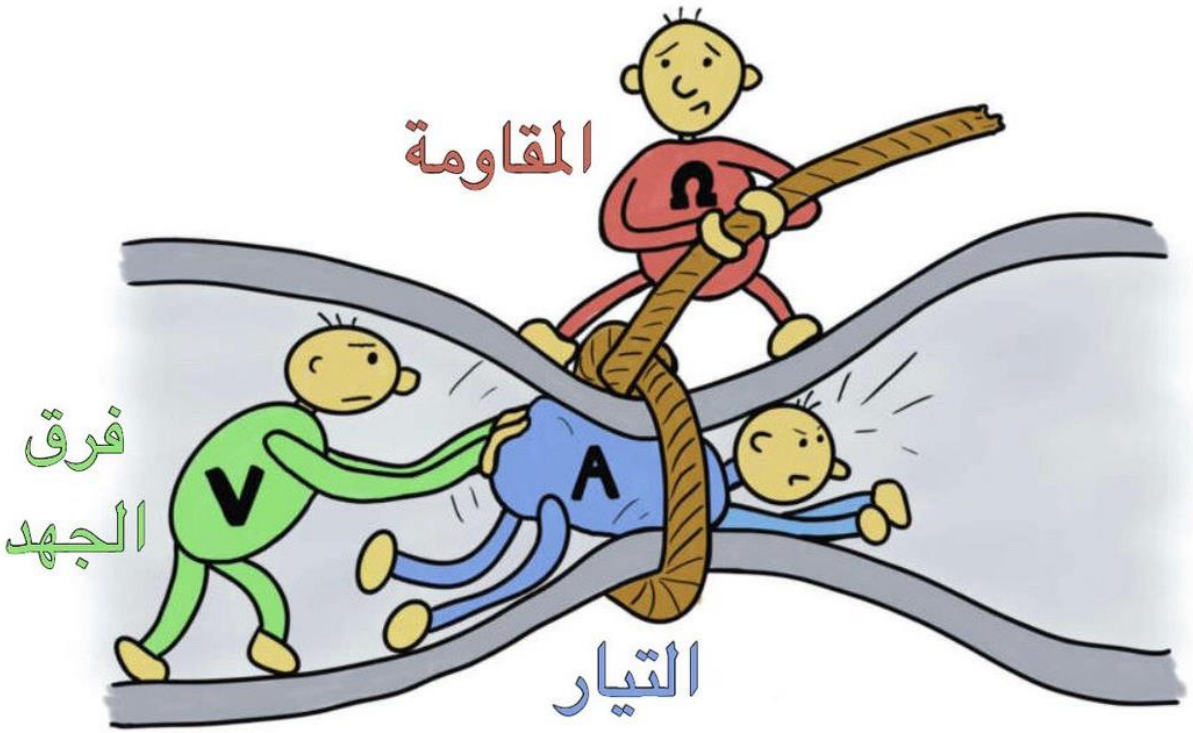
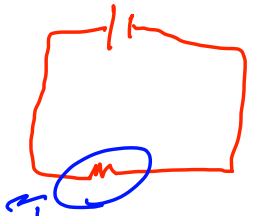
المقاومة الكهربائية



إعداد : أ.م. هشام السعيدي

معايير النجاح

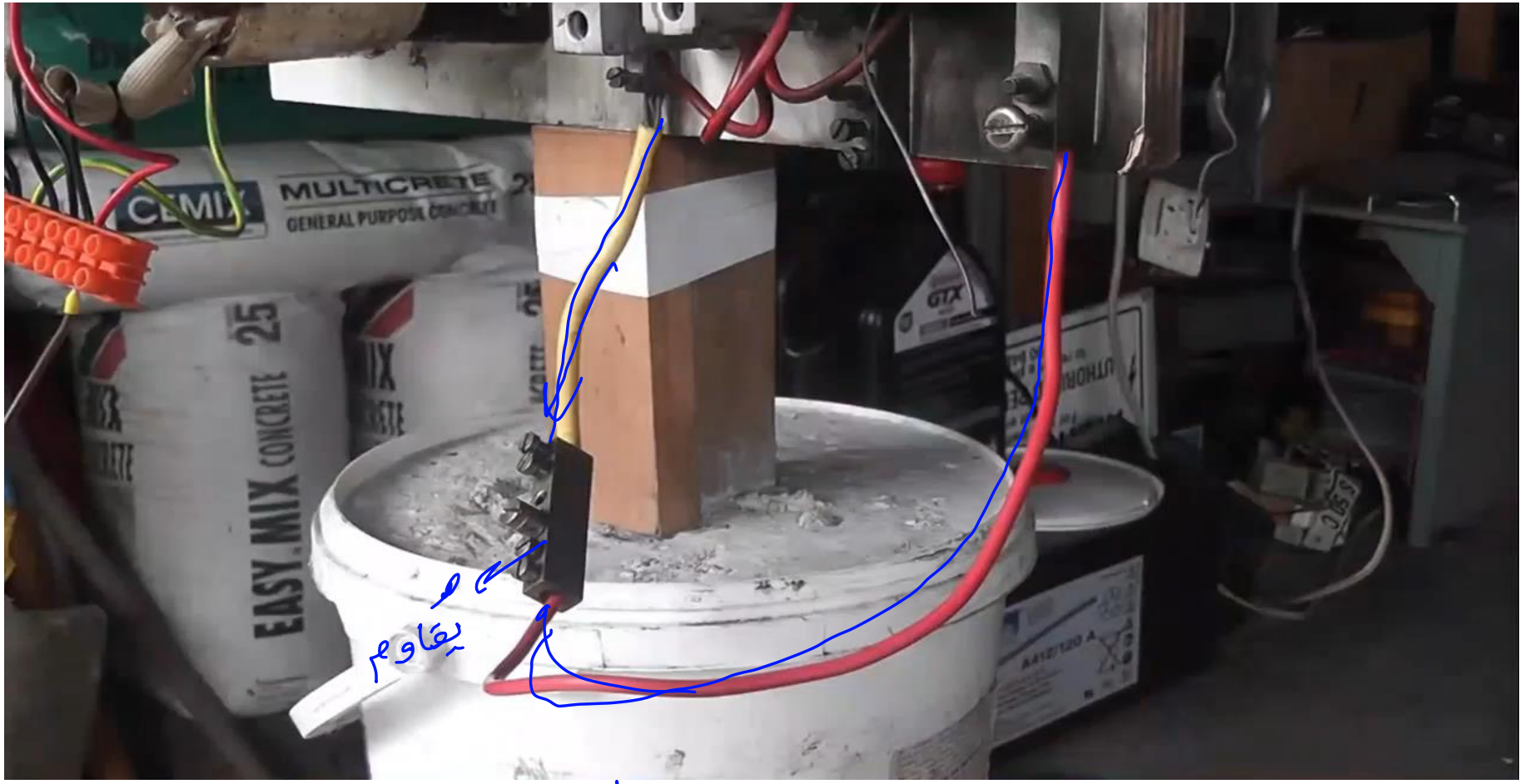


(1-16) يذكر أنّ المقاومة =فرق الجهد /شدّة التيّار الكهربائيّ (R = V/I)، ويفهم، من الناحية النوعيّة، كيف تؤثّر التغيّرات في فرق الجهد أو المقاومة على شدة التيّار.

(2-16) يذكر المعادلة الآتية ويستخدمها R = V/I :، ويذكر أنّ المقاومة تُقاس بوحدة الأوم .(Ω)

التمهيد

ما سبب نشوب حريق في الاسلاك ؟؟

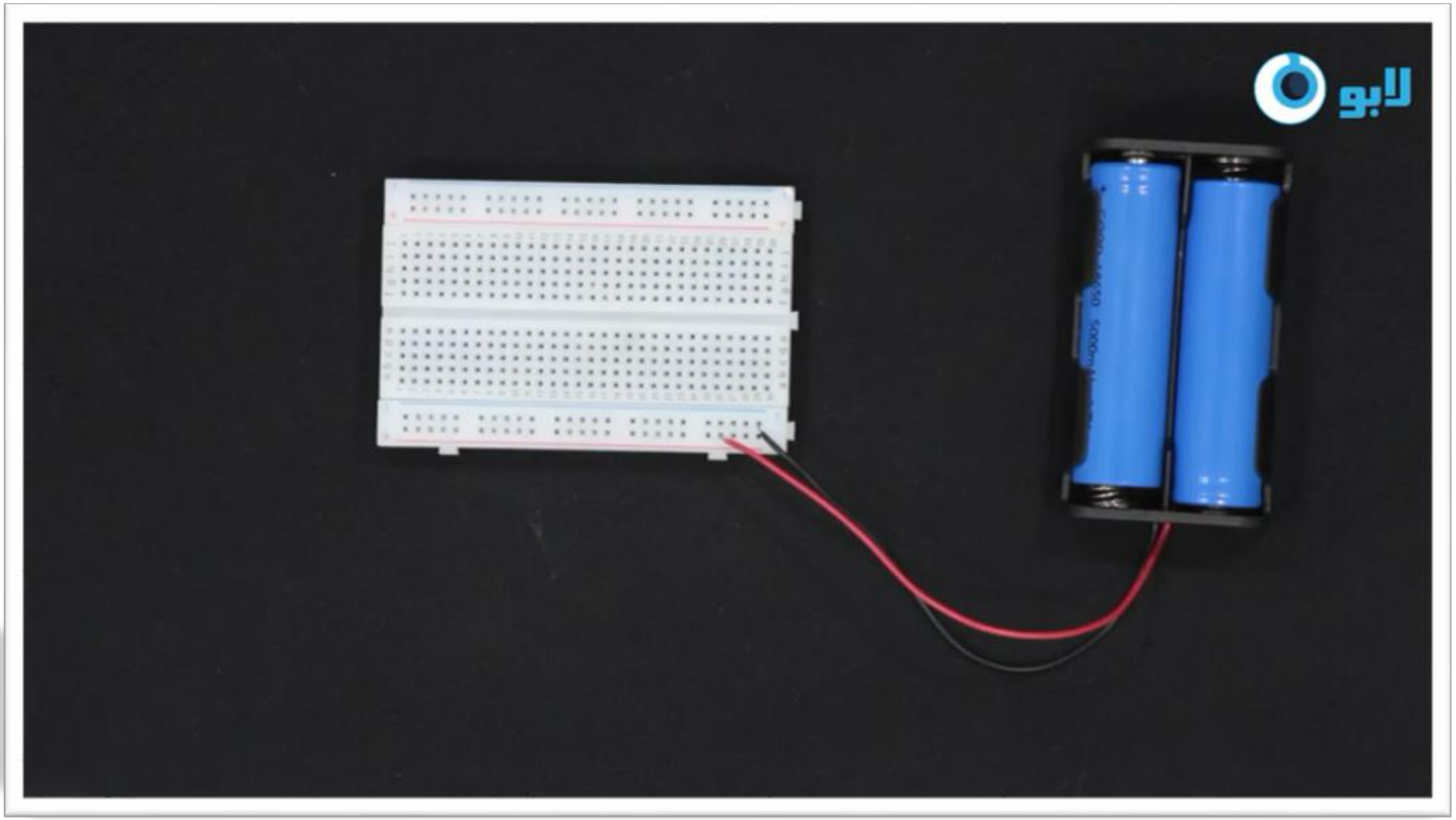


- تسخين شط
- ارتفاع الحرارة
- البودرة

لم يعد اداة لاستخدام الطاقة

سخن السلك لأنه حاول مقاومة التيار فتسبب بحدوث حريق

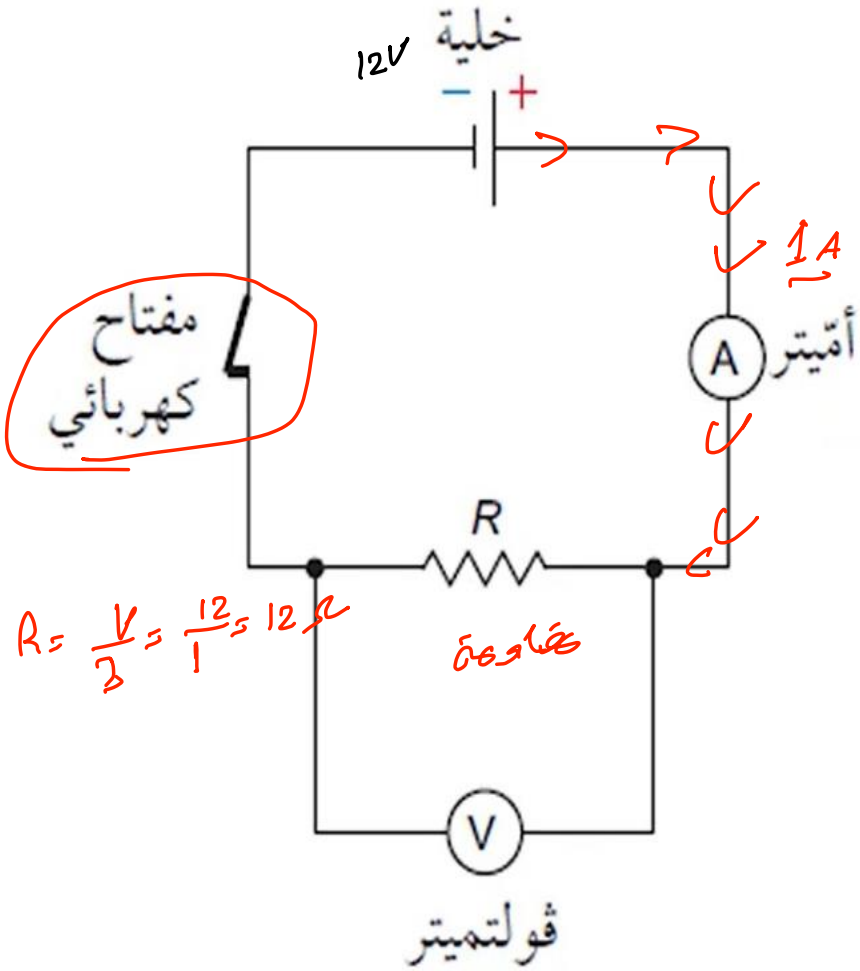
لحل مشكلة عدم وقوع الحرائق في الدوائر الكهربائية



المقاومة الكهربائية

مدى ممانعة تدفق التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية

- الخلية او البطارية توفر الجهد الكهربائي لدفع التيار
- يقيس الأميتر شدة التيار الكهربائي المتدفق عبر المقاومة
- يقيس الفولتميتر فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاومة
- يمكن استخدام هذه الدائرة لقياس قيمة المقاومة .



- **قانون قياس المقاومة الكهربائية:**

$$\text{المقاومة} = \frac{\text{فرق الجهد}}{\text{شدة التيار الكهربائي}}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

ضرح الجهد

شدة التيار

هنا وهنا

حيث أن :

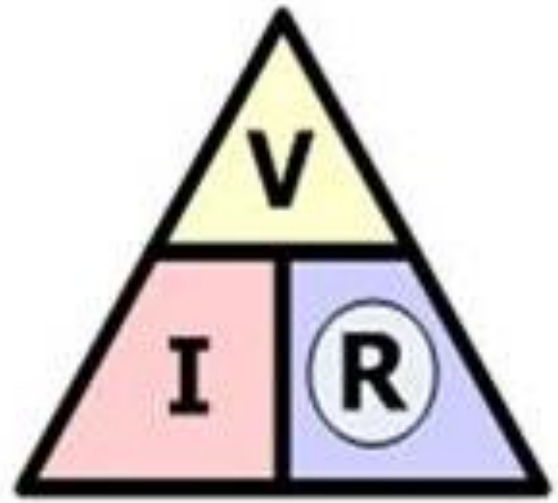
R هي المقاومة وتقاس بوحدة الاوم Ω

V هي فرق الجهد وتقاس بوحدة الفولت V

I هي شدة التيار وتقاس بوحدة الامبير A

$$V = I \times R$$

$$I = \frac{V}{R}$$



$$R = \frac{V}{I}$$

قانون المقاومة الكهربائية

$$R = \frac{V}{I}$$

إيجاد فرق الجهد

$$V = I\,R$$

إيجاد التيار

$$I = \frac{V}{R}$$

نشاط تعليمي

كتاب الطالب صـ72

١٦-١ أ. كم تبلغ مُقاوَمة مصباح إذا كانت شدَّة التيّار الكهربائي الذي يتدفَّق خلاله (2.0 A) عندما يكون متّصلًا بمصدر جُهد كهربائي (12 V)؟

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

ب. إذا ازداد فرق الجهد بين طرفَي المصباح، هل ستزداد شدَّة التيّار الكهربائي المتدفِّق خلاله أم تقلّ؟

Slide Drawing

كتاب الطالب صـ72

١-١٦ أ. كم تبلغ مُقاوَمة مصباح إذا كانت شدَّة التيّار الكهربائي الذي يتدفَّق خلاله (2.0 A) عندما يكون متّصلًا بمصدر جُهد كهربائي (12 V)؟

١-١٦ أ. $R = \frac{V}{I}$

$R = \frac{12}{2}$

مُقاوَمة المصباح: $R = 6.0\ \Omega$

ب. إذا ازداد فرق الجهد بين طرفَي المصباح، هل ستزداد شدَّة التيّار الكهربائي المتدفِّق خلاله أم تقلّ؟

ب. تزداد شدَّة التيّار الكهربائي.

$R = \frac{V}{I} \rightarrow V = R \cdot I$

$= 20 \times 1 = 20\ V$

٢-١٦ ما مقدار فرق الجُهد اللازم لجعل تيّار كهربائي شدَّته (1.0 A) يتدفَّق خلال مُقاوَمة مقدارها (20 Ω)؟

٢-١٦ $V = I R$

$V = 1 \times 20$

$= 20\ V$

ب. ما مقدار فرق الجُهد الذي يسبِّب تدفُّق تيّار كهربائي شدَّته (3.0 A) خلال المُقاوَمة التي حسبت في (أ)؟

ب. $V = I R$

$V = 3 \times 10$

$= 30\ V$

٣-١٦ أ. كم تبلغ قيمة مُقاوَمة إذا كان مقدار فرق الجُهد بين طرفَيها (20 V) وهو يسبّب تدفُّق تيّار كهربائي شدَّته (2.0 A)؟

٣-١٦ أ. $R = \frac{V}{I}$

$R = \frac{20}{2}$

$R = 10\ \Omega$

٤-١٦ ما شدَّة التيّار الكهربائي الذي يتدفَّق خلال مُقاوَمة مقدارها (1000 Ω) عندما يكون مقدار فرق الجُهد بين طرفَيها (14.5 V)؟

٤-١٦ $I = \frac{V}{R}$

$I = \frac{14.5}{1000}$

$I = 14.5\ \text{mA}$ أو $0.0145\ \text{A}$

$R = \frac{V}{I}$ ، $I = \frac{V}{R}$

$R \propto V$ طردية

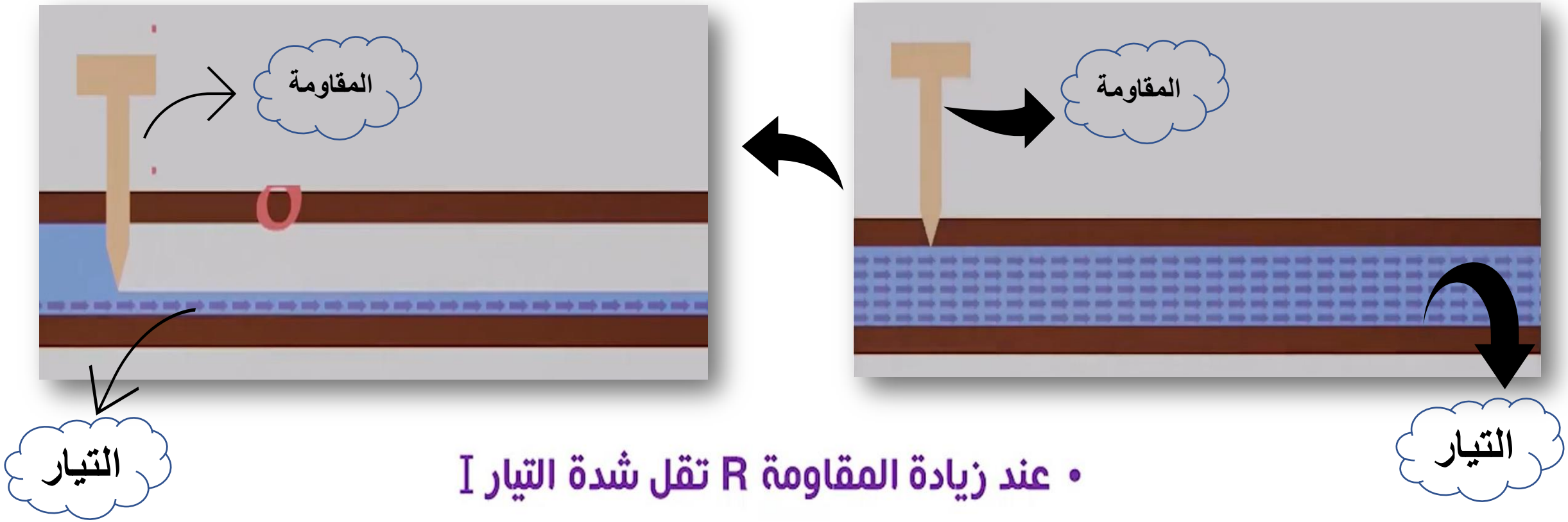
$R \propto \frac{1}{I}$ عكسية

$I \propto V$ طردية

$I \propto \frac{1}{R}$ عكسية

عند زيادة شدة التيار تقل المقاومة

ماذا يحدث لشدة التيار I عند زيادة المقاومة R ؟؟؟؟



- عند زيادة المقاومة R تقل شدة التيار I
- عند زيادة فرق الجهد V تزيد شدة التيار الكهربائي I عند ثبات قيمة المقاومة R.

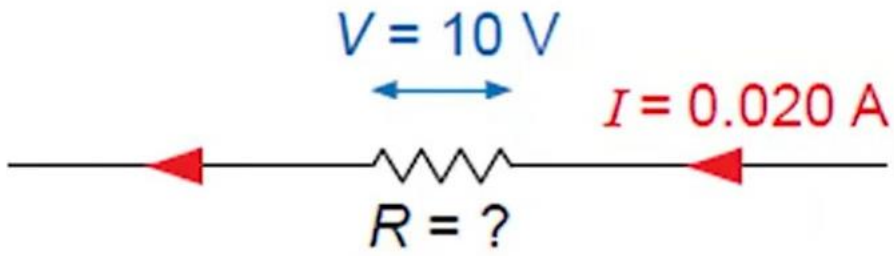
ما المقصود بأن المقاومة تساوي 5 Ω

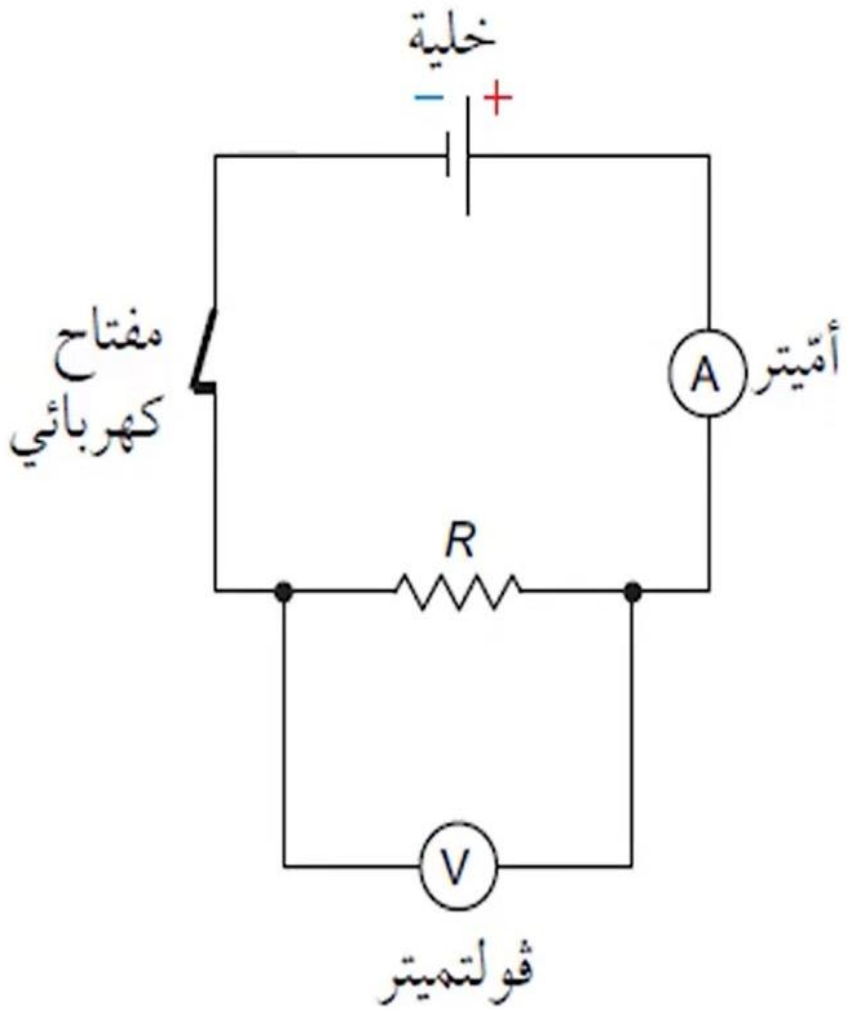
$$R = \frac{V}{I}$$

يعني أن مقدار فرق الجهد الكهربائي يساوي 5 V لتدفق تيار كهربائي شدته 1 A .

$$5 = \frac{5\,V}{1\,A}$$

$$R = \frac{V}{I}$$





التيار : يظهر بسهم يدخل إلى المقاومة أو يخرج منها ..

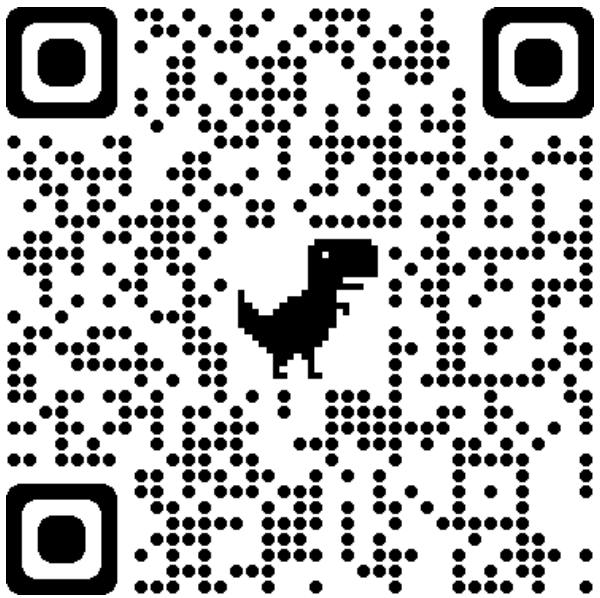
الجهد : يظهر بسهم ثنائي الرأس للإشارة إلى أنه يقاس بين طرفي المقاومة ..

قياس المقاومة الكهربائية

فرق الجُهد (V)	شدَّة التيّار الكهربائي (A)	المُقاوَمة (Ω)
2.0	0.08	25.0
4.0	0.17	23.5
6.0	0.24	25.0
8.0	0.31	25.8
10.0	0.40	25.0
12.0	0.49	24.5

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_en.html

قانون أوم



نشاط ١٦-١

قياس المُقاوَمة الكهربائية

المهارات:

- يحدِّد المتغيرات ويصف كيف يمكن قياسها، ويشرح لماذا ينبغي التحكُّم ببعض المتغيِّرات.
- يسجِّل الملاحظات بطريقة منهجية باستخدام الوحدات المناسبة والأرقام ومدى القياسات المناسبة ودرجة الدقة المناسبة.
- يعالج البيانات ويعرضها ويقدِّمها بما في ذلك استخدام الآلات الحاسبة والتمثيلات البيانية والميل.
- يحدِّد الأسباب المحتملة لعدم دقة البيانات أو الاستنتاجات ويقترح التحسينات المناسبة للخطوات التجريبية والتقانة المستخدمة.

تنفيذ بعض التجارب لقياس مُقاوَمة بعض المكوّنات الكهربائية المختلفة.

١ قم بتركيب الدائرة المبيّنة في الشكل ١٦-٣ والتي تحتوي على مُقاوَمة كهربائية لقياس مقدارها.

٢ اضبط فرق الجُهد الخارج من مصدر الجُهد على 2 V.

٣ قِس وسجِّل فرق الجهد عبر المُقاوَمة، وقِس شدَّة التيّار الكهربائي الذي يتدفَّق خلالها أيضًا.

٤ احسب قيمة المُقاوَمة. (قد يساعدك تسجيل نتائجك في جدول مشابه للجدول ١٦-١).

٥ كرِّر الخطوات (١-٤) لمُقاوِمات أخرى.

٦ ضع المصباح بدلًا من المُقاوَمة. عدِّل مصدر الجُهد الكهربائي بحيث يكون فرق الجُهد عبر المصباح 2.0 V. قِس شدَّة التيّار الكهربائي واحسب مُقاوَمة المصباح.

٧ كرِّر لعدد من فروق الجُهد المختلفة، (تأكَّد من أنك لا تتجاوز الحدّ الأقصى لجُهد تشغيل المصباح). كيف تتغيّر مُقاوَمة المصباح كلّما أصبح أكثر إضاءة؟

٨ سجِّل كلّ نتائجك عن فرق الجُهد وشدَّة التيّار الكهربائي في الجدول. تأكَّد من أن جميع قراءاتك قد نقلتها بدقّة مناسبة.

٩ حدِّد أي مصادر للخطأ في هذا الاستقصاء، واقترح أي تحسينات لتقليلها.

https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_en.html

PhET

أسئلة نهاية الوحدة

١ **أ.** اكتب اسم وحدة قياس المُقاوَمة الكهربائية.

ب. اكتب رمز هذه الوحدة.

أ. أوم (ohm)

ب. Ω

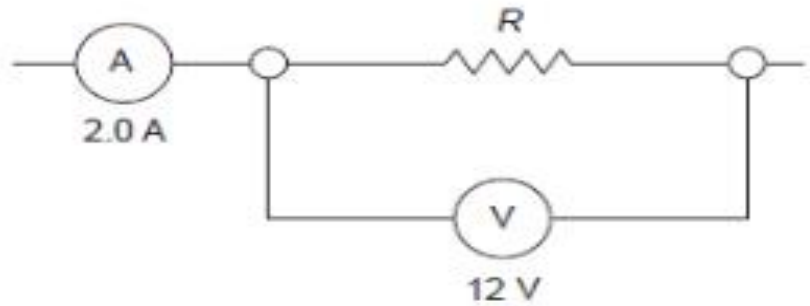
٢ **أ.** ما المقصود **بالمُقاوَمة**؟

ب. اكتب المعادلة التي تربط المُقاوَمة R بفرق الجُهد V وشدَّة التيّار I.

أ. المُقاوَمة هي مدى سهولة أو مُمانَعة تدفُّق التيّار الكهربائي أو تدفُّق الإلكترونات.

ب. $R = \frac{V}{I}$

٣ يُظهر الرسم التخطيطي جزءًا من دائرة كهربائية.



أ. احسب قيمة المُقاوَمة مع كتابة رمز وحدة القياس.

أ. $R = \frac{V}{I}$

$$R = \frac{12\ \text{V}}{2\ \text{A}}$$
$$= 6\ \Omega$$

ب. اذكر ما يحدث لقراءة:

الأمّيتر عندما تزداد قراءة الڤولتميتر.

٣. تزداد.

٤ **أ.** تيّار كهربائي شدَّته (0.25 A) يتدفَّق عبر مُقاوَمة مقدارها (100 Ω). احسب فرق الجُهد بين طرفَي هذه المُقاوَمة.

أ. $V = IR$

$V = 0.25\ \text{A} \times 100\ \Omega$

$= 25\ \text{V}$

ب. مُقاوَمة مقدارها (600 Ω) وفرق الجُهد بين طرفَيها (12 V). احسب شدَّة التيّار الكهربائي المتدفِّق عبر هذه المُقاوَمة.

ب. $R = \frac{V}{I}$

$I = \frac{V}{R}$

$I = \frac{12\ \text{V}}{600\ \Omega}$

$= 0.02\ \text{A}$ أو $20\ \text{mA}$

كتاب النشاط
صـ 44

تمرين ١٦-١ المُقاوَمة الكهربائية

تخبرنا مُقاوَمة مُكوِّن ما عن مدى سهولة (أو صعوبة) تدفُّق التيّار الكهربائي في هذا المُكوِّن.

الواجب المنزلي

نقول إن الوحدة أوم (Ω) هي فولت (V) لكلّ أمبير (A). فإذا كانت المُقاوَمة مقدارها (10 Ω)، يكون فرق الجهد بين طرفَيها (10 V) لجعل تيّار كهربائي شدَّته (1 A) يتدفَّق خلالها.

١. ما فرق الجُهد الكهربائي المطلوب لجعل تيّار كهربائي شدَّته (2 A) يتدفَّق عبر نفس المُقاوَمة (10 Ω)؟

١. $V = IR$

$V = 2 \times 10$

$= 20\ V$

٢. ما فرق الجُهد الكهربائي المطلوب لجعل تيّار كهربائي شدَّته (1 A) يتدفَّق عبر مُقاوَمة قيمتها (20 Ω)؟

٢. $V = IR$

$V = 1 \times 20$

$= 20\ V$

ج استخدم المُعادلة $R = \frac{V}{I}$ لحساب مُقاوَمة مصباح، إذا كان فرق جهد (36 V) بين طرفَيها يجعل تيّار كهربائي شدَّته (4.5 A) يتدفَّق فيها.

$$R = \frac{V}{I}$$

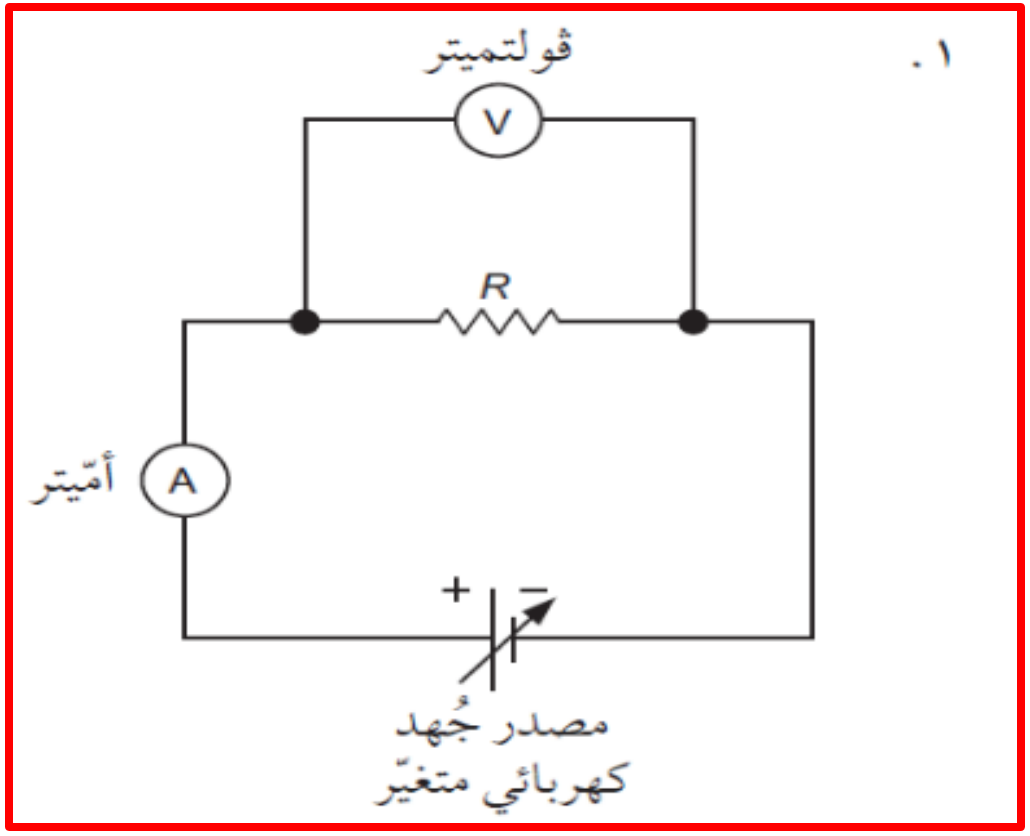
$$R = \frac{36}{4.5}$$

$$R = 8.0\ \Omega$$

د قاست مريم قيمة مُقاوَمة ما بأن قامت بتركيب دائرة كهربائيَّة وصَّلت فيها المُقاوَمة بمصدر جُهد كهربائي ذي فرق جُهد مُتغيِّر، إضافة إلى توصيلها بفولتميتر وأمّيتر.

١. ارسم أدناه مُخطّطًا للدائرة الكهربائيَّة تُمثِّل فيه هذه المُكوِّنات التي وُصِّل بعضها ببعض توصيلاً صحيحًا، بحيث تتمكَّن مريم من قياس كل من شدَّة التيّار الكهربائي المارّ في المُقاوَمة، وفرق الجُهد بين طرفَيْها.

١.



٢. يُبيِّن الجدول ١٦-٢ نتائج مريم.

فرق الجُهد (V)	شدّة التيّار الكهربائي (A)	المقاوَمة (Ω)
2.0	0.37	5.4
4.1	0.75	5.5
5.9	1.20	4.9
7.9	1.60	4.9

(أ) أكمل العمود الأخير في الجدول بأن تحسب مقدار المُقاوَمة في كل مرَّة.

(ب) احسب مُتوسِّط قيمة المُقاوَمة R.

(ب) متوسّط المقاوَمة: $5.4 + 5.5 + 4.9 + 4.9 = 20.7$

$$R = \frac{20.7}{4}$$

$$= 5.2\ \Omega$$