

الوحدة الثانية
الهندسة الكهربائية



الدائرة الكهربائية



تمرينات

1 حدّد الجملة الصحيحة والجملة الخاطئة فيما يلي:

خاطئة	صحيحة	تم توصيل مقاومة بأقطاب مولد للطاقة ذو مقاومة داخلية ضئيلة، فإذا تم توصيل مقاومة أخرى متماثلة على التوالي مع المقاومة الأولى، فإن شدة التيار:
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. سوف تتضاعف. شدة التيار ستخفّف إلى النصف
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. سيبقى ثابتة. شدة التيار ستخفّف إلى النصف
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3. ستخفّف إلى النصف.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ستضاعف أربع مرات. شدة التيار ستكون مختلفة في كلّ منهما

2 حدّد الجملة الصحيحة والجملة الخاطئة فيما يلي:

خاطئة	صحيحة	عند وجود مقاومتين R_1 و R_2 مختلفتين في القيم وتصلان على التوازي:
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1. ستعرضان نفس قيمة فرق الجهد عند أطرافهما.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. سيمر تيار متساوي الشدة في كلّ منهما. شدة التيار ستكون مختلفة في كلّ منهما
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. ستُحسب المقاومة المكافئة R_T من المعادلة $R_T = R_1 + R_2$. المعادلة الصحيحة موجودة في كتاب الطالب صفحة 36.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4. ستمر تيارات شدتها مختلفة في كلّ منهما.

3

خاطئة	صحيحة	حدد الجملة الصحيحة والجملة الخاطئة فيما يلي:
✓	●	1. يقيس جهاز الأميتر فرق الجهد. جهاز الأميتر يقيس شدة التيار.
●	✓	2. يُوصَل جهاز الفولتميتر على التوازي في الدائرة.
●	✓	3. تتحول الطاقة التي ينقلها التيار الكهربائي عبر المقاومة إلى طاقة حرارية بشكل كامل .
●	✓	4. تكون للمقاومات المتصلة على التوالي نفس شدة التيار المار خلالها.
●	✓	5. يُطبق القانون $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ على المقاومات المتصلة على التوالي.
●	✓	6. يكون للمقاومات المتصلة على التوازي نفس قيمة فرق الجهد عند أطرافها.
✓	●	7. يقيس جهاز الفولتميتر شدة التيار. يقيس جهاز الفولتميتر فرق الجهد.
✓	●	8. تُحسب المقاومة الإجمالية لمجموع المقاومات المتصلة على التوازي من خلال القانون: $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$. هذا القانون في حال كانت المقاومات متصلة على التوالي.

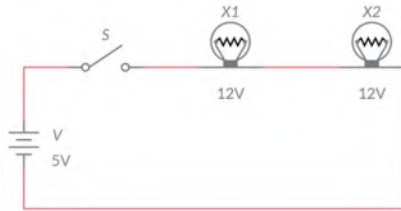
4

صل كل عنصر موجود في العمود الأول بما يناسبه في العمود الثاني:

وحدة القياس	الكمية
V	المقاومة
W	فرق الجهد
J	الطاقة الكهربائية
Ω	القدرة الكهربائية

5

ارسم باستخدام الورقة والقلم دائرة كهربائية تتكون من مصباحين متطابقين X1 و X2، ومصدر V ومفتاح S على التوالي. عند إغلاق المفتاح سيبدأ التيار الكهربائي بالمرور عبر الدائرة. هل سيصدر المصباحان X1 و X2 نفس كمية الإضاءة؟ وضح إجابتك.

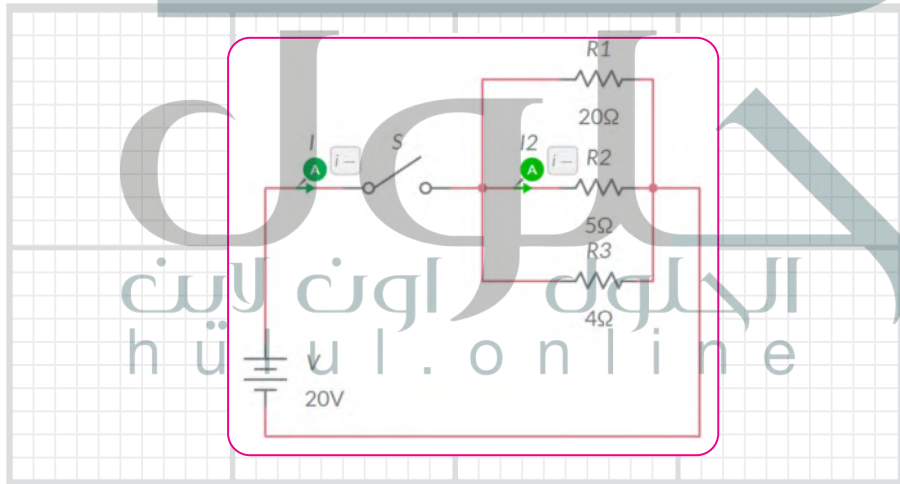


نعم سيصدران نفس كمية الإضاءة، والسبب لأن لهما نفس المقاومة، وأيضا التوصيل على التوالي، لذا فالتيار يتدفق بنفس الشدة.

6

تتصل ثلاث مقاومات قيمها كما يلي: $R_1 = 20\Omega$ و $R_2 = 5\Omega$ و $R_3 = 4\Omega$ على التوازي مع مصدر $V = 20V$ ، وتتصل المقاومة R_2 بجهاز أميتر على التوالي يقيس شدة التيار I_2 المار خلالها. كذلك تم توصيل المصدر بمفتاح S وجهاز أميتر آخر لقياس التيار I على التوالي ليوضح شدة التيار القادم من المصدر. وتعد قيمة مقاومة مصدر الطاقة وأجهزة القياس ضئيلة جدا .

1. ارسم مخطط الدائرة.



2. أوجد المقاومة الكلية R_T .

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_T = 2\Omega$$

3. أوجد قراءة جهاز الأميتر عند إغلاق المفتاح S.

$$I_T = \frac{V}{R_T} = 10A$$

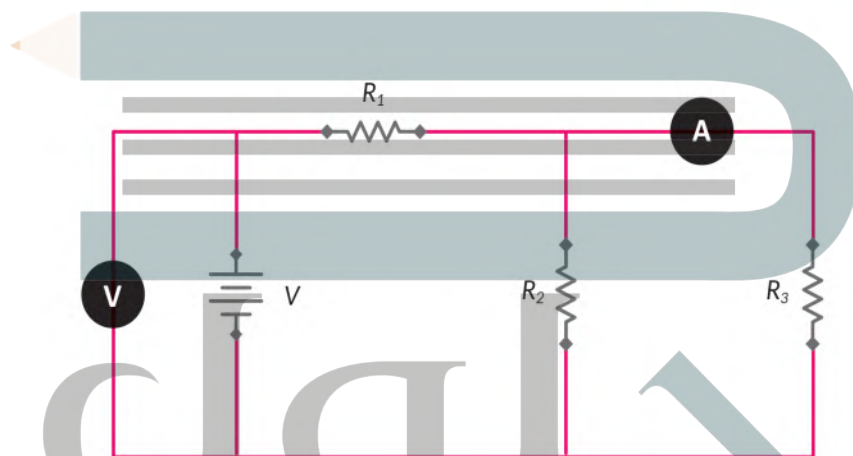
$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = 4A$$

7

في الشكل أدناه للمصدر فرق جهد V ، مع افتراض أن المقاومات الداخلية لكل من مصدر الطاقة وجهازي القياس الأميتر (A) والفولتميتر (V) غير محتسبة.

تمتلك المقاومات القيم التالية: $R_1 = 100\Omega$ و $R_2 = 50\Omega$ و $R_3 = 50\Omega$ ، ويعرض جهاز الأميتر القراءة $0.8A$ ، بناءً على ذلك احسب التالي:

1. المقاومة الكلية للدائرة.
2. شدة التيار المار عبر كل مقاومة.
3. قراءة جهاز الفولتميتر.



$$1 \quad R_T = R_1 + \frac{R_2 \times R_3}{(R_2 + R_3)} \Rightarrow 100 + \frac{2500}{100} = 125\Omega$$

$$2 \quad \begin{aligned} V_2 &= V_3 = I_3 \times R_3 \\ I_2 &= \frac{V_2}{R_2} = \frac{I_3 \times R_3}{R_2} \Rightarrow I_2 = I_3 = 0.8A \\ I_1 &= I_2 + I_3 = 1.6A \end{aligned}$$

$$3 \quad V = I_T \times R_T = 1.6 \times 125 = 200V$$

محاكاة الدوائر الكهربائية

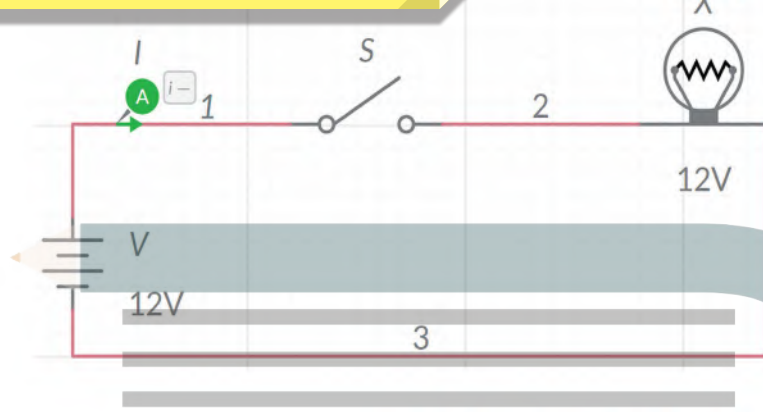


تمرينات

تلميح:

حفز الطلبة على رسم الدائرة في برنامج ملتي سيم لايف، واختبارها.

1 صمم الدائرة التالية:



1. شغل وضع المحاكاة، ثم أغلق المفتاح S ، واكتب ما تلاحظه.

سيضيئ المصباح لأن التيار سيمر من خلاله، عند غلق المفتاح.

2. صل الأميتر بالدائرة، واكتب القيمة التي يعرضها.

عندما يغلق المفتاح، يُظهر مقياس التيار الكهربائي القيمة $I = 833.33\text{mA}$.

3. غيّر قيمة المصدر إلى 5V ثم إلى 1V ، ماذا تلاحظ في كل حالة؟

عندما تكون قيمة المصدر 5V ، فإن شدة التيار تكون 347.22mA أمبير، ونلاحظ أن الضوء يتلاشى، وعندما

تكون قيمة المصدر 1V ، فإن شدة التيار تكون 69.44mA أمبير، ونلاحظ أن الضوء يتلاشى أكثر.

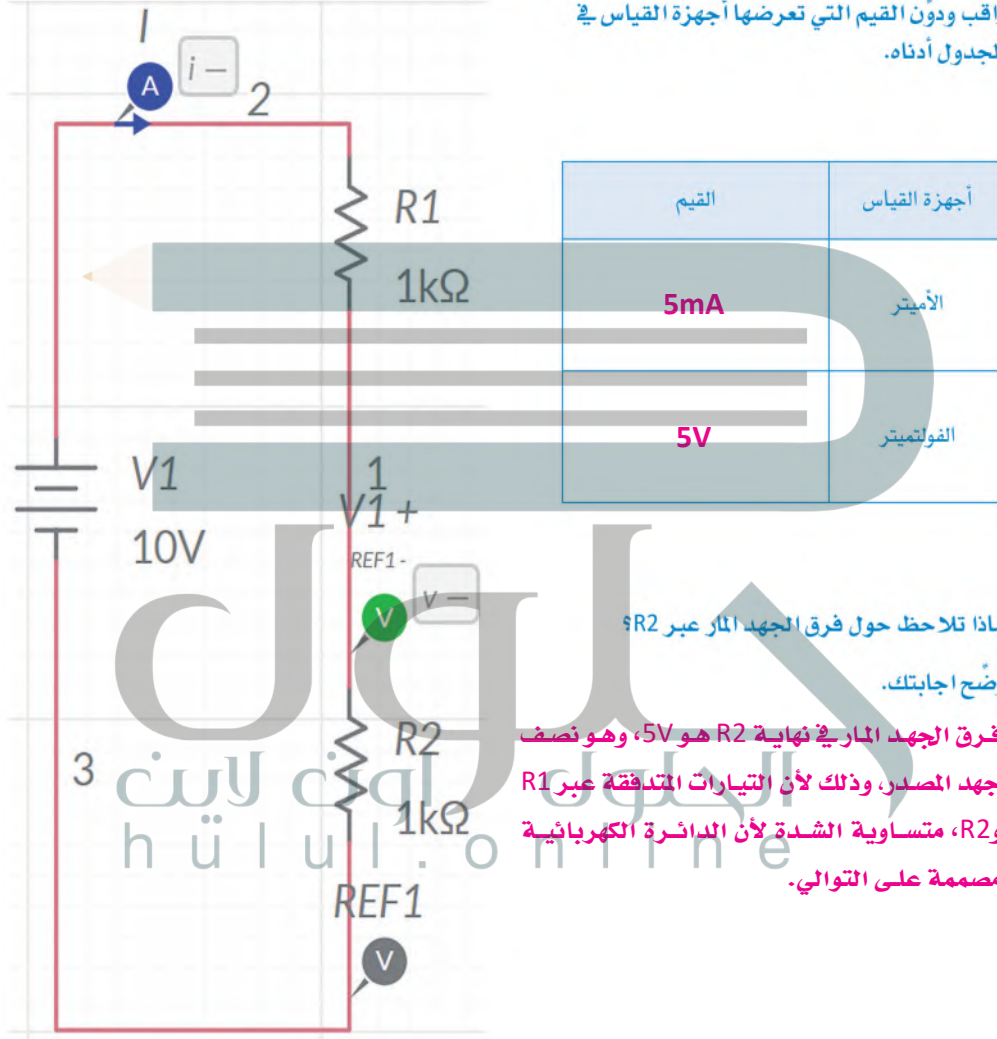
4. غيّر قيمة المصدر إلى 15V ثم إلى 20V ، ماذا تلاحظ في كل حالة؟

عندما تكون قيمة المصدر 15V ، يصل المصباح لأقصى حد من السطوع، وعندما تكون قيمة المصدر 20V ، فإن

المصباح سيتلف لأنه تجاوز حد التحمل.

2 صمّم الدائرة التالية:

راقب ودوّن القيم التي تعرضها أجهزة القياس في الجدول أدناه.



ماذا تلاحظ حول فرق الجهد المار عبر R2؟
وضّح اجابتك.

فرق الجهد المار في نهاية R2 هو 5V، وهو نصف جهد المصدر، وذلك لأن التيارات المتدفقة عبر R1 و R2، متساوية الشدة لأن الدائرة الكهربائية مصممة على التوالي.

تلميح:

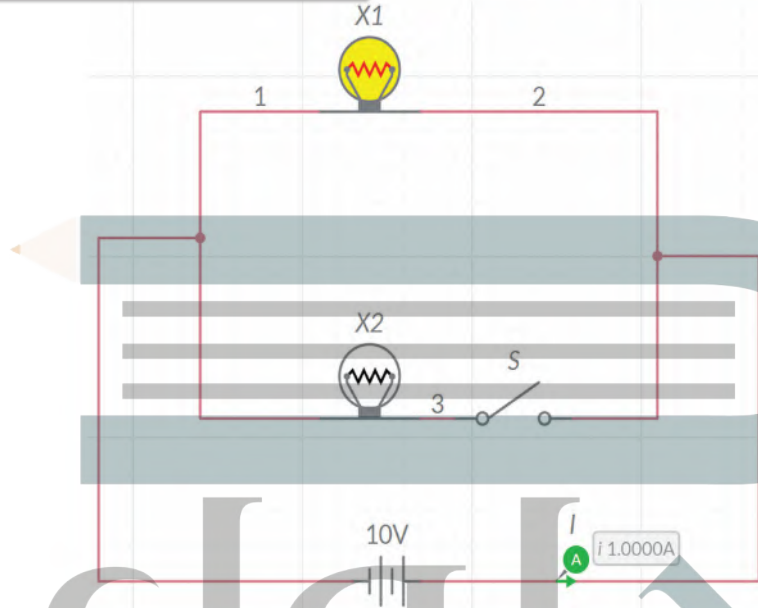
حفز الطلبة على رسم الدائرة باستخدام برنامج ملتي سيم لايف، واختبارها، واقتراح على الطلبة استخدام $V2 = I \times R2$ لإثبات أن $V2 = 5V$.

تلميح:

حفز الطلبة على رسم الدائرة في برنامج ملتي سيم لايف، واختبارها.

3 صمم الدائرة التالية:

اضبط المصباحين X1 و X2 على جهد تشغيل 10V.



شغل عرض المحاكاة واكتب ما تلاحظه حول المصباحين. اشرح ملاحظتك.

يضيء المصباح X1 لأن التيار يمر من خلاله، بينما المصباح X2 لن يضيء لأن المفتاح S مفتوح.

الجلول أون لاين
hulul.online

أغلق المفتاح S، ماذا تلاحظ بشأن المصباحين وجهاز الأميتر؟ اشرح ملاحظتك.

عند إغلاق المفتاح S، يتم تقسيم تيار المصدر $I = 2\text{mA}$ بالتساوي بين المصباحين لأن لهما نفس المقاومة؛ لذا فإن المصباحين لهما نفس شدة الضوء.