

ملخص شامل

الفصل الدراسي الأول

للفيف الثاني عشر عام

في مادة

الفيزياء

للعام الدراسي 2022/2021 م

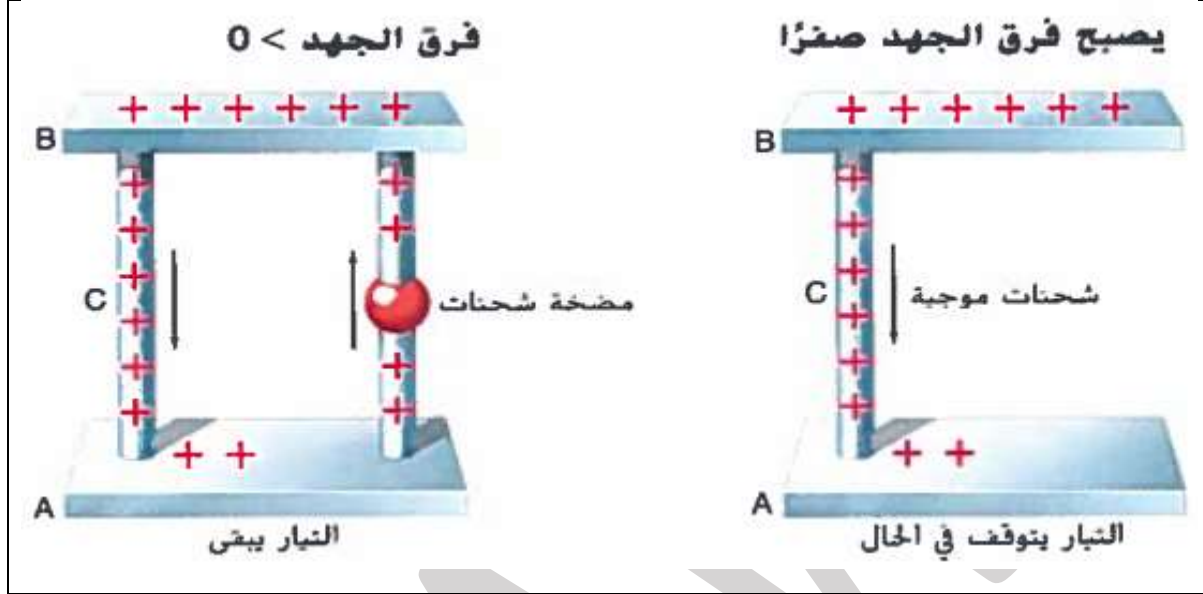
الوحدة الثالثة : التيار الكهربائي

إعداد / محمد طلعت محمد الصاوي

القسم الأول : التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية

التيار الكهربائي :

هو معدل تدفق الشحنة خلال وحدة الزمن



التيار الاصطلاحي : هو الاتجاه الذي تتحرك فيه الشحنات الموجبة الاختيارية

يكون باتجاه الشحنات الموجبة وعكس اتجاه الشحنة السالبة

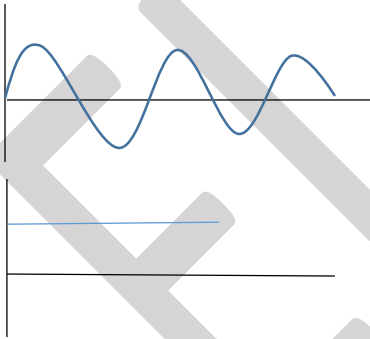
البطارية : مصدر من مصادر الطاقة الفولتية (مصدر التيار المستمر)

التي تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

أنواع التيار الكهربائي

1 - متردد : تيار يتغير مقداره وإتجاهه وتنتجه المولدات

2 - مستمر : ثابت الاتجاه والمقدار وتنتجه البطاريات



الجهاز الذي يستخدم لقياس شدة التيار الكهربائي : أميتر

وحدة قياس شدة التيار الكهربائي : أمبير

يحسب شدة التيار من العلاقة $I = \frac{q}{t}$ حيث I شدة التيار الكهربائي ووحدته أمبير التي تكافئ كولوم ثانية

و q الشحنة الكهربائية ووحدتها هي كولوم و t الزمن ووحدته ثانية

1- : سلك يمر به تيار كهربائي شدته 5A في زمن 12s ما الشحنة التي تمر بالسلك :

.....

.....

2- :سلك كهربائي يحمل شحنة مقدارها $3.2 \times 10^{-6} C$ في زمن قدره 22s أوجد التيار الكهربائي ؟

.....

.....

3- : ما الزمن اللازم لمرور شحنة مقدارها 20C لتنتج تيار كهربائي شدته 5A ؟

.....

.....

4- : يمر في سلك كهربائي 3 من الالكترونات في زمن مقداره 20 دقيقة أوجد شدة التيار ؟

.....

.....

.....

القدرة الكهربائية والطاقة الكهربائية

رمز القدرة الكهربائية P ووحدتها هي الواط وتحسب القدرة من العلاقة $P = I \Delta V$

حيث I التيار الكهربائي و ΔV فرق الجهد الكهربائي ووحدته هي الفولت

الواط يكافئ أمبير فولت ($W = A V$)

بينما الطاقة الكهربائية رمزها E ووحدتها (واط ثانية) وتحسب من العلاقة $E = p t$

الجهاز الذي يحل محل كل من الأميتر والفولتميتر (قياس شدة التيار وفرق الجهد) يسمى ملتيميتر

التيار الكهربائي = $\frac{\text{الشحنة}}{\text{الزمن}}$, القدة = التيار الكهربائي X فرق الجهد , الطاقة = القدرة x الزمن

تمارين :

1- يقاس التيار الكهربائي بجهاز يسمى

أميتر

فولتميتر

أمبير

2- يقاس التيار الكهربائي بوحدة الأمبير الذي يكافئ

 $C s^{-1}$ $C s$ $C^{-1} s^{-1}$

3- من مصدر إنتاج تيار كهربائي البطارية وتنتج تيار كهربائيا يسمى تيار

متردد

مستمر

نبضيا

4- الجهاز المستخدم لقياس فرق الجهد الكهربائي هو

أميتر

الواط

فولتميتر

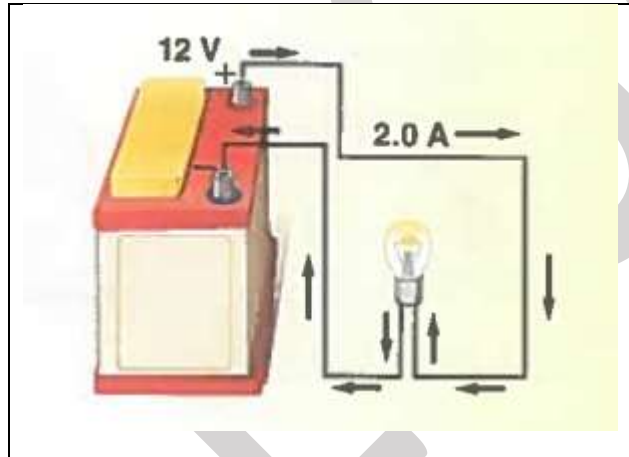
5- بطارية جهدها 6.0V تنتج تيارا شدته 0.5A أوجد كلا من

قدرة البطارية :

الطاقة الكهربائية علما بأن الزمن 5.0min ؟

6- يبين الرسم المقابل بطارية تزود سيارة

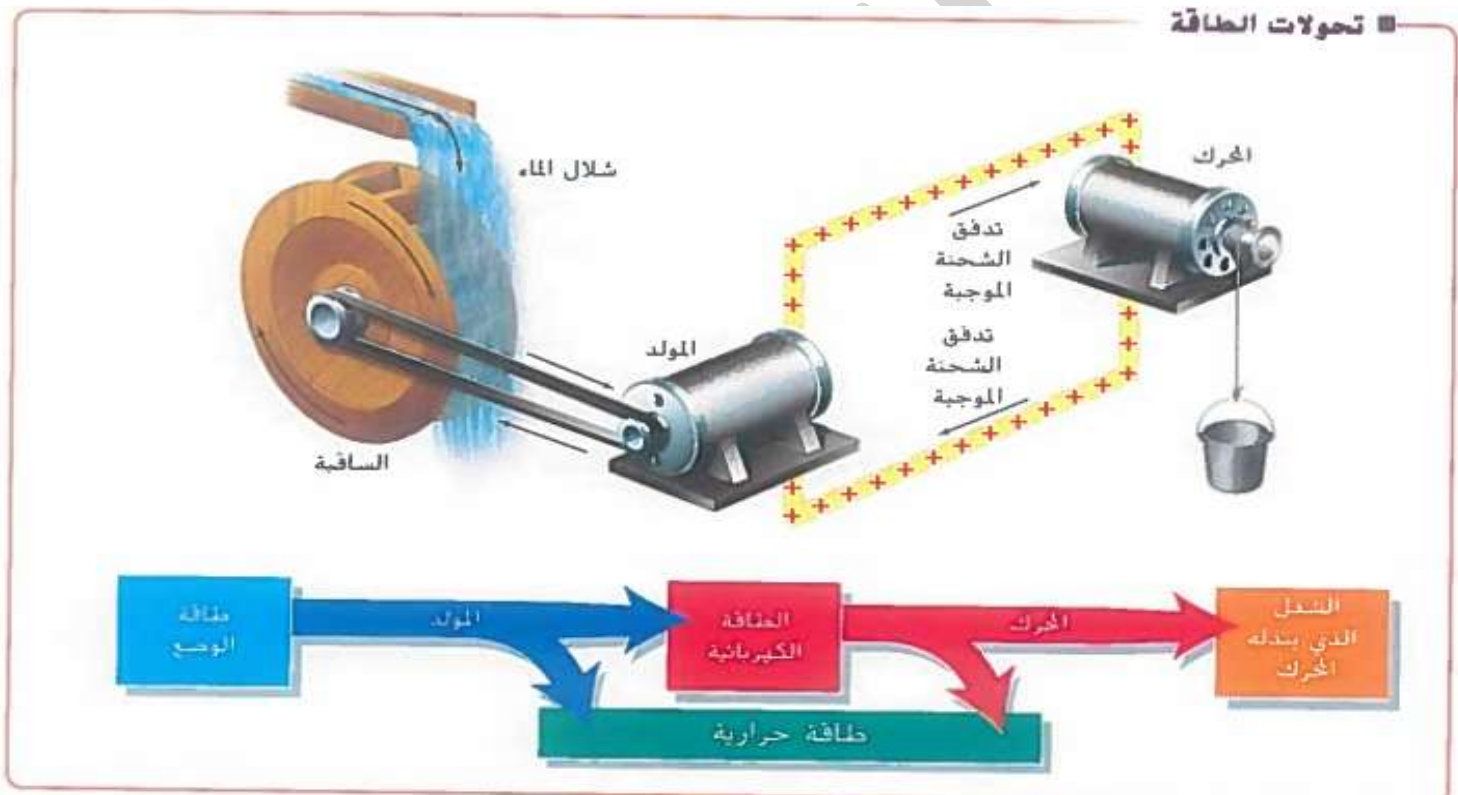
1 - أوجد قدرة البطارية ؟



2 - الطاقة المنتجة في زمن 10.0min ؟

الدوائر الكهربائية

حلقة مغلقة أو مسار مغلق يسمح بمرور الشحنات الكهربائية وتتكون من مصدر كهربائي (مولد - بطارية) وأسلاك توصيل و مصباح أو غيره من الأجهزة قانون حفظ الطاقة : الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكن تتحول من صورة لأخرى قانون حفظ الشحنة : الشحنة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن فصلها تحولات الطاقة

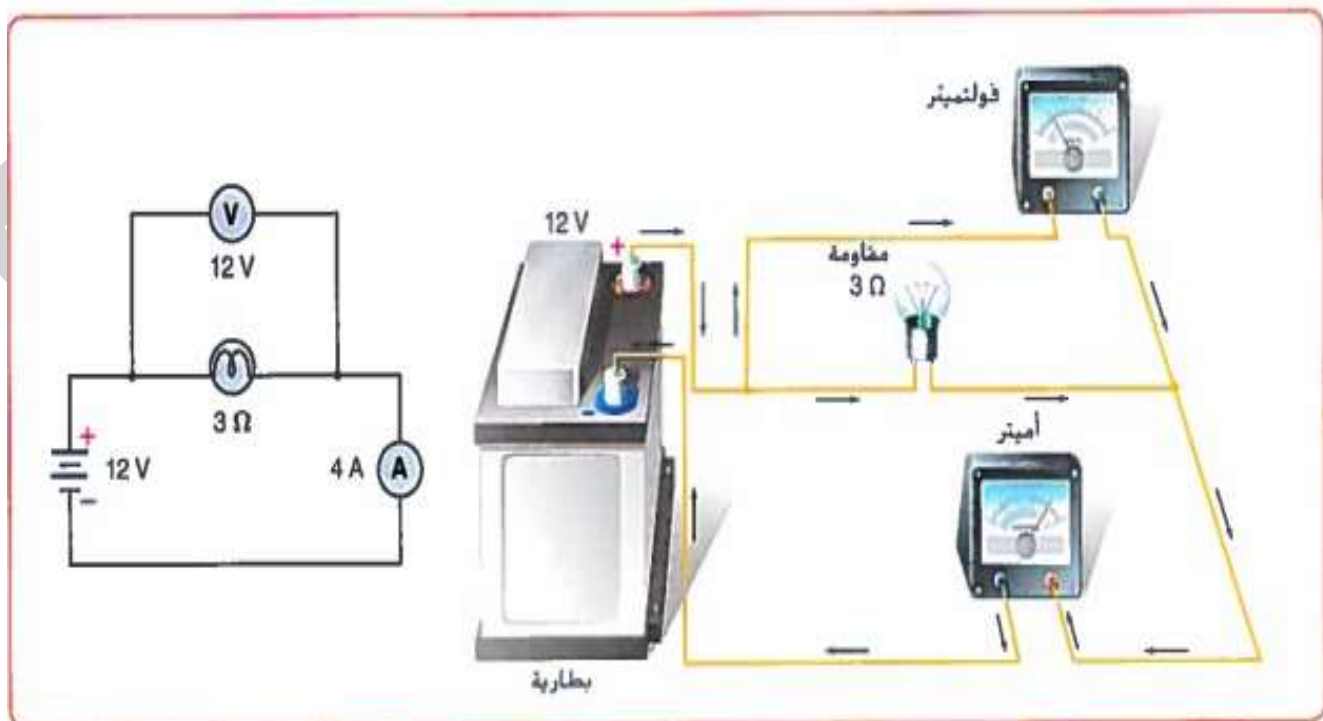
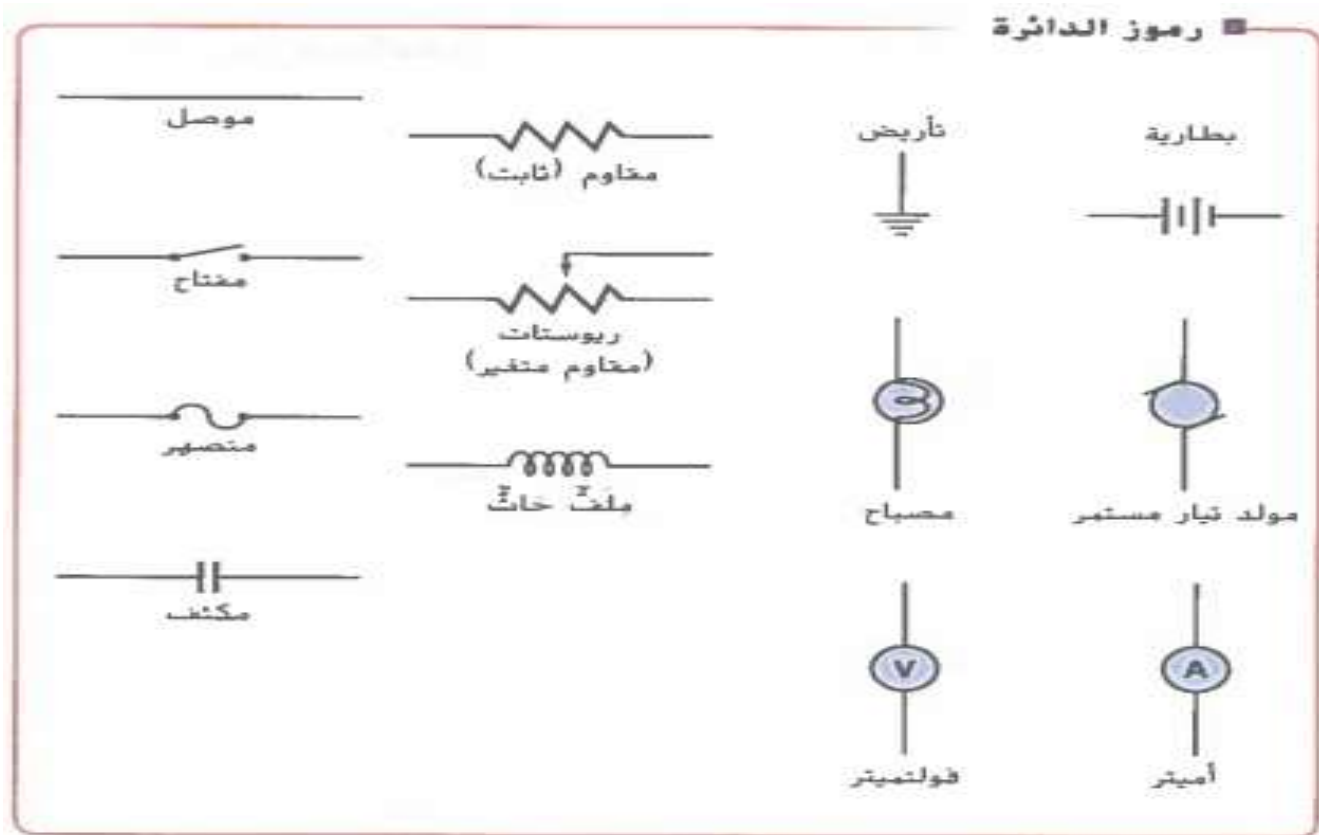


تتحول الطاقة من حالة إلى أخرى

- 1- البطارية : تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية
- 2- المولد : يحول الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية
- 3- المحرك : يحول الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية
- 4- مجفف الشعر :
- 5- المصباح الكهربائي :

الرسم التخطيطي للدوائر الكهربائية

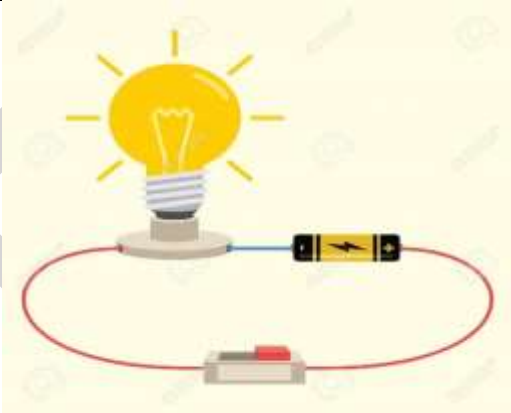
لعمل دوائر كهربائية تستخدم رموز مختلفة لتدل على كل جزء من أجزائها كما بالجدول الموضح



1- إرسم مخططاً لدائرة كهربائية تحتوى على بطارية وجهاز أميتر ومقاومة ومصباح مع رسم مخطط إتجاه التيار ؟

2- إرسم مخطط دائرة كهربائية تحتوى على بطارية وفولتميتر لقياس فرق جهدها ومصباح وجهاز أميتر مع تحديد إتجاه التيار على الرسم ؟

3- إرسم الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المقابل مع رسم إتجاه التيار ؟



المقاومة الكهربائية وقانون أوم

المقاومة الكهربائية : ممانعة الدائرة لمرور التيار الكهربائي

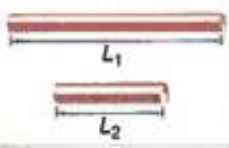
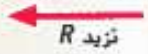
: النسبة بين فرق الجهد الكهربائي إلى شدة التيار الكهربائي $R = \frac{\Delta V}{I}$

يرمز للمقاومة بالرمز R وتقاس بوحدة هي أوم (Ω) التي تكافئ $\frac{\text{فولت}}{\text{أمبير}}$

نص قانون أوم : يتناسب فرق الجهد طرديا مع شدة التيار $R = \frac{\Delta V}{I}$

تعتمد المقاومة الكهربائية على

- 1- طول السلك : تتناسب المقاومة طرديا مع طول السلك
- 2- مساحة السلك : تتناسب المقاومة عكسيا مع مساحة السلك
- 3- درجة الحرارة : تتناسب المقاومة طرديا مع درجة الحرارة
- 4- نوع مادة السلك : بزيادة صلابة المادة تزيد المقاومة

المُعايير	كيف تتغير المقاومة	مثال
الطول	تزيد المقاومة كلما زاد الطول.	$R_{L1} > R_{L2}$ 
مساحة المقطع العرضي	تزيد المقاومة كلما قلت مساحة المقطع العرضي.	$R_{A1} > R_{A2}$ 
درجة الحرارة	تزيد المقاومة عادة كلما زادت درجة الحرارة.	$R_{T1} > R_{T2}$ 
نوع المادة	مع الحفاظ على ثبات كل من الطول ومساحة المقطع العرضي ودرجة الحرارة، تختلف المقاومة حسب المادة المستخدمة.	الفضة، النحاس، الذهب، الألمنيوم، الحديد، البلاتينيوم 

وظيفة المقاومة : هي التحكم في شدة التيار

المقاومة تتناسب عكسيا مع شدة التيار

الريوستات : هي مقاومة متغيرة للتحكم بالتيار الكهربائي

تمارين

1- سلك مستقيم طوله 0.4m مقاومته 10Ω عندما يصبح طوله 0.2m تكون مقاومته

20 Ω 5 Ω 10 Ω

2- سلك مساحة مقطعه $1.2m^2$ مقاومته 10Ω عندما تتغير مساحته إلى $0.6m^2$ تكون مقاومته

5 Ω 20 Ω 10 Ω

3- تقاس المقاومة الكهربائية بوحدة أوم التي تكافئ

A V⁻¹V A⁻¹

V A

4- سلك كهربائي نصف قطر مقطعه 0.2m مقاومته 10Ω عند تغير نصف قطر مقطعه إلى 0.1m تكون مقاومته مساوية

40 Ω 20 Ω 10 Ω

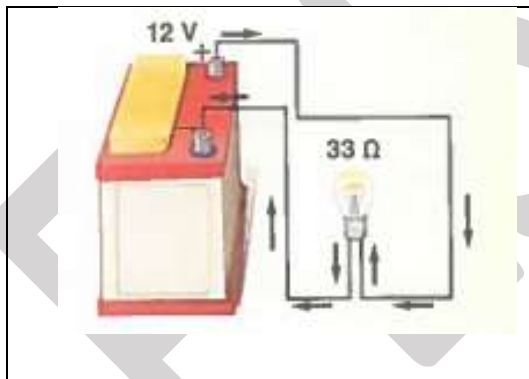
5- دائرة كهربائية يمر بها تيار كهربائي شدته 2A ومقاومتها 10Ω يكون فرق الجهد بها

0.2V

20V

5V

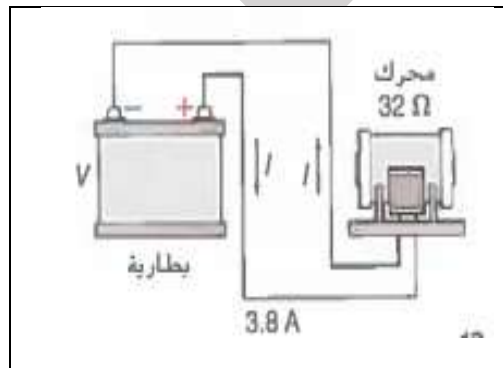
6- مصباح كهربائي يمر به تيار كهربائي شدته 2A وجهده 200V تكون مقاومته

0.01 Ω 100 Ω 400 Ω 

7- دائرة كهربائية كما بالشكل المقابل

ما شدة التيار الكهربائي بالدائرة ؟

.....



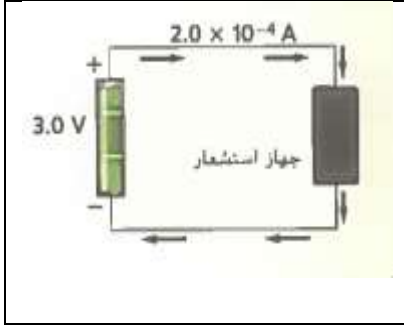
8- في الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل

ما فرق الجهد الكهربائي بالبطارية ؟

.....

9- جهاز إستشعار يتم توصيله بمصدر كهربائي كما بالشكل

أوجد مقاومته الكهربائية ؟



.....

.....

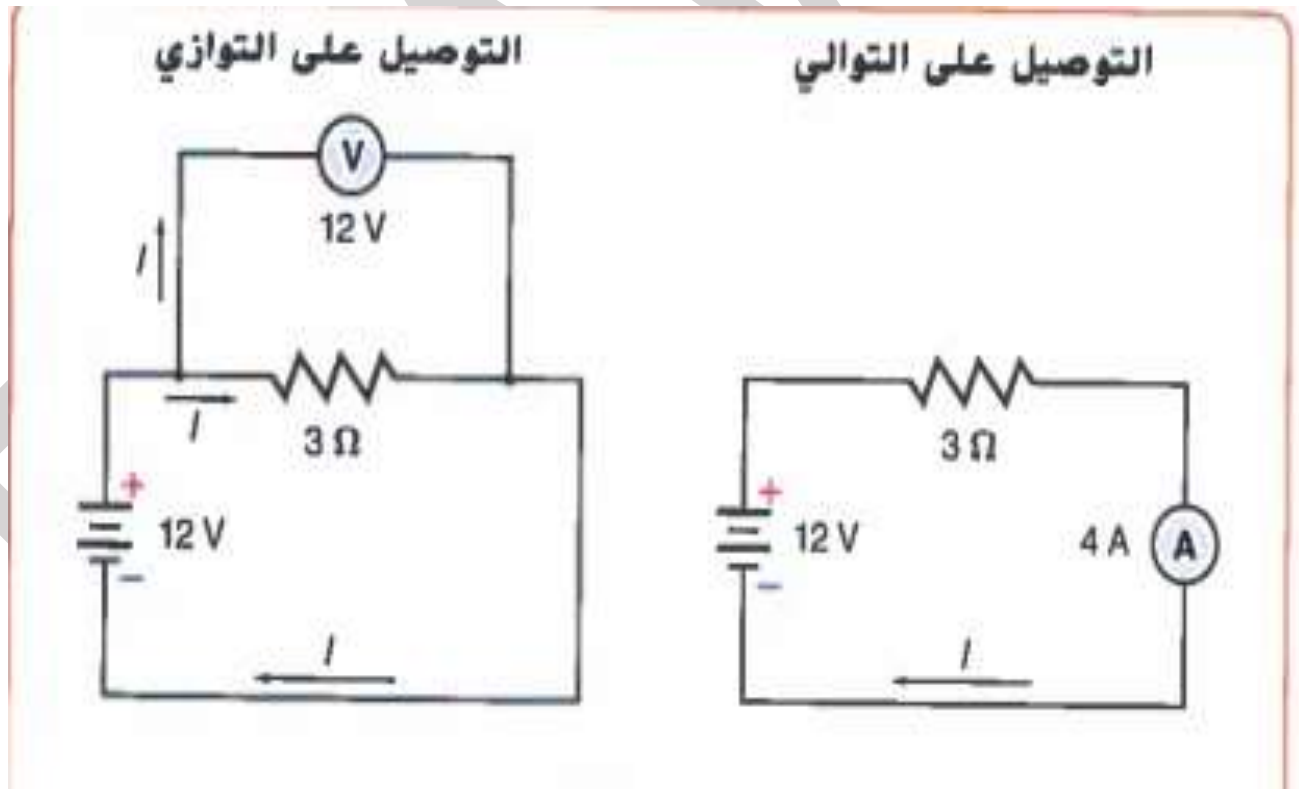
.....

التوصيل على التوالي والتوصيل على التوازي

يمكن توصيل المقاومات (المصابيح) بالدائرة على التوالي أو على التوازي

الأميتر يتم توصيله بالدائرة على التوالي بينما الفولتميتر يتم توصيله على التوازي

التوالي يعني نفس المسار بينما التوازي تعني مسار ثاني



القسم الثاني : استخدام الطاقة الكهربائية

القدرة الكهربائية : P

حاصل ضرب فرق الجهد في شدة التيار

$$P = I \Delta V$$

للقدرة عدة قوانين هي

$$P = \frac{\Delta V^2}{R}$$

$$P = I^2 R$$

$$E = P t$$

الطاقة الكهربائية E تحسب من العلاقة

حيث P القدرة ووحدتها الواط

ΔV فرق الجهد ووحدته فولت

E الطاقة ووحدتها واط ثانية

R المقاومة ووحدتها أوم

I التيار ووحدته أمبير

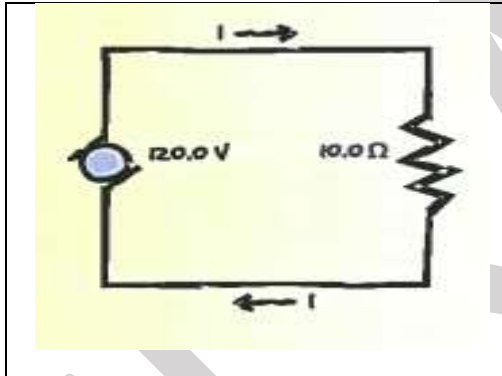
t الزمن ووحدته ثانية

تمارين :

1- يبين الشكل المقابل دائرة كهربائية

احسب كلا من

1 - التيار الكهربائي المار بها



2 - قدرة الدائرة :

3 - الطاقة المنتجة في زمن 10.0s ؟

حساب تكلفة الكهرباء المستهلكة

تحسب تكلفة الكهرباء من العلاقة

$$= \text{القدرة (بوحدة KW كيلو واط)} \times \text{الزمن (بالساعات)} \times \text{سعر KW h}$$

$$= \text{الطاقة المستهلكة (بوحدة KW h)} \times \text{سعر KW h}$$

تمارين

1- سخان كهربائي شدة تياره 15.0A وجهده الكهربائي 120V يتم تشغيله بمعدل 5h يوميا

أوجد 1 - قدرة السخان

2 - الطاقة المستهلكة

3 - تكلفة تشغيل السخان لمدة 30 يوما علما بأن سعر KWh هو 0.5 درهما

7) مكيف هواء يعمل على فرق جهد (220 V) ويمر به تيار كهربائي شدة (11 A). ما معدل تحول الطاقة الكهربائية في المكيف؟

$$2.7 \times 10^4 \text{ W} \quad \square$$

$$4.4 \times 10^3 \text{ W} \quad \square$$

$$2.0 \times 10^1 \text{ W} \quad \square$$

$$2.4 \times 10^3 \text{ W} \quad \square$$

8) يُظهر الشكل المجاور أربعة أسلاك تتجسّن (D، C، B، A) عند درجة حرارة الغرفة.

وصل كل منها ببطارية فرق الجهد بين قطبيها (3.0 V). أي الأسلاك يستهلك كمية أكبر

من الطاقة الكهربائية لنفس الفترة الزمنية؟

☐ السلك (A) ☐ السلك (B) ☐ السلك (C) ☐ السلك (D)

19) سخّان كهربائي يتم تشغيله بتطبيق فرق جهد مقداره (220 V) بين طرفي سلك ملفه ، إذا كانت مقاومة سلك ملفه (44 Ω)، جد الآتي:

- شدة التيار الذي يسري في السلك

.....

.....

.....

- القدرة الكهربائية للسخان

.....

20) فيما يلي جزء من فاتورة الكهرباء لأحد المنازل، وظف البيانات الواردة فيه ثم أجب عما يليه.

تفاصيل الاستهلاك							
الخدمة	رقم العداد	القراءة السابقة kW.h	القراءة الحالية kW.h	كمية الإستهلاك kW.h	سعر kW.h (فلساً)	فترة الاستهلاك	
						من	إلى
الكهرباء	11452895	140650	143650		15	2013/10/15	2013/11/14

- ما كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة عن الفترة المشار إليها في الفاتورة؟

.....

- احسب تكلفة الاستهلاك لهذه الفترة الزمنية.

.....

7) غلاية ماء كهربائية قدرتها (1800 W) تعمل على فرق جهد (220 V). ما شدة التيار المار في الغلاية أثناء تشغيلها؟

- 27 A ☐ 0.037 A ☐ 0.12 A ☐ 8.2 A ☐

8) يُبين الشكل المجاور أربعة أسلاك نحاسية (A,B,C,D) عند درجة حرارة الغرفة.

وصل كل منها ببطارية فرق الجهد بين قطبيها (3.0 V). أي من الآتي يُمثّل الترتيب

الصحيح لشدة التيارات المارة في الأسلاك وذلك عند بدء مرور التيارات فيها؟

$I_D > I_C > I_B > I_A$ ☐ $I_A > I_B > I_C > I_D$ ☐

$I_D > I_A > I_C > I_B$ ☐ $I_A > I_B > I_D > I_C$ ☐

A _____
B _____
C _____
D _____

أي من التالي **علاقة صحيحة** للشحنة الكهربائية q ، إذا كانت I تمثل شدة التيار و t تمثل الزمن؟

1	$q=It$
2	$q=I/t$
3	$q=vI$
4	$q=I^2t$

أي مما يلي **ليست** من وحدات قياس **القدرة** الكهربائية؟

1	الواط
2	Joul/second جول/ثانية
3	Joul.second جول.ثانية
4	Ampere.volt أمبير.فولت

مصباح كهربائي مقاومته (100Ω) موصل بمصدر كهربائي (220 V). ما **شدة التيار** الذي يسحبه المصباح الكهربائي؟

1	2.2 A
2	0.5 A
3	100 A
4	220 A