دوسية المتميز في مادة

الفيزياء

الفصل السادس : التيار الكهربائي

الصف العاشر - الفصل الدراسي الثاني

تلاخيص الرؤى

إعداد وتنسيق الأستاذ

رعد أبو رحمي

Math and Science Teacher

0 7 9 5 3 6 0 0 0 3

2020

من نحن

تلاخيص منهاج أردني - سؤال وجواب

- أول وأكبر منصة تلاخيص مطبوعة بشكل إلكترونيَ و مجانية.
- تعنى المنصة بتوفير مختلف المواد الدراسية بشكل مميز ومناسب للطالب وتهتم بتوفير كل ما يخص العملية التعليمية للمنهاج الأردني فقط.
- تأسست المنصة على يد مجموعة من المعلمين والمتطوعين في عام ٢٠١٨ م وهي للإنتفاع الشخصي من قبل الطلاب أو المعلمين.
- لمنصة تلاخيص فقط حق النشر على شبكة الإنترنت ومواقع التواصل سواء ملفاتها المصورة PDF أو صور تلك الملفات ويُسمح بمشاركتها أو نشرها من المواقع الأخرى بشرط حفظ حقوق الملكية للملخصات من اسم المعلم وشعار الفريق.

إدارة منصة فريق تلاخيص

يمكنكم التواصل معنا من خلال

تلاخيص منهاج أردني – سؤال وجواب

talakheesjo@gmail.com

المنسق الإعلامي أ. معاذ أمجد أبو يحيى 0795360003

الوحدة الرابعة : الكهرباء والمغناطيسية

الفصل السادس : التيار الكهربائي

(٦-١) الدارة الكهربائية البسيطة

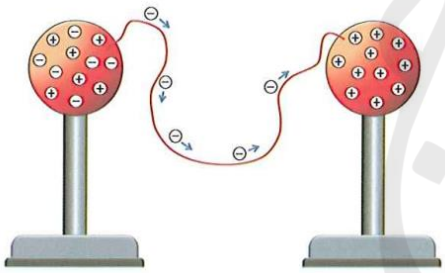
سؤال **ما هي مكونات الدارة الكهربائية البسيطة ؟**

١) مصدر طاقة كهربائي (بطارية).
٢) أسلاك توصيل.
٣) مصباح (مقاومة)
٤) مفتاح كهربائي (للتحكم)

لوجود تيار كهربائي يستلزم وجود ناقلات شحنة حرة في كل من :

- الموصلات ← الإلكترونات
- المحاليل الكهرلية ← الأيونات الموجبة والسالبة

سؤال **يمثل الشكل الآتي وصفًا لانتقال الشحنات الكهربائية بين موصلين أجب عن الأسئلة الآتية ؟**



١) كيف يمكنك وصف حركة الشحنات خلال هذا السلك ؟

تتحرك ناقلات الشحنة الحرة (الإلكترونات) خركة عشوائية داخل الموصل ولا تشكل مثل هذه الحركة تيارًا كهربائيا.

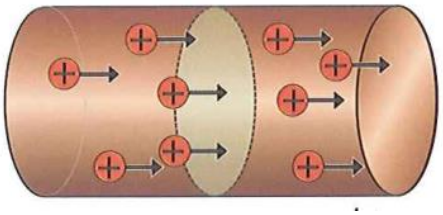
٢) لماذا لا تشكل حركة الإلكترونات هنا تيارًا كهربائيًا ؟

لأن معدل الشحنات الكهربائية المتحركة التي تعبر مقطع السلك باتجاه اليمين يساوي معدل الشحنات التي تعبر المقطع نفسه نحو اليسار لكن عندما تتحرك هذه الإلكترونات باتجاه واحد فأنه ينشأ عن ذلك تيار كهربائي.

سؤال **كيف ينشأ التيار الكهربائي في المحاليل الكهرلية ؟**

ينشأ عن حركة الأيونات السالبة والموجبة في آن معا ، باتجاهين متعاكسين.

سؤال **من خلال الشكل الآتي الذي يمثل عبور الشحنات مقطعا عرضيا في سلك موصل كيف تصف حركة الشحنات وما هي قيمة التيار الناتج ؟**



تتحرك الشحنات حركة منتظمة باتجاه واحد وتكون قيمة التيار :
التيار = كمية الشحنة التي تعبر مقطع الموصل ÷ الزمن

سؤال | وضح ما هو المقصود بالتيار الكهربائي ؟

مقدار الشحنة الكهربائية التي تعبر مقطع الموصل في الثانية الواحدة ويقاس بوحدة الأمبير.

■ نستطع حساب **معدل التيار الكهربائي** من خلال العلاقة الرياضية التالية :

$$\text{ت} = \frac{\Delta \text{س}}{\Delta \text{ز}} = \frac{\text{س}_2 - \text{س}_1}{\text{ز}_2 - \text{ز}_1}$$

■ نستطع حساب **التيار الكهربائي** (حيث يكون زمن البداية والشحنة الإبتدائية = صفر) من خلال العلاقة الرياضية التالية :

$$\text{ت} = \frac{\text{س}}{\text{ز}}$$

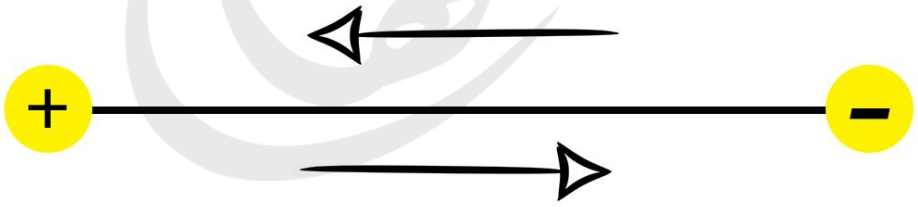
يقاس التيار بوحدة الأمبير = (كولوم/ثانية)
ويقاس الزمن بوحدة الثانية و الشحنة بوحدة الكولوم

سؤال | ما هو الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي ؟

اتفق العلماء على أن يكون اتجاه التيار الاصطلاحي للتيار الكهربائي باتجاه الحركة الافتراضية للشحنات الموجبة أي من الطرف الموجب إلى الطرف السالب (نفس المجال) ويكون معاكسا لاتجاه حركة الإلكترونات .

يعبر اتجاه التيار الإلكتروني (الحقيقي) عن اتجاه حركة الإلكترونات داخل مقطع الموصل.

يكون اتجاه التيار الإلكتروني (الحقيقي) من السالب إلى الموجب



يكون اتجاه التيار الإصطلاحي والمجال الكهربائي من الموجب إلى السالب

سؤال | ما هو المقصود بالأمبير ؟

هو التيار الكهربائي الناتج عن عبور شحنة مقدارها كولوم واحد مقطعا عرضيا في موصل خلال زمن مقداره ثانية واحدة.

سؤال | ماذا نعنى بقولنا أن التيار الكهربائي المار فس سلك يساوي (٤ أمبير) ؟

يعني ذلك أن ٤ كولوم من الشحنة تعبر مقطع سلك في الثانية الواحدة

سؤال **إذا كان التيار الكهربائي المار في موصل يساوي (٠,٢ أمبير) احسب مقدار الشحنة الكهربائية التي تعبر مقطع هذا الموصل خلال دقيقتين.**

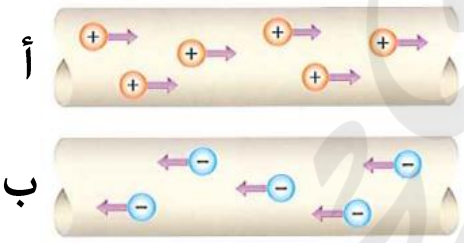
نحوّلُ قياسَ المدّةِ الزمنيةِ إلى النظامِ العالميِّ: ز = ٢ دقيقة × $\frac{٦٠ \text{ ث}}{\text{دقيقة}}$ = ١٢٠ ث

ونطبّقُ العلاقةَ الرياضيةَ

ت = $\frac{\text{س}}{\text{ز}}$ بالضربِ التبادليِّ:

س = ت × ز = ٠,٢ × ١٢٠ = ٢٤ كولوم.

فكر **يبين الشكل شحنات كهربائية تتحرك عبر مقطعي موصلين متماثلين ، إذا علمت أن الشحنات جميعها متساوية في المقدار وتتحرك بالسرعة نفسها :**



١) حدد اتجاه التيار الاصطلاحي في كل مقطع.

في المقطع (أ) لليسار بعكس اتجاه حركة الشحنات.
في المقطع (ب) لليمين بعكس اتجاه حركة الشحنات.

٢) أيهما يمثل تيارًا أكبر (أ) أم (ب) ؟

تيار (أ) أكبر من تيار (ب) لأن كمية الشحنة التي تعبر المقطع في (أ) أكبر منها (ب) كون الشحنات تتحرك بالسرعة نفسها.

البطارية هي المصدر الذي يزود الشحنات الكهربائية بالطاقة.

سؤال **ما هو المقصود بالقوة الدافعة الكهربائية ؟**

مقدار الشغل الذي تبذله البطارية لنقل وحدة الشحنات الكهربائية بين قطبي البطارية.

وتقاس بوحدة جول/كولوم ويطلق عليها الفولت.

سؤال **ما هو اتجاه حركة الشحنات داخل البطارية ؟**

من القطب السالب للبطارية إلى قطبها الموجب .

سؤال **ما هو المقصود بالفولت ؟**

القوة الدافعة الكهربائية لبطارية تبذل شغلا مقداره جول واحد على شحنة مقدارها كولوم واحد لنقلها بين قطبي البطارية.

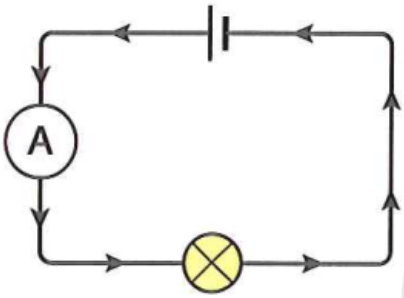
سؤال **ما هو منشأ الطاقة التي تمكن البطارية من بذل شغل على الشحنات ؟**

التفاعلات الكيميائية داخل البطارية.

سؤال **ماذا نعني بقولنا أن القوة الدافعة لبطارية تساوي (١,٥) فولت ؟**

أن مقدار الطاقة التي تكسبها البطارقة لكل كولوم واحد من الشحنة ينتقل بين قطبيها هو ١,٥ جول.

ملاحظات مهمة

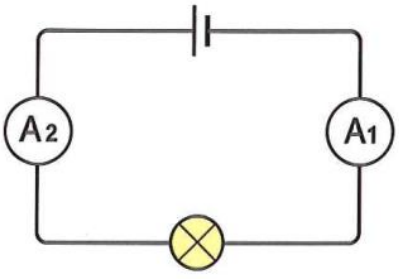


يكون اتجاه التيار الاصطلاحي من القطب الموجب إلى القطب السالب عبر عناصر الدارة وأسلاك التوصيل كما في الشكل .

ينسجم اتجاه التيار الاصطلاحي مع اتجاه دفع البطارية للشحنات لتحريكها من القطب الموجب إلى السالب.

انتبه هنالك فرق بين اتجاه حركة الشحنات داخل مقطع الموصل أو داخل البطارية واتجاه التيار الاصطلاحي حيث يكون اتجاه حركة الشحنات من الطرف السالب إلى الموجب وهو يعبر عن التيار الإلكتروني (الحقيقي) على عكس التيار الاصطلاحي الذي يكون اتجاه حركته من الطرف الموجب إلى السالب.

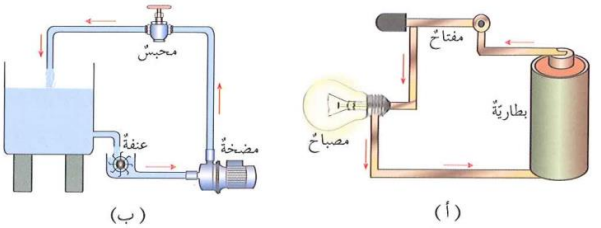
تفكير ناقد **تجادل التوأمان أنس ولمياء حول التيار المار في الدارة الكهربائية المبينة في الشكل الآتي ، حيث ادعى أنس أن التيار الذي يقيسه الأميتر (A_2) أكبر من التيار الذي يقيسه الأميتر (A_1) لأن التيار يمر في (A_2) أولا ثم يضعف بعد مروره في المصباح بينهما ادعت لمياء أن الجهازين يسجلان القراءة نفسها ، أي منهما تؤيد ؟ معللا إجابتك ..**



الشكلُ (٦-٦): تفكيرٌ ناقدٌ.

إن التيار الكهربائي الذي يمر في جهازي القياس الأمبير (A_1) و (A_2) هو نفسه لأنه لا يوجد نقاط تفرع في الدارة أي أن عدد الالكترونات الذي يعبر مقطعاً عرضياً عند أي نقطة في الدارة هو نفسه.

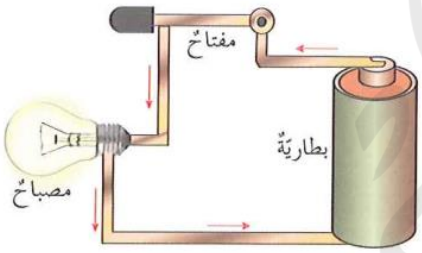
سؤال **وضح ما الذي يتسبب في استمرار سريان التيار الكهربائي في المصباح في الدارة كي يبقى المصباح مضيئا ؟**



الشكلُ (٦-٨): تشبيهُ فرقِ الجهدِ الكهربائيِّ بفرقِ ضغطِ الماءِ.

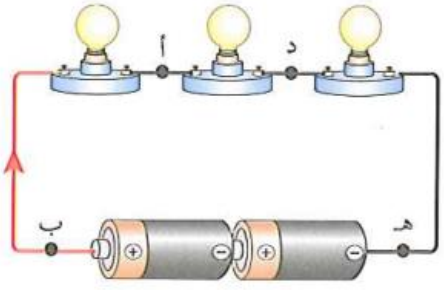
حركة الشحنات الكهربائية في الدارة الكهربائية يمكن تشبيهها بحركة الماء في الأنابيب كما في الشكل (ب) إذ إن المضخة تزود الماء بالطاقة فترفعه إلى الأعلى.
بعدها يجري الماء في الانابيب بفعل فرق الضغط الناتج عن اختلاف الارتفاع وعند مرور الماء عبر العنفة فإنه يدورها فتستهلك جزءا من طاقته وكذلك الحال في الدارة الكهربائية فالبطارية تشبه المضخة إذ تبذل شغلا على الشحنات الكهربائية الموجبة فتنقلها من القطب الموجب إلى السالب خارج البطارية عبر المصباح الذي يشبه العنفة .
وهنا يمكن القول إنه يوجد فرق في الجهد بين طرفي البطارية يسري التيار في المصباح بسبب وجود هذا الفرق في الجهد الكهربائي.

ملاحظات مهمة



- القطب الموجب للبطارية يمثل النقطة الأعلى جهدًا كهربائيًا والقطب السالب للبطارية يمثل النقطة الأدنى جهدًا كهربائيًا في الدارة الكهربائية.
- نرمز إلى فرق الجهد الكهربائي بالرمز (Δ جـ).
- يقاس فرق الجهد الكهربائي باستخدام جهاز الفولتمتر (V).
- وحدة قياس فرق الجهد الكهربائي هي نفسها وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية (الفولت).
- سنقتصر في دراستنا على البطاريات المثالية **وهي البطاريات التي يكون فرق الجهد بين طرفيها يساوي قوتها الدافعة ولا يتأثر بقيمة التيار** (أي نفترض أن المقاومة الداخلية = صفر)
- في الواقع يكون للبطارية **مقاومة داخلية** تتسبب في خفض فرق جهد البطارية.

فكر **من خلال دراستك للشكل الآتي ، أجب عما يلي:**



١) أي النقطتين (أ ، ب) لها جهد أعلى ؟ ولماذا ؟

(ب) أعلى جهدًا من (أ) لأن اتجاه التيار يكون من الجهد الأعلى إلى الجهد الأدنى.

٢) رتب النقاط (أ ، ب ، د ، هـ) من الأعلى إلى الأدنى جهدًا ؟

جـ ب > جـ أ > جـ د > جـ هـ

ملاحظات مهمة

اتجاه التيار الكهربائي دائما يكون من نقطة الجهد الأعلى إلى نقطة الجهد الأدنى.

يتناسب مقدار التيار الكهربائي المار في الموصل طرديا مع عدد الشحنات الكهربائية الحرة التي تعبر مقطع الموصل وعكسيا مع زمن عبور هذه الشحنات.

سؤال **إذا كان جهد النقطة م (١٥) فولت وجهد النقطة ص (١٨) فولت فما هو اتجاه سريان التيار الكهربائي عند وصل سلك فلزي بين النقطتين.**

اتجاه التيار الكهربائي دائما يكون من نقطة الجهد الأعلى إلى نقطة الجهد الأدنى لذلك يسري التيار من النقطة (س) إلى النقطة (ص).

سؤال **احسب التيار الكهربائي الناتج عن مرور كمية من الشحنة عبر مقطع موصل قدرها (١٦ كولوم) خلال زمن مقداره (٨ ثواني) ؟**

$ت = \frac{ش}{ز}$ = ١٦ كولوم ÷ ٨ ثواني = ٢ أمبير

سؤال **عند مرور تيار كهربائي مقداره (٣ أمبير) في موصل ، فكم يلزم من الزمن لمرور شحنة كهربائية مقدارها (٣٠ كولوم) ، خلال مقطع السلك ؟**

$ت = \frac{ش}{ز}$ ← الزمن = ٣٠ كولوم ÷ ٣ ثواني = ١٠ ثواني

سؤال **إذا كان مقدار التيار الكهربائي في جهاز (١٥٠) نانو أمبير وزمن مرور التيار الكهربائي في هذا الجهاز (١٠) ملي ثانية ، جد :**

١) مقدار الشحنة الكهربائية التي نتجت عن مرور هذا التيار.

$ت = \frac{ش}{ز}$ ← الشحنة = ١٥٠ × $١٠^{-٩}$ أمبير × ١٠ × $١٠^{-٣}$ ثواني = ١٥ × $١٠^{-٦}$ كولوم

٢) عدد الإلكترونات المتحركة علما بإن شحنة الإلكترون = ١,٦ × $١٠^{-١٩}$ كولوم.

$ن = \frac{\text{الجسم}}{e}$ ← ن = الجسم = ن × e

ن = ١٥ × $١٠^{-٦}$ ÷ ١,٦ × $١٠^{-١٩}$ = ٢٤ × $١٠^{+١٣}$ إلكترون.

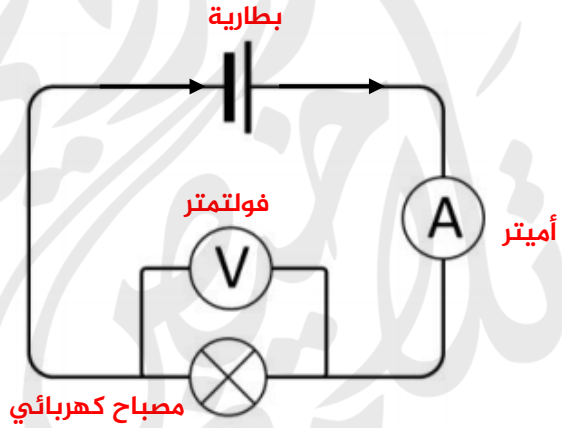
(٦-١) مراجعة الدرس

سؤال **وضح المقصود بالتيار الكهربائي ثم قارن اتجاهه باتجاه حركة الإلكترونات في موصل.**

مقدار الشحنة الكهربائية التي تعبر مقطعًا من الموصل في الثانية الواحدة.

يكون اتجاه التيار الاصطلاحي للتيار الكهربائي باتجاه الحركة الافتراضية للشحنات الموجبة أي من الطرف الموجب إلى الطرف السالب (نفس المجال) ويكون معاكسا لاتجاه حركة الإلكترونات .

سؤال **ارسم دارة كهربائية تحوي العناصر الآتية موصولة بطريقة صحيحة : بطارية ، أميتر ، مصباح كهربائي ، فولتمتر ، وحدد اتجاه التيار الكهربائي بوضع أسهم على الدارة.**



سؤال **تفكير ناقد: عند فتح الدارة الكهربائية هل تتلاشى القوة الدافعة الكهربائية للبطارية ؟ ولماذا ؟**

عند فتح الدارة الكهربائية يتلاشى التيار فيها بسبب توقف حركة الشحنات الناتج عن عدم اكتمال الدارة، أما القوة الدافعة للبطارية فلا تعتمد على التيار بل هي خاصية للبطارية لا تزول بزوال التيار.

(٦-٢) قانون أوم والمقاومة الكهربائية

سؤال **ما هو نص قانون أوم ؟**

التيار الكهربائي المار في موصل فلزي يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة حرارته.

ملاحظات مهمة

النسبة بين فرق الجهد بين طرفي موصل والتيار الكهربائي المار فيه تساوي مقدارا ثابتا ويمسى هذا المقدار الثابت بمقاومة الموصل.

فرق الجهد = ثابت × التيار

$$\frac{\text{فرق الجهد}}{\text{التيار}} = \text{ثابت (المقاومة)}$$

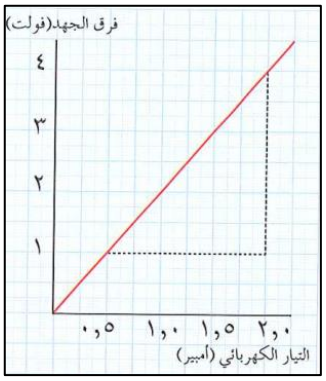
تمثل العلاقة الرياضية الآتية قانون أوم :

$$م = \frac{جـ}{ت}$$

المقاومة (م) ، فرق الجهد (جـ) ، التيار (ت)

$$م = \frac{\Delta جـ}{\Delta ت}$$

وحدة قياس المقاومة الكهربائية هي (فولت / أمبير) وقد أُطلق اسم العالم (أوم) على هذه الوحدة تكريما لجهوده ، ويرمز لها بالرمز اللاتيني (Ω) وتُقرأ (أوميغا).



■ العلاقة بين فرق الجهد الكهربائي بين طرفي موصل فلزي والتيار المار فيه علاقة خطية طردية الشكل يمثل المنحنى البياني لهذه العلاقة حيث يكون على شكل خط مستقيم ميله ثابت وهذا يعني أن مقاومة الموصل ثابتة.

■ يمثل الشكل التمثيل البياني للعلاقة الرياضية بين فرق الجهد والتيار الكهربائي في المقاومات الأومية ← $م = \frac{جـ}{ت}$ الميل $= \frac{\Delta جـ}{\Delta ت} = م$

فكر **استنتج تعريف وحدة الأوم . أو وضح ما هو المقصود بالأوم ؟**

مقاومة موصل يمر فيه تيار مقداره واحدا أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفية واحد فولت.

فكر **ماذا نعني بأن مقاومة موصل تساوي (٦ أوم)؟**

مرور تيار واحد أمبير في هذا الموصل عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه ٦ فولت .

سؤال **وضح ما هو المقصود بالموصل الخطي ؟**

هو الموصل الفلزي الذي يخضع لقانون أوم .

سؤال **وضح ما هو المقصود بالمقاومة ؟**

هو إعاقة لحركة الشحنات الحرة داخل الموصل بسبب وجود الذرات والشحنات الأخرى.

سؤال **فسر سبب ارتفاع درجة حرارة الموصل عند مرور التيار الكهربائي فيه ؟**

التصادم بين الإلكترونات الحرة وذرات الفلز والإلكترونات الأخرى يسبب ارتفاع درجة حرارة الموصل.

سؤال **وضح كيف تنشأ المقاومة الكهربائية في الموصلات الفلزية ؟**

عند حركة وانسياق الإلكترونات الحرة داخل الموصل لتشكيل التيار الكهربائي تتصادم مع ذرات الفلز والإلكترونات الأخرى فينشأ عن هذه التصادمات مقاومة الموصل لمرور التيار الكهربائي فيه وارتفاع في درجة حرارة الموصل.

ملاحظات مهمة

- المقاومة الكهربائية خصيصة فيزيائية نعبر عنها بنسبة فرق الجهد بين طرفي الموصل إلى التيار الكهربائي المار فيه.
- المقاومة الكهربائية مقياس للممانعة التي تواجهها الشحنات الحرة في أثناء انتقالها عبر الموصل.
- تختلف الموصلات في ممانعتها لمرور التيار الكهربائي أي أن لكل موصل مقاومة تختلف عن غيره من الموصلات.

سؤال **ما هي العوامل التي تعتمد عليها المقاومة الكهربائية ؟**

١- مساحة مقطع السلك (علاقة عكسية).

٢- طول السلك (علاقة طردية).

٣- نوع مادة السلك (علاقة طردية).

٤- درجة حرارة الموصل (علاقة طردية).

سؤال **وضح كيف يؤثر ما يلي في المقاومة الكهربائية للموصل ؟**

١- مساحة مقطع السلك.

عند زيادة مساحة مقطع السلك تتمكن الشحنات من الحركة خلال السلك بممانعة أقل.
ممكن الوصف تماما كمثال زيادة عدد المسارب التي تتحرك فيها السيارات في الطريق.

٢- طول السلك.

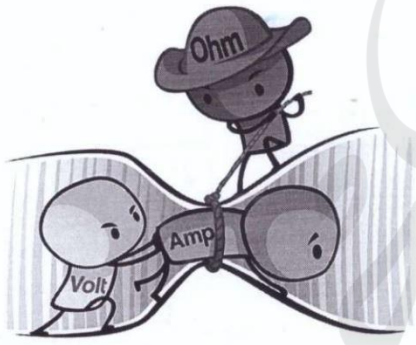
زيادة طول السلك تعني تعرض الشحنات لممانعة أكثر وزيادة فرصة التصادمات.

٣- نوع مادة السلك.

يتغير عدد الإلكترونات والذرات المعيقة للحركة بتغير نوع مادة السلك.

٤- درجة حرارة الموصل.

زيادة درجة الحرارة يعني زيادة التصادمات وبالتالي زيادة المقاومة.



سؤال **ما هي أنواع المقاومات ؟**

١- مقاومات ثابتة ورمزها (—WW—)

٢- مقاومات متغيرة ورمزها (—WW—)

■ في الحياة العملية نستخدم أجهزة كهربائية فيها دارات كهربائية يحتوي بعضها على مقاومات يختلف مقدارها باختلاف الغرض من استخدامها.

← نستخدم مقاومة كبيرة جداً مع أجهزة القياس لحمايتها من التيارات الكهربائية الكبيرة.

← نستخدم مقاومة منخفضة في السخان الكهربائي كي يكون التيار المار فيه كبيراً وكافيا لتسخين الماء.

تفكير ناقد **يُستخدم الهاتف النقال عدة أيام قبل إعادة شحنه ، عندما تكون بطاريته بحالة جيدة ، لكن البطارية المستهلكة لا يدوم شحنها طويلاً . إذا علمت أن البطارية تحتوي على مواد كيميائية لها مقاومة لمرور التيار الكهربائي تُسمى المقاومة الداخلية للبطارية ، فسر ما يحدث للمقاومة الداخلية مع كثرة الاستخدام.**

سؤال موصل كهربائي مقاومته (١,٦ أوم) احسب فرق الجهد بين طرفيه كي يمر فيه تيار كهربائي مقداره (٧,٥ فولت) ؟ وهل يمكن استخدامه في المنزل أم في السيارة ؟

بتطبيقِ العلاقةِ الرياضيةِ لقانونِ أوم، نجدُ:

جـ = م ت

جـ = ١,٦ × ٧,٥ = ١٢ فولت

يُستخدَمُ المِصباحُ في السيّارةِ، لأنَّهُ يعملُ على جهدٍ مساوٍ لجهدِ بطّاريتِها.

سؤال وصلت مقاومة مقدارها (٦ أوم) في دارة كهربائية فكان فرق الجهد بين طرفيها (٣ فولت) . جد ما يأتي ؟

١- مقدار التيار الذي يسري في المقاومة.

جـ = ت م

$ت = \frac{جـ}{م} = \frac{٣}{٦} = ٠,٥$ أمبير.

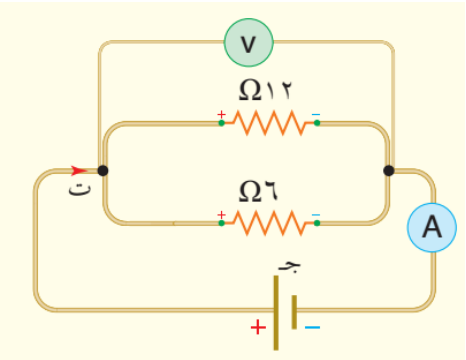
٢- مقدار المقاومة للحصول على تيار يساوي ثلاثة أضعاف التيار السابق.

بتطبيقِ العلاقةِ مرّةً أخرى، عندما يكونُ التيّارُ: $ت_٢ = ٣ \times ت_١ = ١,٥$ أمبير

$م = \frac{جـ}{ت}$

$م = \frac{٣}{١,٥} = ٢\ \Omega$

سؤال تمعن الدارة المبينة في الشكل ثم أجب عن الأسئلة الآتية :



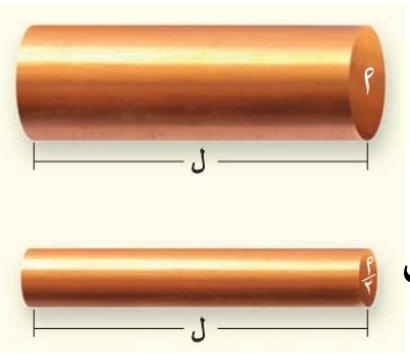
١- أي المقاومتين سيمر فيها تيار كهربائي أكبر ولماذا ؟

المقاومة الصغيرة هي التي يسري فيها تيار أكبر لأن العلاقة بين المقاومة والتيار الكهربائي علاقة عكسية .

٢- إذا كان فرق الجهد بين طرفي المقاومة (١٢ أوم) هو (٦ فولت) فاحسب مقدار التيار المار من خلال هذه المقاومة ؟

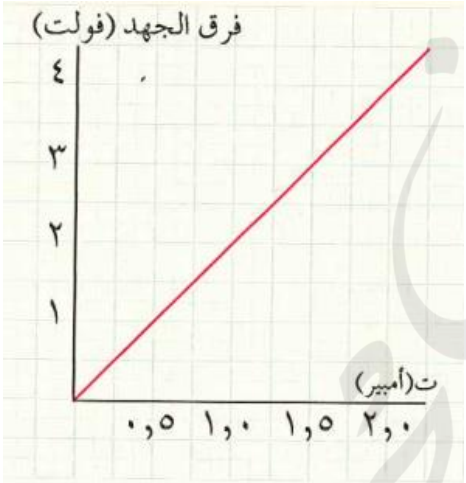
التيار = الجهد ÷ المقاومة = ٦ ÷ ١٢ = ٠,٥ أمبير

سؤال **في أي الموصلين يمر فيه تيار كهربائي أكبر ولماذا ؟**



الموصل (أ) يمر فيه تيار كهربائي أكبر من الموصل (ب)
لأن الموصل (أ) يملك مساحة مقطع أكبر وبالتالي يملك مقاومة أقل وبالتالي الموصل الذي له مقاومة أقل يمر فيه تيار أكبر .

سؤال **تمعن المنحنى البياني في الشكل ثم أجب عن الأسئلة الآتية :**



١- ما مقدار فرق الجهد عندما كان التيار المار في المقاومة (١,٥ أمبير) ؟

من خلال الرسم البياني نتأكد بالبداية أن التيار يكون على محور السينات والجهد يكون على محور الصادات .
نبحث عن النقطة في محور الصادات التي تقابل التيار .

فرق الجهد = **٣** فولت

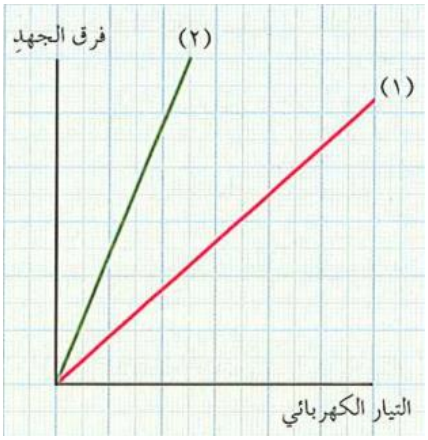
٢- ما مقدار التيار عندما كان فرق الجهد (١ فولت) ؟

التيار = **٠,٥** أمبير

٣- ما هي قيمة المقاومة ؟

$$م = \frac{\Delta جـ}{\Delta ت} = \frac{٠-٢}{٠-١} = \frac{٢}{١} = ٢\ \Omega$$

سؤال **عند تمثيل العلاقة بين فرق الجهد بين طرفي سلك والتيار المار فيه بيانيًا لسلكين من المادة نفسها ولهما الطول نفسه إلا أنهما يختلفان في مساحة المقطع كان منحنى العلاقة كما في الشكل ؟**



$$\text{الميل} = \frac{\Delta جـ}{\Delta ت} = م$$

١- أي السلكين مقاومته أكبر ؟

السلك الأول ميله أقل وبالتالي فإن مقاومته أقل.

٢- أي السلكين مساحة مقطعه أصغر ؟

كلما قلت مساحة مقطع السلك زادت المقاومة، وعليه فإن السلك الثاني مساحة مقطعه أصغر .

(٦-٢) مراجعة الدرس

سؤال **اذكر نص قانون أوم وعبر عنه بعلاقة رياضية.**

التيار الكهربائي المار في موصل فلزي يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة حرارته.

$$م = \frac{جـ}{ت}$$

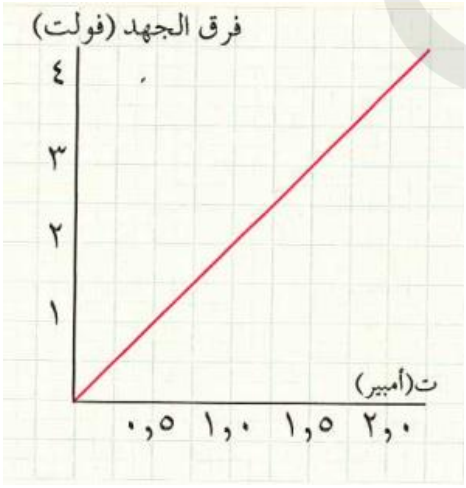
سؤال **وصلت مقاومة مقدارها (م) في دارة كهربائية بطرفي بطارية جهدها (جـ) وكان التيار الناتج (ت) ، ماذا يحدث لقيمة التيار إذا نقصت قيمة المقاومة إلى نصف ما كانت عليه ؟**

العلاقة بين المقاومة والتيار علاقة عكسية وبالتالي إذا زادت المقاومة قل التيار والعكس صحيح ، فإذا قلت المقاومة إلى النصف زاد التيار إلى الضعف فيصبح (**٢ت**).

سؤال **فسر كيف تنشأ المقاومة الكهربائية في الموصلات الفلزية ؟**

عند حركة وانسياق الإلكترونات الحرة داخل الموصل لتشكيل التيار الكهربائي تتصادم مع ذرات الفلز والإلكترونات الأخرى فينشأ عن هذه التصادمات مقاومة الموصل لمرور التيار الكهربائي فيه وارتفاع في درجة حرارة الموصل.

سؤال **أجريت تجربة لمعرفة مقاومة كهربائية مجهولة بقياس فرق الجهد بين طرفيها والتيار المار فيها ومثلث نتائجها بيانيا كما في الشكل معتمدًا على الشكل :**



١- ما مقدار فرق الجهد عندما كان التيار المار في المقاومة (١,٥ أمبير) ؟

فرق الجهد = **٣** فولت

٢- ما مقدار التيار عندما كان فرق الجهد (٣,٥ فولت) ؟

التيار = **١,٧٥** أمبير

٣- ما هي قيمة المقاومة ؟

$$م = \frac{\Delta جـ}{\Delta ت} = \frac{٢-٠}{١-٠} = \frac{٢}{١} = ٢\ \Omega$$

(٦-٣) الطاقة والقدرة الكهربائية

سؤال **ما هو تعريف الطاقة حسب علم الميكانيكا ؟**

المقدرة على إنجاز الشغل.

سؤال **وضح ما هو المقصود بالقدرة ؟**

هي الشغل المنجز في وحدة الزمن.

سؤال **وضح ما هو المقصود القدرة الكهربائية للجهاز ؟**

الطاقة الكهربائية التي يستهلكها الجهاز في وحدة الزمن فيحوّلها إلى صورة أخرى من صور الطاقة، وتقاس بوحدة الواط.

أو هي حاصل ضرب فرق الجهد بين طرفيه في التيار الذي يمر فيه.

ملاحظات مهمة

الأجهزة الكهربائية تحول الطاقة الكهربائية التي تستهلكها إلى شغل ميكانيكي كما في الرافعة الكهربائية أو طاقة حرارية كما في السخان الكهربائي أو أي صورة أخرى من صور الطاقة.

أن البطارية مصدر للطاقة الكهربائية فهي تبذل شغلا على الشحنات وتحركها عبر أسلاك التوصيل.

الشغل الذي تبذله البطارية يتناسب مع كل من فرق الجهد الكهربائي (القوة الدافعة الكهربائية للبطارية) ومقدار الشحنة المنقولة.

يمكن التعبير عن الشغل بالعلاقة الرياضية الآتية :

الشغل (الطاقة الكهربائية) = فرق الجهد × الشحنة

$$ش = ق_د \times س$$

يمكن التعبير عن القدرة الكهربائية لأي جهاز بالعلاقة الرياضية الآتية :

القدرة الكهربائية = جـ × ت

القدرة الكهربائية بشكل عام :

$$\text{القدرة الكهربائية} = \frac{\text{الطاقة الكهربائية}}{\text{الزمن}}$$

$$\text{القدرة الكهربائية} = \frac{جـ س}{ز}$$

سؤال **أثبت أن (القدرة الكهربائية = جـ × ت) أو وضح كيف جاءت هذه العلاقة الرياضية ؟**

ش = جـ ز

وبقسمة طرفي المعادلة على زمن عبور الشحنات (ز): $\frac{ش}{ز} = جـ \frac{ز}{ز}$

ومن تعريف القدرة، والتيار الكهربائي نجد أن:

القدرة = جـ ت

فكر **ما هو تعريف وحدة الواط ؟**

القدرة الكهربائية لجهاز يمر فيه تيار مقداره أمبير واحد عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه فولتا واحداً.

فكر **ماذا يعني أن قدرة غسالة كهربائية تساوي ٣٦٠ واط ؟**

هذا يعني أن الغسالة تستهلك طاقة مقدارها ٣٦٠ جول كل ثانية.

ملاحظات مهمة

- وحدة قياس الطاقة الكهربائية في النظام العالمي هي الجول وتساوي (واط . ث)
- تقاس القدرة الكهربائية بوحدة الواط وهي تساوي (فولت . أمبير) وتساوي (جول / ثانية).
- يستخدم جهاز (الوطميتر) لقياس القدرة الكهربائية صورة مباشرة من دون الحاجة لقياس كل من التيار والجهد الكهربائي.
- نستخدم في الحياة العملية بالذات عند حساب استهلاك الكهرباء وحدة قياس أخرى للطاقة الكهربائية هي (كيلو واط . ساعة) وذلك عند قياس القدرة بوحدة (كيلو واط) والزمن بوحدة (ساعة).

سؤال **ماذا يعني واحد كيلو واط ؟**

أن الطاقة التي يستهلكها جهاز قدرته ١ كيلو واط (١٠٠٠ واط) عد تشغيله لمدة ساعة.

سؤال **احسب قدرة مروحة إذا كانت تستهلك ٢٠٠ جول خلال ١٠ ثواني ؟**

القدرة الكهربائية = الطاقة ÷ الزمن = ٢٠٠ جول ÷ ١٠ ثواني = ٢٠ واط

ملاحظات مهمة

- للتحويل من كيلو واط إلى واط نضرب بـ (١٠٠٠).
- للتحويل من واط إلى كيلو واط نقسم على (١٠٠٠).
- للتحويل من دقائق إلى ثواني نضرب بـ (٦٠)
- للتحويل من ساعات إلى ثواني نضرب بـ (٣٦٠٠)
- للتحويل من ثواني إلى ساعات نقسم على (٣٦٠٠)
- للتحويل من دقائق إلى ساعات نقسم على (٦٠)
- باستخدام العلاقة (جـ= ت م) يمكن التعبير عن القدرة المستهلكة في مقاومة بصيغتين مكافئتين للعلاقة **القدرة = جـ ت** كما يأتي:

القدرة = ت^{٢} × م والقدرة = $\frac{\text{جـ}^{٢}}{\text{م}}$

القدرة = $\frac{\text{جـ}^{٢}}{\text{م}}$ = **جـ ت** = ت^{٢} × م = $\frac{\text{ش}}{\text{الزمن}}$ ..... ش = ط

سؤال مضخة ماء كهربائية قدرتها الكهربائية (٠,٢٦٤) كيلو واط ، تعمل بفرق جهد مقداره (٢٢٠) فولت ، احسب :

١- مقدار التيار الكهربائي المار في المحرك الكهربائي للمضخة.

القدرةُ بوحداتِ النظامِ العالمي = ٠,٢٦٤ × ١٠٠٠ = ٢٦٤ واط.

القدرةُ الكهربائيةُ = جـ × ت

ت = $\frac{\text{القدرة}}{\text{جـ}}$ = $\frac{٢٦٤}{٢٢٠}$ = ١,٢ أمبير.

٢- مقدار المقاومة الكهربائية للمضخة.

بتطبيقِ العلاقةِ الرياضيةِ لقانونِ أوم، نجدُ أنَّ :

م = $\frac{\text{جـ}}{\text{ت}}$ = $\frac{٢٢٠}{١,٢}$ = ١٨٣ أوم.

٣- مقدار الطاقة الكهربائية المستنفدة في المضخة عندما تعمل مدة (١٠) دقائق.

الطاقةُ الكهربائيةُ (جول) = القدرةَ (واط) × الزمنِ (ث)

الطاقةُ الكهربائيةُ = ٢٦٤ × (٦٠×١٠) = ٦٠٠ × ٢٦٤ = ١٥٨٤٠٠ جول.

سؤال مدفأة كهربائية مقاومة سلك التسخين فيها تساوي (٢٥ أوم) فإذا كان التيار المار في السلك يساوي (٨,٨ أمبير) ، احسب ما يأتي :

١- فرق الجهد الكهربائي بين طرفي مقاومة المدفأة.

بتطبيقِ العلاقةِ الرياضيةِ لقانونِ أوم:

جـ = ت × م = ٨,٨ × ٢٥ = ٢٢٠ فولت.

٢- القدرة الكهربائية للمدفأة.

قدرةُ المدفأةِ = جـ × ت = ٢٢٠ × ٨,٨ = ١٩٣٦ واط

٣- الطاقة الكهربائية المستهلكة في المدفأة عندما تعمل مدة (٥) ساعات بوحدة (جول).

الطاقةُ الكهربائيةُ (جول) = القدرةَ (واط) × الزمنِ (ث)

= ١٩٣٦ × (٥ × ٦٠ × ٦٠) = ٣٤٨٤٨٠٠٠ جول

٤- الطاقة الكهربائية المستهلكة في المدفأة عندما تعمل مدة (٥) ساعات بوحدة (كيلو واط . ساعة).

الطاقةُ الكهربائيةُ (كيلو واط ساعة) = القدرةَ (كيلو واط) × الزمنِ (ساعة)

$$= ١٩٣٦ \text{ واط} \times \frac{١ \text{ كيلو واط}}{١٠٠٠ \text{ واط}} \times ٥ \text{ ساعة}$$

= ١,٩٣٦ × ٥ = ٩,٦٨ كيلو واط ساعة.

سؤال احسب الطاقة الكهربائية التي يستهلكها مصباح بوحدة (كيلو واط .ساعة) إذا كانت قدرته (١٠٠ واط) وذلك لمدة ٣٠ دقيقة ؟

الطاقة الكهربائية = القدرة × الزمن

- نحول القدرة من واط لوحدة الكيلو واط نقسم على ١٠٠٠ ← ١٠٠٠ ÷ ١٠٠ = ٠,١ كيلو واط
- نحول الزمن من دقيقة لوحدة ساعة نقسم على ٦٠ ← ٣٠ ÷ ٦٠ = ٠,٥ ساعة

الطاقة الكهربائية = القدرة × الزمن = ٠,١ × ٠,٥ = ٠,٠٥ كيلو واط . ساعة

سؤال **توجد أجهزة كهربائية قدرتها كبيرة جدًا مثل سخان الماء يترتب على تشغيلها مدة طويلة تكلفة مادية ، ما العلاقة بين القدرة وتكلفة التشغيل ؟**

العلاقة طردية بحيث كلما زادت قدرة الجهاز زادت تكلفة تشغيله والعكس صحيح.

■ تقوم شركة الكهرباء بتركيب عدادات خاصة لقياس كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة شهريًا وتكون وحدة قياس الطاقة فيها (كيلو واط ساعة)

تكلفةُ الاستهلاكِ (فلس) = القدرةَ الكهربائيةَ (كيلو واط) × الزمنِ (ساعة) × ثمنِ الوحدةِ (فلس/كيلو واط. ساعة)

تكلفة الاستهلاك = القدرة الكهربائية × الزمن × ثمن الوحدة

سؤال **لديك الجدول الآتي الذي يحتوي على معلومات عن بعض الاجهزة الكهربائية المنزلية. معتمدا على هذه المعلومات، احسب الطاقة المستهلكة من الأجهزة جميعها مدة شهر (٣٠ يوم) إذا علمت أن متوسط ثمن (كيلو واط . ساعة) هو (٦٠ فلسا) ؟**

الجدولُ (٦-٣): مواصفاتُ بعضِ الأجهزةِ الكهربائيةِ.

اسمُ الجهاز	القدرةُ	التشغيلُ اليوميُّ
التلفازُ	٨٠ واط	١٢ ساعةً
المدفأةُ	٢٠٠٠ واط	ساعتانِ
الحاسوبُ	٢٦٠ واط	٨ ساعاتٍ

ثمنُ الطاقةِ الكهربائيةِ = القدرةَ (كيلو واط) × الزمنِ (ساعة) × ثمنِ الوحدةِ (فلس)

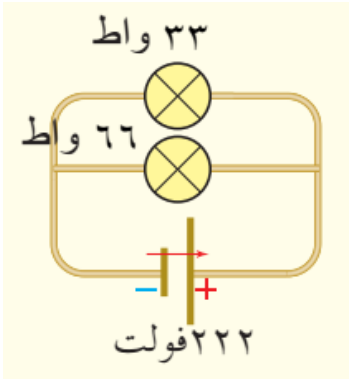
ثمنُ الطاقةِ لجهازِ التلفازِ = ٠,٠٨ × ١٢ × ٦٠ = ٥٧,٦ فلسًا في اليومِ الواحدِ.

ثمنُ الطاقةِ للمدفأةِ = ٢ × ٢ × ٦٠ = ٢٤٠ فلسًا في اليومِ الواحدِ.

ثمنُ الطاقةِ لجهازِ الحاسوبِ = ٠,٢٦ × ٨ × ٦٠ = ١٢٤,٨ فلسًا في اليومِ الواحدِ.

ثمنُ الطاقةِ للأجهزةِ الثلاثةِ في الشهرِ = ٤٢٢,٤ × ٣٠ = ١٢٦٧٢ فلسًا = ١٢,٦٧٢ دينارًا.

سؤال **مصباحان الأول (٣٣ واط) والثاني (٦٦ واط) وصلا على التوازي مع مصدر فرق جهد مقداره (٢٢٢ فولت) أملأ الفراغ بما هو مناسب :**



١- إضاءة المصباح الأول أصغر من إضاءة المصباح الثاني

٢- مقاومة المصباح الأول أكبر من مقاومة المصباح الثاني

٣- تيار المصباح الأول أصغر من تيار المصباح الثاني

ملاحظات مهمة

■ يمكنكم استنباط العلاقة بين الكميات الفيزيائية من خلال القانون بحيث يكون البسط طردي مع موضوع القانون والمقام عكسي مع موضوع القانون وهكذا.

$$\text{القدرة} = \frac{\text{جـ}^{٢}}{\text{م}}$$

نطرح لكم كمثال على هذا القانون فالقدرة هي موضوع القانون والجهد في البسط والمقاومة في المقام لذلك العلاقة بين الجهد والقدرة طرديه والعلاقة بين المقاومة والقدرة عكسية.

سؤال **وصل مجفف شعر مع مصدر فرق جهد كهربائي مقداره (٢٠٠) فولت إذا كانت قدرة المجفف (١) كيلو واط فاحسب :**

١- مقاومة ملف مجفف الشعر.

$$\text{القدرة} = \frac{\text{جـ}^{٢}}{\text{م}}$$

$$١ \times ١٠^{٣} = \frac{(٢٠٠)^{٢}}{\text{م}} \Leftarrow \text{م} = \frac{٤٠٠٠٠}{١٠٠٠} = ٤٠\ \Omega$$

٢- الطاقة الكهربائية المستهلكة عند تشغيل المجفف لمدة (15) دقيقة بوحدة (كيلو واط . ساعة).

ط = القدرة × ز (لتحويل الدقائق إلى ساعات نقسم على ٦٠؛ وعليه فإن ١٥ دقيقة = ٠,٢٥ ساعة).

ط = ١ × ٠,٢٥ = ٠,٢٥ كيلو واط.ساعة

تزودنا شركة الكهرباء عن طريق سلكين فرق الجهد بينهما **٢٢٠** فولت يكون جهد أحدهما صفر فولت ويسمى **بالسلك المتعادل** ويكون جهد الآخر **٢٢٠** فولت ويسمى **بالسلك الحي**.

يتصل كل جهاز كهربائي بطرف مع السلك الحي وبطرف آخر مع السلك المتعادل .

لكل جهاز كهربائي طرفان ينتهيان في أداة تسمى **القابس**

التيار الناشئ عن هذا الفرق في الجهد يسمى تيار متناوب (متغير)

التيار الذي تزودنا به البطارية يسمى تيار مستمر .

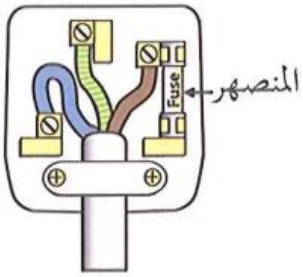
سؤال **عدد بعض مخاطر الكهرباء ؟**

الصدمة الكهربائية ، تولد طاقة حرارية كبيرة في الأسلاك أو الأجهزة قد يؤدي إلى حدوث حريق

سؤال **عدد بعض الأجهزة والوسائل المستخدمة للأمان الكهربائي ؟**

المنصهر ، القاطع الكهربائي ، التأريض

سؤال **وضح ما هو المقصود المنصهر وبين كيفية وآلية عمله ؟**



سلك فلزي رفيع محمول على جسم من مادة عازلة يستخدم في بعض الأجهزة يسمح بمرور قيمة قصوى للتيار خلاله وعند زيادة التيار الكهربائي المار فيه عن هذه القيمة ينصهر السلك ويقطع التيار الكهربائي عن الجهاز لحمايته وعادة يركب المنصهر داخل الجهاز أو في القابس.

يميز المنصهر بحجم أو لون خاص وعادة تكتب عليه القيمة القصوى للتيار المار فيه.

فكر **مكواة كهربائية تحمل ملصقا يتضمن البيانات (٢٢٠ فولت ، ١٠٠٠ واط) ما المنصهر المناسب لها من بين المنصهرات الثلاثة المبينة في الشكل ؟**

القدرة = التيار × الجهد

التيار = القدرة ÷ الجهد = ١٠٠٠ × ٢٢٠ = ٤,٥٥ أمبير

فيكون المنصهر المناسب هو الذي له (5 AMP).

سؤال **جهاز كهربائي مكتوب عليه (١٦٠٠ واط ، ٢٢٠ فولت) اجب عما يلي :**

١- ما هي قدرة الجهاز ؟

قدرته ١٠٠٠ واط .

(8 AMP) ← ٨ أمبير

٢- احسب التيار الذي يحتاجه الجهاز ؟

التيار = القدرة ÷ الجهد = ١٦٠٠ × ٢٢٠ = ٧,٢٧ أمبير

٣- ما هو المنصهر المناسب لحماية الجهاز ؟

المنصهر المناسب هو الذي له (8 AMP).

سؤال **ما الذي سيحدث إذا استبدلنا منصهر تالف في أحد الأجهزة مكتوب عليه (8 AMP) بـ :**

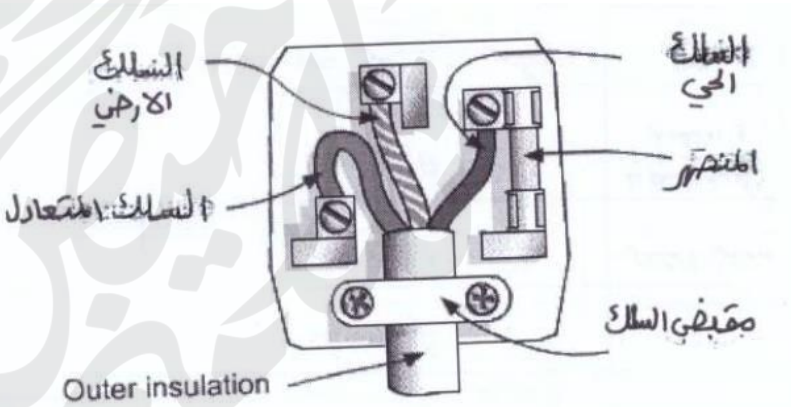
١- منصهر (3 AMP)

لن يعمل الجهاز حيث أن المنصهر في هذه الحالة لن يتحمل التيار الذي يعمل عليه الجهاز.

٢- منصهر (12 AMP)

خطير جدًا لأنه لو حدث عطل في الدارة داخل الجهاز أو عطل ما سيستمر التيار وبالتالي ستضاعف العطب أو ربما يصبح هناك حريق.

تركيب يبين وجود المنصهر في القابس



منصهرات مختلفة القيمة

سؤال **وضح ما هو المقصود بالقاطع الكهربائي ؟**

اداة تستخدم في التمديدات الكهربائية الخاصة في المباني وغيرها من أجل الأمان الكهربائي.

سؤال **كيف يعمل القاطع الكهربائي ؟**

يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائيا في حالة وجود مشكلة في الدارة الكهربائية تؤدي إلى زيادة قيمة التيار فيها عن الحد المسموح به ، ويمكن إعادة تشغيله مرة أخرى إما يدويا أو ذاتيا.

يأتي القاطع بأحجام وأشكال مختلفة كي يناسب القيم القصوى للتيار المسموح بمروره وتتراوح بين ١٦ و ١٠٠ أمبير وقد تزيد حسب الحاجة وتركب القواطع في المنزل داخل صندوق خاص.

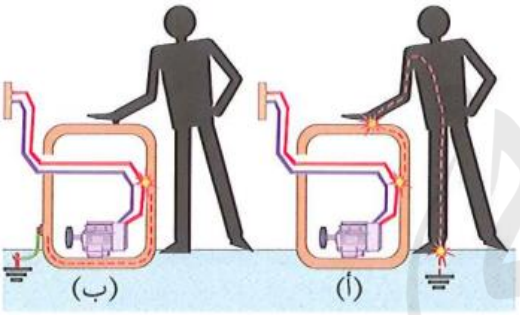
سؤال ما هي ميزة القاطع الكهربائي التي يمتاز بها عن المنصهر ؟

بعد قطع التيار وإصلاح الخلل يستبدل المنصهر بينما القاطع يتم إعادة رفعه إلى وضع التشغيل دون استبداله.

سؤال ما هو المقصود بالتأريض ؟

إحدى وسائل الأمان الكهربائي يكون بتوصيل خط ثالث في الجهاز مع الأرض.

سؤال بين ما هي خطورة عدم تأريض الجهاز ؟



إن جهاز مثل الغسالة ذات هيكل معدني خارجي تحتاج إلى الكهرباء بحيث لو حدث خلل وأدى إلى ملامسة السلك الحي لهيكل الغسالة فإن أي شخص يلمس الغسالة يُصاب بصدمة كهربائية لكن إذا قمنا بتأريض الغسالة فإن التيار سيمر من خلال جسم الغسالة إلى الأرض عبر السلك الأرضي وهذا التيار يكون كبيرا بحيث يسبب انصهار المنصهر أو حتى نزول القاطع.

سؤال علل أحيانا ينقطع التيار الكهربائي في المنزل عند استخدام عدد كبير من الأجهزة في نفس الوقت.

لإن ذلك يؤدي إلى زيادة التيار الكهربائي بحيث يصل إلى حد لا يتحمله القاطع فينزل القاطع وهذا يجنب ارتفاع حرارة الأسلاك وحدوث حريق.

سؤال في جميع الدارات الكهربائية يوصل المنصهر مع السلك الحي لماذا ؟

لينصهر عند مرور تيار كهربائي عالٍ فجأة.

(٦-٢) مراجعة الدرس

سؤال **وضح المقصود بالقدرة الكهربائية.**

الطاقة الكهربائية التي يستهلكها الجهاز في وحدة الزمن فيحوّلها إلى صورة أخرى من صور الطاقة، وتقاس بوحدة الواط.
أو هي حاصل ضرب فرق الجهد بين طرفيه في التيار الذي يمر فيه.

سؤال **فسر كيف تكون إضاءة مصباح قدرته ١٠٠ واط ، أقوى من إضاءة مصباح قدرته ٢٥ واط من النوع نفسه.**

تكون إضاءة المصباح ذي القدرة واط **١٠٠** أكثر شدّة من إضاءة المصباح ذي القدرة **٢٥** واط ، لأن الطاقة الكهربائية التي يحولها المصباح الأول إلى ضوء أكبر من الثاني، وينتج ذلك عن نقصان مقاومة الأول وزيادة التيار المار فيه

سؤال **كيف تساعد أفراد أسرتك على تخفيض قيمة فاتورة الكهرباء في منزلك باستخدامك الأجهزة الآتية : المكواة الكهربائية ، المصابيح الكهربائية العادية.**

أولا: تستخدم المكواة لكي مجموعة من الملابس في وقت واحد، لأن ما تستهلكه من الكهرباء في مرحلة التسخين يزداد في الاستخدام المتقطع.

ثانيًا: استبدال مصابيح توفير الطاقة بدل المصابيح العادية لأنها لها كفاءة أكبر في تحويل الكهرباء إلى ضوء.

سؤال **تفكير ناقد : حاولت مريم استخدام خلاط كهربائي في المطبخ إلا أنه تلف ولم يعد يعمل وعندما أخبرت والدها بذلك قال إنه أحضره من خارج الأردن ويعمل على جهد ١١٠ فولت فسر سبب تلف الخلاط.**

الجهاز الكهربائي الذي يعمل على فرق جهد **١١٠** فولت له مقاومة مناسبة وقليلة نسبيًا، وعند تشغيله على جهد **٢٢٠** فولت يمر فيه تيار كهربائي يعادل ضعفي التيار المصمم له، فيستهلك الكثير من الطاقة الكهربائية التي تعمل على إتلافه بصورة مباشرة.

أَسئلةُ الفصلِ السادس

الجزءُ الأولُ: أسئلةٌ قصيرةُ الإجابةِ

١– اخترْ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ، لكلِّ فقرةٍ من الفقراتِ الآتيةِ:

(١) يتناسبُ مقدارُ التيّارِ الكهربائيِّ المارِّ في موصلٍ، طرديًّا معَ عددِ الشحناتِ الكهربائيةِ الحرّةِ التي:

أ) تعبرُ مقطعَ الموصلِ في الثانيةِ الواحدةِ.

ب) يكتسبُها الموصلُ في الثانيةِ الواحدةِ.

جـ) يفقدُها الموصلُ في الثانيةِ الواحدةِ.

د) تتحرّكُ بصورةٍ عشوائيةٍ داخلَ الموصلِ.

(٢) إذا كانَ جهدُ النقطةِ س (٨) فولت، وجهدُ النقطةِ ص (٢) فولت. عندَ وصلِ سلكٍ فلزّيٍّ بينَ النقطتينَ، فإنَّهُ:

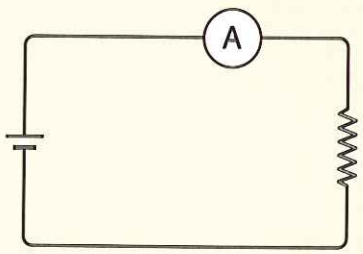
أ) يسري تيّارٌ كهربائيٌّ منْ (س) إلى (ص).

ب) يسري تيّارٌ كهربائيٌّ منْ (ص) إلى (س).

جـ) لا يسري تيّارٌ كهربائيٌّ.

د) لا يمكنُ تحديُد ذلكَ منْ دونِ استخدامِ الأميتر.

(٣) في الدارةِ الكهربائيةِ المبيّنةِ في الشكلِ (٦–٢٨)، إذا كانتْ قيمةُ المقاومةِ (٢ أوم)، وفرقُ الجهدِ الكهربائيِّ بينَ طرفَيها (١٢ فولت)، تكونُ قراءةُ الأميتر بوحدةِ الأمبير:



الشكلُ (٦–٢٨): السؤالُ الأولُ، الفرعُ الثالثُ.

أ) $\frac{١}{٦}$ ب) ٦

جـ) ١٢ د) ٢٤

(٤) وحدةُ (كيلوواط. ساعة) هيَ وحدةٌ لقياسِ:

أ) الطاقةِ الكهربائيةِ. ب) القدرةِ الكهربائيةِ.

جـ) التيّارِ الكهربائيِّ. د) القوّةِ الدافعةِ الكهربائيةِ.

(٥) رمزُ المنصهرِ المناسبِ لدارةٍ كهربائيةٍ، يمرُّ فيها تيّارٌ مقدارُهُ (١١,٥) أمبير، هوَ:

(د) (جـ) (ب) (أ)

(٦) التعبيرُ الرياضيُّ الصحيحُ لقانونِ (أوم)، هوَ:

أ) التيّار = المقاومة / الجهد ب) المقاومة = القدرة / الجهد

جـ) التيّار = القدرة / الجهد د) المقاومة = الجهد / التيّار

(٧) الجهازُ المستخدمُ لقياسِ فرقِ الجهدِ الكهربائيِّ:

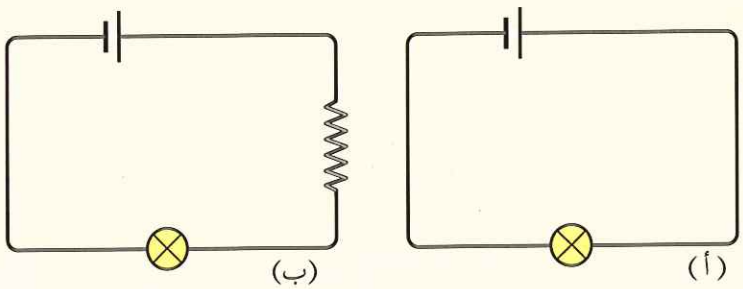
أ) أميتر. ب) فولتمتر. جـ) واطميتر. د) ميكروأميتر.

(٨) لزيادةِ الإضاءةِ، استخدمتْ سلمى مِصباحَ مكتبٍ قدرتُهُ (١٠٠ واط) بدلًا منَ القديمِ ذي القدرةِ (٦٠واط). تكونُ مقاومةُ المِصباحِ الجديدِ مقارنةً بالقديمِ:

أ) أقلَّ، ويمرُّ فيها تيّارٌ أكبرُ. ب) أقلَّ، ويمرُّ فيها تيّارٌ أقلُّ.

جـ) أكبرَ، ويمرُّ فيها تيّارٌ أكبرُ. د) أكبرَ، ويمرُّ فيها تيّارٌ أقلُّ.

٢- عندَ إضافةِ مقاومةٍ إلى دارةٍ كهربائيةٍ فيها بطّاريةٌ ومِصباحٌ، كما في الشكلِ (٦-٢٩)؛ تنخفضُ إضاءةُ المِصباحِ، فسّرْ سببَ ذلكَ.

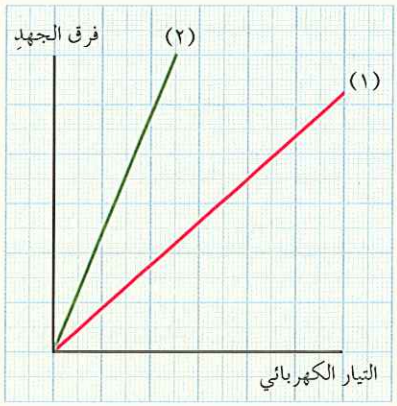


الشكلُ (٦-٢٩): السؤالُ الثاني.

٣- عندَ تمثيلِ العلاقةِ بينَ فرقِ الجهدِ بينَ طرفَي سلكٍ والتيّارِ المارِّ فيهِ بيانيًّا، لسلكينِ منَ المادّةِ نفسِها ولهُما الطولُ نفسُهُ، إلّا أنَّهما يختلفانِ في مِساحةِ المقطعِ، كانَ منحنى العلاقةِ كما في الشكلِ (٦-٣٠).

أ) أيُّ السلكينِ مقاومتُهُ أكبرُ؟

ب) أيُّ السلكينِ مِساحةُ مقطعِهِ أكبرُ؟



الشكلُ (٦-٣٠): السؤالُ الثالثُ.

٤- قارنْ بين ما يحدثُ عندَ استخدامِ غسالةٍ مؤرّضةٍ وأخرى غيرِ مؤرّضةٍ، إذا أصيبتِ المادةُ العازلةُ لأحدِ الأسلاكِ فيهما بتلفٍ.

٥- مستخدمًا قانونَ (أوم) والعلاقةَ (القدرة = ت × جـ)، أثبتْ أنَّ:

أ) القدرة = جـ^{٢} /م

ب) القدرة = ت^{٢} × م

الجزءُ الثاني: أسئلةٌ حسابيةٌ

٦- عندَ مرورِ تيّارٍ كهربائيٍّ مقدارُهُ (٢ أمبير) في موصلٍ، فكمْ يلزمُ منَ الزمنِ لمرورِ شحنةٍ كهربائيةٍ مقدارُها (١٠) كولوم، خلالَ مقطعِ السلكِ؟

٧- يمرُّ تيّارٌ كهربائيٌّ مقدارُهُ (٣ أمبير) في مقاومةٍ؛ عندمَا يوصلُ طرفاها بفرقِ جهدٍ (١٢) فولت، ما مقدارُ التيّارِ الذي سيمرُّ فيها؛ عندَما توصلُ معَ فرقِ جهدٍ (٢٢٠) فولت؟

٨- يُركّبُ في المنزلِ مِصباحٌ كهربائيٌّ يعملُ على فرقِ جهدٍ (٢٢٠ فولت)، فيمرُّ فيهِ تيّارٌ كهربائيٌّ (٠,٥) أمبير. جدْ:

أ) مقاومةَ المِصباحِ.

ب) القدرةَ المستهلكةَ في المِصباحِ.

٩ – إذا كانَ مقدارُ التيّارِ الكهربائيِّ في آلةٍ حاسبةٍ (٣٢٠) ميكروأمبير، عندَ الضغطِ على أحدِ مفاتيحِها، وزمنُ مرورِ التيّارِ الكهربائيِّ (١٠) ملّي ثانية، جدْ:

أ) مقدارَ الشحنةِ الكهربائيةِ التي نتجَ عنْ مرورِها هذا التيّارُ.

ب) عددَ الإلكتروناتِ المتحرّكةِ. علمًا بأنَّ ($ش_e$ = ١,٦ × ١٠$^{-١٩}$كولوم).

١٠– مِصباحٌ مكتوبٌ عليهِ (٢٢٠فولت، ١٠٠واط):

أ) ما المدلولُ الفيزيائيُّ لكلٍّ منَ الرقمينِ.

ب) جدْ مقدارَ التيّارِ المارِّ في المِصباحِ، عندَ وصلِهِ معَ فرقِ جهدٍ ٢٢٠ فولت.

جـ) جدْ مقدارَ مقاومةِ المِصباحِ.

١١– وصِلَ سلكُ محرّكٍ كهربائيٍّ صغيرٍ معَ بطّاريةٍ جهدُها (٦ فولت) مدّةَ (٥ ث)، فوجدَ أنَّ الطاقةَ الكهربائيةَ المستهلكةَ فيه تساوي (١٥) جول. جدْ:

أ) قدرةَ المحرّكِ الكهربائيِّ.

ب) التيّارَ المارَّ في المحرّكِ الكهربائيِّ.

جـ) مقدارَ الشحنةِ التي عبرتْ أسلاكَ التوصيلِ.

د) المقاومةَ الكهربائيةَ للمحرّكِ.

١٢– لترشيدِ الاستهلاكِ، راقبتْ ليلَى وشقيقُها خالد عدّادَ الكهرباءِ في منزلِهما، عندمَا كانَ سخّانُ الماءِ يعملُ، وسجّلا قراءةَ العدّادِ كلَّ دقيقةٍ في الجدولِ (٦–٤)، بعد تحويلها إلى وحدة جول.

أ) مثّلِ العلاقةَ بينَ قراءةِ العدّادِ والزمنِ بيانيًّا.

ب) جدْ ميلَ المنحنى.

جـ) ماذا يمثّلُ الميلُ؟

الجدولُ (٦–٤): قراءةُ عدادِ الكهرباءِ.

الزمن (ث)	القراءة (جول)
صفر	صفر
٦٠	٣٠٠٠٠
١٢٠	٦٠٠٠٠
١٨٠	٩٠٠٠٠
٢٤٠	١٢٠٠٠٠
٣٠٠	١٥٠٠٠٠

السؤالُ الثانيَ عشرَ يشبهُ أسئلةَ الاختباراتِ الدوليّةِ.

١٣- حاسوبٌ محمولٌ قدرتُهُ ٥٧,٦ واط، يعملُ على فرقِ جهدٍ كهربائيٍّ قدرُهُ ١٩,٢ فولت، ما مقدارُ التيّارِ المارِّ فيهِ؟

١٤- يعملُ جهازُ تلفازٍ (LED) بقدرةِ (٥٢ واط)، وعندَ إطفائِهِ منْ دونِ سحبِ القابسِ، تصبحُ قدرتُهُ (٠,٨ واط).

احسبْ تكلفةَ الطاقةِ المستهلكةِ عندَ تشغيلِهِ (٤) ساعاتٍ، وتكلفةَ الطاقةِ المستهلكةِ عندَ إطفائِهِ (١٠) ساعاتٍ، إذا كانَ ثمنُ وحدةِ (كيلو واط. ساعة) هوَ (٨٥ فلس/ كيلو واط.س).

إجابات أسئلة الفصل السادس

الجزء الأول

السؤال الأول:

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
أ	أ	ب	أ	ب	د	ب	أ

السؤال الثاني:

عند اضافة مقاومة إلى الدارة الكهربائية يزداد مجموع المقاومات فيها، فيقل التيار المار في الدارة مع ثبات الجهد، فتقل إضاءة المصباح.

السؤال الثالث:

أ- المقاومة = فرق الجهد / التيار = الميل

السلك الأول ميله أقل وعليه فإن مقاومته أقل.

ب- كلما زادت مساحة مقطع السلك قلت المقاومة، وعليه فإن السلك الأول مساحة مقطعه أكبر.

السؤال الرابع:

عندما تكون الغسالة غير مؤرضة وتصاب المادة العازلة لأحد أسلاكها بتلف، ويتلامس السلك المعرى مع الجسم الحديدي، فإن لمس الشخص المستخدم لجسم الغسالة يعرضه للإصابة بصعقة كهربائية، عندما يسري تيار كهربائي من الغسالة إلى الأرض خلال جسم الشخص المستخدم. اما الغسالة المؤرضة فيسري التيار في سلك التأريض بدلا من سريانه عبر جسم الشخص المستخدم.

السؤال الخامس:

أ- القدرة = ت جـ ، بتعويض قيمة الجهد من العلاقة الرياضية لقانون أوم (جـ = ت م)، فإنّ:

القدرة = ت (ت م) = ت^{٢} م

ب- القدرة = ت جـ، بتعويض قيمة التيار من العلاقة الرياضية لقانون أوم (ت = جـ/ م)، فإنّ:

القدرة = جـ (جـ / م) = جـ^{٢} / م

الجزء الثاني: أسئلة حسابية

السؤال السادس:

ت = ش/ ز ..... ٢ = ١٠/ ز

ز= ١٠/ ٢ = ٥ ث.

السؤال السابع:

م = جـ/ ت = ٣/١٢ =٤ أوم.

ت = جـ / م = ٤/٢٢٠ = ٥٥ أمبير.

السؤال الثامن:

أ- م = جـ / ت

= ٢٢٠ / ٠،٥ =٤٤٠ أوم.

ب- القدرة = ت^{٢} م

= ٠،٥× ٠،٥× ٤٤٠ = ١١٠ واط.

السؤال التاسع:

أ- ت = ش/ ز (نحول وحدة التيار والزمن إلى النظام العالمي)

٣٢٠×١٠ $^{-٦}$ = ش/ ١٠×١٠ $^{-٣}$

ش = ٣٢٠ × ١٠ $^{-٦}$ × ١٠ × ١٠ $^{-٣}$ = ٣،٢ × ١٠ $^{-٦}$ كولوم

ب- ش = ن ش $_{e}$

٣،٢ ×١٠ $^{-٦}$= ن × ١،٦×١٠ $^{-١٩}$

ن = ٣،٢ ×١٠ $^{-٦}$ / ١،٦× ١٠ $^{-١٩}$ = ٢× ١٠ ^{١٣} الكترون.

السؤال العاشر:

أ- ٢٢٠ فولت، تمثل فرق الجهد الكهربائي الذي يعمل عليه المصباح.

١٠٠ واط، تمثل القدرة الكهربائية التي يستهلكها المصباح (المعدل الزمني للطاقة).

ب- القدرة = ت جـ

١٠٠= ت ×٢٢٠

ت = ١٠٠/ ٢٢٠ = ١١/٥ = ٠،٤٥ أمبير (تقريبًا).

جـ - م = جـ / ت

= ٢٢٠ ÷ ١١/٥=٤٨٤ أوم.

السؤال الحادي عشر:

أ- القدرة = الطاقة / الزمن

= ١٥/٥ = ٣ واط.

ب- القدرة = ت جـ

٣ = ٦× ت

ت = ٠،٥ أمبير.

جـ- ت = ش/ ز

٠،٥ = ش /٥

ش = ٢،٥ كولوم.

د- م = جـ/ ت

= ٦ / ٠،٥ = ١٢ أوم.

السؤال الثاني عشر: ترتبط الإجابة بالتعديلات الأخيرة

أ-

ب- ميل المنحنى = ٧٨٠٠٠ × ٦٠/٣٦٠٠=٤٦٨٠٠٠٠ كيلو واط.

جـ - الميل = قدرة السخان.

السؤال الثالث عشر:

القدرة = ت جـ

٦٥= ت ×١٨،٥

ت= ٣،٥ أمبير.

السؤال الرابع عشر:

تكلفة الطاقة المستهلكة عند التشغيل = القدرة × الزمن× ثمن الوحدة

= ٨٥ ×٤×٠،٠٥٢

= ١٧،٦٨ فلس.

تكلفة الطاقة المستهلكة عند الاطفاء= ٨٥×١٠×١٠٠٠/٠،٨

= ٠،٦٨ فلسًا.