقاومة أقل
الأقل حرارة ← أكبر مقاومة 50 Ω

$$\textcircled{c} I_{tot} \rightarrow I_{tot} = \frac{\Delta V_{\text{بatterie}}}{R_{eq}} = \frac{110}{\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{50} + \frac{1}{10}\right)^{-1}} = 18.7 \text{ A}$$

$$\textcircled{d} I = \frac{110}{20} = 5.5 \text{ A} \quad I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3 = 5.5 + 2.2 + 11 = 18.7 \text{ A}$$

$$\textcircled{e} I = \frac{110}{50} = 2.2 \text{ A} \quad \textcircled{f} I = \frac{110}{10} = 11 \text{ A}$$

8

مقاومتان بقيمة 16.0Ω و 20.0Ω تم توصيلهما على التوازي. بفرق جهد قيمته 40.0 V يوصل في الدائرة.

$$R_1 = 16.0 \Omega$$

$$R_2 = 20.0 \Omega$$

$$\Delta V = 40.0 \text{ V}$$

a. احسب المقاومة المكافئة للدائرة الموصلة على التوازي.

b. ما قيمة التيار الكلي للدائرة؟

c. ما هي قيمة التيار بالمقاومة البالغة 16.0Ω ؟

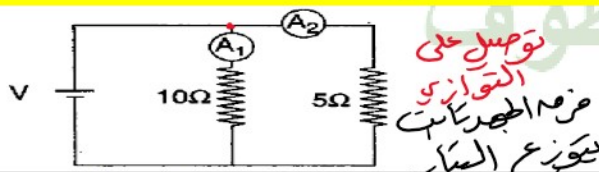
$$\textcircled{a} R_{eq} = \left(\frac{1}{16.0} + \frac{1}{20.0} \right)^{-1} = 8.9 \Omega$$

$$\textcircled{b} I_{tot} = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{40.0}{8.9} = 4.5 \text{ A}$$

$$\textcircled{c} I_1 = \frac{\Delta V}{R_1} = \frac{40.0}{16.0} = 2.5 \text{ A}$$

9

$$A_2 > A_1$$



أي العبارات التالية صحيحة لقراءة الأميتر A_1 والأميتر A_2 ؟

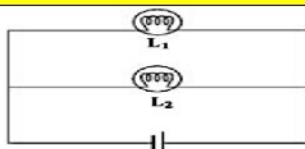
$$A_1 = A_2$$

$$\textcircled{A_1 < A_2}$$

$$A_1 > A_2$$

$$A_1 = A_2 = 0$$

10



أي العبارات التالية صحيحة للمصباحين في الدائرة الموضحة؟

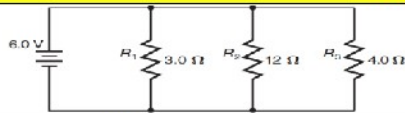
$$I_1 = I_2 = I \quad \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V \quad \times$$

$$I_1 = I_2 = I \quad \Delta V_1 \oplus \Delta V_2 = \Delta V \quad \times$$

$$I_1 + I_2 = I \quad \Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V \quad \checkmark$$

$$I_1 + I_2 = I \quad \Delta V_1 \oplus \Delta V_2 = \Delta V \quad \times$$

11



توازي

ما مقدار المقاومة المكافئة للدائرة الموضحة ؟

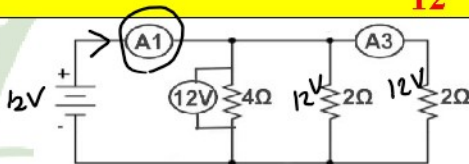
$$\frac{1}{1.5 \Omega}$$

$$1.0 \Omega$$

$$19 \Omega \quad \times$$

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{3.0} + \frac{1}{12} + \frac{1}{4.0} \right)^{-1} = 1.5 \Omega$$

12



ما مقدار قراءة الأميتر A1؟
سارطي

$$1 A$$

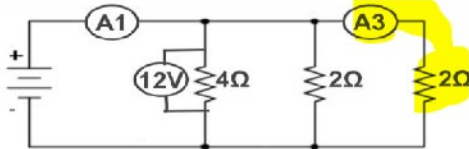
$$1.5 A$$

$$12 A$$

$$15 A$$

$$I_{tot} = \frac{\Delta V}{R_{eq}} = \frac{12}{\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)^{-1}} = 15 A$$

13



ما مقدار قراءة الأميتر A3؟

$$1 A$$

$$6 A$$

$$12 A$$

$$15 A$$

$$I = \frac{\Delta V}{R} = \frac{12}{2} = 6 A$$