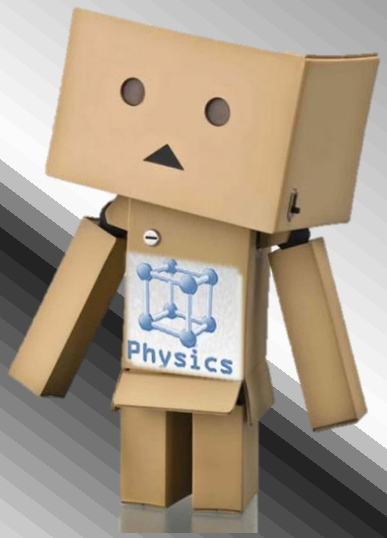
الفصل السابع ..

7

الكهرباء التيارية



نظرة عامة إلى الفصل

في هذا الفصل ستتم مناقشة التيار الكهربائي المار في الدوائر الكهربائية. مع عرض مكوّنات الدائرة الأساسية ورموزها، ويستخدمها الطالب في الرسوم التخطيطيّة. كما يتم توضيح قانون أوم، بالإضافة إلى القدرة الكهربائية، وتكلفة استخدام الطاقة الكهربائية.

7-1 التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية

7-2 استخدام الطاقة الكهربائية

Next

7-1 الدرس الأول : (التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية)

عناصر الدرس

- التيار الكهربائي وشروط سريانه في دائرة
- قانون أوم
- الدوائر الكهربائية والمقارنة بين القدرة والطاقة فيها
- تطبيقات وأمثلة حسابية

المفاهيم والتعريفات الواردة في الدرس

أنقر بالماوس لرؤية تعريف كل مصطلح

التيار الكهربائي	تدفق الشحنات بالنسبة للزمن أو المعدل الزمني لتدفق الشحنة
التيار الاصطلاحي	التيار الذي يكون في اتجاه حركة الشحنات الموجبة
البطارية	هي جهاز مصنوع من عدة خلايا جلفانية متصلة ببعضها البعض ، تعمل على تحويل الطاقة من كيميائية إلى كهربائية
الأمبير	هو تدفق شحنة مقدارها 1C في موصل خلال 1s
المقاومة الكهربائية	هي نسبة فرق الجهد V إلى التيار I
المقاوم	جهاز أو أداة مصممة بغرض توفير كمية معينة من المقاومة الكهربائية
الدائرة الكهربائية	هي حلقة مغلقة أو مسار موصل يسمح بتدفق الشحنات ومرور التيار.
التوصيل على التوالي	هو نوع من التوصيل يكون فيه مسار واحد فقط للتيار في الدائرة .
التوصيل على التوازي	هو نوع من التوصيل يكون فيه أكثر من مسار للتيار في الدائرة ، بحيث أذا فُتح أي مسار للتيار لا تتأثر التيارات الأخرى .
قانون أوم	التيار الكهربائي يتناسب طردياً مع فرق الجهد

Next

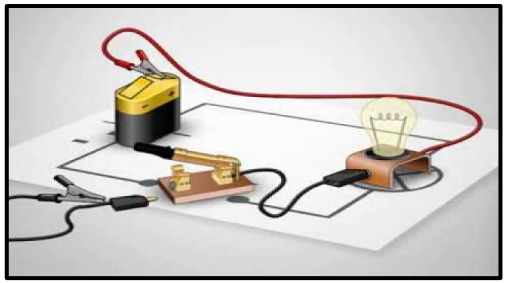
الفيزياء العملية ..

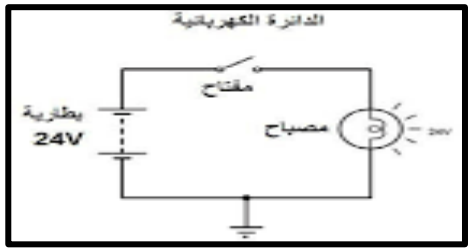
تجربة 5

اسم التجربة	هل يمكنك إنارة المصباح ؟

التجربة العملية 5

هدف التجربة	اكتشاف أنه لا يمكن أن يسري تيار كهربائي إلا في حلة وجود دائرة كهربائية مغلقة .
المشاهدة	إضاءة المصباح في حال كانت الدائرة مغلقة وعدم إضاءته في حال كانت مفتوحة
الاستنتاج	الشروط التي يجب توفرها لإضاءة المصباح ((شروط مرور التيار في دائرة)) : ١. وجود دائرة مغلقة (ممر متصل) ٢. وجود بطارية أو أي مصدر للطاقة (إحداث فرق جهد مستمر)



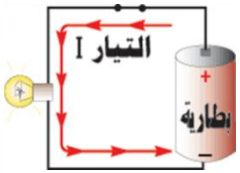


التقرير العملي السادس

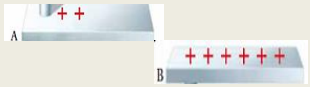
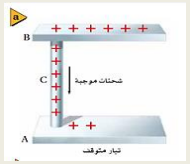
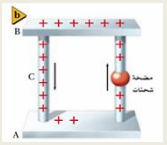
القيام بالتجربة كواجب منزلي وإعداد تقريرك المصور

Next

توليد التيار الكهربائي I



نشـــاط.. أجب عما يلي

➤إذا كـان مسـاحة الموصـل A = مسـاحة الموصل B. قارن بين جهدهما ؟	
جهد B أكبر من جهد A	
➤ إذا تم توصيلهما بسلك موصل C . ماذا يحدث ؟	
تتدفق الشحنات من B إلى A عبر السلك C	
➤ متى يتوقف هذا التدفق ؟	
عندما يصبح فرق الجهد بين A و B و C صفراً	
➤ كيف يمكن أن نجعل التيار يستمر في المرور ؟	
عن طريق المحافظة على وجود فرق جهد بين Aو B ، وذلك باستخدام (المضخة ، مصدر الجهد) حيث تضخ الشحنات الموجبة لتعود إلى اللوح الموجب ، مما يؤدي إلى استمرار سريان التيار	

تحولات الطاقة

تمرين : أكمل كتابة تحولات الطاقة في كل من :

الخلية الجلفانية (الفولتية)	كيميائية ⇦ كهربائية	البطارية الجافة	كيميائية ⇦ كهربائية
البطارية السائلة	كيميائية ⇦ كهربائية	الخلايا الشمسية	ضوئية ⇦ كهربائية
تجربة التحليل الكهربائي	كهربائية ⇦ كيميائية	المدفأة	كهربائية ⇦ حرارية
الراديو	كهربائية ⇦ صوتية	المحرك	كهربائية ⇦ ميكانيكية (حركية)
المروحة	كهربائية ⇦ ميكانيكية (حركية)	المولد	ميكانيكية (حركية) ⇦ كهربائية

➤ماذا يسمى تدفق الجسيمات المشحونة ؟

التيار الكهربائي

➤ماذا يسمى تدفق الشحنات الموجبة ؟

التيار الاصطلاحي

Back

Next

في الكهرباء عامة وفي الكهرباء التيارية
هناك ٤ متغيرات أو عناصر مهمة جداً سنقوم بدراستها

فرق الجهد V	I	R	P
✓ وتم التطرق له فيما سبق	التيار الكهربائي	المقاومة الكهربائية	القدرة الكهربائية

التيار الكهربائي I

معدل تدفق الشحنة q بالنسبة للزمن t.

أو : المعدل الزمني لتدفق الشحنة

قانونه $I = \frac{q}{t}$

وحدة قياسه C/sec وتسمى الأمبير A

القدرة الكهربائية P

معدل تحول الطاقة E بالنسبة للزمن t.

أو : المعدل الزمني لتحول الطاقة

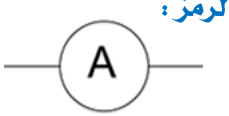
قانونها $P = \frac{E}{t}$

وحدة قياسها J/sec وتسمى الواط W

ما هو جهاز قياس التيار عملياً ؟!

جهاز الأميتر

ويرمز له عند رسم الدوائر الكهربائية بالرمز :



تعريف آخر للقدرة :

مقدار الشغل المنجز خلال وحدة الزمن

استنتاج قانون مهم آخر للقدرة :

بما أن :

$E = qV$

$I = \frac{q}{t}$

$P = \frac{qV}{\frac{q}{I}}$

$P = IV$

R المقاومة الكهربائية

تعريف ❶ خاصية للناقل تحدد مقدار التيار الذي سيمر

تعريف ❷ نسبة فرق الجهد V إلى التيار الكهربائي I

بمعنى : لو افترضنا أن هناك فرق جهد كهربائي بين موصلين .

- فإذا وصلا بقضيب نحاسي (مقاومته صغيرة) فسينتج تيار كهربائي كبير
- أما إذا وصلا بقضيب زجاجي (مقاومته كبيرة) فسينتج تيار صغير

Back
Next

قانون المقاومة	وحدة قياسها
$R = \frac{V}{I}$	V / A وتسمى/ الأوم Ω

العوامل المؤثرة على المقاومة

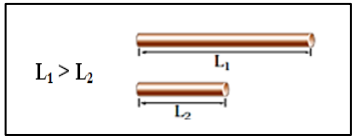
1 الطـول
علاقة طردية
أي تزداد مقاومة السلك أو الجسم كلما أزداد طوله

2 مساحة المقطع العرضي
علاقة عكسية
أي تزداد مقاومة السلك أو الجسم كلما قل سمكه

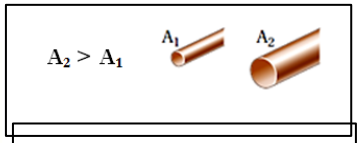
3 درجة الحرارة
علاقة طردية
أي تزداد مقاومة السلك أو الجسم كلما ازدادت درجة حرارته

4 نـوع المـادة
علاقة متغيرة
أي تتغير مقاومة السلك أو الجسم حسب نوع مادة الجسم

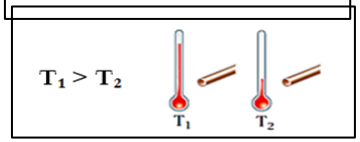
مثال :



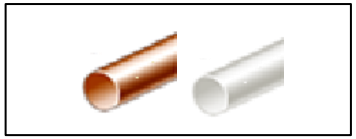
1 أيهما أكبر مقاومة السلك 1 أم 2 ؟



2 أيهما أكبر مقاومة السلك 1 أم 2 ؟



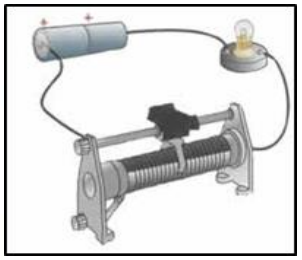
3 أيهما أكبر مقاومة السلك 1 أم 2 ؟

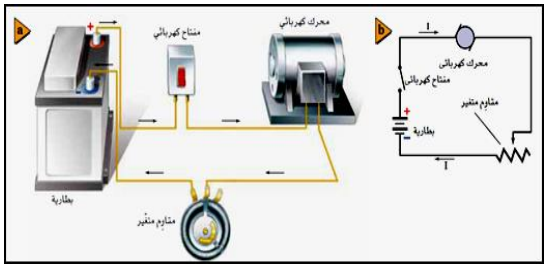


4 أيهما أقل مقاومة سلك نحاسي أم سلك من البلاتين ؟

Back
Next

والطريقة المستخدمة في الدوائر الكهربائية (للتحكم في شدة التيار الكهربائي) هي :

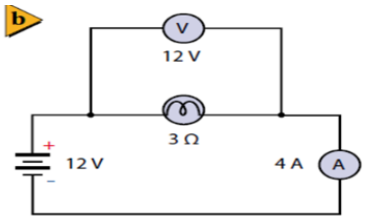




استخدام مقاومة متغيرة

تمثيل الدوائر الكهربائية

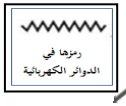
دائرة كهربائية بالرسم : **التصويري**



دائرة كهربائية بالرسم : **التخطيطي**

Back

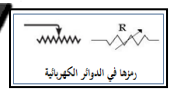
Next



١ المقاومة الثابتة

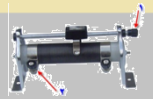
٢ المقاومة المتغيرة

أنواع المقاومات

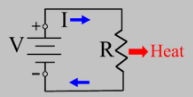


- الجرافيت
- أشباه الموصلات
- استخدام أسلاك طويلة ورفيعة

تصنع المقاومات من

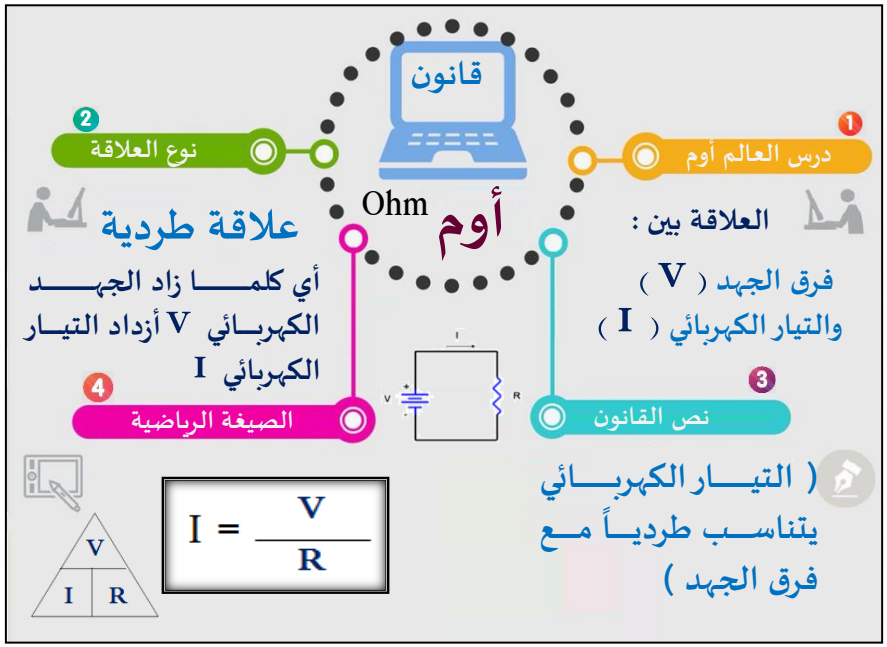


ويتم تغير مقدار المقاومة بتغير طول السلك الداخل في الدائرة بتحريك الزالق



المقاومة التي تزداد حرارتها مع استمرار مرور التيار

أمثلة لمقاومات متغيرة



تمرين : أجب عما يلي :

ما نوع العلاقة بين التيار I والمقاومة R ؟

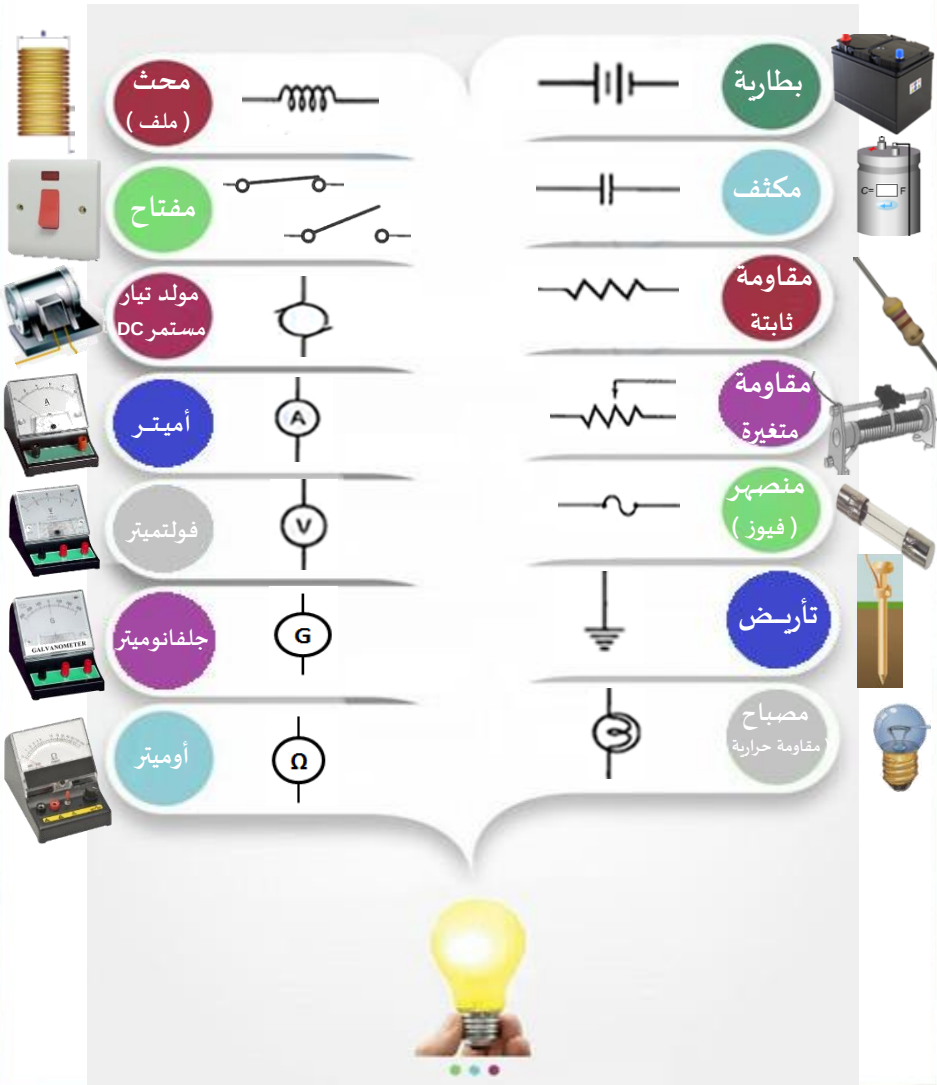
علاقة عكسية

أكتب الصيغتين الأخريين لقانون أوم ؟

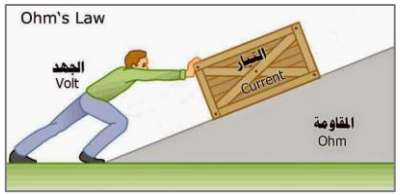
$V = IR$ $R = \frac{V}{I}$

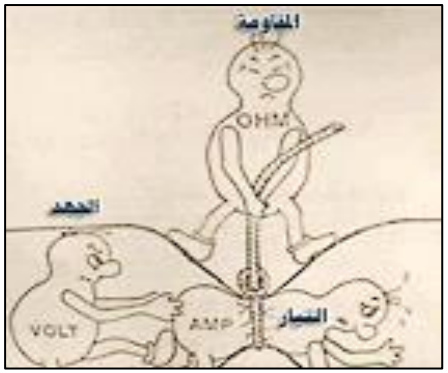
Back Next

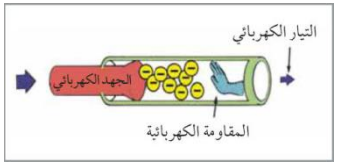
رموز أجزاء الدوائر الكهربائية المستخدمة في الرسم التخطيطي



■ أفضل كاريكاتير يعبر عن العلاقة بين كل من I و V و R

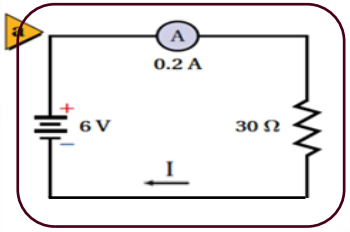






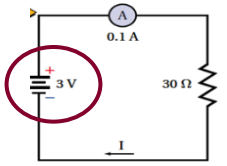
طريقة التحكم في شدة التيار المارة في دائرة كهربائية :

س: بالاستفادة من قانون أوم ،
كيف يمكن تقليل شدة التيار الكهربائي
في الدائرة الكهربائية المقابلة من
0.2 A إلى 0.1 A ؟

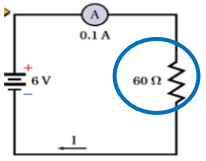


يتم ذلك بطريقتين

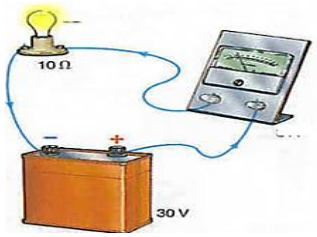
1 بتقليل فرق الجهد (أي نقصان V)



2 بزيادة المقاومة (أي زيادة R)



■ تمارين : أجب عما يلي :



1. أمامك دائرة كهربائية بسيطة تربط بين مصباح كهربائي وبطارية وجهاز أميتر.
   a. أوجد قراءة الأميتر ؟
   b. ارسم الدائرة بالرسم التخطيطي ؟

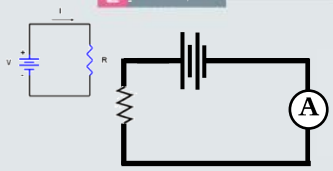
الحل

قراءة الأميتر .. تعني قيمة التيار

1 ايجاد التيار 1

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

2 بالرسم التخطيطي 2



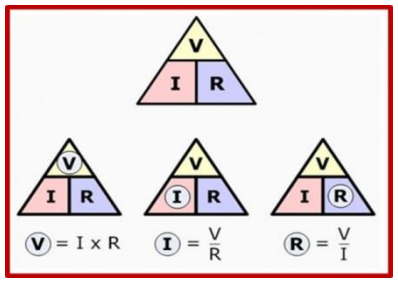
$$I = \frac{30}{10} = 3A$$

2. إذا وصل محرك بمصدر جهد وكانت مقاومة المحرك 33Ω والتيار المار في الدائرة 3800 mA، فما مقدار جهد المصدر ؟

تحويل التيار :
$I = 3800 \times 10^{-3}$
$= 3.8\ A$

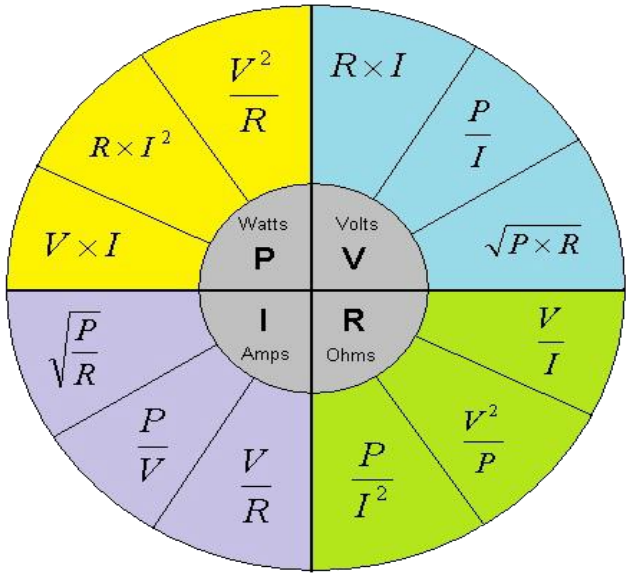
$V = IR = 33 \times 3.8$
$= 125.4\ V = 1.2 \times 10^{2}\ V$

Back
Next



ملخص قوانين أوم

ملخص للعلاقات بين : V , I , R . P



Back

Exit

نهاية الدرس ، ، 1

3. ما مقدار التيار الكهربائي بوحدة mA المار في مقاومة تبلغ 16 Ω، إذا كان فرق الجهد 0.12 KV ؟

تحويل الجهد:

$V = 0.12 \times 10^3$
$= 120\ V$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120}{16} = 7.5\ A$$

الآن نحول قيمة I إلى وحدة mA حسب المطلوب في السؤال

$$I = 7.5\ A \times 10^3 = 7500\ mA$$

4. إذا كان التيار الكهربائي الذي يمر بمقاومة ساعة رقمية هو 9583.33 µA وموصولة بجهد مقداره 115 V . أوجد قيمة المقاومة ؟

تحويل التيار :

$I = 9583.33 \mu A \times 10^{-6}$
$= 0.0095\ A = 9.6 \times 10^{-3}\ A$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{115}{0.0095} = 12000\ \Omega$$

7-2 الدرس الثاني : (استخدام الطاقة الكهربائية)

عناصر الدرس

- تحولات الطاقة في الدوائر الكهربائية
- الموصلات الفائقة التوصيل
- نقل الطاقة الكهربائية
- الكيلو واط . ساعة (kWh) وحساب تكلفة الكهرباء
- تطبيقـات وأمثلة حسابية

المفاهيم والتعريفات الواردة في الدرس

أنقر بالماوس لرؤية تعريف كل مصطلح

الكيلوواط . ساعة	هي وحدة طاقة تستخدمها شركات الكهرباء لقياس الطاقة المستهلكة حيث 1kWh = 1000 W تصل بشكل مستمر لمدة 3600 sec
الموصل الفائق التوصيل	هي المواد التي تكون مقاومتها صفر، وبالتالي توصل الكهرباء بدون ضياع في الطاقة .

Next

■ تحولات الطاقة في الدوائر الكهربائية :

س	ماذا يحدث لدرجة حرارة مقاومة عندما يمر بها تيار كهربائي ؟ ولماذا ؟
ج	ترتفع (يسخن) . بسبب تصادم الإلكترونات مع ذرات المقاومة فتزداد الطاقة الحركية للذرات (كما يحدث في المصباح وأغلب المحركات)
س	مثل لأجهزة صممت لتعمل مقاومات حرارية عند وصلها بدائرة ؟
ج	المدفأة ، صفيحة التسخين ، مجفف الشعر ، المكوى ، المايكروويف ، السخان ... إلخ

الموصلات الفائقة التوصيل

هي الموصلات التي تكون مقاومتها (للتيار) = صفر	التي توصل الكهرباء بدون حدوث ضياع في الطاقة
يتم الحصول عليها عن طريق : تبريدها إلى درجات حرارة منخفضة	حيث تبرد إلى درجة أقل من : 100 °K ، أي (-173 °C)

ومن الاستعمالات العملية للموصلات فائقة التوصيل :

- صناعة المغانط المستخدمة في أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي MRI
- في السنكروترون (مسرع الجسيمات)

◆ نقل الطاقة الكهربائية :

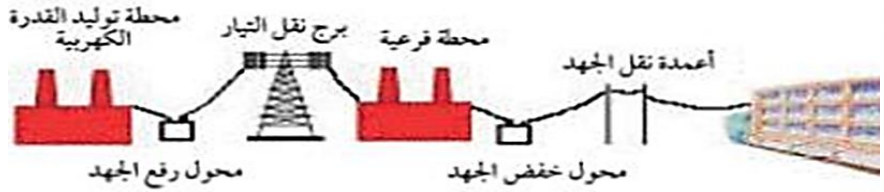
عند نقل الكهرباء

محطات التوليد قادرة علي إنتاج كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية حيث تُنقل إلي مسافات كبيرة حتي تصل للمنازل . وتتم عملية النقل باقل خسارة ممكنة من الطاقة حيث يتم تقليل القدرة الضائعة (الطاقة الحرارية الضائعة) بطريقتين :

١. بتقليل المقاومة الكهربائية	٢. بتقليل التيار في أسلاك النقل
وذلك باستعمال اسلاك ذات موصلية كبيرة وقطر كبير ، فتكون مقاومتها قليلة ، ولكن : مثل هذه الأسلاك تكون باهظة الثمن ، وثقيلة.	تقليل التيار I دون تقليل القدرة P ، بواسطة رفع الجهد V. وهذا ما يتم فعله عند نقل الكهرباء .

التوليد الكهرباء من حتى المنازل محطات

- ✶ عند نقل الكهرباء من محطات التوليد لمسافات طويلة تستخدم خطوط النقل جهوداً تزيد عن : 500,000 V
- ✶ عند وصول الجهد إلى المحطات الكهربائية الفرعية يقلل الجهد ليصبح : 2,400 V
- ✶ عند خروجه من المحطات الفرعية ، وقبل أن يصل ويستخدم في المنازل يقلل الجهد مرة أخرى ليصبح : 120V , 240 V , 360 V .



Back
Next

كيف تحسب شركات الكهرباء فواتير استهلاك الكهرباء ؟!!

القدرة P	بوحدة KW	
زمن الاستهلاك t	بوحدة h	حسب القانون
رسوم الاستهلاك	بوحدة R.S	

التكلفة = القدرة P (KW) × الزمن t (h) × رسوم الاستهلاك (ريال)

❑ ملاحظة 1

– حساب الزمن بالساعات :

عند حساب الزمن بالساعة في التكلفة أو الفاتورة الشهرية فيعني ذلك البدء بالعدد 30 (وهو عدد الأيام) . فإذا كان الجهاز يشتغل طوال اليوم نضرب عدد الأيام في 24 . أما إذا حدد لك عدد الساعات التي يعمل بها الجهاز باليوم فنضرب عدد الأيام الشهرية في هذا العدد المحدد .

فمثلاً : ثلاجة: 30×24 – مكيف أو سخان : 30×8

وهكذا ...

❑ ملاحظة 2

– القدرة : اذا كانت غير معلومة فنحسبها من أحد قوانينها مثل $P = I V$

– رسوم الاستهلاك : تكون معروفة ومعطاه في السؤال .

❑ لا تنس مراجعة البادئات وقاعدة التحويل بين وحدات الزمن في المقدمة الرياضية

مثال

يتولد تيار مقداره 10A بجهاز ألعاب عند اتصاله بمصدر جهد 120V . فإذا كان أخوك يعمل على الجهاز h 6 يومياً . وطلبت منك والدتك حساب تكلفة تشغيله خلال الشهر ، علماً أن سعر الكيلو واط. ساعة هو 12 هللة . فكم سيكون حسابك للتكلفة الشهرية للجهاز ؟

1. القدرة p

$P = I V = 10 \times 120 = 1200$ W

التحويل ...

$1200 \times 10^{-3} = 1.2$ KW

2. الزمن t

$t = 30 \times 6 = 180$ h

3. الرسوم

الرسوم = $12 / 100 = 0.12$ ريال

التكلفة = $1.2 \times 180 \times 0.12 = 25.92$ ريال

Back

Next

فصلي

يعمل سخان مقاومته 15 Ω على فرق جهد مقداره 120 V. احسب تكلفة تشغيله لمدة 30يوماً ، إذا كان يعمل 900 min فقط في اليوم ، علماً بأن ثمن الكيلو واط . ساعة هو: 15 هللة ؟

« أبدأ الحل في سجلك ص: 30 »

1. نوجد التيار أولاً I ، ثم نحول ما يلزم
$I = V/R = 120 / 15 = 8\ A$
تحويل ➲ $t = 900min / 60 = 15\ h$
تحويل ➲ الرسوم= 15 هللة / 100 = 0.15 ريال

KW، ثم تحويلها إلى P. القدرة 2
$P = IV = 8 \times 120 = 960\ W$
$P = 960 \times 10^{-3} = 0.96\ KW$

$t = 30 \times 15 = 450\ h$

3. حساب التكلفة
التكلفة = $0.96 \times 450 \times 0.15 = 64.8$ ريال

تمرين فصلي ١
٣٠ نقطة

عائلة تريد حساب فاتورة التكلفة الشهرية للأجهزة الموجودة بمنزلهم ، فهل تستطيع مساعدتهم في حسابها إذا علمت أن إن رسوم الاستهلاك تبلغ 5 هللات، وأن الأجهزة الموجودة بالمنزل هي :

1. مصابيح (عدد 10) { قدرة كل منها 40 W } متوسط ساعات تشغيلها 12 h في اليوم .
2. مكيف (عدد 2) { قدرة كل منها 3000 W } متوسط ساعات تشغيلها 8 h في اليوم .
3. تلفاز (عدد 1) { قدرته 200 W } متوسط ساعات تشغيله 10 h في اليوم .
4. ثلاجتان تعملان طوال اليوم { قدرة الأولى 2500 W ، والأخرى 1500 W}.

التكلفة الإجمالية = 226.2 ريال

نهاية الدرس ،، 2 والفصل 7

Back
Exit