الفيزياء

للصف الثالث متوسط

اعداد الاستاذ

علي عبد الكريم الجيزاني

2025_2026

07767880975 @ 9.NQB NQB_9

الفصل الأول الكهربائية الساكنة

س / أوضح دور العلماء القدماء الذين ساهموا في اكتشاف الكهرباء؟

ج/ يعتبر الحكيم الاغريقي أرسطو طاليس عام 600 قبل الميلاد اول من لاحظ ان مادة الكهرب عند دلكها بقطعة من الصوف تصبح لها القابلية على جذب الاجسام الخفيفة مثل قصاصات الورق وقطع من القش. بعد ذلك وجد العالم الإنكليزي وليام كلبرت عام 1600ميلادي ان الكثير من هذه المواد تشارك الكهرب في هذه الخاصية لذا يعتبر اول من أطلق عليها اسم الكهربائية.

س: ماذا يحصل عند دلك مادة الكهرب بقطعة من الصوف؟

ج: تصير لها القابلية على جذب الأجسام الخفيفة مثل قصاصات الورق.

الكهربائية الساكنة

س: ما المقصود بالكهربائية الساكنة؟

ج: الكهربائية الساكنة: هي ظاهرة تجمع الشحنات الكهربائية على سطوح الأجسام حيث تكتسب هذهِ الأجسام شحنة من خلال ملامستها للأجسام الأخرى أو عن طريق التقارب الكبير بينها. مثل انجذاب قصاصات الورق إلى بالون مملوء بالهواء بعد دلك البالون بقطعة من الصوف.

سؤال/ علل كل مما يأتي:

1- انجذاب قصاصات الورق الصغيرة اذا قربت منها مادة لدنه (بلاستيكية) كالمشط بعد دلكه بالشعر.

ج: لأن المشط المدلوك يصير مشحوناً بالشحنات الكهربائية الساكنة، عندما يكون الشعر جافاً وبدون زيت.

2- إنجذاب القصاصات أو القش من بالون ((نفاخة مملوءة بالهواء)) بعد دلكه بالصوف.

ج: لان البالون المدلوك بالصوف سوف يشحن بالشحنات الكهربائية الساكنة لذلك سيجذب قصاصات الورق الصغيرة اليه.

3- التصاق البالون (النفاخة) بالجدار لعدة ساعات بعد دلكه بالصوف. إذا كان الجو جافاً.

ج: لأن البالون سيصبح مشحونا لذا يلتصق بالجدار وتطول فترة التصاقه كلما كان الجو جافا لان الهواء الرطب يساعد على تفريغ الشحنات الكهربائية بسرعة.

4- ما سبب شعورنا في بعض الأحيان عند السير على السجاد ومسك مقبض الباب المعدني. بصعقة كهربائية طفيفة؟

ج: لأن الجسم أصبح مشحون بالكهربائية الساكنة أثناء سيرنا على السجاد وعند مسك المقبض سيحصل التفريغ الكهربائي بين الجسم ومقبض الباب لذا نشعر بالصعقة الخفيفة.

5- نشعر بصعقة طفيفة في حالة نزولنا من السيارة ولمس أي قطعة معدنية من السيارة.

ج: وذلك نتيجة تفريغ الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك الشخص داخل السيارة.

6- عند دلك مشطاً من البلاستك بشعرك ثم قربته من ماء ينساب رفيعاً من الحنفية نلاحظ أن ماء الحنفية ينجذب نحو المشط.

ج: وذلك لأن المشط بعدما دلك بالشعر اكتسب شحنات كهربائية ساكنة مخالفة لشحنة الماء ونتيجة لهذا الإختلاف نلاحظ أنجذاب الماء نحو المشط.

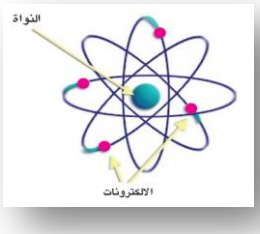
7- عند تزحلق الأطفال في المتنزهات على لعبة التزحلق البلاستيكية وعند نزوله وملامسته بصورة مباشرة لمقبض معدني سوف يشعر الطفل بصعقة كهربائية؟

ج : لأن عند تزحلق الطفل من أعلى اللعبة سوف تحتك ملابسه بأرضية اللعبة وبالتالي سيكتسب الطفل شحنات كهربائية ساكنة لذا عند ملامسته لمقبض معدني سوف يحصل تفريغ الشحنات التي اكتسبها أثناء عملية الاحتكاك.

علل / بعد سيرك على سجادة من الصوف ولامست جسما معدنيا فأنك ستصاب بصعقة كهربائية خفيفة. (وزاري)

ج/اصل الصعقة الكهربائية هو التفريغ الكهربائي للشحنات الكهربائية المتولدة في جسمك نتيجة للاحتكاك بين قدميك والسجادة.

الشحنة الكهربائية



س : مم تتألف المادة ؟

تتألف المادة من جسيمات صغيرة جداً تدعى الذرات.

س/ ماهي الذرة؟ وماهي مكوناتها؟

ج/ هي جسيمات صغيرة جدا مكونه للمادة وتتكون الذرات من:

1. الكترونات سالبة الشحنة تدور بسرعة عالية جدا حول نواة الذرة
2. نواة الذرة التي تحتوي بداخلها على بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة

- ترتبط الالكترونات بنواة الذرة بقوى مقاديرها متفاوتة حسب بعدها عن النواة.
- معظم ذرات المواد تكون متعادلة كهربائياً.

الذرة المتعادلة: هي الذرة التي يكون عدد بروتوناتها مساوي لعدد الكتروناتها.

نوعا الشحنة الكهربائية: عند شحن أي جسم فهناك احتمالان لشحنته. وهما:
1. ان يكون الجسم موجب الشحنة عندما تكون الكتروناته اقل من بروتوناته
2. ان يكون الجسم سالب الشحنة عندما تكون الكتروناته اكبر من بروتوناته

- توجد الإلكترونات في الغلاف الخارجي للذرة وترتبط بالنواة بقوى مقاديرها متفاوتة وتعتمد على بعد الإلكترونات عن النواة.
- يوجد البروتون داخل نواة الذرة وتكون شحنته موجبة وتساوي مقدار شحنة الإلكترون.
- أي جسم مشحون شحنته تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنه الإلكترون.

س/ متى يصير الجسم مشحون بشحنة موجبة ومتى يشحن بشحنة سالبة؟ (وزاري) (2013 د 1)

س : ما الذي يحدد نوع الشحنة التي يكتسبها الجسم؟

ج/ هو عدد البريوتونات وعدد الالكترونات الموجودة في ذرات الجسم المشحون. وذلك عن طريق: -
1. عند فقدان الذرة عدد من الإلكترونات الخارجية بسبب مؤثر خارجي سوف يقل عدد الإلكترونات لذلك تصبح أيونا موجب فتظهر شحنة موجبة على الجسم .
2. عند اكتساب الذرة عدد من الإلكترونات الخارجية سوف يزداد عدد الإلكترونات لذلك تصبح ايونا سالب فتظهر شحنة سالبة على الجسم.

س/ كيف تفسر ظهور الشحنات الكهربائية الساكنة (السالبة والموجبة) على أسطح المواد؟

ج/ تظهر الشحنات السالبة على المواد عندما تكتسب هذه المواد الكترونات إضافية بحيث يكون عدد الكتروناتها أكبر من عدد بروتوناتها وتظهر الشحنات الموجبة عندما تفقد تلك المواد الكترونات بحيث يكون عدد الكتروناتها اقل من عدد بروتوناتها.

س : لديك جسم غير مشحون وساق من المطاط وقطعة من الصوف فكيف يمكنك شحن الجسم ؟
1) بالشحنة الموجبة 2) بالشحنة السالبة

الجواب : -
1. ندلك ساق المطاط بقطعة الصوف فتكتسب الساق الشحنة الموجبة فعندما نريد شحن الجسم بشحنة مخالفة نستخدم طريقة الحث او التأثير .
2. ندلك ساق المطاط بقطعة الصوف فتكسب الساق الشحنة السالبة وعندما نريد شحن الجسم بشحنة مشابهة نستخدم طريقة التماس فيكتسب الجسم عند التماس الشحنة السالبة .

س/ كيف يمكننا الحصول على جسم مشحون بشحنه كهربائية سالبة؟

س/ ما نوع الشحنة التي سيكتسبها ساق من المطاط عند دلكه بقطعة من الصوف؟

ج/ عند دلك ساق المطاط بقطعة من الصوف سيشحن بشحنة سالبة وذلك لأنه اكتسب الكترونات من الصوف.

س/ كيف يمكننا الحصول على الشحنات الموجبة؟

س/ ما نوع الشحنة التي يكتسبها ساق من الزجاج عند دلكه بقطعة من الحرير؟

ج/ عند دلك ساق الزجاج بقطعة من الحرير سيكتسب شحنة موجبة لأنه فقد الكترونات اكتسبتها قطعة الحرير

معلومات هامة جداً

1- البروتون داخل نواة الذرة يحمل الشحنة الموجبة ومقدارها يساوي شحنة الإلكترون. وشحنتها تعد اصغر وحدة قياس للشحنات.

2- شحنة أي جسم مشحون تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الإلكترون.

$$\text{عدد الإلكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الإلكترون}}$$

3- ثبت عملياً أن مقدار شحنة الإلكترون تساوي 1.6×10^{-19} C

4- الكولوم الواحد يعادل شحنة كمية من الإلكترونات عددها 6.25×10^{18} electron

5- الكولوم وحدة قياس كبيرة وأجزائها الشائعة الإستعمال هي المايكرو كولوم µC و النانوكولوم ηC

- أن وحدة قياس الشحنة الكهربائية هي الكولوم حيث يعادل شحنة كمية من الإلكترونات عددها 6.25×10^{18}

❖ أوضحت التجارب أن مقدار شحنة الإلكترون هو 1.6×10^{-19} C

س/ في معظم المواد تكون الذرة المتعادلة كهربائيا. ماذا نقصد بذلك؟ (وزاري) (2015 د 1)

ج/ أي ان الذرة يكون فيها عدد الكتروناتها مساويا الى عدد بروتوناتها

س/ ماذا نقصد بأن الجسم متعادل الشحنة؟ وما مقدار شحنته؟

ج/ أي ان الجسم يكون عدد الكتروناته يساوي عدد بروتوناته. ويكون صافي شحنته يساوي صفر.

❖ يوجد البروتون في داخل نواة الذرة نواة الذرة وتكون شحنته شحنته موجبة وتساوي مقدار شحنة الالكترون

❖ شحنة أي جسم مشحون تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الالـكتـرون ؟ (وزاري) (2016 د 3)

❖ الكولوم هي وحدة قياس الشحنة.

❖ ان واحد كولوم يعادل شحنة عدد كبير جدا من الالكترونات مقدارها 6.25×10^{18} الكترون

❖ أوضحت التجارب ان مقدار شحنة الالكترون هو 1.6×10^{-19} C

❖ تعد شحنة شحنة الالكترون وشحنة البروتون أصغر وحدة قياس للشحنات الكهربائية؟

❖ أي جسم مشحون في الطبيعة تكون شحنته عبارة عن مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الالكترون

س/ الكولوم هي وحدة قياس الشحنة الكهربائية وهي وحدة كبيرة لذلك هناك أجزاء شائعه لها هي _____ و_____ ؟

ج /مايكروكولوم ورمزه μC وقيمته العددية هي 10^{-6} ، النانوكولوم ورمزه nC وقيمته العددية هي 10^{-9}

س/ هل تنجز الشحنات الكهربائية الساكنة شغلا؟ (وزاري) (2012) (2013) (2015)

ج / كلا، لا تنجز شغلا لأنها شحنات ساكنة وليست متحركة ضمن المادة.

تذكر: عند دلك ساق من المطاط بقطعة من الصوف او الفرو سوف تصبح شحنته سالبة لأنه أكتسب الكترونات عند دلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير سوف تصبح شحنته موجبة لأنه فقد الكترونات

س/ ما عدد الإلكترونات المفقودة لجسم متعادل الشحنة فقد شحنة مقدارها 4.8×10^{-11}c ؟

الحل:

عدد الإلكترونات المفقودة = $\frac{\text{شحنة الجسم الفاقد}}{\text{شحنة الإلكترون}}$

$$n = \frac{4.8\times10^{-11}}{1.6\times10^{-19}} = \frac{48}{16}\times10^{-11}\times10^{19} = 3\times10^{8}\ electron$$

س: عند فقدان شحنة مقدارها $1.6\times10^{-9}c$ من جسم موصل معزول متعادل كهربائياً كم عدد الإلكترونات التي فقدت من الجسم علماً أن مقدار شحنة الإلكترون هي 1.6×10^{-19}c

الحل/ عدد الإلكترونات = $\frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الإلكترون}}$

$$n = \frac{1.6\times10^{-9}}{1.6\times10^{-19}} = 1\times10^{-9}\times10^{19} = 10^{10}\ e$$

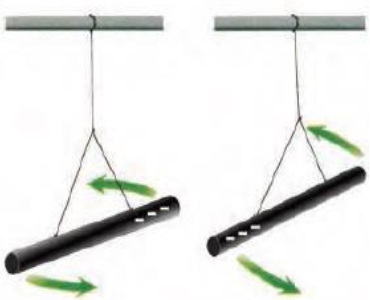
قوى التجاذب والتنافر بين الشحنات الكهربائية.

س: وضح بنشاط تبين فيه أن الشحنات المتشابهة تتنافر.

ادوات النشاط

1- ساقان متماثلان من المطاط الصلب 2- قطعة من الصوف أو الفرو. 3- خيط من القطن أو الحرير 4- حاملان

العمل:



1- نعلق ساقي المطاط بوضع افقي بخيطين بواسطة حاملان ونجعلهما متقاربين مع بعضهما.
2- ندلكهما وعلى انفراد بقطعة الصوف. ((سيشحنان بالشحنة السالبة)).
3- نترك الساقين معلقين بحرية نلاحظ تنافرهما مع بعضهما.

الإستنتاج:

نستنتج من ذلك أن الشحنات المتشابهة تتنافر مع بعضها.

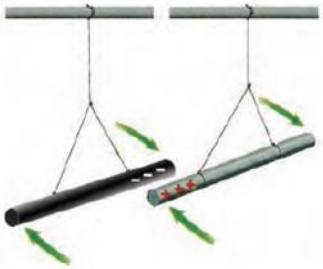
س: وضح بنشاط تبين فيه أن الشحنات المختلفة تتجاذب.

الأدوات:

1- ساق من المطاط وآخر من الزجاج 2- قطعة من الصوف وأخرى من الحرير. 3- حاملان 4- خيط من القطن أو الحرير.

العمل:

1- نعلق ساق من الزجاج والساق الآخر من المطاط بوضع افقي بخيطين بواسطة حاملان ونجعلهما متقاربين مع بعض.
2- ندلك ساق الزجاج بقطعة الحرير (سينشحن الساق بالشحنة الموجبة).
وندلك ساق المطاط بقطعة الصوف (ستشحن الساق بالشحنة السالبة).
3- نترك الساقين معلقين بحرية نلاحظ تجاذبهما.



الإستنتاج:

أن الساقين المشحونان بالشحنة المختلفة يتجاذبا مع بعضهما.

ملاحظة:

1- عند دلك ساق من المطاط بقطعة صوف أو فرو سوف تصبح شحنتهُ سالبة لأنهُ قد اكتسب الإلكترونات.
2- عند دلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير سوف تصبح شحنتهُ موجبة لأنهُ فقد الإلكترونات.

س: هل تنجز الشحنات الكهربائية الساكنة شغلاً؟

ج: كلا لا تنجز شغلاً لأنها شحنات ساكنة وليست متحركة ضمن المادة.

شحن المواد بالكهربائية الساكنة

س/ ما هي طرائق شحن الاجسام بالكهربائية الساكنة؟ وضحها.

توجد ثلاث طرق لشحن المواد بالكهربائية الساكنة وهي كالتالي:

1. الشحن بطريقة الدلك: ندلك بالوناً مطاطية بقطعة من الصوف ستظهر شحنة موجبة عليه (نتيجة لفقدان بعض من الكتروناتها) بينما تظهر شحنة سالبة على البالون (لأنه اكتسب تلك الالكترونات).
2. الشحن بطريقة التماس: نعلق كرتين من نخاع البيلسان بواسطة خيطين من مادة عازلة ومن نقطة واحدة نشحن إحدى الكرتين بملامستها لساق من الزجاج المدلوك بالحرير ثم نتركها تلامس الكره الأخرى (الغير مشحونة) نلاحظ ابتعاد الكرتين بعد فتره عن بعض مما يدل على أن الكرة الثانية (الغير مشحونة) قد اكتسبت الشحنة نفسها من شحنة الكرة الأولى بالتماس.
3. الشحن بطريقة الحث: نأخذ كرة معدنية معزولة ومتعادلة كهربائية. ونقوم بما يلي:
   أ. نقرب ساق من المطاط مشحون بشحنة سالبة (بعد أن تدلك بالصوف) من الكرة المتعادلة سوف تتجمع الشحنات الموجبة في جزء الكرة القريب من الجسم المشحون (شحنة مقيدة) وجزء الكرة البعيد عن الجسم المشحون تتجمع فيه الشحنة السالبة (شحنة طليقة).
   ب. نربط الكرة المعدنية بالأرض عبر سلك موصل أو مسكها باليد من جهة الشحنة الطليقة لغرض تفريغها مع بقاء الساق المشحونة قريبة من الكرة.
   ت. نقطع اتصال الكرة بالأرض ثم نبعد الساق المشحونة عن الكرة المعدنية لتبقى الشحنة الموجبة على الكرة فقط حيث أصبحت الكرة مشحونة بهذه الشحنة.

اولا : الشحن بطريقة الدلك

س : وضح بتجربة طريقة الشحن بالدلك ؟

ندلك بالوناً مطاطية بقطعة من الصوف ستظهر شحنة موجبة عليه (نتيجة لفقدان بعض من الكتروناتها) بينما تظهر شحنة سالبة على البالون (لأنه اكتسب تلك الالكترونات). نعلق البالون بالخيط ونقرب قطعة الصوف نلاحظ تجاذب البالون مع الصوف بسبب اختلاف شحناتهم.

علل : تكون شحنة الصوف موجبة عند دلكها بالبالون ؟

نتيجة لفقدان بعض من الكتروناتها.

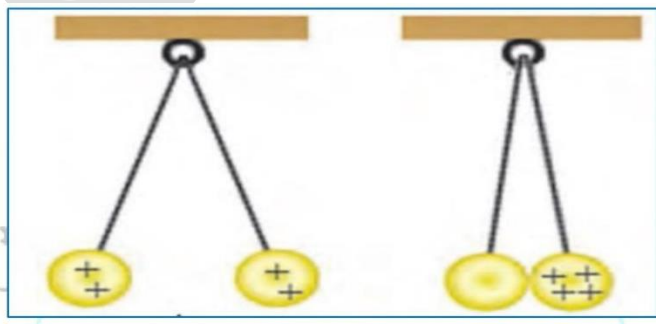
علل : تكتسب البالونة شحنة سالبة ؟

لأنه اكتسب الالكترونات التي فقدتها قطعة الصوف .

ثانيا : الشحن بطريقة بالتماس

س : وضح بتجربة طريقة الشحن بالتماس ؟

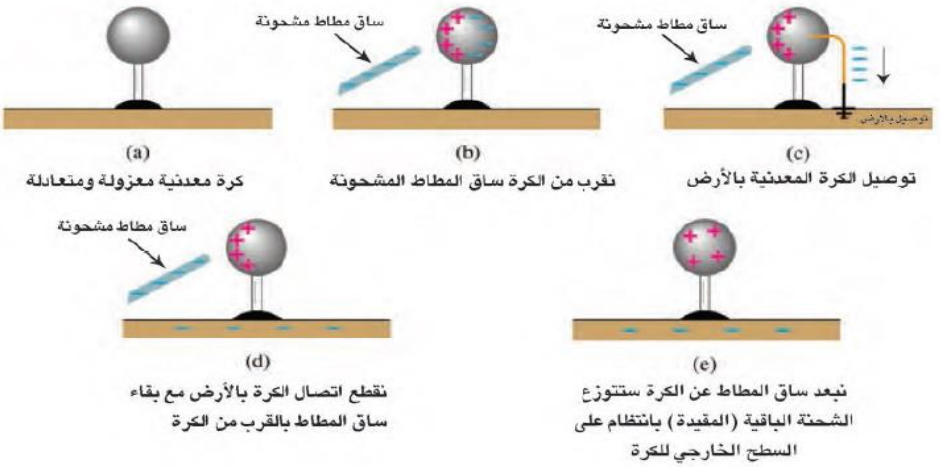
نعلق كرتين من نخاع البيلسان بواسطة خيطين من مادة عازلة ومن نقطة واحدة نشحن إحدى الكرتين بملامستها لساق من الزجاج المدلوك بالحرير ثم نتركها تلامس الكره الأخرى (الغير مشحونة) نلاحظ ابتعاد الكرتين بعد فتره عن بعض مما يدل على أن الكرة الثانية (الغير مشحونة) قد اكتسبت الشحنة نفسها من شحنة الكرة الأولى بالتماس.



ثالثا : الشحن بطريقة بالحث

س : وضح بتجربة طريقة الشحن بالتماس ؟ وضح بالرسم شحن جسم موصل معزول متعادل كهربائيا بالشحنة الموجبة؟

1. نأخذ كرة معدنية معزولة و متعادلة كهربائية.
2. نقرب ساق من المطاط مشحون بشحنة سالبة (بعد أن تدلك بالصوف) من الكرة المتعادلة سوف تتجمع الشحنات الموجبة في جزء الكرة القريب من الجسم المشحون (شحنة مقيدة) وجزء الكرة البعيد عن الجسم المشحون تتجمع فيه الشحنة السالبة (شحنة طليقة).
3. نربط الكرة المعدنية بالأرض عبر سلك موصل أو مسكها باليد من جهة الشحنة الطليقة لغرض تفريغها مع بقاء الساق المشحونة قريبة من الكرة.
4. نقطع اتصال الكرة بالأرض ثم نبعد الساق المشحونة عن الكرة المعدنية لتبقى الشحنة الموجبة على الكرة فقط حيث أصبحت الكرة مشحونة بهذه الشحنة.



ملاحظة: **عند شحن جسم بطريقة الدلك فان نوع الشحنة المتولد تخالف شحنة الجسم الدالك نتيجة لفقدان او اكتساب الشحنات.**

❖ **عند ايصال جسم مشحون بالأرض بواسطة سلك معدني فإن شحنتهُ سوف تتعادل بإعتبار الأرض مستودع للشحنات؟**

س : في طريقة الشحن بالحث ما نوع شحنة الجسم المشحون ؟
تكون مخالفة لشحنة الجسم الشاحن .

س/ لديك ساق من الزجاج مدلوك بالحرير ومشحون بشحنة موجبة ولديك كرة معدنية متعادلة كهربائيا ومعزولة. كيف يمكنك شحن هذه الكرة بشحنة موجبة مرة وبشحنة سالبة مرة أخرى باستخدام نفس الساق؟

ج/ يتم شحن الكرة بالشحنة المشابهة للساق (الموجبة) بطريقة التماس حيث تنتقل بعض الشحنات الموجبة من الساق الى سطح الكرة بالتماس فتقل بذلك شحنة الساق ويتم شحن الكرة بالشحنة المخالفة للساق (السالبة) بطريقة الحث. حيث ان سطح الكرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة سالبة مقيدة وسطح الكرة من الجهة الثانية تظهر علية شحنة موجبة طليقة سطح الكرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة مقيدة والشحنة الموجبة الطليقة تعادلت بسبب تسرب الالكترونات من الأرض الى الكرة.

س: ماذا يحصل لشحنة جسم مشحون شحنة سالبة عند ايصاله بالأرض.؟
ج: سوف تهرب تلك الشحنات الى الأرض بسبب قابلية الإلكترونات على الحركة لأن الأرض تعتبر أكبر مستودع للشحنات.
او حيث تتعادل شحنة الجسم المشحون بالشحنة السالبة عند ايصاله بالأرض .

س: هل يمكن شحن ساق من النحاس بالكهربائية الساكنة؟ وضح ذلك.
ج: نعم يمكن وذلك بعد دلكه بقطعة من الصوف وإرتداء كف من مادة عازلة لضمان عدم حصول تفريغ للشحنات عن طريق

اليد فنلاحظ انجذاب قصاصات الورق إليه دليل على شحنه.

علل: تجهز سيارات الوقود بسلاسل معدنية في مؤخرتها تلامس الأرض؟
ج: للتخلص من الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك الوقود بجدار الخزان والمتجمعة عند السطح الخارجي والتي قد تسبب كارثة عند حدوث تفريغ كهربائي.
التفريغ الكهربائي: هو عملية فقدان الجسم لشحناته الكهربائية.
تذكر: الجسم المشحون و المعزول يفقد شحنة الكهربائية عند تركه في الهواء وأن سرعة تفريغ شحنته الكهربائية تزداد بزيادة رطوبة الجو.
س: ما تأثير الرطوبة في الهواء المحيط بالجسم المشحون بطريقة التماس؟
ج: تزيد من عملية فقدان شحنة الجسم الى الهواء المحيط حيث يصبح متعادل الشحنة مع الهواء (الشحنة الكلية = صفر)

س/ ما المقصود بالشحنات الطليقة والشحنات المقيدة؟
الشحنات الطليقة: هي شحنات موجودة على سطح مادة وتظهر عندما يقترب من تلك المادة جسم اخر مشحون بشحنة مشابهة لشحنتها فتتنافر معها وتبتعد لأبعد مسافة على تلك المادة.
الشحنات المقيدة: هي شحنات موجودة على سطح مادة وتظهر عندما يقترب من تلك المادة جسم اخر مشحون بشحنة مخالفة لشحنتها فتتجاذب معها مقتربة لأقرب بعد عن ذلك الجسم المشحون.

الكشاف الكهربائي

س: ما الكشاف الكهربائي وما الغرض منهُ؟
ج: الكشاف الكهربائي: هو جهاز يستخدم في التجارب الكهربائية الساكنة للكشف عن وجود الشحنة ومعرفة نوع الشحنة على الجسم المشحون.

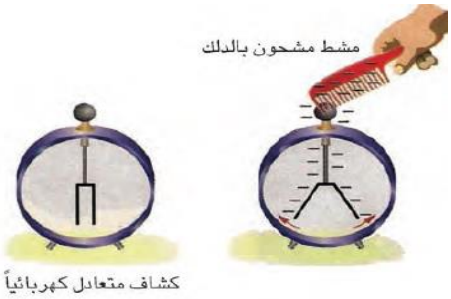
س: مم يتركب الكشاف الكهربائي؟
ج: 1- ساق معدنية طويلة.
2- قرص معدني يتصل بالطرف العلوي للساق.
3- ورقتين من الذهب أو الألمنيوم تتصلان بالطرف السفلي للساق.
4- صندوق من الزجاج أو المعدن (للحفاظ عليه من التأثيرات الخارجية).
5- سداد من الفلين في الجزء العلوي من الصندوق.

س : كيف يمكن الكشف عن وجود ا الشحنة باستخدام الكشاف الكهربائي ؟
يتم الكشف عن وجود الشحنة وذلك عن طريق تقريب الجسم المراد الكشف عن امتلاكه شحنه أم لا من قرص الكشاف ، فاذا انفرجت ورقتا الكشاف دل ذلك على ان الجسم مشحون ، اما إذا بقيت ورقتي الكشاف منطبقة فان الجسم غير مشحون.

س : كيف يمكن معرفة نوع شحنة جسم مشحون باستخدام الكشاف الكهربائي ؟
1. يشحن الكشاف بشحنة معلومة بالنسبة لنا .
2. نقرب الجسم المراد معرفة نوع شحنته من قرص الكشاف . فاذا :
   أ. أزداد انفراج ورقتي الكشاف دل على ان الجسم مشحون بشحنة مشابهة لشحنة الكشاف .
   ب. قل انفراج ورقتي الكشاف دل ذلك على ان الجسم مشحون بشحنة مخالفة لشحنة الكشاف .

س: ما هي طرق شحن الكشاف الكهربائي؟
ج: 1- طريقة التماس (التوصيل) 2- طريقة الحث.

س: اشرح نشاط توضح فيه شحن الكشاف الكهربائي بطريقة التماس؟



الأدوات:
1- كشاف كهربائي 2- مشط من البلاستك .

العمل:
1- ندلك المشط بالشعر بشرط أن، يكون جافاً. كي لا يحصل تفريغ كهربائي.
2- نجعل المشط يلامس قرص الكشاف المتعادل كهربائياً. نلاحظ ابتعاد ورقتي الكشاف.

الإستنتاج:
عند حصول التماس بين المشط المشحون وقرص الكشاف المتعادل كهربائياً تبتعد ورقتا الكشاف بسبب ظهور قوة تنافر بينهما لإكتساب الورقتين النوع نفسهُ من الشحنات.

س: وضح بنشاط تبين فيه شحن كشاف كهربائي بطريقة الحث؟

الأدوات:
1- كشاف كهربائي 2- ساق من زجاج 3- قطعة من الحرير.

العمل:
1. ندلك ساق الزجاج بقطعة الحرير تظهر على الساق شحنة موجبة.
2. نقرب ساق الزجاج المشحون من قرص كشاف متعادل كهربائياً نلاحظ تنافر ورقة الألنيوم مع الساق المعدنية للكشاف
وهذا دليل على أن الكشاف الكهربائي صار مشحوناً. (ينشحن قرص الكشاف بالشحنة السالبة وهي الشحنة المقيدة وتنشحن ورقة الألمنيوم بالشحنة الموجبة وهي الشحنة الطليقة).

3. نصل قرص الكشاف بالأرض ((بوضع اصبع اليد على قرص الكشاف)) مع مع بقاء ساق الزجاج المشحونة بالقرب من قرص الكشاف نلاحظ إنطباق الورقة على ساق الكشاف بسبب اكتساب الكشاف شحنات من الأرض.
4. نقطع اتصال قرص الكشاف بالأرض ((نرفع اصبع اليد على القرص)) مع بقاء ساق الزجاج المشحونة بالقرب من قرص الكشاف نلاحظ بقاء الورقة منطبقة على ساق الكشاف.
5. نبعد ساق الزجاج عن الكشاف نلاحظ تنافر ورقة الألمنيوم مع ساق الكشاف
وهذا يدل على توزع الشحنات الباقية ((الشحنات التي كانت مقيدة)) على قرص الكشاف والساق والورقة.

تذكر:

- عند ايصال موصل ما مشحون بالأرض بسلك معدني يقال لهُ بأنه مؤرض فتتعادل شحنتهُ بإعتبار الأرض مستودع كبير لتصريف الشحنات الكهربائية التي تنتقل منها و إليها بسهولة.
- الكشاف الكهربائي المشحون بطريقة التماس تنفرج ورقتاه لإكتسابها شحنة مشابه لشحنة الجسم الملامس.
- الكشاف الكهربائي المشحون بطريقة الحث تنفرج ورقتاه لإكتسابها شحنة مخالفة لشحنة الجسم المقرب من قرص الكشاف.

علل: يزداد انفراج ورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بشحنة سالبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة منهُ.
ج: لأن الشحنات السالبة على قرص الكشاف تنافرت مع الشحنات السالبة للجسم لذلك زاد انفراج ورقتي الكشاف.
علل: يزداد إنفراج ورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بشحنة موجبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من قرصه؟
ج: وذلك لأن الشحنات الموجبة بقرص الكشاف سوف تتنافر مع الشحنات الموجبة الموجودة في ذلك الجسم.
س: ماذا يحصل لورقتي الكشاف الكهربائي المشحونة بشحنة موجبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من قرصه؟
ج: سوف يزداد انفراج ورقتي الكشاف الكهربائي لأن الشحنات الموجبة الموجودة في قرص الكشاف تتنافر مع شحنات الجسم.

- ❖ عند تقريب ساق من الزجاج مشحون بشحنة موجبة من قرص كشاف كهربائي متعادل الشحنة فإن قرص الكشاف سيشحن بشحنه شحنة سالبة بينما ورقة الالمنيوم للكشاف ستشحن بشحنة شحنة موجبة

س : لماذا تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي المشحون بطريقة التماس ؟
وذلك لاكتسابهما شحنة مماثلة لشحنة الجسم الملامس .
س : لماذا تنجذب ورقتا الكشاف الكهربائي المشحون بطريق الحث ؟
وذلك لاكتسابهما شحنة مخالفة لشحنة الجسم المقرب من قرص الكشاف

تطبيقات الكهربائية الساكنة

س: ما الفائدة (تطبيقات)من الكهربائية الساكنة؟ س: تستثمر الكهربائية الساكنة في عدد من الأجهزة عددها؟

1. في جهاز المرذاذ ((جهاز صبغ السيارات))
2. جهاز الإستنساخ
3. أجهزة الترسيب في معامل الإسمنت
4. تثبيت مواد التجميل والعدسات اللاصقة.

س: ما هو المرذاذ وما هو الغرض منهُ وكيف يعمل؟

ج: المرذاذ: هو أحد التطبيقات الكهربائية الساكنة يستخدم لغرض صبغ الأجسام مثل السيارات والكراسي.....الخ،

حيث توصل فوهة المرذاذ بالقطب الموجب للمصدر الكهربائي وهذا يجعل جميع قطيرات الصبغه الخارجية من فوهة الجهاز مشحونة بشحنة موجبة. فتتباعد قطرات الصبغ بعضها عن بعض بسبب قوى التنافر بين الشحنات أما الجسم المراد صبغهُ فيوصل مع القطب السالب للمصدر أو يوصل بالأرض وهذا يساعد على انجذاب قطرات الصبغ الى الجسم المراد صبغهُ وبالتالي تكون عملية الطلاء جيدة ومتجانسة.

اختلاف المواد من حيث التوصيل الكهربائي.

س: تقسم المواد من حيث قابليتها للتوصيل الكهربائي الى ثلاثة أقسام عددها مع الشرح والأمثلة؟

1- الموصلات: هي المواد التي تحتوي على وفرة من الشحنات الكهربائية السالبة الشحنة ((الكتروناتها ضعيفة الإرتباط بنواتها))
مثل النحاس، الألمنيوم وغيرها.

2- العوازل: هي المواد التي لا تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بحرية ((تكون الكتروناتها قوية الإرتباط)) بالنواة
مثل الزجاج والصوف والخشب وغيرها.

3- أشباه الموصلات: هي المواد التي تمتلك قابلية التوصيل الكهربائي في ظروف معينة وتسلك سلوك العوازل في الظروف الأخرى
مثل السليكون والجرمانيوم.

س : كيف تكون حركة الالكترونات في الموصلات ؟ ولماذا ؟
تتحرك الكتروناتها بسهولة لان الكتروناتها ضعيفة الإرتباط بنواتها

س : كيف تكون حركة الالكترونات العوازل؟ ولماذا ؟
لا تتحرك الكتروناتها بحرية لان الكتروناتها قوية الإرتباط بنواتها

س : ما هي الظروف التي تكون فيها اشباه الموصلات مواد موصلة ؟
درجة حرارة عالية – الضوء - احتوائها على شوائب من مواد اخرى

س/ ما الفرق بين المواد الموصلة والمواد العازلة من حيث:1-قابليتها على التوصيل الكهربائي 6-ارتباط الكتروناتها بالنواة 2-حركة الإلكترونات فيها مع الأمثلة لكل نوع

	المواد الموصلة	المواد العازلة
1	هي مواد تحتوي على وفرة من الشحنات الكهربائية السالبة وتكون جيدة التوصيل الكهربائي	هي المواد التي تكون ضعيفة التوصيل الكهربائي
2	تكون الكتروناتها ضعيفة الارتباط بالنواة	تكون الكتروناتها قوية الارتباط بنواة الذرة
3	تتحرك الإلكترونات فيها بسهولة	لا تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بحرية
4	مثل النحاس والفضة والالمنيوم وغيرها	مثل الزجاج والصوف والخشب

علل:عدم إنجذاب قصاصات الورق الصغيرة الى ساق النحاس المدلوكة بالصوف عند مسكة اليد.؟
ج: وذلك لأن الشحنات الكهربائية المتولدة على ساق النحاس قد تسربت الى الأرض عن طريق الجسم.

علل: إنجذاب قصاصات الورق الى ساق النحاس المدلوك بالصوف عند مسكه بمادة عازلة أو عند لبس كف من مادة عازلة؟
ج/ وذلك لأن ساق النحاس قد أحتفظ بالشحنات الكهربائية لفترة قصيرة مما أدى الى إنجذاب قصاصات الورق.

قانون كولوم

س: ما نص قانون كولوم
ج: قانون كولوم: القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين نقطتين ساكنتين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب مقدار الشحنتين وعكسياً مع مربع البعد بينهما. صيغتهُ الرياضية هي:

$$F = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

حيث أن:

F هي لقوة الكهربائية وتقاس بالنيوتن N

K ثابت التناسب (ثابت كولوم) ومقداره في الفراغ هو $9 \times 10^9 \quad \frac{N\,m^2}{c^2}$

q_1 و q_2 هو مقدار الشحنة الأولى والشحنة الثانية وتقاس بالكولوم C

r هو مقدار البعد بين مركز الشحنتين ويقاس بالمتر m.

ت	للتحويل من أجزاء المتر الى المتر	للتحويل من أجزاء الكولوم الى الكولوم
1	$Cm \rightarrow m$ سانتي متر نضرب $\times 10^{-2}$	$pc \rightarrow C$ بيكو كولوم نضرب $\times 10^{-12}$
2	$mm \rightarrow m$ ملي متر نضرب $\times 10^{-3}$	$mc \rightarrow C$ ملي كولوم نضرب $\times 10^{-3}$
3	$\mu m \rightarrow m$ مايكرو متر نضرب $\times 10^{-6}$	$\mu c \rightarrow C$ مايكرو كولوم نضرب $\times 10^{-6}$
4	$nm \rightarrow m$ نانو متر نضرب $\times 10^{-9}$	$nc \rightarrow C$ نانو كولوم نضرب $\times 10^{-9}$

خطوات مهمة جداً عند تطبيق قانون كولوم:

1. أكتب معطيات المسألة بصورة دقيقة جداً.
2. تحويل الوحدات إذا لم تكون موحدة الإنتباه الى وحدة البعد والتي يجب أن تكون بالمتر ووحدة الشحنة بالكالوم ووحدة القوة بالنيوتن.
3. نطبق القانون : $F = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$
4. التعويض عن المتغيرات بأرقامها المعطاة.
5. نستخدم العمليات الحسابية المعتادة لإيجاد المطلوب.

ملاحظة : الشحنات المتشابهة تتولد بينهما قوى تنافر والشحنات المختلفة تتولد بينهما قوى تجاذب.

س: على ماذا يعتمد ثابت التناسب في قانون كولوم؟

ج: يعتمد على نوع مادة الوسط بين الشحنتين.

س: وضعت شحنة نقطية موجبة مقدارها $(+4\times10^{-6}c)$ على بعد (0,06m) من شحنة كهربائية نقطية موجبة أخرى مقدارها $(+9\times10^{-6}c)$ احسب مقدار 1- القوة التي تؤثر بها الشحنة الاولى q_1 على الشحنة الثانية q_2.
2- القوة التي تؤثر بها الشحنة الثانية q_2 على السحنة الأولى q_1.

الحل :

المعطيات

$q_1 = +4\times10^{-6}c$

$q_2 = +9\times10^{-6}c$

$F_{12} = ?$

$F_{21} = ?$

$r = 0,06m$

1. $F_{12} = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{4\times10^{-6}\times9\times10^{-6}}{(0.06)^2} = \frac{36\times10^{3}\times9\,10^{-6}}{36\times10^{-4}} = 90\ N$

2. $F_{21} = K \frac{q_2 \times q_1}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{9\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(0.06)^2} = \frac{36\times10^{3}\times9\,10^{-6}}{36\times10^{-4}} = 90N$

بما ان القوى متبادلة بين الشحنات فانها تخضع لقانون نيوتن الثالث $F_{21} = -F_{12}$ وهذا يعني ان مقدار القوة الاولى يساوي مقدار القوة الثانية لكن معاكس لها بالاتجاه .

س: شحنتان كهربائيتان نقطيتان مقدارهما (2×10^{-6} C) ، (-8×10^{-6} C) وضعتا على بعد ($0,06m$) عن بعضهما احسب مقدار القوة التي تؤثر بها الشحنة الاولى على الشحنة الثانية وما نوعها ؟

الحل :

المعطيات
$q_1 = 2 \times 10^{-6}\ C$
$q_2 = -8 \times 10^{-6}\ C$
r = 0.06 m

$$F = K\frac{q_1 \times q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{2\times10^{-6} \times -8\times10^{-6}}{(0,06)^2}$$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{2 \times 10^{-6} \times -8 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}}$$

$$N = -40 \times 10^{-3} = -4$$

(نوع القوى تجاذب)

س: شحنتان نقطيتان موضوعتان في الهواء مقدار الشحنة الاولى ($6\ \mu C$) ومقدار الشحنة الثانية $(2\ \mu C)$ والبعد بينهما $(30cm)$ احسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بينهما مبينا نوع القوة؟

الحل:

المعطيات
$q_1 = 6\ \mu C = 6 \times 10^{-6}\ C$
$q_2 = 2\ \mu C = 2 \times 10^{-6}\ C$
r = 30 cm = 3×10^{-1} m

$$F = K\frac{q_1 \times q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{6\times10^{-6} \times2\times10^{-6}}{(3\times10^{-1})^2} = 9 \times 10^9 \frac{12\times10^{-12}}{9\times10^{-2}}$$

$$F = 12 \times 10^{-3} \times 10^2 = 1.2\ \text{N}$$

س: شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان قوة التنافر بينهما ($10\ N$) عندما كان البعد بينهما ($6cm$) احسب مقدار شحنة كل منهما ؟

الحل:

$q_1 = q_2 = q^2$ لانهما متماثلتا
$F = 10N$
$r = 6\ cm = 6 \times 10^{-2}$

$$F = K\frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

$$10 = 9 \times 10^9 \frac{q^2}{(6\times10^{-2})^2} \rightarrow 10 = 9 \times 10^9 \frac{q^2}{36\times10^{-4}}$$

$$q^2 = \frac{40\times10^{-4}}{10^9} = 40 \times 10^{-13} = 4 \times 10^{-12}$$

$$\therefore\ q = 2 \times 10^{-6}\ \text{C}$$

س : شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان مقدار كل منهما 3×10^{-9} C والبعد بينهما (5 cm) احسب مقدار قوة التنافر بينهما .

الحل :

$q_1 = 3 \times 10^{-9}\ C$
$q_2 = 3 \times 10^{-9}\ C$
$r = 5\ cm = 5 \times 10^{-2}$
F = ?

$$F = K\frac{q_1 \times q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{3\times10^{-9} \times 3\times10^{-9}}{(5\times10^{-2})^2}$$

$$= \frac{81 \times 10^{-9}}{25\times10^{-4}} = \frac{81}{25} \times 10^{-9} \times 10^{+4} = 3.24 \times 10^{-5}$$

س (واجب) : شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان مقدار كل منهما $6 \times 10^{-6}\ C$ والبعد بينهما (6cm)احسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة وما نوع القوة

الحل :

نوع القوة تنافر $F = 1 \times 10^{-5}$ N

س: شحنتان كهربائيتان نقطيتان احدهما $(4 \times 10^{-6}$ C) والاخرى $(9 \times 10^{-6}$ C) قوة التنافر بينهما 90 N احسب مقدار البعد بين الشحنتين ؟

الحل :

$q_1 = 4 \times 10^{-6}\ C$

$q_2 = 9 \times 10^{-6}\ C$
F= 90 N

$$F = K\frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

$$90 = 9 \times 10^9 \frac{4\times10^{-6}\times9\times10^{-6}}{r^2}$$

$$r^2 = 9 \times 10^9 \frac{4\times10^{-6}\times9\times10^{-6}}{90}$$

$$r^2 = 36 \times 10^{-3} \times 10^{-1}$$

$$= 36 \times 10^{-4}$$

$$\therefore r = 4 \times 10^{-2}\ \text{m}$$

س :(واجب) شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان مقدار كل منهما $(5 \times 10^{-10}$ C) و قوة التنافر بينهما (9×10^{-7} N) احسب مقدار البعد بين الشحنتين ؟

الجواب :

5×10^{-2} m

المجال الكهربائي

س: ما المقصود بـ 1- المجال الكهربائي 2- مقدار المجال الكهربائي .

ج: 1 - المجال الكهربائي : هو الحيز الذي تظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على الشحنات الاختبارية الداخلة فيه .

2- مقدار المجال الكهربائي : هو القوة الكهربائية لوحدة الشحنة والمؤثرة في شحنة اختبارية صغيرة موجبة موضوعه عند نقطه بداخله ويحسب بالعلاقة التالية:

$$E = \frac{F}{q}$$

حيث ان : E ⟸ تمثل المجال الكهربائي ووحداته $\frac{N}{C}$.

F ⟸ تمثل القوة الكهربائية وتقاس N.

⟸ تمثل الشحنة الاختبارية وتقاس بـ C

س: كيف نستدل على وجود المجال الكهربائي ؟

ج: لنفرض لدينا شحنة نقطية موجبة في نقطة معينه وان هذه الشحنه تحدث في الحيز المحيط بها تاثيرا يعرف بالمجال الكهربائي ويختبر هذا المجال في اي نقطة بواسطة شحنة صغير موجبة تسمى شحنة الاختبار توضع في تلك النقطة وتقاس القوة فيها لمعرفة المجال الكهربائي .

الشحنة الاختبارية : **هي شحنة موجبة صغيرة المقدار لا تؤثر على الشحنات المجاورة لها باي قوة .**

س : س : ما مميزات خطوط المجال الكهربائي ؟

ج / 1 ـ خطوط وهمية (غير مرئية) .

2ـ تنطلق من الشحنة الموجبة وتنتهي بالشحنة السالبة .

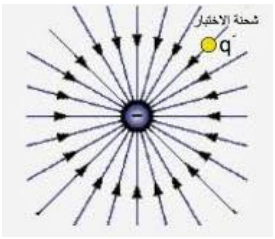
س : وضح بالرسم شكل المجال الكهربائي للحالات التالية .

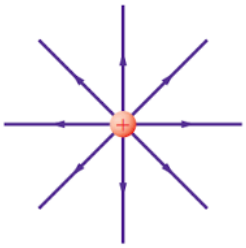
1ـ شحنتين نقطيتين مختلفتين .

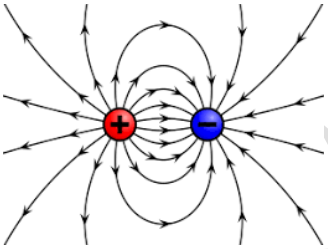
2ـ شحنتين نقطيتين متشابهتين .

3ـ شحنة نقطية موجبة .

4ـ شحنة نقطية سالبة .



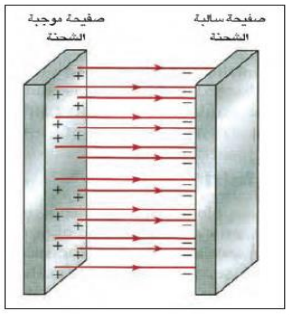


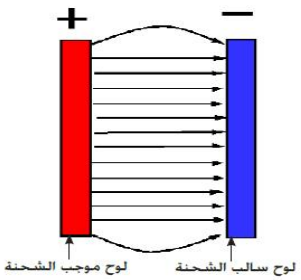


المجال الكهربائي المنتظم

س: ما المقصود بالمجال الكهربائي المنتظم ؟

ج : هو المجال المتولد بين لوحين معدنيين مستويين متوازيين مشحونين بشحنتين متساويتين مقدارا ومختلفتين في النوع فتكون خطوط هذا المجال متوازية مع بعضها بأبعاد متساوية وتكون عمودية على اللوحين





س: ما الفرق بين المجال الكهربائي بين شحنتين نقطيتين والمجال الكهربائي بين لوحين معدنيين مستويين متوازيين مشحونين بشحنتين متساويتين في المقدار مختلفتين نوعا ؟

ج: المجال الكهربائي بين شحنتين نقطيتين يمثل بخطوط تبدأ من الشحنة الموجبة وتنتهي بالشحنة السالبة اما المجال بين لوحين معدنيين تمثل بخطوط متوازية مع بعضها وتبتعد عن بعضها بأبعاد متساوية وتكون عمودية على اللوحين

س: شحنة كهربائية نقطية موجبة ($+2\times10^{-9}$ C) وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها (4×10^{-6} N) ما مقدار المجال الكهربائي ؟

الحل :

$q = +2\times10^{-9}$ C
$E = ?$
$F = 4\times10^{-6}$ N

$E = \frac{F}{q} \Rightarrow E = \frac{4\times10^{-6}}{2\times10^{-9}}$

$E = 2\times10^{-6} \times 10^{+9}$
$E = 2\times10^{+3}$ $\frac{N}{C}$

س : شحنة كهربائية مقدارها ($6\ \mu C$) وضعت عند نقطة A في مجال كهربائي وكان مقدار القوة الكهربائية المؤثر فيها (24 N) جد مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة .

الحل :

$6\ \mu C = 6\times10^{-6}$ C
$q =$
$E = ?$
$F = 24$ N

$E = \frac{F}{q} \Rightarrow E = \frac{24}{6\times10^{-6}}$

$E = 4\times10^{+6}$ $\frac{N}{C}$

س: (واجب) شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها (3×10^{-9}) كولوم وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها (6×10^{-6}) نيوتن فما مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة .

الحل :

$2 \times 10^{+3} \ \frac{N}{C}$

س : شحنة كهربائية مقدارها $(3\ \mu C)$ وضعت عند النقطة P في مجال كهربائي وكان مقدار المجال الكهربائي ($\frac{N}{C}$ $4 \times 10^{+6}$) احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟

الحل :

$q = 3\ \mu C = 3 \times 10^{-6}$ C
$E = 4 \times 10^{+6} \ \frac{N}{C}$
F = ?

$E = \frac{F}{q} \implies F = E \times q$
$F = E \times q \implies$
$F = 4 \times 10^{+6} \times 3 \times 10^{-6}$
$= 12$ N

س : شحنة كهربائية مقدارها $(2 \times 10^{-9} C)$ وضعت عند النقطة P في مجال كهربائي وكان مقدار المجال الكهربائي ($\frac{N}{C}$ 2×10^{3}) احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟

الحل :

$q = 2 \times 10^{-9}$ C
$E = 2 \times 10^{3} \ \frac{N}{C}$
F = ?

$E = \frac{F}{q} \implies 2 \times 10^{3} = \frac{F}{2 \times 10^{-9}}$
$F = 2 \times 10^{3} \times 2 \times 10^{-9}$
$\therefore F = 4 \times 10^{-6} \ N$

س : شحنة كهربائية نقطية موجبة وضعت عند نقطة في مجال كهربائي مقداره $(2 \times 10^{3} \ \frac{N}{C})$ فتأثرت بقوة مقدارها $(N$ $4 \times 10^{-4})$ فما مقدار تلك النقطة ؟

الحل :

$q = ?$
$E = 2 \times 10^{3} \ \frac{N}{C}$
$F = 4 \times 10^{-4} \ N$

$E = \frac{F}{q} \implies 2 \times 10^{3} = \frac{4 \times 10^{-4}}{q}$
$q = \frac{4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{3}}$
$\therefore q = 2 \times 10^{-7} \ c$

أسئلة الفصل الاول

س1/ أختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي:

1- الذرة، المتعادلة هي ذرة :

a) لاتحمل مكوناتها أية شحنة.

b) عدد الكتروناتها يساوي عدد بروتوناتها

C) عدم الكتروناتها أكبر من عدد بروتوناتها

d) عند الكتروناتها يساوي عدد نيوتروناتها

2- يصير الجسم مشحونا بشحنة موجبة اذا كانت بعض ذراته تمتلك:

a) عدد من الالكترونات أكبر من عدد البروتونات

b) عدد من الالكترونات اقل من عدد البروتونات

C) عدد من النيوترونات في النواة أكبر من عدد الالكترونات.

d) عدد من البروتونات في النواة اكبر من عدد النيوترونات

3- عند فقدان شحنة مقدارها (1.6×10^{-9})من جسم موصل معزول متعادل الشحة فأن عدد الألكترونات التي فقدت من هذا الجسم يساوي :

$$\text{عدد الالكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}} = \frac{1.6 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 10^{-9} \times 10^{+19}$$

$\Longrightarrow$ عدد الالكترونات $n = 10^{10}$ الكترونا $(electron)$

a) 10^{8} الكترونا

b) 10^{10} الكترونا

C) 10^{9} الكترونا

d) 10^{12} الكترونا

4-شحنتان نقطيتان موجبتان البعد بينهما (10cm) فاذا استبدلت احدى الشحنتين باخرى سالبة وبالمقدار نفسه فأن مقدار القوة بينهما :

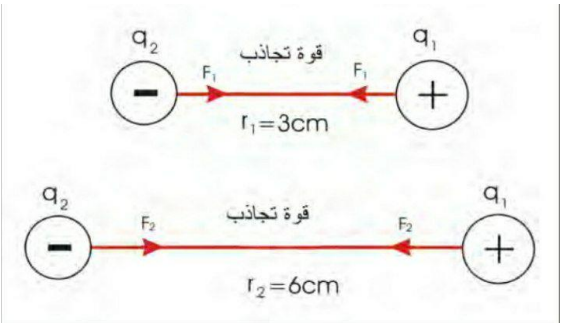
a) صفرا

b) اقل مما كان عليه

C) اكبر مما كان عليه d

) لا يتغير .

5- شحنتان نقطيتان موجبتان (q_1 و q_2) احهما موجبة والاخرى سالبة وعندما كان البعد بينهما (3cm) قوة التجاذب بينهما (F_1) ، فأذا ابتعدت الشحنتين عن بعضهما حتى صار البعد بينهما (6cm) عندها القوة(F_2) بينهما تساوي :



a) $F_2 = \frac{1}{2}F_1$

b) $F_2 = 2F_1$

C) $F_2 = 4F_1$

d) $F_2 = \frac{1}{4}F_1$

توضيح الحل// (وزاري)

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$r_1 = 3cm = 3 \times 10^{-2}m$$

$$r_2 = 6cm = 6 \times 10^{-2}m$$

$$\therefore k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{c^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{k\frac{q_1 q_2}{r^2}}{k\frac{q_1 q_2}{r^2}} = \frac{9 \times 10^9 \frac{q_1 q_2}{(6 \times 10^{-2})^2}}{k\frac{q_1 q_2}{(3 \times 10^{-2})^2}} \Longrightarrow$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{q_1 q_2}{36 \times 10^{-4}}}{\frac{q_1 q_2}{9 \times 10^{-4}}} \Longrightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{q_1 q_2}{36 \times 10^{-4}} \times \frac{9 \times 10^{-4}}{q_1 q_2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{9 \times 10^{-4}}{36 \times 10^{-4}} \Longrightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{9}{36} \Longrightarrow 36F_2 = 9F_1 \Longrightarrow F_2 = \frac{9}{36}F_1$$

$$\Longrightarrow F_2 = \frac{1}{4}F_1$$

6- بعد سيرك على سجادة من الصوف ولامست جسما معدنية (مثل مقبض الباب) ، فانك غالبا ما تصاب بصعقة كهربائية خفيفة نتيجة التفريغ الكهربائي بين أصبع يدك والجسم المعدني وسبب ذلك أن الشحنات الكهربائية قد:

a) ولدها جسمك

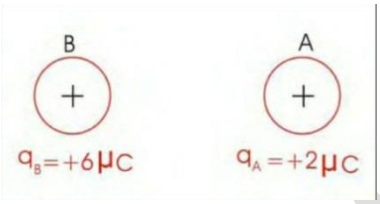
b) ولدتها السجادة

c) ولدها الجسم المعدني

d) تولدت نتيجة الأحتكاك بين جسمك والسجادة.

7- الجسم (A) مشحون بشحنة $(+2\mu c)$ والجسم (B) شحنته $(+6\mu c)$ فأن القوة الكهربائية المتبادلة بين الجسمين (A, B) هي :

$$3F_{AB} = -F_{BA}\text{-a}$$
$$F_{AB} = +F_{BA}\text{-b}$$
$$F_{AB} = -F_{BA}\text{- c}$$
$$F_{AB} = -3F_{BA}\text{-d}$$



$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2}$$
$$F_{AB} = \frac{k(2 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6})}{r^2}$$
$$F_{AB} = \frac{k}{r^2} \times 12 \times 10^{-12}$$
$$\therefore F_{AB} = -F_{BA}$$

8- عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من قرص كشاف كهربائي ذي الورقتين مشحون بشحنة موجبة أيضا فان ذلك يؤدي الى:

a) ازدياد أنفراج ورقتي الكشاف
b) نقصان مقدار انفراج ورقتي الكشاف.
c) انطباق ورقتي الكشاف
d) لا يتأثر مقدار أنفراج ورقتي الكشاف

9-عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة من قرص كشاف كهربائي متصل بالأرض :

a) تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي نتيجة ضهور شحنة سالبة عليها .
b) تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي نتيجة ضهور شحنة موجبة عليها.
c) تبقى ورقتا الكشاف على انطباقها على الرغم من ضهور شحنة موجبة على قرصه
d) تبقى ورقتا الكشاف على انطباقها على الرغم من ضهور شحنة سالبة على قرصه

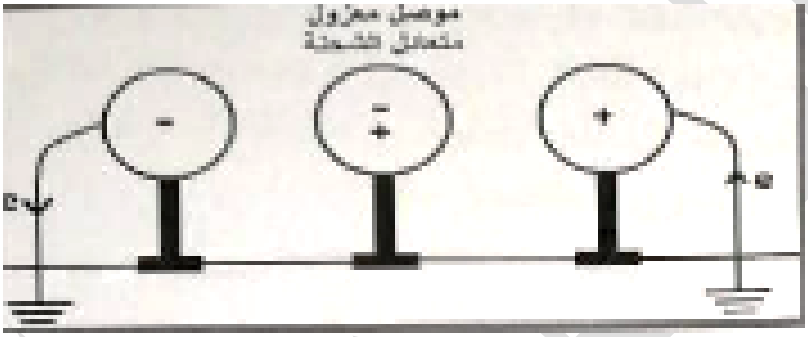
س 2 : علل مايأتي :

1- تجهز سيارات نقل الوقود بسلاسل معدنية في مؤخرتها تلامس الأرض.

للتخلص من الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك النفط بجدران الخزان و المتجمعة عند السطح الخارجي للخزان و على هيكل السيارة والتي قد تسبب كارثة عند حدوث تفريغ كهربائي

2. تتعادل شحنة الجسم المشحون بالشحنة الموجبة او السالبة عند أيصالة بالأرض

كون الأرض مستودع كبير للشحنات السالبة فاذا كان مشحون بالشحنة الموجبة تتسرب الالكترونات أمن الأرض إلى الجسم وتعادل شحنته ، واذا كان مشحون بشحنة سالبة تتسرب الالكترونات الى الارض وتعادل شحنته ايضا لاحظ الشكل.



3- يزداد أنفراج ورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بالشحنة السالبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة من قرصه.

لأن الكترونات الجسم المشحون تتنافر مع الكترونات قرص الكشاف وتبعدها الى ابعد موقع لها وهو الورقتين فيزداد أنفراج ورقتيه.

س3// وضح كيف يمكن شحن الكشاف الكهربائي بشحنة موجبة باستعمال :

a) ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة

b) ساق المطاط مشحونة بشحنة سالبة

الجواب //

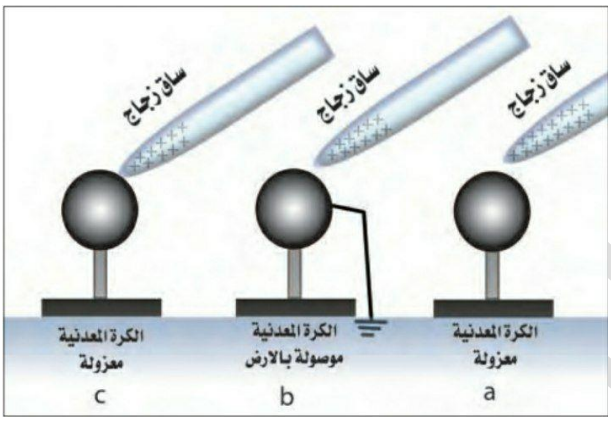
a) نجعل ساق الكشاف في حالة تماس مع قرص الكشاف ثم نبعد الساق فيشحن الكشاف بشحنة | موجبة (بطريقة التماس).

b) من خلال شحن الكشاف بالحث الكهربائي (طريقة الحث)

س4// عدد طرائق شحن الأجسام بالكهربائية الساكنة .

الجواب // 1- طريقة الدلك 2- طريقة التماس 3- طريقة الحشر

س5 // أستعملت ساق من الزجاج مدلوكة بالحرير (شحنتها موجبة وكرة معدنية معزولة متعادلة لاحظ الأشكال الثلاث التالية :



1) هل تنتقل شحنات كهربائية في الحالات الثلاث (a- c - b) ؟. وضح طريقة انتقال الشحنات أن حصلت
2) عين نوع الشحنات الكهربائية التي ستظهر على الكره المعدنية في كل حالة
3) ماذا يحصل لمقدار الشحنة الموجبة على ساق الزجاج في كل من الحالات الثلاث.

الجواب//

1. في الشكل (C) تنتقل بعض الشحنات الموجبة من الساق الى سطح الكرة بالتماس فتقل شحنة الساق أما الشكل (a - b) لا تنتقل شحنات
2. في الشكل (a) سطح الكرة المقابل للساق تظهر علية شحنة سالبة (مقيدة) وسطح الكرة من الجهة الثانية تضهر علية شحنة موجبة (طليقة).

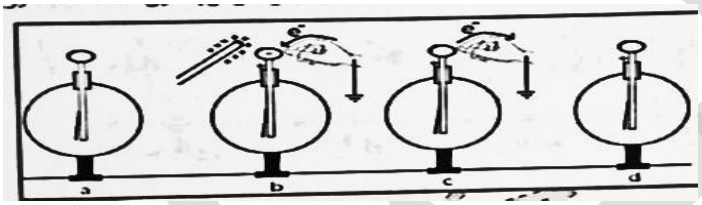
أما في الشكل (b) سطح الكرة المقابل للساق تظهر علية شحنة سالبة (مقيدة) و الشحنة الموجبة الطليقة تعادلت بسبب تسرب الألكترونات من الأرض إلى الكرة . أما في الشكل (c) تنشحن الكرة بشحنة موجبة.

3. شكل (a) لا تتغير. شكل (b) لا تتغير شكل (C) تقل شحنة الساق.

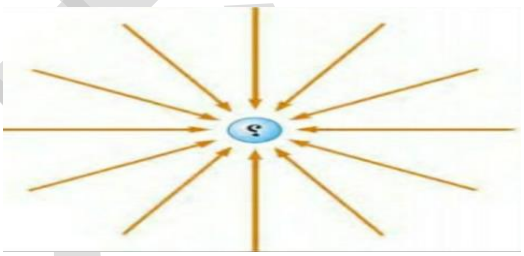
س 6 أراد أحد الطلبة أن يشحن كشافة كهربائية متعادلا بطريقة الحث فقرب من قرصه ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة ولمس قرص الكشاف باصبع يده مع وجود الساق قريبة من قرصه ثم أبعد الساق عن قرص الكشاف واخيرا رفع اصبع يده عن قرص الكشاف بعد كل هذه الخطوات لاحظ الشكل، وجد الطالب انطباق ورقتي الكشاف (أي حصل على كشاف غير مشحون) ما تفسير ذلك ؟

الجواب / من ملاحظتك للشكل (أدناه) تجد أن :

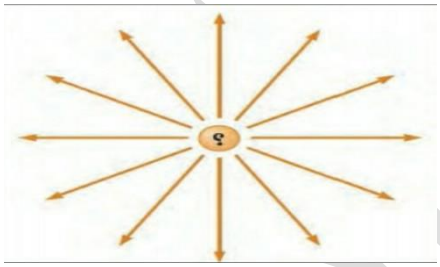
1. كشاف متعادل الشحنة (غير مشحون).
2. تسرب الالكترونات من الارض الى الورقتين وتعادل شحنتيهما.
3. عند ابعاد ساق الزجاج المشحون بشحنة موجبة تسرب الكترونات قرص الكشاف الى الأرض مع ملاحظة بقاء انطباق ورقتي الكشاف
4. وعند رفع اصبعه من قرص الكشاف ينقطع اتصال قرص الكشاف بالارض ويصير الكشاف غيرمشحون .



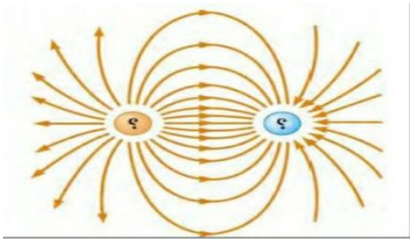
س7// اكتب نوع الشحنة في الاشكال التالية :



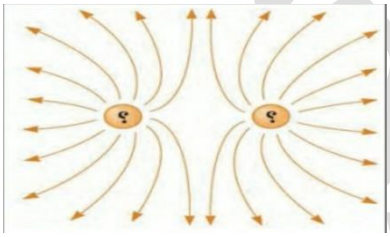
الشحنة سالبة



الشحنة موجب



الشحنة سالبة الشحنة موجبة



الشحنة موجبة الشحنة موجبة

مسائل الفصل الاول

س1/ شحنتان كهربائيتان نقطيتان ، متماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي $(9\times10^{-7}N)$ عندما كان البعد بينهما $(10cm)$.احسب مقدار شحنة كل منهما .

الحل // المطلوب هو $(q_1 و q_2)$.... كذلك يجب تحويل وحدات البعد (r) من cm الى m .

$$\therefore q_1 = q_2 = q^2, \Leftrightarrow r = 10\ cm \implies r = 10\times10^{-2}$$

$$\therefore k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$$

الشحنة موجبة

الشحنه

$$F = k\frac{q_1q_2}{r^2} \implies 9\times10^9 \frac{q^2}{(1\times10^{-2})^2} \implies 9\times10^{-7}$$

$$= \frac{9\times10^9\times q^2}{100\times10^{-4}} \implies 9\times10^9\times q^2 = 9\times10^{-7}\times10^2\times10^{-4}$$

$$\implies q^2 = \frac{9\times10^{-7}\times10^2\times10^{-4}}{9\times10^9}$$

$$\implies \frac{9}{9}\times10^{-7}\times10^2\times10^{-4}\times10^{-9} \implies q^2 = 1\times10^{-18} \implies q = 1\times10^{-9}C$$

س2/ شحنتان كهربائيتان نقطيتان موجبتان متماثلتان مقدار كل منهما $(3\times10^{-9}N)$ والبعد بينهما $(5cm)$ احسب مقدار قوة التنافر بينهما .

الحل// المطلوب هو قوة التنافر F وكذلك يجب تحويل وحدات البعد (r) من cm الى m .

$$\therefore r = 5\ cm \implies r = 5\times10^{-2}m$$

$$\therefore q_1 = q_2 = q^2 \quad \therefore k = 9\times10^9$$

$$F = k\frac{q_1q_2}{r^2} \implies F = 9\times10^9\frac{q^2}{(5\times10^{-2})^2} \implies$$

$$F = \frac{(9\times10^9)\times(3\times10^{-9})^2}{25\times10^{-4}} = \frac{(9\times10^9)\times(9\times10^{-18})}{25\times10^{-4}} = \frac{(9\times9)(10^9\times10^{-18})}{25\times10^{-4}}$$

$$= \frac{81}{25}\times10^9\times10^{-18}\times10^{+4} = 3.24\times10^{-5}\text{V}$$

س3// شحنة كهربائية مقدارها $(+3\mu c)$ وضعت عند نقطة P في مجال كهربائي وكان المجال الكهربائي $(4\times10^6\ N/C)$.احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟ ((وزاري))

الحل//

F =?

$q = +3\mu c \implies q = 3\times10^{-6}\mu c$

$E = 4\times10^6\ N/C$

$$E = \frac{F}{q} \Longrightarrow 4 \times 10^{6} = \frac{F}{3 \times 10^{-6}} \Longrightarrow F = 4 \times 10^{6} \times 3 \times 10^{-6}$$
$$F = (4 \times 3) \times 10^{6} \times 10^{+6} \Longrightarrow F = 12N$$

س/أوضح بإيجاز تاريخ اكتشاف المغناطيس؟

ج/ منذ 25 قرنا اكتشف اليونانيون معدنا يجذ اليه قطع الحديد اطلقوا علية أسم المغنيت والذي يتركب من أوكسيد الحديد الأسود ورمزه الكيميائي هو Fe_3O_4 واصبح معروفا باسم الحجر المغناطيسي.

س/ماهي اشكال المغناطيس الصناعي؟

ج/ 1-ساق مغناطيسية مستقيمة 2-مغناطيس بشكل حرف U

س: ما استعمالات المغانط الكهربائية؟ ما الفائدة العملية من المغناطيسية؟

1. تستعمل لرفع قطع الفولاذ أو الحديد (السكراب)
2. يستعمل في مولدات الصوت (السماعة) والمولدات والمحركات الكهربائية والتلفاز وأجهزة التسجيل الصوتي
3. يستعمل في الحروف المطبعية للإله الكاتبة
4. يستعمل في بوصلة الملاحة

س/عرف ابرة البوصلة (وزاري)

ج/ هي عبارة عن مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب وتتجه نحو الشمال المغناطيسي الأرضي.

المواد المغناطيسية

س : تصنيف المواد المختلفة وفقا إلى خواصها المغناطيسية إلى أنواع اذكر هذه الأنواع ؟

س : عدد أنواع المواد المغناطيسية مع ذكر الخواص المغناطيسية لكل نوع؟

1. المواد الدايا مغناطيسية : هي المواد التي تتنافر مع المغناطيس القوي تنافرا ضعيفا مثل (البزموث والانتيمون والنحاس و السيليكون والفضه).
2. المواد البارا مغناطيسية : هي المواد التي تنجذب بالمغناطيس القوي تجاذبا ضعيفا مثل (الألمنيوم والكالسيوم والصوديوم وتيتانيوم)
3. المواد الفيرو مغناطيسية : هي المواد التي تنجذب بالمغناطيس الاعتيادي حيث تمتلك قابلية تمغنط عالية مثل (الحديد والفولاذ والنيكل والكوبلت)

س : ما الخواص المغناطيسية المواد الدايا مغناطيسيه (البزموث ، الانتيمون ، النحاس ، السلكون ، الفضه)؟

ج : تتنافر مع المغناطيس القوي تنافرا ضعيفا .

س : ما الخواص المغناطيسية للمواد الفيرو مغناطيسي (الحديد ، الفولاذ ، النيكل ،الكوبلت)؟

ج : تنجذب بالمغناطيس الاعتيادي وتمتلك قابلية تمغنط عالية .

س : ما الخواص المغناطيسية المواد البارامغناطيسية (الألمنيوم ، الكالسيوم ، الصوديوم ، التيتانيوم) ؟

ج : تنجذب بالمغناطيس القوي تجاذبا ضعيفا .

س : ما الفرق بين المواد الدايا مغناطيسية والمواد البارامغناطيسية؟

المواد الدايا مغناطيسية	المواد البارا مغناطيسية
هي المواد التي تتنافر مع المغناطيس القوي تنافرا ضعيفا	مواد تنجذب الى المغناطيس القوي تجاذبا ضعيفا
مثل البزموث، الإنتيمون، النحاس، السيليكون	مثل المنيوم، كالسيوم، صوديوم، تيتانيوم

س : ما الفرق في الخواص المغناطيسية للمواد البارامغناطيسية والمواد الفيرومغناطيسية ؟ (وزاري)

المواد البارا مغناطيسية	المواد الفيرو مغناطيسية
هي المواد التي تنجذب الى المغناطيس القوي تجاذبا ضعيفا	هي المواد التي تنجذب للمغناطيس الاعتيادي فهي تمتلك قابلية تمغنط عالية
مثل المنيوم، كالسيوم، صوديوم، تيتانيوم	مثل الحديد، الفولاذ ،النيكل، كوبلت

❖ المواد التي تتنافر مع المغناطيس القوي تنافراً ضعيفاً تدعى الدايا مغناطيسية بينما المواد التي تنجب للمغناطيس الاعتيادي تدعى فيرو مغناطيسية .

علل بعض المواد تنجذب بسهولة نحو المغناطيس مثل ماسكات الورق والدبابيس على عكس المواد الأخرى مثل قلم الرصاص والممحاة ؟

ج: لأنه ماسكات الورق والدبابيس مواد فيرومغناطيسية تمتلك قبلية تمغنط عالية بعكس المواد الأخرى الممحاة وقلم الرصاص فهي مواد لا تتأثر بالمغناطيس.

الأقطاب المغناطيسية

س/ ماهي الأقطاب المغناطيسية؟ وماهي مميزاتها؟ (وزاري مكرر)

ج : الأقطاب المغناطيسية : هي مناطق في المغناطيس يكون عندها مقدار القوة المغناطيسية بأعظم ما يمكن ويحتوي المغناطيس على قطبين أحدهما شمالي والآخر جنوبي ولا يوجد بصورة منفرده بل بشكل ازواج شمالي وجنوبي ، مميزاتها :

1. لا توجد بشكل منفرد بل بصورة (الزوج شمالي وجنوبا)
2. عند تقطيع قطعة المغناطيس إلى أجزاء صغيرة تبقى محافظة على ازدواجية الأقطاب .
3. يكون مقدار القوة المغناطيسية عندها بأعظم ما يمكن .

س: إذا قطعت قطعة من المغناطيس إلى قطع صغيرة فإن كل قطعة تحتوي على قطب واحد فقط ؟ هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة.

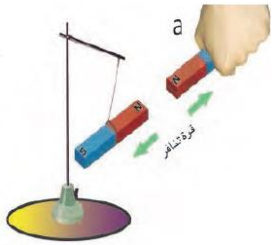
ج : العباره خاطئة لأنه إذا قطع المغناطيس إلى أجزاء صغيرة فإنه كل جزء يحتوي على قطبين متساويين بالمقدار مختلفين في النوع شمالي وجنوبي.

❖ عند تقطيع ساق مغناطيسية إلى قطع صغيرة فإننا سوف نحصل على قطع صغيرة تمتلك كل منها قطب شمالي وجنوبي. (وزاري)

س/ هل يمكن ان يفقد المغناطيس مغناطيسيته عند التقطيع؟ ولماذا؟ (وزاري)

ج/ لا يفقد المغناطيس مغناطيسيته عند التقطيع لأنه إذا قطع المغناطيس الى قطع صغيرة فان كل قطعة تحتوي على قطبين شمالي وجنوبي.

س : اشرح نشاط توضع فيه قوى تجاذب والتنافر بين الأقطاب ؟

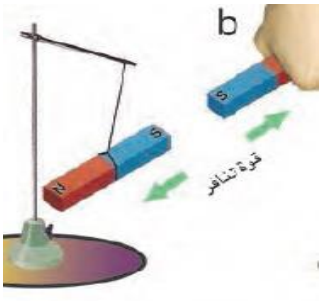


الأدوات :

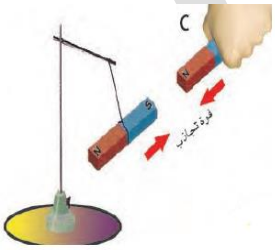
١- ساقان مغناطيسيان ٢- خيط ٣- كلاب ٤- حامل من مادة لا تتأثر بالمغناطيس .

العمل

1. يعلق الساق المغناطيسية من منتصفها بواسطة الخيط والكلاب والحامل ونتركها حرة في وضع أفقي نلاحظ أن الساق المغناطيسية تتخذ وضعا أفقيا بموازاة خط (الشمال الجنوب) الجغرافي تقريباً .



2. نمسك بيدنا ساقاً مغناطيسية أخرى ونجعل قطبها الشمالي بارزة من اليد .
3. نقرب القطب الشمالي الساق المغناطيسية المعلقة نجد أن القطب الشمالي للمغناطيس الطليق يبتعد عن القطب الشمالي للمغناطيس الممسوك باليد وهذا ناتج عن تنافراهما .



4. نعكس قطبية الساق الممسوكه باليد (نجعل القطب الجنوبي هو البارز من اليد) نقربه من القطب الجنوبي للساق المغناطيسية المعلقة نجد ان القطب الجنوبي للمغناطيس الطليق يبتعد عن القطب الجنوبي للمغناطيس الممسوك في اليد وهذا ناتج أيضا عن قوة التنافر بينهما
5. نكرر العملية السابقة و نقرب القطب الشمالي للساق المغناطيسية الممسوكه باليد من القطب الجنوبي للساق المعلقة نجد أن القطبين يتجذبان مع بعضهما في هذه الحالة وهذا ناتج عن تأثرهما بقوة تجاذب

الاستنتاج : الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر مع بعضها بينما الأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب مع بعضها .

المجال المغناطيسي

س : ما المقصود بالمجال المغناطيسي؟

ج : المجال المغناطيسي: هو الحيز الذي يحيط بالمغناطيس والذي يظهر فيه تأثير القوة المغناطيسية.

س : ما مميزات خطوط المجال المغناطيسي ؟

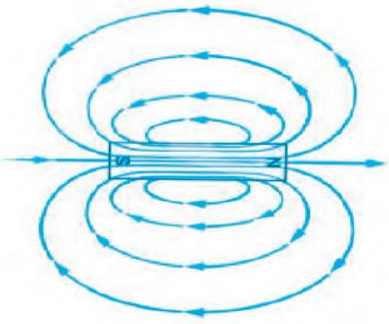
1. خطوط مقفلة غير مرئية.
2. تتجه من القطب الشمالي نحو القطب الجنوبي خارج المغناطيس ومكملة دورتها داخله.
3. لا تقاطع فيما بينها بل تتنافر.
4. تكون مزدحمة عند الأقطاب.

س: كيف يمكن تمثيل المجال المغناطيسي ؟

ج : يمثل بالرسم بخطوط وهمية(غير مرئية) تسمى خطوط القوى المغناطيسية باستخدام بوصلة أو عدة بوصلات وكذلك يمكن من خلال مشاهدتها باستخدام برادة الحديد .

س : ارسم شكل توضح فيه خطوط المجال المغناطيسي

ج :



- يمكن رسم خطوط المجال المغناطيسي باستعمال بوصلة مغناطيسية، ويمكن الكشف عنها باستعمال برادة حديد.
- يمكن للمجال المغناطيسي النفاذ خلال جسم الإنسان وكذلك خلال مواد مختلفة منها الورق المقوى والزجاج والماء.

س/ ما لفائدة العملية من استعمال البوصلة المغناطيسية، مجموعة من البوصلات المغناطيسية الصغيرة؟ (وزاري)

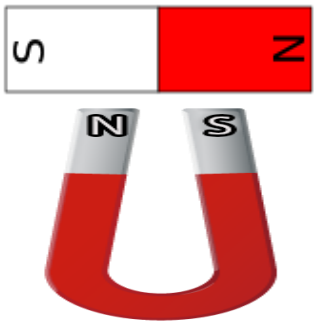
ج/ لرسم خطوط المجال المغناطيسي حول المغناطيس.

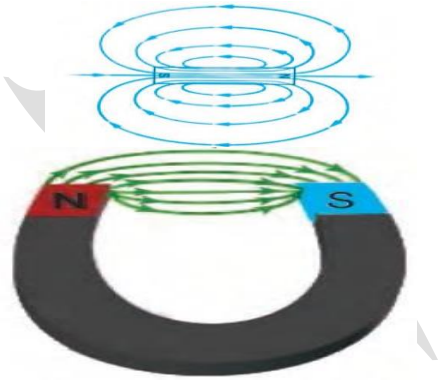
س/ ما الفائدة العملية من استعمال برادة الحديد؟

ج/للكشف عن خطوط المجال المغناطيسي

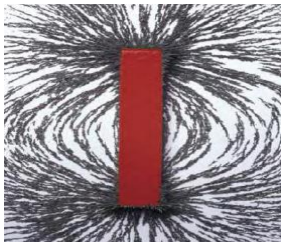
س/ أرسم مخططا يوضح خطوط المجال المغناطيسي للشكل الاتي

ج/





س : اشرح نشاط يمكنك فيه مشاهدة خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد لساق مغناطيسية ؟



الأدوات :

١- ساق مغناطيسية ٢- لوح من الزجاج برادة حديد

العمل :

1. نضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقي
2. ننثر برادة الحديد على لوح الزجاج وننقر اللوح بالطف . نلاحظ ان برادة الحديد ترتبت بشكل خطوط.

الاستنتاج :

ان برادة الحديد التي ترتبت بشكل خطوط هي تلك الخطوط التي تمثل المجال المغناطيسي حول الساق المغناطيسية

علل : تكون قوة جذب المغناطيس عند الأقطاب اكبر من المنتصف ؟

ج: لان القوة المغناطيسية تتركز عند الاقطاب كون خطوط المجال المغناطيسي مزدحمه عند الاطراف وضعيفة في المنتصف .

س : اشرح نشاطاً توضح فيه بأن المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ من خلال جسم الإنسان ؟

الأدوات :

١- مجموعة من مثبتات الورق مصنوعة من الفولاذ ٢- مغناطيس قوي .

طريقة العمل :

1. نضع الساق المغناطيسية على كف يدنا
2. نضع راحة يدنا على مجموعة من مثبتات الورق .
3. نرفع كف يدنا الى الاعلى نجد ان مجموعة منها قد انجذبت الى راحة كف يدنا.

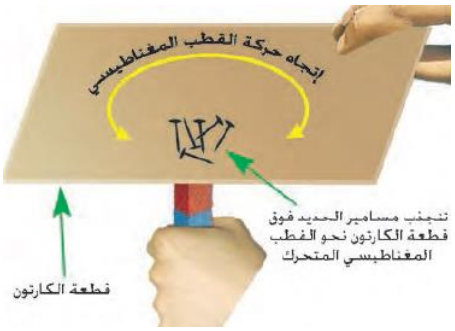
الاستنتاج:

ان انجذاب مثبتات الورق دليل على ان المجال المغناطيسي نفذ من خلال جسم الانسان.

س : اشرح نشاطاً توضح فيه أن المجال المغناطيسي يمكن النفاذ خلال قطعة من الورق المقوى. (الكارتون) ؟

الادوات :

١- ساق مغناطيسية. ٢ - قطعة من الكارتون ٣- مجموعة مسامير



خطوات العمل :

1. نمسك الساق المغناطيسية بوضع شاقولي باليد
2. نضع بعض مسامير الحديد بلطف على قطعة ورق المقوى
3. نمسك قطعة ورقة المقوى باليد الأخرى و نضعها فوق القطب العلوي المغناطيس.
4. نحرك الساق المغناطيسية تحت الورقة في مسار دائري أو بخط مستقيم .
5. نلاحظ أن مجموعة المسامير تنجذب نحو القطب المغناطيسي للساق وتتحرك متبعه المسار نفسه لحركة القطب المغناطيسي.

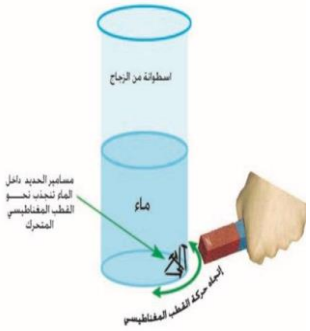
الاستنتاج :

نستنتج من هذا نشاط أن المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال مواد مختلفة منها الورق المقوى.

س: اشرح نشاط توضح فيه أن المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ من خلال الماء؟

الادوات :

١- ساق مغناطيسية ٢- مجموعة من المسامير ٣- إسطوانة زجاج ٤- ماء



الخطوات :

1. نجعل مجموعة المسامير داخل الأسطوانة الزجاجية ثم نضيف كمية مناسبة من الماء في الإسطوانه
2. نقرب أحد قطبي الساق المغناطيسية من جدار الأسطوانة سنلاحظ أن المسامير تنجذب نحو قطب المغناطيس القريب منها .
3. نحرك القطب المغناطيسي للساق حول الأسطوانة نجد أن المسامير تتحرك متبعة المسار نفسه لحركة القطب المغناطيسي .

الاستنتاج:

نستنتج من هذا النشاط أن المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال مواد مختلفة منها الماء.

تمغنط المواد

س: اذكر طرائق تمغنط المواد للحصول على المغانط الدائمة والمغانط المؤقتة ؟

1. طريقة التمغنط بالدلك
2. طريقة التمغنط بالحث

س: اشرح طريقة التمغنط بالدلك ؟

ج: يتم مغنطة إبرة الفولاذ وذلك بدلكها بأحد قطبي مغناطيس ويجب تحريك القطب المغناطيسي للساق المغناطيسية فوق إبرة الفولاذ باتجاه واحد فقط و بحركة بطيئة وتكرر لمرات عدة بعدها تصير الإبرة مغناطيساً و ان القطب المغناطيسي المتولد في نهاية جهة الدلك للإبرة يكون دائما بنوعيه مخالفة للقطب المغناطيسي الدالك.

❖ طريقة التمغنط بالحث تتم بطريقتين هما التمغنط بالتقريب والتمغنط بالتيار الكهربائي المستمر.

س/ ماهي طرق مغنطة المادة بالحث؟

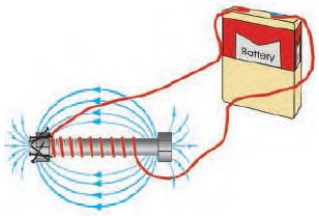
ج/ 1-التمغنط بالتقريب 2-التمغنط بالتيار الكهربائي المستمر

س: وضح كيف يمكن تمغنط المواد الفيرومغناطيسية بطريقة التقريب ؟ (وزاري)

ج : عند وضع مادة فيرومغناطيسية غير ممغنطة مسمار مثلا داخل مجال مغناطيسي قوي (بالقرب من مغناطيس قوي من غير تماس) فإن المسمار سيكتسب المغناطيسية بالحث ويتولد على طرفي المسمار قطبان أحدهما قطب الشمالي والآخر جنوبي حيث أن طرف المسمار القريب من المغناطيس المؤثر يكون قطبا مخالفا في النوع للقطب المغناطيسي المؤثر.

س: هل يمكن مغنطة قطعة من الفولاذ باستخدام تيار كهربائي مستمر؟ وضح ذلك

س: وضح كيف يمكن أن تبين طريقة التمغنط بالتيار الكهربائي المستمر في المختبر؟ (وزاري)



ج: نضع قطعة من الفولاذ داخل ملف مجوف أو لف السلك الموصل المعزول مباشرة حول قطعة الفولاذ ويوصل طرفي السلك بقطبي بطارية تكون فولطياتها مناسبة حيث نحصل على مغناطيس كهربائي .

س: ما الفرق (قارن) بين طريقة التمغنط بالدلك والحث ؟ (وزاري)

التمغنط بالدلك	التمغنط بالحث
١- تتم ممغنطة قطعة الفولاذ وذلك بدلكها بأحد قطبي مغناطيس باتجاه واحد وبحركة بطيئة وتكرر لمرات عدة	١- تتم مغنطة المادة الفيرومغناطيسية وذلك بوضعها داخل مجال مغناطيسي قوي او بالقرب منه من دون تماس
٢- بعد الإنتهاء يتولد مغناطيس وأن قطبه المتولد في نهاية جهة الدلك في نوعية مخالفة القطب المغناطيسي الدالك	٢- يتولد على طرفي المادة الفيرومغناطيسية قطبان أحدهما شمالي والآخر جنوبي

س: صحح الخطأ أن وجد: عند تقريب مسمار من القطب الشمالي لمغناطيس فإن الطرف القريب منه يكون قطبا جنوبيا ؟ (وزاري)

ج: العبارة صحيحة

س : على ماذا تعتمد قوة المغناطيس الكهربائي ؟ (وزاري)

1. مقدار التيار المستمر المنساب في الدائرة الكهربائية .
2. عدد لفات السلك حول قطعة الفولاذ (عدد لفات الملف)
3. نوع المادة المراد مغنطتها .

س/ يفقد المغناطيس مغناطيسية بطريقتين؟ اذكرهما. أو كيف يفقد المغناطيس مغناطيسية؟ (وزاري)

ج : ١- الطرق القوي. ٢- التسخين الشديد

س: هل يمكن أن يفقد المغناطيس مغناطيسيته عند التقطيع ؟ ولماذا

ج: كلا حيث كل قطعة مغناطيس تحتوي على قطبين شمالي وجنوبي لأنه خطوط المغناطيس هي عبارة عن خطوط مقفلة

س : ما المقصود بالحافظة المغناطيسية وما الغرض منها ؟

ج : الحافظه المغناطيسية: هي مادة فيرومغناطيسية تستعمل لحماية الاجهزة كالساعات من التأثيرات المغناطيسية الخارجية ولحفظ المغانط الدائمة من زوال مغناطيسيتها بعد مرور الزمن .

فائدتها :

1. لحماية الاجهزة من التأثيرات المغناطيسية الخارجية
2. لحفظ المغانط الدائمة من زوال مغناطيسيتها بمرور الوقت .

س : هل يمكن أن يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة كهربائية متحركة ؟ أعطي مثال؟

ج: نعم مثل انسياب التيار الكهربائي المستمر في سلك موصل يولد مجال مغناطيسي .

س/ عرف المغناطيس الدائمي.

ج/ وهو مغناطيس لا يفقد مغناطيسيته عند زوال المصدر المسبب لها مثل عملية جعل ابرة صغيرة من الفولاذ مغناطيس دائمي وبعدة طرق منها التقريب او باستخدام مصدر للتيار المستمر.

- المغانط الدائمية تصنع من مادة الفولاذ. (وزاري)
- يصنع المغناطيس كهربائي الذي يفقد مغناطيسيته بعد فترة قصيرة من انقطاع التيار الكهربائي عنه من مادة الحديد المطاوع.
- إن مسمار الحديد في تجويف ملف سلكي منساب فيه تيار مستمر يمكن له الأحتفاظ بمغناطيسيته بصورة دائمية.
- عند وضع مسمار من الحديد داخل مجال مغناطيسي قوي دون حدوث تلامس بين المسمار والمغناطيس فإن المسمار يكتسب المغناطيسية بطريقة الحث.

أسئلة الفصل الثاني

س1 إختر العبارة الصحيحة لكل مما ي أتي

1-تستعمل البوصلة المغناطيسية لرسم خطوط المجال المغناطيسي حول مغناطيس معين، وذلك لأن ابرة البوصلة هي

a - مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب .

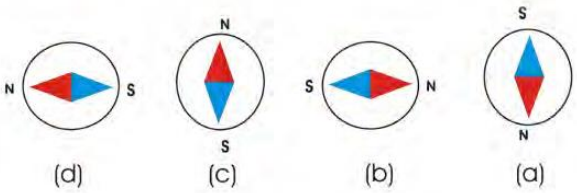
b - مغناطيس كهربائي يفقد مغناطيسيته بعد فترة زمنية من أنقطاع التيار الكهربائي عنه .

c - مصنوعة من النحاس . d - مغناطيس دائمي صغير وبشكل حرف U .

2- المغانط الدائمة تصنع من مادة

a- النحاس . b- الألمنيوم . c- الحديد المطاوع . d- الفولاذ .

٣- وضعت بوصلة مغناطيسية صغيرة بين قطبي مغناطيس دائمي بشكل حرف U كما في الشكل أدناه من الاتجاهات التالية هو الاتجاه الصحيح الذي تصطف به إبرة البوصلة داخل المجال المغناطيسي .



ج: d

4- تصنيف المواد المختلفة وفقا لخواصها المغناطيسية إلى :

a- الدايا مغناطيسية b - البارا مغناطيسية . c - الفيرومغناطيسية.

d- الدايا مغناطيسية والبارا مغناطيسية والفيرو مغناطيسية .

٥- يمثل المجال المغناطيسي في الرسم بخطوط تمتاز بأنها :

a- غير مقفلة. d- تتجه من القطب الشمالي نحو القطب الجنوبي خارج المغناطيس c- تتقاطع فيما بينها d- مرئية .

٦ - عند تقطيع ساق مغناطيسية إلى قطع صغيرة :

a- نحصل على قطع صغيرة ممغنطة.

b- تمتلك كل قطعة منها قطب مغناطيسي واحد اما قطب شمالي قطب جنوبي .

c- تمتلك كل قطعة منها أربعة اقطاب مغناطيسية قطبان شماليان و قطبان جنوبيان .

d- تمتلك كل قطعة منها قطبين مغناطيسين أحدهم شمالي والآخر جنوبي .

س ٢ : علل . في كثير من الأحيان تكون المغانم ملائمة الاستعمال في أبواب خزانة الملابس وثلاجة الكهربائية ؟

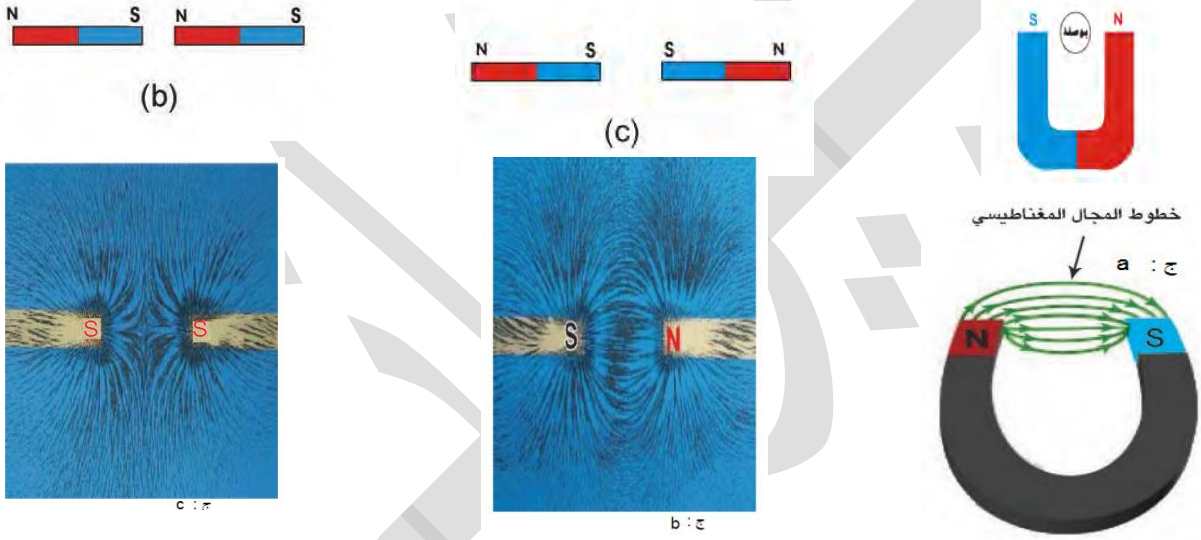
ج/ تكون المغانط ملائمة الاستعمال في أبواب خزانات الملابس والثلاجة الكهربائية لكي تنغلق ابوابها غلقاً تاما.

س٣ : لو أعطيتك ثلاث سيقان معدنية متشابهة تماما احدهما من الالمنيوم والآخر حديد و الثالث مغناطيس دائمي وضح كيف يمكنك أن تميز الواحدة منها عن الأخريات ؟

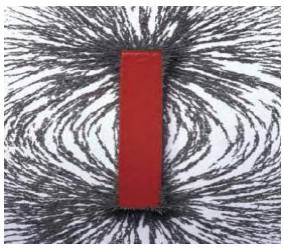
ج : ١- نقرب أي ساقين من بعضهما فأن تجاذبا فهذا يعني أحدهما مغناطيس والآخر حديد وبذلك تعرفنا على ساق الألمنيوم.

٢- للتمييز بين ساق المغناطيس وساق الحديد نضع احد الساقان بوضع أفقي ونقرب من منتصفه طرف الساق الآخر فإن حصل التجاذب فالساق العامودي مغناطيس وساق الأفقي حديد وإذا لم يحصل تجاذب فالساق العامودي حديد وساق الافقي مغناطيس .

س٤: ارسم مخطط يوضح شكل خطوط المجال المغناطيسي الحالات الآتية :



س ٥: اشراح نشاط يمكنك في مشاهدات خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد لساق مغناطيسية ؟



الأدوات :

١- ساق مغناطيسية ٢- لوح من الزجاج برادة حديد

العمل :

1. ضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقي
2. ننثر برادة الحديد على لوح الزجاج وننقر اللوح بالطف . نلاحظ ان برادة الحديد ترتبت بشكل خطوط.

الاستنتاج :

ان برادة الحديد التي ترتبت بشكل خطوط هي تلك الخطوط التي تمثل المجال المغناطيسي حول الساق المغناطيسية

س : ما الفرق بين الموصلات والعوازل من حيث قابليتها على التوصيل الكهربائي

المواد الموصلة	المواد العازلة
تسمح بانسياب التيار الكهربائي من خلالها لأن الكتروناتها الخارجية ضعيفة الارتباط بالنواة	لا تسمح بانسياب التيار الكهربائي من خلالها لأن الكتروناتها الخارجية قوية الارتباط بالنواة

س/ وزاري / ما الفرق بين الكترونات المواد الموصلة والعازلة من حيث ارتباطها بنواة الذرة؟

أولا/ المواد الموصلة: - تكون الكتروناتها ضعيفة الارتباط بنواة الذرة فاذا تعرضت الى مجال كهربائي خارجي فأنها سوف تتحرك بين ذرات الموصل باتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر لأنها سالبة الشحنة

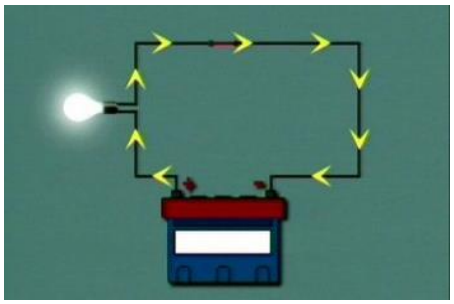
ثانيا/ المواد العازلة: - تكون الكتروناتها قوية الارتباط بنواة الذرة لذلك لا تتحرك الكتروناتها بتأثير المجال الكهربائي الخارجي لذلك فهي لا تسمح بانسياب التيار الكهربائي من خلالها

❖ يكون اتجاه حركة الإلكترونات خلال اسلاك التوصيل المربوطة ببطارية من القطب السالب للبطارية الى القطب الموجب للبطارية وذلك لان الإلكترونات سالبة الشحنة.

س : ما المقصود ب ١- التيار الإلكتروني ٢- التيار الإصطلاحي ؟ او قارن بين التيار الإلكتروني والتيار الإصطلاحي؟

- التيار الإلكتروني : هو التيار الذي يكون اتجاهه من القطب السالب إلى القطب الموجب خلال أسلاك التوصيل فيكون اتجاهه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي.
- التيار الإصلاحي: هو التيار الذي يكون اتجاهه من القطب الموجب للبطارية إلى القطب السالب خلال أسلاك التوصيل فيكون اتجاهه مع اتجاه المجال الكهربائي .

❖ أطلق على التيار الكهربائي عبارة التيار الإصطلاحي عندما يكون اتجاهه بنفس اتجاه المجال الكهربائي المؤثر.



التيار الإلكتروني

التيار الأصطلاحي

ملاحظات :

✓ التيار الاصطلاحي يعتمد في جميع الدوائر الكهربائية لتحديد اتجاه التيار.

✓ قد يكون التيار ناتج عن حركة الأيونات الموجبة والايونات السالبة داخل المحاليل الإلكترونية أو بواسطة الايونات الموجبة والإلكترونات كما في تأين غاز النيون داخل مصباح الفلورسنت تحت الضغط واطئ

س/كيف ينتج التيار الكهربائي في المحاليل الالكتروليتية؟

ج/ ينتج من حركة الايونات الموجبة والسالبة داخل المحاليل الالكتروليتية.

س/كيف ينتج التيار الكهربائي في اسلاك التوصيل؟

ج/ ينتج من حركة الالكترونات السالبة فقط عندما تتعرض الى مجال كهربائي خارجي.

س : عرف التيار الكهربائي وذكر الصيغة الرياضية له مع ذكر وحدة القياس ؟

ج : التيار الكهربائي: هو مقدار الشحنات الكهربائية المتحركة خلال مقطع عرضي لموصل في وحدة الزمن و يقاس بالأمبير

ويعطى بالعلاقة التالية : التيار الكهربائي $= \frac{\text{الشحنة}}{\text{الزمن}}$ او $I = \frac{q}{t}$

حيث ان :

I : هو التيار الكهربائي ويقاس بوحدة الأمبير(A)

q : هي الشحنة الكهربائية وتقاس بالكولوم (C).

t : الزمن يقاس بالثانية (S).

س : عرف الامبير .

ج : الامبير : هو تدفق: واحد من الشحنات الكهربائية في مقطع الموصل خلال ثانية واحدة حيث

الامبير $= \frac{\text{كولوم}}{\text{الشحنة}}$ او $\text{Ampere} = \frac{coulomp}{Second}$

الصيغة الرياضية	تعريف الرموز	وحدة القياس
$I = \frac{q}{t}$	التيار الكهربائي I الزمن t	أمبير $I \rightarrow Amp$ ثانية $t \rightarrow sec$

هناك اجزاء صغيرة المقدار هي ملي امبير ومايكرو امبير ويمكن تحويلها الى امبير كالتالي

ملي كولوم $mA \rightarrow$ نضرب $\times 10^{-3} \rightarrow A$

مايكرو كولوم μA $\rightarrow A \rightarrow$ نضرب $\times 10^{-6}$

س: ما المقصود بالعبارة الاتية تيار كهربائي مقداره (4A) ينساب في سلك موصل ؟

ج: معنى ذلك ان شحنات كهربائية مقدارها (4C) تعبر مقطعا في هذا السلك الموصل في زمن قدره ثانية واحدة .

س: يمر من مقطعا عرضيا من موصل شحنات كهربائي مقدارها (1.2) في كل دقيقة احسب مقدار التيار المنساب خلال الموصل ؟

الحل :

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

$$\Rightarrow \quad I = \frac{1.2}{60} \quad = \quad 0.02 \text{ A}$$

س: اذا كان مقدار التيار المنساب في موصل (0.4 A) احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعا عرضيا من موصل خلال :

a – 2 sec b- 4 minutes

الحل :

$$\text{a- } I = \frac{q}{t} \quad \Rightarrow \quad q = I \times t \quad = 0.4 \times 2 \quad = \quad 0.8 \text{ C}$$

$$\text{b- } I = \frac{q}{t} \quad \Rightarrow \quad q = I \times t \quad = 0.4 \times 4 \times 60 \quad = 96 \text{ C}$$

س: اذا كان مقدار التيار الكهربائي المنساب في موصل يساوي (0.6 A) احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعا من موصل خلال (120 ثانية) ؟

الحل :

$$I = \frac{q}{t} \quad \Rightarrow \quad q = I \times t \quad = 0.6 \times 120 \quad = \quad 72 \text{ C}$$

س: اذا كان مقدار التيار الكهربائي في موصل كهربائي هو (3 A) فما هو الزمن الازم لعبور كمية من الشحنات الكهربائية مقدارها (9 μc) خلال مقطعا عرضيا من ذلك الموصل ؟

الحل :

$$I = \frac{q}{t} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{q}{I} = \frac{9 \times 10^{-6}}{3} = 3 \times 10^{-6} \text{ sec}$$

س: (واجب) اذا كان مقدار التيار المنساب في موصل (0.5 A) احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعا عرضيا من موصل خلال ثلاث ثواني ؟

الجواب : 1.5 C

س: (واجب) اذا كان مقدار التيار الكهربائي المنساب في موصل يساوي (3A) احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعا من موصل خلال (30 ثانية) ؟

الجواب : 90 C

س:(واجب) شحنة كهربائية مقدارها (12 C) تعبر موصل في نصف دقيقة احسب مقدار التيار المنساب خلال هذا الموصل؟

الجواب : 0.4 A

س: ما المقصود بالتيار المستمر اذكر مصادره ؟

ج : التيار المستمر: هو تيار ثابت المقدار والاتجاه خلال الزمن ويرمز له بالرمز Dc ومصادره مولدات التيار المستمر والبطاريات.

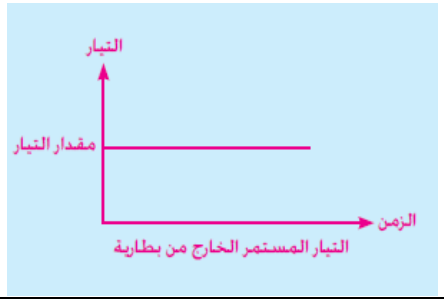
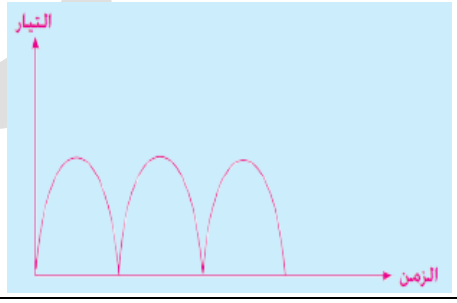
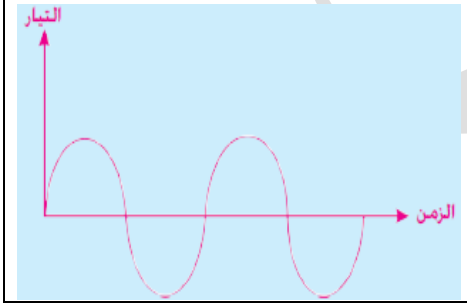
س: ما المقصود بالتيار المتناوب ؟

ج : التيار متناوب: هو تيار متغير المقدار والاتجاه خلال الزمن ويرمز له Ac

س : ما الفرق بين التيار المستمر و التيار المتناوب ؟

ج : التيار المستمر هو تيار ثابت المقدار والاتجاه (التيار الخارج من البطارية) أما التيار المتناوب هو تيار متغير المقدار والاتجاه.

س : ما نوع وشكل التيار الخارج من المصادر التالية :

اولا : البطارية	ثانيا : مولد التيار المستمر	ثالثا : مولد التيار المتناوب
تيار مستمر ثابت المقدار والاتجاه	تيار مستمر ثابت الاتجاه متغير المقدار	تيار متناوب متغير المقدار والاتجاه
		

س/ ماهي أنواع التيار الكهربائي؟ ذاكرا مصادر كل نوع؟ (وزاري)

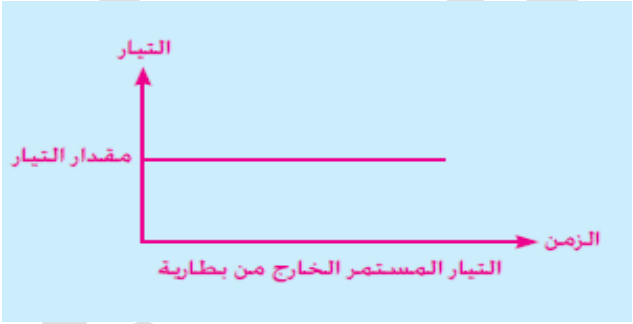
1. التيار المستمر DC :- هو التيار الذي يكون ثابت في المقدار والاتجاه مع الزمن (مثاليا) اذا كان خارج من البطارية ويكون ثابت في الاتجاه ومتغير المقدار مع الزمن اذا كان خارج من المولد الكهربائي البسيط ويرمز له بالرمز DC ومصادر التيار المستمر هي الاعمدة الكيميائية (البطاريات) ومولدات التيار المستمر.
2. التيارالمتناوبAC :- وهو التيار الذي يكون متغير في المقدار والاتجاه مع مرور الزمن ويرمز له بالرمز AC ومصادر التيار المتناوب هي مولدات التيار المتناوب.

س/ قارن بين التيار الكهربائي المستمر والمتناوب من ناحية المصدر والخصائص؟

التيار الكهربائي المستمر	التيار الكهربائي المتناوب
1- وهو التيار الكهربائي المنساب خلال موصل ما ويكون ثابت في الاتجاه مع مرور الزمن	1-وهو التيار الذي يكون متغير في المقدار والاتجاه مع مرور الزمن
2- رمزة DC	2- رمزة AC
3- مصادره هي البطاريات ومولدات التيار المستمر	3- مصادرة هي مولدات التيار المتناوب

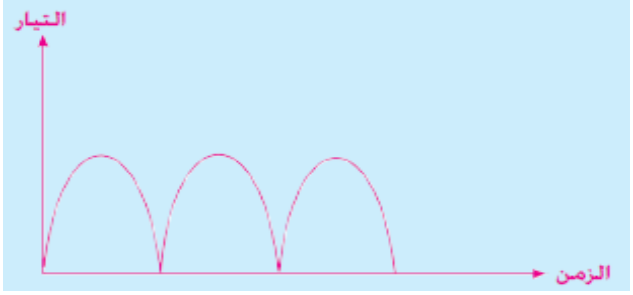
س/ ماهي مميزات التيار الخارج من البطارية ؟

ج /1- تيار كهربائي مستمر رمزة DC 2- ثابت في المقدار والاتجاه 3-يعد تيار مثالي



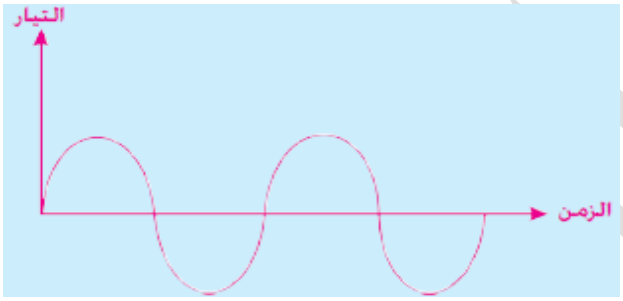
س/ماهي مميزات التيار الكهربائي الخارج من المولد الكهربائي البسيط؟

ج/ 1- تيار كهربائي مستمر رمزه DC 2- ثابت في الاتجاه ومتغير المقدار 3-يعد تيار غير مثالي



س/ماهي مميزات التيار الكهربائي الخارج من مولد التيار المتناوب؟

ج /1- تيار كهربائي متناوب رمزه AC 2- متغير في المقدار والاتجاه 3-يعد تيار غير مثالي



الدائرة الكهربائية

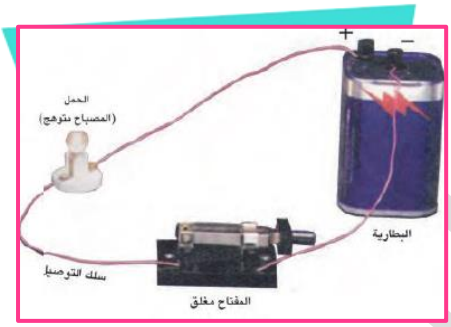
س : ما المقصود بالدائرة كهربائية؟

ج : الدائرة الكهربائية : هي المسار المغلق الذي تتحرك الإلكترونات من خلاله وتتألف من مصباح كهربائي (حمل) - أسلاك توصيل - مفتاحكهربائي - بطارية فولطياتها مناسبة

س: ما المقصود بالدائرة الكهربائية المفتوحة و المغلقة؟

الدائرة المفتوحة: هي الدائرة التي يكون فيها المفتاح الكهربائي مفتوحا أي لا ينساب تيار كهربائي فيها حيث لا يتوهج المصباح المربوط فيها وهذا يعني وجود قطع في الدائرة

الدائرة المغلقة: هي الدائرة التي يكون فيها المفتاح مغلق أي أنه يؤدي إلى انسياب تيار كهربائي خلال أسلاك التوصيل فيؤدي إلى توهج المصباح



قياس التيار الكهربائي

س: ما الفائدة العملية من استخدام الأميتر ؟ ما الغرض من استعمال جهاز الأميتر؟

ج: الأميتر جهاز يستخدم لقياس التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية .

س : ما الغرض من استخدام جهاز الملي اميتر؟

ج : يستعمل لقياس التيارات صغيرة المقدار بالملي امبير .

س: ما الأمور الواجب مراعاتها عند استخدام جهاز الأميتر لقياس التيار الكهربائي؟

س : عند استعمال جهاز الاميتر لقياس التيار الكهربائي من الضروري مراعاة عدة عوامل اذكرها؟ (وزاري)

س : يراد قياس التيار الكهربائي المنساب في حمل مقاومته صغيرة باستعمال جهاز الاميتر. هل يربط الاميتر على التوالي ام على التوازي مع ذلك الحمل؟ وضح ذلك. (الجواب النقطة الاولى فقط)

1. يربط الأميتر على التوالي مع الحمل أو الجهاز المطلوب معرفة التيار المنساب فيه(لكي تنساب من خلاله جميع الشحنات الكهربائية في الجزء الموضوع فيه الأميتر).
2. تكون مقاومة الأميتر صغيرة جدا نسبة إلى مقامه الدائرة أو الجهاز المطلوب معرفة التيار المار فيه.
3. يربط الطرف الموجب لجهاز الأميتر (وهو عادة يكون باللون الأحمر أو علامة +) مع القطب الموجب للنضيدة. (نقطة ذات جهد أعلى) بينما يربط القطب السالب (وهو باللون الأسود او إشارة ـ) من جهة القطب السالب للنضيدة (نقطة جهد اوطأ).

علل : يربط جهاز الأميتر على التوالي في الدار الكهربائية؟

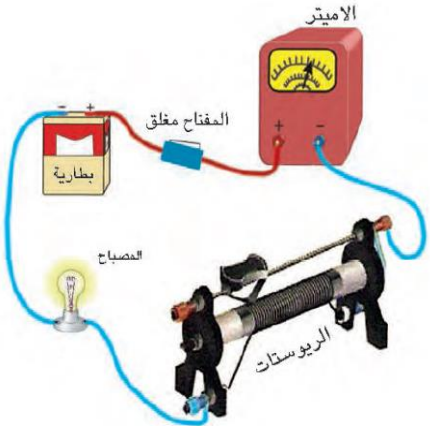
ج: وذلك لكي تنساب من خلاله جميع الشحنات الكهربائية في الجزء الموضوع في الأميتر .

س : وضح نشاط قياس التيار الكهربائي باستعمال جهاز الأميتر ذاكر الاستنتاج مع رسم الدائرة؟

الأدوات

١- جهاز الأميتر ٢- أسلاك توصيل. ٣- مصباح كهربائي ٤- مفتاح كهربائي ٥- بطارية فولطياتها مناسبة ٦- مقاومة متغيرة (ريوستات)

الخطوات :



1- نربط كل من جهاز الأميتر والمصباح الكهربائي والمفتاح والبطارية والمقاومة المتغيرة بواسطة أسلاك التوصيل مع بعضها على التوالي مع الانتباه لنوعية الأقطاب لكل من البطارية والاميتر

2- نغلق مفتاح الدائرة نلاحظ توهج المصباح و انحراف مؤشر جهاز الأميتر مشيرا إلى انسياب تيار كهربائي في الدائرة.

3- نغير مقدار مقاومة ألريوستات سيتغير تيار الدائرة فنحصل على قراءة جديدة للأميتر نلاحظ توهج المصباح ثم نكرر العملية وفي كل مرة نحصل على مقدار جديد للتيار المنساب في الدائرة .

الاستنتاج :

قراءة الأميتر تتغير بتغير مقدار التيار المنساب في الدائرة الكهربائية فهي تشير دائما إلى مقدار التيار المنساب في الدائرة .

س : يراد قياس التيار الكهربائي المنساب في الحمل باستعمال جهاز الأميتر هل يربط الأميتر في هذه الدائرة على التوالي أم على التوازي مع ذلك الحمل؟

ج : يربط على التوالي مع الحمل لكي ينساب خلاله جميع الشحنات الكهربائية ويربط القطب الموجب للحمل مع القطب الموجب لجهاز الأميتر وسالب منه مع القطب السالب للحمل .

فـــرق الجـــهد

س : ما المقصود بفرق الجهد الكهربائي؟ وما واحدة قياسه ؟ وجهاز قياسه ؟

ج : فرق الجهد: هو الشغل اللازم لنقل واحدة الشحنة الكهربائية من نقطة ذات جهد عالي إلى نقطة ذات جهد واطئ داخل المجال الكهربائي ويقاس بوحدة الفولت ويستخدم لقياس مقداره جهاز الفولتميتر.

❖ يكون أنسياب التيار الكهربائي من النقطة ذات الجهد الأعلى إلى النقطة ذات الجهد الأوطأ، وعند تساوي جهدي النقطتين يتوقف سريان التيار الكهربائي.

❖ وحدة قياس فرق الجهد الكهربائي هي الفولط Volt وهو يقاس بجهاز الفولطميتر.

س/ ما الذي يحدد مقدار واتجاه التيار الكهربائي المنساب داخل سلك موصل؟

ج/ ان مقدار فرق الجهد بين نقطتين داخل المجال الكهربائي يحدد مقدار التيار الكهربائي المنساب فيكون اتجاه التيار من النقطة ذات الجهد الكهربائي الأعلى الى النقطة ذات الجهد الكهربائي الاوطأ.

س/ ما الفائدة العملية من جهاز الفولطميتر؟ (وزاري)

ج/ يستعمل لقياس مقدار فرق الجهد الكهربائي بين أي نقطتين في الدائرة الكهربائية.

س/ ماهي الأمور الواجب اتباعها عند ربط جهاز الفولتميتر في الدائرة الكهربائية؟ (وزاري)

1- ربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الجهاز المطلوب معرفة فرق الجهد بين طرفيه .
2- تكون مقاومة الفولطميتر كبيرة جدا بالنسبة لي مقاومة الدائرة.
3- يربط الطرف الموجب لجهاز الفولطميتر مع القطب الموجب للنضيدة بينما يربط طرفه السالب من جهة القطب السالب للنضيدة .
4- قبل الربط يجب أن يكون مفتاح الدائرة مفتوحاً .

س/ ما لفائدة العملية من جهاز الملي فولتميتر؟

ج/ لقياس مقدار الفولتيات صغيرة المقدار المقدرة بوحدة الملي فولط (mV)

س/ ما الفرق بين جهاز الاميتر وجهاز الفولطميتر من حيث الربط في الدائرة الكهربائية والاستخدام؟ (وزاري)

الاميتر	الفولتميتر
1- يربط على التوالي في الدائرة الكهربائية مع الحمل بسبب صغر مقاومته الداخلية نسبة لمقاومة الدائرة	1- يربط على التوازي في الدائرة بسبب كبر مقاومته الداخلية نسبة الى مقاومة الدائرة
2- يستخدم لقياس مقدار التيار الكهربائي	2- يستخدم لقياس مقدار فرق الجهد الكهربائي

س: اشرح نشاط توضع في قياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين باستعمال جهاز الفولتميتر

الأدوات :

١- جهاز فولطميتر ٢- أسلاك توصيل ٣- مصباح كهربائي. ٤- مفتاح كهربائي.

الخطوات :

1- نربط بواسطة أسلاك التوصيل المصباح الكهربائي والمفتاح بين قطبي البطارية على التوالي ثم نربط جهاز الفولتميتر على التوازي مع المصباح كما في الشكل

2- نلاحظ انحراف مؤشر جهاز الفولتميتر مشيرا إلى وجودفرق جهد كهربائي بين طرفي المصباح نسجل قراءة الفولتميتر.

الاستنتاج :

ان قراءة الفولتميتر التي سجلت سابقا تمثل مقدار فرق الجهد بين طرفي المصباح .

المقاومة الكهربائية ووحدة قياسها

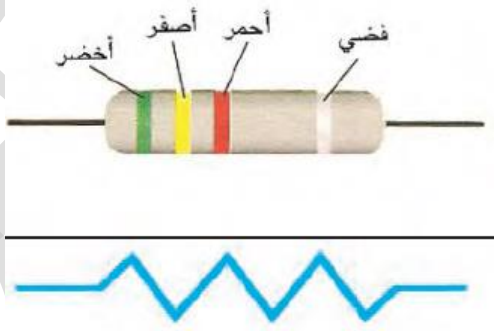
س: ما المقصود بالمقاومة الكهربائية ؟ وما أنواعها ؟ وجهاز قياسها ؟

ج : المقاومة الكهربائية: هي الإعاقة التي يبديها المقاوم للتيار الكهربائي المار من خلاله و تقاس بوحدة (الاوم) أنواعها ١- مقاومة ثابتة المقدار ٢- مقاومة متغيرة المقدار. والجهاز المستخدم لقياسها هو الأوميتر.

س/المقاومة الكهربائية نوعين؟ اذكرهما مع مثال لكل نوع؟ (وزاري)

ج/ 1- مقاومة ثابتة المقدار مثل المقاومة ذات الألوان

2 - مقاومة متغيرة المقدار مثل الريوستات

المقاومة ثابتة المقدار هي المقاومة ذات الألوان	المقاومة المتغيرة المقدار مثل الريوستات
 رمز للمقاومة الثابتة	الريوستات (مقاومة متغيرة المقدار)

❖ لا يعتمد مقدار المقاومة الكهربائية لسلك موصل على : التيار الكهربائي المنساب في السلك.

س/ وزاري/ ماهي وحدة قياس المقاومة اذكرها بطريقتين ؟

ج/ تقاس المقاومة بوحدة الاوم ورمزه (Ω) وكذلك تقاس بوحدة $\frac{Volt}{Amper}$

الأوم: هو مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه فولط واحد ومقدار التيار المار خلاله أمبير واحد.

س/ ما لفائدة العملية من جهاز الاوميتر؟ (وزاري)

ج/ لقياس مقدار المقاومة الكهربائية بصورة مباشرة

س/ ما الجهاز المستعمل لقياس المقاومة بصورة مباشرة؟ وماهي الأمور الواجب اتباعها؟ (وزاري)
ج/ نستعمل جهاز الاوميتر. حيث يجب ان تكون المقاومة غير موصلة بالدائرة الكهربائية.

❖ يُستعمل الأوميتر لقياس مقدار المقاومة الكهربائية بشكل مباشر.

س/ كيف يمكنك قياس قيمة مقاومة بطريقة مباشرة مرة وبطريقة قراءة جهاز الاميتر والفولطميتر مرة ثانية؟
ج /في الطريقة المباشرة نستعمل جهاز الاوميتر حيث يجب ان تكون المقاومة غير موصلة بالدائرة الكهربائية اما الطريقة الأخرى غير المباشرة فنستعمل قانون اوم حيث نقسم قيمة مقدار فرق الجهد قراءة الفولطميتر على قيمة التيار الكهربائي قراءة جهاز الاميتر فيكون الناتج هو مقدار المقاومة بوحدة الاوم

س: ماذا يعني فيزيائيا في العبارة التالية أو ما المقصود في العبارة التالية الموصل ولد إعاقة للتيار الكهربائي أو للمواصل مقاومة كهربائية ؟
ج: ان حركة الإلكترونات تواجه إعاقة أثناء انتقالها داخل الموصلات وهذه الإعاقة ناجمة عن تصادم الإلكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل مما يسبب ارتفاع درجة حرارة الموصل وهذا يعني أن الموصل ولد إعاقة للتيار الكهربائي أي أن للمواصل مقاومة كهربائية.

قانـــون أوم

س: عرف قانون أوم ذاكراً صيغته الرياضية؟
ج : قانون أوم: هو حاصل قسمة فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاوم على التيار المنساب فيه يساوي مقدار ثابت ضمن حدود معينة وقد سميه هذا الثابت بالمقاومة الكهربائية $R = \frac{V}{I}$
حيث : R المقاومة الكهربائية V فرق الجهد I التيار الكهربائي .

س : عرف الاوم ؟
هو مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه فولطاً واحداً ومقدار التيار المار خلاله أمبيراً واحداً .

س : وضح بأن نشاط قياس مقاومة كهربائية صغيرة المقدار باستعمال الأميتر والفولطميتر .

الأدوات :

١- أسلاك توصيل ٢- جهاز أميتر ٣- جهاز فولتميتر ٤- بطارية ٥- مفتاح كهربائي. ٦- مقاومة صغيرة المقدار.

الخطوات :

1- نربط الاجهزة الكهربائية كما في الشكل أدراج شكل 22 صفحة 60 مع مراعاة ربط الإميتر على التوالي مع المقاومة المطلوب حساب مقدارها وربط الفولتميتر على التوازي بين طرفيها.
2- نغلق الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة كل من الأميتر والفولطميتر.
3- نقسم مقدار قراءة الفولطميتر (فرق الجهد) على مقدار قراءة الأميتر (التيار) نحصل على مقدار المقاومة طبقا $R = \frac{V}{I}$

س : ما الفائدة العملية من جهاز الأوميتر؟
ج: لقياس المقاومة الكهربائية بشكل مباشر.

ملاحظة: جهاز الاوميتر لا يربط مع الدائرة الكهربائية المغلقة .

س : ما الجهاز المستعمل لقياس المقاومة بصورة مباشرة وما هي الأمور الواجب اتباعها ؟
ج: يستعمل لقياس المقاومة جهاز الأوميتر حيث يجب أن تكون المقاومة غير مربوطة بالدائرة الكهربائية.

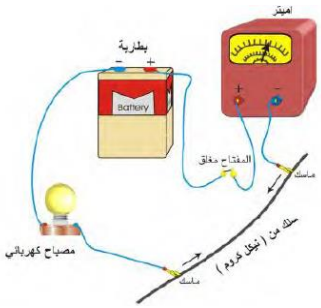
س : عدد العوامل التي يتوقف عليها مقدار مقاومة الموصل ؟
ج : ١- درجة الحرارة ٢- طول المواصل ٣- مساحة المقطع العرضي 4 - نوع المادة .

❖ لا يعتمد مقدار المقاومة لسلك موصل على التيار الكهربائي المار فيه

س: وضح تأثير عامل الطول على المقاومة ؟
ج : تتناسب مقاومة الموصل طرديا مع طول السلك (تزداد مقاومة الموصل بزيادة طول السلك)

س: وضح تأثير الحرارة على مقاومة الموصل؟
ج : تزداد مقاومة الموصل بزيادة درجة الحرارة مثل المواد الموصلة النقية كالنحاس وهناك مواد تقل مقاومتها بارتفاع درجة

الحرارة مثل الكربون وهناك مواد أخرى تبقى مقاومتها ثابتة بارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة مثل المنكانين والكونستنتان.



س: وضح بنشاط عملي تبين فيه العلاقة بين مقاومة الموصل وطوله

الأدوات :

١- بطارية فولطيتها مناسبة ٢- سلك موصل طويل نسبيا ٣- مصباح كهربائي
٤- اميتر ٥- أسلاك توصيل ٦- ماسكين من مادة موصلة ٧- مفتاح كهربائي.

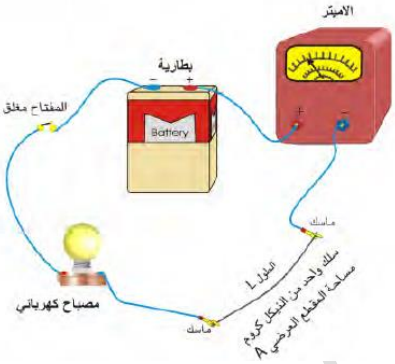
الخطوات :

1- نربط دائرة كهربائية عملية متوالية الرابط تحتوي الأميتر والبطارية والمصباح والسلك والمفتاح الكهربائي
2- نضع الماسكين بين طرفي السلك ونلاحظ توهج المصباح ونسجل قراءة الأميتر .
3- نحرك الماسكين على السلك نحو بعضهما تدريجيا (لتصغير طول السلك) نلاحظ حصول زيادة تدريجية في قراءة الأميتر وكذلك توهج المصباح وتفسير ذلك أن زيادة التيار المنساب في الدائرة بنقصان مقدار مقاومة الموصل نتيجة لنقصان طوله .

الاستنتاج :

من هذا النشاط نستنتج أن مقاومة الموصل R تتناسب طرديا مع طوله L بثبوت العوامل الأخرى.

س: وضح بنشاط العلاقة بين مقاومة الموصل ومساحة مقطعة العرضي ؟



ج: الأدوات :

1- بطارية فولطيتها مناسبة ٢- سلكين موصلين من مادة النيكل أو الكروم متساويان بالطول والمقطع العرضي ٣- مصباح كهربائي ٤- اميتر.
٥- أسلاك توصيل ٦- ماسكين من مادة موصلة ٧- مفتاح كهربائي .

الخطوات :

1- نربط دائرة كهربائية متوالية الرابط تحوي الأميتر و البطارية والمصباح وسلك واحد من النيكل
2- نضع الماسكين بين طرفي سلك ونلاحظ توهج المصباح ونسجل قراءة الأميتر.
3- نأخذ السلكين المتماثلين بالطول والمقطع العرضي نربط طرفيهما ببعض ونجعلها كسلك واحد لنحصل على سلك غليظ مساحة مقطعه ضعف مساحة السلك الواحد
4- نضع الماسكين بين طرفي السلكين نلاحظ ازدياد توهج المصباح بمقدار أكبر من الحالة الأولى للسلك المنفرد وزيادة قراءة الأميتر عن قراءتها السابقة وهذا يعني أن التيار الكهربائي المنساب في الدائرة قد ازداد بمضاعفة مساحة المقطع العرضي

للسلك

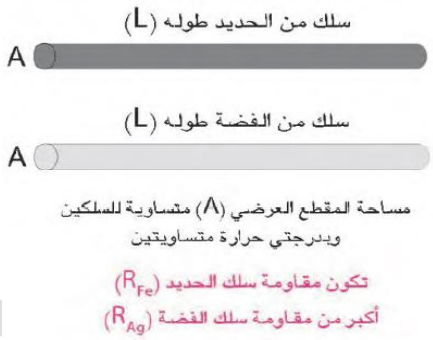
الاستنتاج :

مقامه الموصل R تتناسب عكسياً مع مساحة مقطعة العرضي A بثبوت العوامل الأخرى.

❖ تتناسب مقاومة الموصل طرديا مع طول السلك وعكسيا مع مساحة المقطع العرضي (وزاري)

س: وضع تأثير نوع المادة على مقدار المقاومة الكهربائية ؟

ج : المقاومة الكهربائية هي خاصية فيزيائية للمادة تبين إعاقتها للتيار الكهربائي المنساب خلالها تختلف المقاومة الكهربائية باختلاف نوع المادة بثبوت العوامل الأخرى مثلا مقاومة سلك من الفضة اصغر من مقاومة سلك من الحديد مساوية له بطول وكذلك مساوي لمساحة المقطع العرضي وعنده درجة الحرارة نفسها



س: ما الغرض من وجود عوامة داخل خزان الوقود المركبات؟

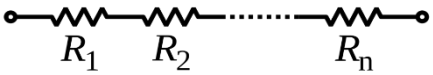
ج: تعمل على تغيير مقدار المقاومة الكهربائية التي تتحكم في مقدار التيار المنساب في مقياس الوقود وعندما يكون مستوى الوقود مرتفعا يسري تيار اكبر مسببا انحراف اكبر لمؤشر مقياس الوقود والعكس صحيح .

طرائق ربط المقاومات الكهربائية

اولاً : ربط المقاومات على التوالي : عند ربط مقاومتان او اكثر مع بعضهما على التوالي فان .

1- للدائرة الكهربائية مسرب واحد لانسياب التيار الكهربائي

وبالتالي يكون التيار متساوي بكل اجزاء الدائرة .



$$I_{total} = I_1 = I_2 = I_3$$

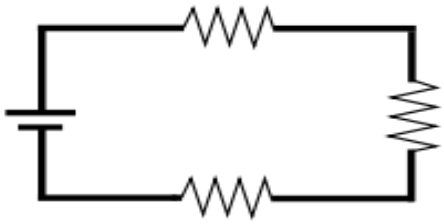
2- فرق الجهد الكلي للدائرة (V_{total}) يساوي مجموع فروق الجهد عبر طرفي كل مقاومة حيث

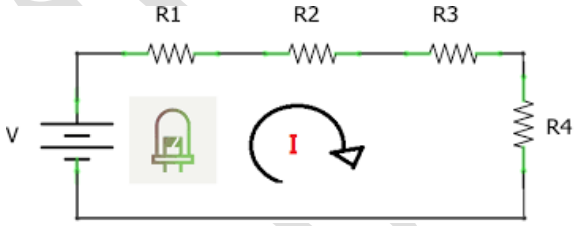
$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$$

3- تزداد المقاومة المكافئة (R_{eq}) كلما زاد عدد المقاومات المربوطة على التوالي ويقل التيار المار في الدائرة .

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

يمكن معرفة ربط التوالي من خلال منطوق السؤال حيث يذكر فيه كلمة توالي او من خلال رسم الدائرة





س/ مقاومتان (R و 4Ω) ربطتا على التوالي مع بعضهما على طرفي مصدر فرق جهده الكهربائي ($18\ V$) فانساب تيار كهربائي في الدائرة مقداره ($3A$) احسب 1 ـ المقاومة R 2ـ فرق الجهد على طرفي كل مقاومة ؟

الحل :

1 $R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}} \Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{3} = 6\ \Omega$

V $R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow 6 = R + 4 \Rightarrow R = 6 - 4 = 2\ \Omega$

2_ $V_1 = I \times R_1 \Rightarrow V_1 = 3 \times 2 = 6$

$V_2 = I \times R_2 \Rightarrow V_2 = 3 \times 4 = 12V$

س : مقاومتان (2Ω و 4Ω) ربطتا على التوالي مع بعظهما ثم ربطتا الى مصدر فرق جهد كهربائي ($12V$) احسب مقدار 1ـ المقاومة المكافئة 2ـ التيار الكهربائي المنساب في الدائرة .

الحل :

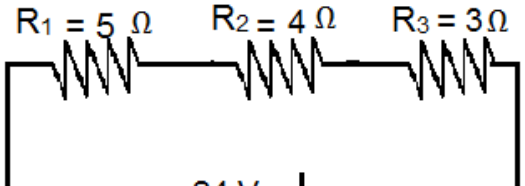
1- $R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{eq} = 4 + 2 = 6\ \Omega$

2- $R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}} \Rightarrow I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{12}{6} = 2\ A$

س : من الشكل المجاور احسب 1ـ المقاومة المكافئة 2ـ فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة

الحل :

1_ $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 4 + 3 = 12\Omega$



2_ $I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{eq}} = \frac{24}{12} = 2A$

$V_1 = I \times R_1 \implies V_1 = 2 \times 5 = 10V$

$V_2 = I \times R_2 \implies V_2 = 2 \times 4 = 8V$

$V_3 = I \times R_3 \implies V_3 = 2 \times 3 = 6V$

س: ثلاث مقاومات (3Ω ، R، 4Ω) ربطت على التوالي مع بعضها والمقاومة المكافئة لهما ربطت عبر فرق جهد كهربائي (18 V) فانساب تيار كهربائي في الدائرة قدرة (2A) احسب 1ـ المقاومة المجهولة R 2ـ فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة .

الحل :

1 _ $R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}} = \frac{18}{2} = 9\Omega$

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \implies 9 = 4 + 3 + R$

$= 9 - 7 = 2\,\Omega$

2_ $V_1 = I \times R_1 \implies V_1 = 2 \times 4 = 8V$

$V_2 = I \times R_2 \implies V_2 = 2 \times 2 = 4\,V$

$V_3 = I \times R_3 \implies V_3 = 2 \times 3 = 6V$

س : (واجب) المقاومتان (3Ω و R) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطتا على طرفي مصدر جهده الكهربائي (12 V) فكان التيار المنساب في الدائرة (2A) احسب مقدار 1 ــ المقاومة المجهولة 2 ــ فرق الجهد عبر طرفي كل مقاومة 3 ــ التيار المنساب في كل مقاومة ؟

س : مقاومتان (18Ω و 9Ω) ربطتا على التوازي والمقاومة المكافئة لهما مربوطة عبر فرق جهد كهربائي (18 V) احسب
1ـ المقاومة المكافئة 2ـ التيار المنساب في كل مقاومة .

الحل :

1_ $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{2+1}{18} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$

$\therefore R_{eq} = 6\ \Omega$

2_ $I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{9} = 2A$

$I_2 = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{18}{18} = 1A$

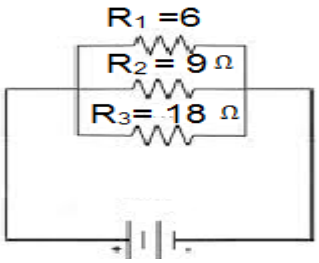
س : في الشكل المجاور ثلاث مقاومات ($R_1 = 6\ \Omega$ ، $R_2 = 9\ \Omega$ ، $R_3 = 18\ \Omega$) والمقاومة المكافئة لها مربوطة عبر فرق جهد كهربائي مقداره (18v) احسب:
1 ـ مقدار المقاومة المكافئة . 2 ـ التيار المنساب في كل مقاومة 3 ـ التيار الكلي .

الحل:

1- $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3+2+1}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$

$R_{eq} = 3\ \Omega$



2- $I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{6} = 3A$

$I_2 = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{9} = 2A$

$I_1 = \frac{18}{18} = 1A$

$I_3 = \frac{V_3}{R_3} \Rightarrow$

3 - $I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{eq}} = \frac{18}{3} = 6\ A$

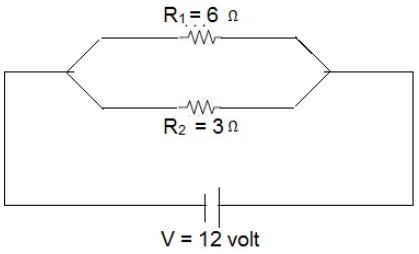
هناك طريقة اخرى لحساب التيار الكلي هي :

$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$

$I_{total} = 3 + 2 + 1 = 6\ A$

س : من الشكل المجاو ر احسب مقدار 1ــ المقاومة المكافئة 2 ــ التيار المنساب في كل مقاومة 3 ــ التيار الكلي المنساب في الدائرة ؟

الحل :



$$1- \quad \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \implies \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1+2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \implies R_{eq} = 2\ \Omega$$

$$2- \quad I_1 = \frac{V_1}{R_1} \implies I_1 = \frac{12}{6} = 2A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} \implies I_2 = \frac{12}{3} = 4A$$

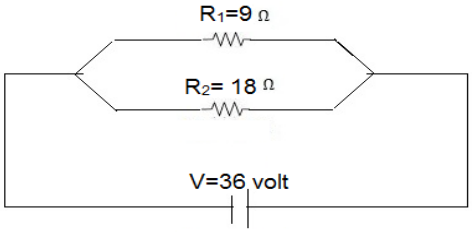
$$3- \quad I_{total} = I_1 + I_2 \implies I_{total} = 2 + 4$$

$$I_{total} = 6\ A$$

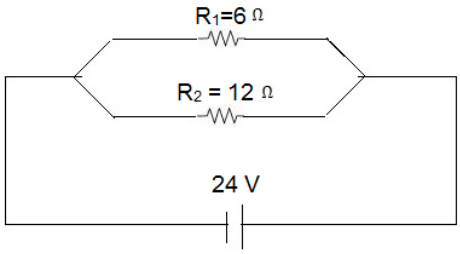
واجبات

س1: مقاومتان الاولى ($R_1 = 180\ \Omega$) والثانية ($R_2 = 90\ \Omega$) ربطتا على التوازي وربطت المجموعة عبر مصدر فرق جهده (36V) احسب 1ـ التيار المار بالمقاومة الاولى . 2ــ التيار الكلي .

س2 :انظر في الشكل المجاور ثم احسب 1ـ المقاومة المكافئة . 2ــ التيار المار في كل مقاومة



س3 : انظر في الشكل المجاور. ثم احسب 1 ــ المقاومة المكافئة . 2 ـ التيار المار في كل مقاومة

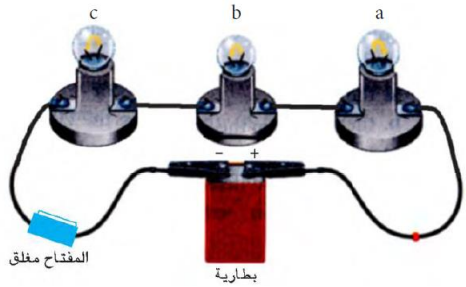


س : ماذا يحصل لمقدار المقاومة المكافئة عند ربط المقاومات أولا : على التوالي ثانيا : على التوازي ؟

ج : أولا : عند ربط المقاومات على التوالي يزداد مقدار المقاومة المكافئة كلما ازدادت عدد المقاومات.

ثانيا : ربط المقاومات على التوازي تقل قيمة المقاومة المكافئة كلما زادت عدد المقاومات .

س: لديك ثلاث مصابيح صغيرة و متماثلة وضح بنشاط ربط هذه المصابيح على التوالي وماذا تستنتج ؟



الأدوات :

١- ثلاث مصابيح (a, b, c) صغيرة متماثلة ٢- بطارية فولطياتها مناسبة

٣- أسلاك توصيل ٤- مفتاح كهربائي.

الخطوات :

1- نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالي مع المفتاح والبطارية نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح.

2- نربط مصباحين من المصابيح ثلاثة على التوالي مع بعضهما ومع المفتاح في البطارية

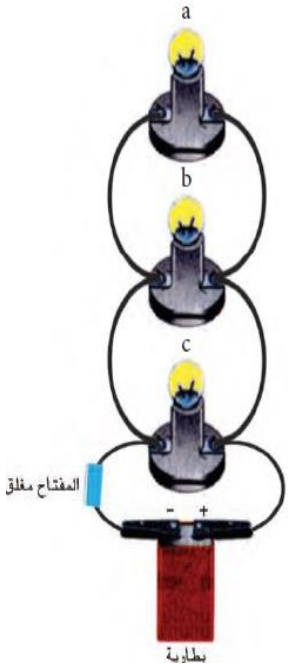
3-نغلق الدائرة ونلاحظ توهج المصباحين نجد أن توهجهما متساوي و توهج كل منهما أقل من توهج المصباح لو ربط لوحده.

4-نكرر العملية وذلك بربط المصابيح الثلاثة بواسطة اسلال التوصيل مع بعضها والمفتاح الكهربائي على التوالي ثم نغلق الدائرة سنجد أن مقدار توهج المصابيح الثلاثة متساوي وتوهج كل منهما أقل مما عليه في الحالة السابقة

الاستنتاج :

نستنتج من النشاط أن تيار الدائرة المتوالية الربط يكون متساوي في جميع أجزائها و يقل مقداره بازدياد عدد المصابيح المربوطة على التوالي بسبب ازدياد مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة التوالي

س: لديك ثلاث مصابيح صغيرة و متماثله وضح بنشاط ربط هذه المصابيح على التوازي ؟ وماذا تستنتج ؟



الأدوات:

1ـ ثلاث مصابيح (a,b,c) صغيره ومتماثلة ،2ـ بطارية ،اسلاك توصيل ،3ـ مفتاح كهربائي.

الخطوات :

1- نربط احد المصابيح الثلاثة على التوالي مع المفتاح والبطارية، نغلق المفتاح، ونلاحظ توهج المصباح
2- نربط مصباحين من المصابيح ثلاثة على التوازي مع بعضهما نربط مجموعتها على التوالي مع المفتاح و البطارية
3- نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباحين نجد أن توهجهما متساوي ويماثل توهج المصباح في الحالة الأولى
4- نربط المصابيح الثلاثة بواسطة أسلاك توصيل مع بعضهما على التوازي ونربط مجموعة مصابيح على التوالي مع المفتاح
5- نربط طرفي المجموعة الكلية (المصابيح والمفتاح) بين قطبي البطارية
6- نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصباح نجد أن مقدار توهج المصباح متساوي ويماثل توهج المصباح في الحالة الأولى والثانية

الاستنتاج :-

أن فرق الجهد عبر أجزاء الدائرة المتوازية الربط يكون متساوي و التيار الرئيسي في الدائرة يساوي مجموع التيارات المارة في المصابيح المربوطة على التوازي والذي يزداد مقداره بزيادة عدد المصابيح المربوطة على التوازي وأن المقاومة المكافئة في دائرة التوازي تقل بزيادة عدد المصابيح المقاومات المربوطة على التوازي.

س: عنده زيادة عدد المصابين المربوطة مع بعضها على التوالي بين قطبي البطارية في دائرة كهربائية هل يزداد ام يقل أم يتساوى مقدار التيار المنساب في جميع المصابيح؟ وضح ذلك

ج: يقل مقدار التيار بزياد عدد المصابيح المربوطة على التوالي بسبب ازدياد مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة التوالي.

س: يفضل ربط المصابيح والأجهزة الكهربائية في الدوائر الكهربائية على التوازي ؟ او ما مميزات ربط المصابيح على التوازي ؟

1. لتشغيل الاجهزة الكهربائية جميعها بفرق جهد واحد.
2. لتشغيل كل جهاز كهربائي او مصباح بشكل مستقل عن الاخر في تيار يناسب اشتغاله .
3. عند رفع أو عطب أي جهاز لا يسبب قطع التيار عن بقية الاجهزة .
4. عند اضافة أجهزة أخرى إلى الدائرة الكهربائية تقل المقاومة المكافئة للدائرة و يزداد تيارها الرئيسي .

س: ما مميزات ربط المصابيح على التوالي؟

س: علل انطفاء المصابيح المربوطة على التوالي عند عطب أو إزالة احد المصابيح منها؟

ج: عند عطب(تلف) أو رفع احد المصابيح فإن المصابيح الأخرى المربوطة على التوالي سوف تنطفئ (لا تتوهج) وسبب ذلك لأنه سوف ينساب التيار نفسه من مصباح إلى اخر أي يوجد مسرب واحدة لحركة الشحنات إلى الدائرة الكهربائية.

الدائرة القصيرة

س: ما الدائرة القصيرة:

ج: الدائرة القصيرة : هي جزء من دائرة كهربائية مقفلة تكون مقاومتها أصغر من أي جزء من الدائرة الكهربائية فيمر معظم التيار الكهربائي فيها عندما تكون جزءا من دائرة كهربائية اكبر .

س: عنده ربط مصباحين متساويين بمقاومتها الكهربائية على التوالي إلى مصدر فرق جهد كهربائي (بطارية) وربط سلك موصل مقاومته صغيرة جدا بين طرفي أحد مصباحين نلاحظ أن المصباح الآخر يزداد توهجه ؟ ما سبب ذلك

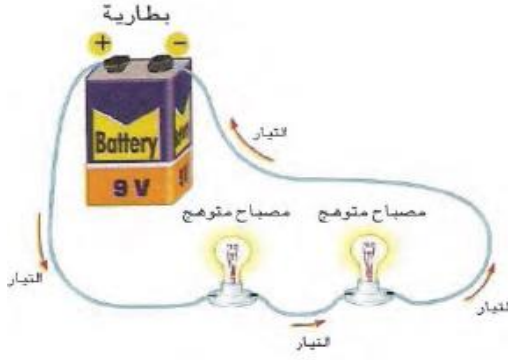
ج: لأن السلك المربوط إلى طرفي المصباح ولد دائرة قصيره مرة فيها معظم التيار فتقبل بذلك المقاومة الكهربائية المكافئة فيزداد مقدار التيار المنساب في المصباح الثاني وكذلك يزداد التوهج

علل : اذا ربطنا سلكاً موصلاً غليظا بين طرفي أحد المصباحين في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية مصباحين نلاحظ انطفاء هذا المصباح؟

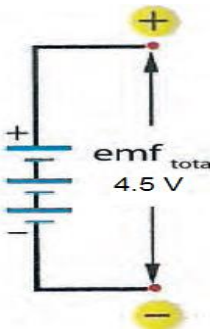
ج : وذلك لان السلك الغليظ ولد دائرة قصيرة للمصباح فجعل معظم التيار ينساب في السلك الغليظ (مقاومة صغيرة) والجزء القليل جدا من التيار ينساب في المصباح فلا يكفي لتوهجه .

س : وضح مع الرسم كيف تنشأ في المختبر دائرة قصيرة؟

ج: نحضر مصباحين كهربائيين متساويين في المقاومة ونربطهما على التوالي مع مصدر للفولطية (بطارية) نلاحظ توهجهما. بعد ذلك نربط سلك غليظ بين طرفي احد المصباحين نلاحظ انطفاء هذا المصباح بسبب إن السلك الغليظ ولد دائرة قصيرة جعل



ربط الخلايا (الاعمدة الكهربائية)

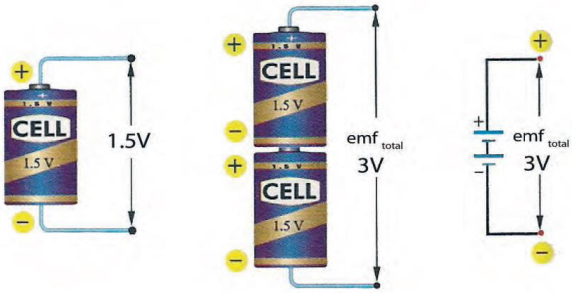


س : اذكر مميزات ربط الخلايا الكهربائية على التوالي مع الرسم ؟

ج : ١- يتم ربط القطب الموجب للخلية الأولى مع القطب السالب للخلية الثانية وهكذا مع بقية الخلايا

٢- تجهز الدائرة بقوة دافعة كهربائية كبيرة (emf)

٣- يكون مقدار التيار الكلي هو تيار بطارية واحدة

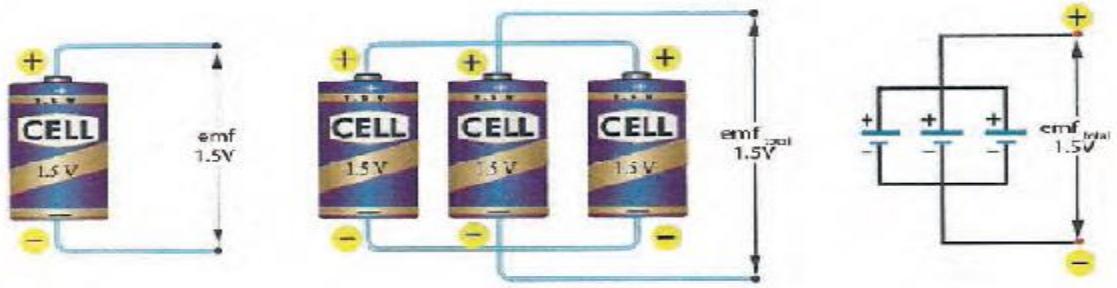


س : اذكر مميزات ربط الخلايا الكهربائية على التوازي مع الرسم؟

ج : ١- تربط الأقطاب الموجبة مع بعض سالبة مع بعض إلى الدائرة الكهربائية .

٢- تجهز الدائرة الكهربائية بتيار اكبر.

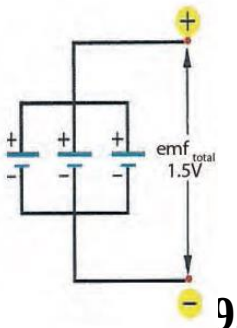
٣- تكون الفولطية الكلية هي فولطية بطارية واحدة



س : لديك ثلاثة أعمدة كهربائية emf لكل منهما 1.5 v كيف يتم ربطها للحصول على 4.5 v مرة 1.5vمرة أخرى كقوة دافعة كهربائية كلية وضح ذلك مع الرسم.

ج : يتم الحصول على 4.5 v عند ربط هذه الأعمدة على التوالي وذلك لانه ربط الاعمدة على التوالي يساوي مجموع الفولطيات الخلايا $V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$

ويتم الحصول على 1.5 vعند ربط الاعمدة على التوازي لانه في ربط التوازي سيكون الفولطية الكلية هي نفسها فولطية البطارية الواحدة $V_{total} = V_1 = V_2 = V_3$



أسئلة الفصل الثالث

س1 : اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

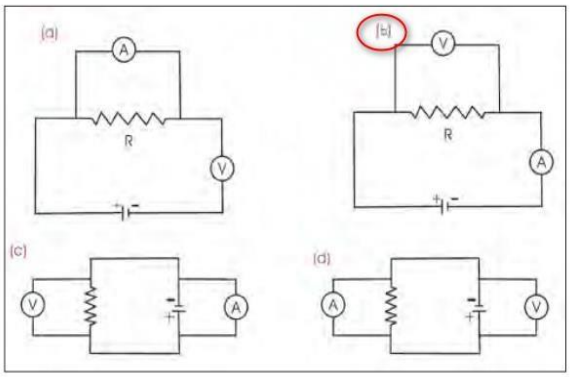
1- مزايا ربط المصابيح الكهربائية على التوازي هي :

a) عند تلف احد المصابيح الكهربائية في الدائرة الكهربائية فان جميع المصابيح الاخرى المربوطة على التوازي تبقى متوهجة
b) جميع المصابيح الكهربائية متصلة مباشرة مع مصدر الفولطية المجهزة .
c) توجد عدة مسارب لحركة التيار الكهربائي خلال الدائرة الكهربائية .
d) جميع ما ذكر اعلاه .

2- عند زيادة عدد المقاومات المربوطة مع بعضها على التوازي في دائرة كهربائية تحتوي نضيدة :

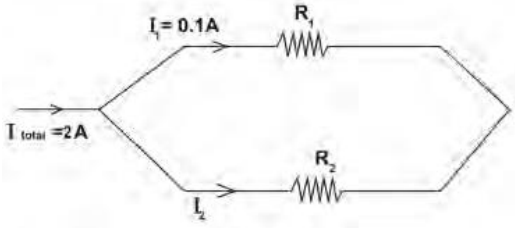
a) يتساوى مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة .
b) يزداد مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاومة المكافئة .
c) يتساوى مقدار التيار المنساب في جميع المقاومات .
d) يزداد مقدار المقاومة المكافئة .

3- اي مخطط من المخططات الدوائر الاتية تعد صحيحة عند استعمالها لقياس مقاومة صغيرة بربط الاميتر والفولطميتر . لاحظ الشكل المجاور.



4- ان مقدار التيار الكهربائي(I_2) المنساب في المقاومة (R_2) في مخطط الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المجاور يساوي:

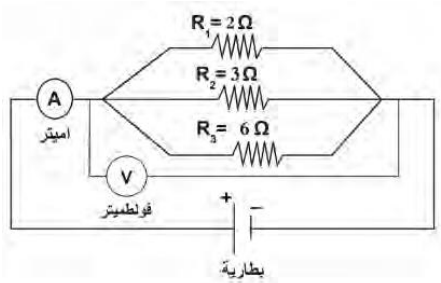
a) 0.1 A .
b) 2 A .
c) 2.1 A .
d) 1.9 A .



$I_{total} = I_1 + I_2 \Longrightarrow 2 = 0.1 + I_2$

$I_2 = 2 - 0.1 = 1.9$ A

5ــ إذا كانت قراءة ا اميتر المربوط في الدائرة الكهربائية في الشكل تساوي 6 A فان قراءة الفولطميتر في الدائرة تساوي



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$
$$= \frac{3+2+1}{6} = \frac{6}{6} = 1\Omega$$
$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = I \times R \Rightarrow V = 6 \times 1 = 6\,V$$

a) 6V
b) 12V
c) 18V
d) 3V

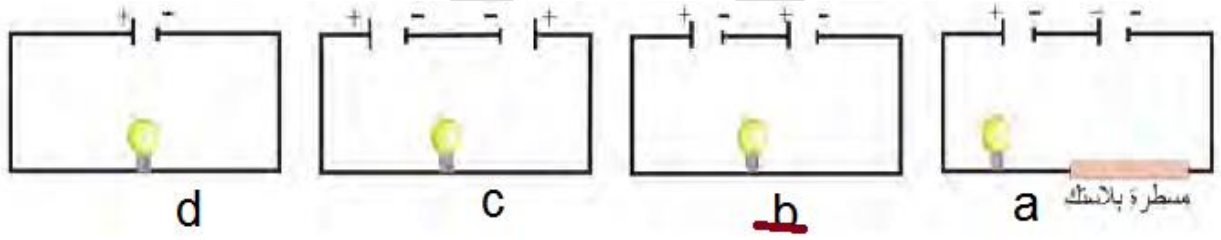
6 ــ احدى الوحدات الاتية هي وحدة قياس المقاومة الكهربائية :

a) $\frac{Ampere}{volt}$.
b) $\frac{volt}{Ampere}$.
c) $Ampere \times volt$.
d) $\frac{coulomb}{second}$.

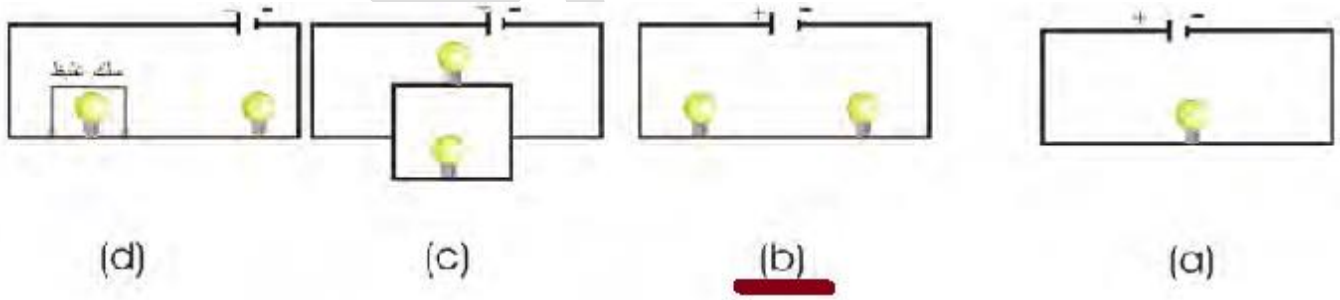
7ــ لا يعتمد مقدار المقاومة الكهربائية لسلك موصل على :

a) قطر السلك .
b) طول السلك .
c) نوع مادة السلك .
d) التيار الكهربائي المنساب في السلك .

8ــ اذا كانت الاعمدة في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة . وضح في اي منها يكون توهج المصباح اكبر لاحظ الاشكال التالية:

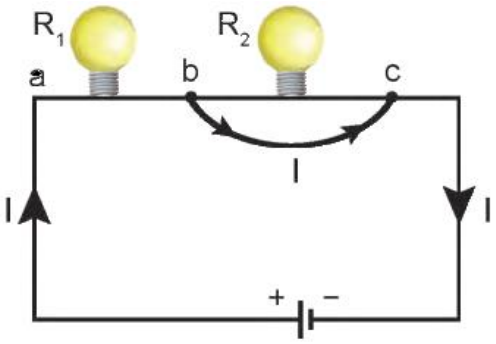


9ــ اذا كانت المصابيح الكهربائية في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة وضح في اي منها يكون توهج المصباح او المصباحين



ضعيفا:

10 ــ في الشكل المجاور ربط سلك غليظ بين طرفي المصباح الثاني (بين النقطتين b و c) نلاحظ :



a) انطفاء المصباح الثاني ذو المقاومة (R_2) مع زيادة توهج المصباح الاول ذو المقاومة (R_1) .

b) انطفاء المصباح الاول ذو المقاومة (R_1) مع زيادة توهج المصباح الثاني ذي المقاومة(R_2)

c) لا يتغير توهج اي من المصباحين (R_1) و (R_2) .

d) انطفاء كل من المصباحين (R_1) و(R_2) .

س2: يراد قياس التيار الكهربائي المنساب في حمل باستعمال جهاز الأميتر هل يربط الأميتر في هذه الدائرة على التوالي ام على التوازي مع ذلك الحمل؟ وضح ذلك؟

ج : يربط الأميتر على التوالي مع الحمل المراد قياس التيار المنساب فيه ويمتاز الأميتر بان مقاومته صغيره يمكن اهمالها وذلك لان الأميتر يكاد لا يقلل من مقدار تيار الدائرة الخارج من المصدر الا مقدار قليل يمكن اهماله عنده القياس ولا يربط الأميتر مع الحمل على التوازي لان قراءته لا تمثل التيار المنساب في الحمل بل التيار المنساب فيه كذلك يؤدي الى انسياب تيار كبير في الدائرة معظمه ينساب في الأميتر مما يؤدي الى عطب جهاز الأميتر والبطارية ايضا لمرور تيار كهربائي كبير في الدائرة في هذه الحالة يقلل من المقاومة الكلية للدائرة.

س3 : لماذا يفضل ربط المصابيح والأجهزة الكهربائية في الدوائر الكهربائية في المنازل على التوازي ؟

1- لتشغيل الأجهزة الكهربائية جميعها بفرق جهد واحد (فولطية الخط) .

2- لتشغيل كل جهاز كهربائي او مصباح بشكل مستقل عن الاخر بتيار يناسب اشتغاله .

3- حين رفع او عطب اي جهاز لا يسبب قطع التيار عن بقيه الأجهزة بينما في ربط التوالي تصير الدائرة الكهربائية في المنزل مفتوحه.

4- عند اضافه اجهزه اخرى الى دائرة التوازي تقل المقاومة المكافئة للدائرة ويزداد تيارها الرئيسي بينما في ربط التوالي تزداد المقاومة الكلية للدائرة (المكافئة) ويقل تيارها الرئيسي في الأجهزة جميعها وهذا لا يناسب اشتغالها جميعا وربما تعطب بعض الأجهزة.

المسائل

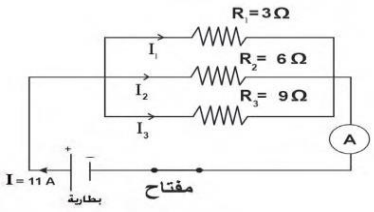
س1: ما مقدار التيار المنساب خلال مقطع عرضي في موصل تعبر خلاله شحنات كهربائية مقدارها (9 µc) في زمن قدره (3 µs)

الحل :

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{9\times10^{-6}}{3\times10^{-6}} = 3\ A$$

س2: من ملاحظة الشكل المجاور احسب

1. مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات المربوطة في الدائرة الكهربائية.
2. فرق الجهد على طرفي كل مقاومة.
3. مقدار التيار المنساب في كل مقاومة.



الحل :

$$1-\ \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{6+3+2}{18} = \frac{11}{18} \Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{11} = 1.6\ \Omega$$

$$2-\ V_{total} = I_{total} \times R_{eq} \Rightarrow V_{total} = 11 \times \frac{18}{11}$$

$$V_{total} = 18\ v = V_1 = V_2 = V_3$$

$$3-\ I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{3} = 6A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{18}{6} = 3A$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} \Rightarrow I_3 = \frac{18}{9} = 2A$$

س3 : لمقاومتان 2 Ω (Rو) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطتا على طرفي مصدر فرق جهده الكهربائي(12V) فنساب تيار كهربائي في الدائرة قدره 2 A احسب : 1- المقاومة المجهولةR. 2-فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة.

الحل :

$$1-\ R_{total} = \frac{V_{total}}{I_{totai}} = R_{total} = \frac{12}{2} = 6\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow 6 = R + 2 \Rightarrow 4\Omega = R = 6 - 2$$

$$2-\ V_1 = I_1 \times R_1 = 2 \times 4 = 8\ V$$

$$V_2 = I_2 \times R_2 = 2 \times 2 = 4\ V$$

س:، ما البطاريه؟ ومما تتكون؟ وما اشكالها؟ و كيف تصنع؟

ج: البطاريه :- هي مصدر لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق التفاعل الكيميائي

مكوناتها : تتكون من خلية كهربائية واحده او اكثر تحتوي الخلية الواحدة على مواد كيميائية تمكنها من توليد تيار كهربائي

اشكالها :- تصنع بأشكال واحجام مختلفة فمنها صغير الحجم مثل بطاريه الساعة اليدوية ومنها كبيره الحجم مثل البطاريات التي تغذي الغواصات بالطاقة.

س:- اشرح نشاط توضح فيه كيفيه عمل بطاريه الليمون؟

الادوات :-

١- مقياس للتيار الكهربائي(ملي اميتر) ٢- مسمار مغلون ٣- قطعه من النحاس . ٤- حبه ليمون حامض ٥-اسلاك توصيل

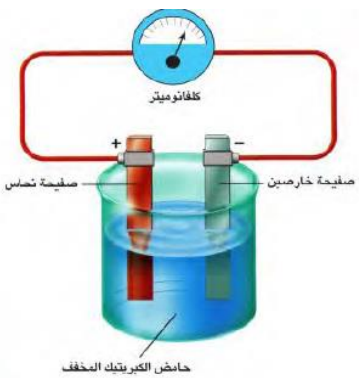
العمل :-

1- نغرس المسمار المغلون وقطعه النحاس في الليمون
2- يعمل النحاس كقطب كهربائي موجب والمسمار المغلون كقطب كهربائي سالب يؤدي الى تولد فرق الجهد بين القطبين
3- نوصل القطبين بسلكي توصيل الى طرفي مقياس التيار الكهربائي نلاحظ انحراف مؤشر المقياس وهذا دلاله على انسياب تيار كهربائي في الدائرة الخارجية نتيجة انطلاق الالكترونات من المسمار بتأثير المحلول الحامضي متجه نحو النحاس.

س:- اشرح نشاط توضح فيه تحويل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية ؟ او وضح بنشاط عمل الخلية البسيطة.

الادوات :

1. صفيحه من النحاس 2. صفيحه من الخارصين 3. وعاء من الزجاج يحتوي على حامض الكبريتيك المخفف
4. كلفانوميتر حساس 5. اسلاك توصيل.



العمل :

1- نضع صفيحتا النحاس والخارصين داخل وعاء الزجاج الحاوي على حامض الكبريتيك المخفف
2- نصل الصفيحتين بسلكي توصيل الى طرفي جهاز الكلفانوميتر

3- نلاحظه انحراف مؤشر الكلفانوميتر دلاله على انسياب تيار كهربائي في الدائرة

الاستنتاج :-

الخلية الكهربائية البسيطة عباره عن صفحتين معدنين مختلفين مثل النحاس والخارصين يتولد بينهما فرق جهد كهربائي يقدر حوالي فولطا واحدا اذ ان جهد النحاس اكبر من جهد الخارصين ونتيجة لذلك تتولد طاقه كافيه تسمح بانسياب تيار كهربائي عند ربطها بدائرة خارجية.

س:- عرف الخلية الكهربائية البسيطة؟

ج:- هي عباره عن صفحتين من معدنين مختلفين مثل النحاس والخارصين يتولد بينها فرق جهد كهربائي يقدر حوالي فولطا واحدا اذ ان جهد النحاس اكبر من جهد الخارصين ونتيجة لذلك تتولد طاقه كافيه تسمح بانسياب تيار كهربائي عند ربطها بدائرة خارجيه.

جهاز الكلفانومتر : هو جهاز يتحسس التيارات الكهربائية صغيره المقدار ويرمز له بالرمز G

تصنيف البطاريات

س:- تصنف البطاريات الى ثلاثة انواع اذكرها؟

ج:- ١-البطارية الأولية مثل (الخلية الجافه)

٢- البطارية الثانوية مثل (بطاريه السيارة)

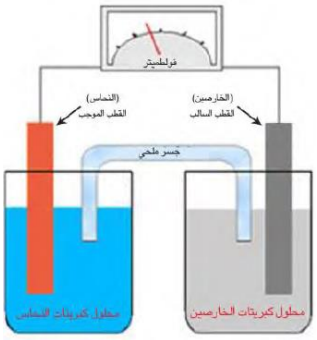
٣- بطاريه الوقود مثل(بطاريه وقود الهيدروجين)

س:- ما البطارية الأولية وما مميزاتها؟

ج:-البطارية الأولية :هي نوع من الخلايا البسيطة وتتميز بانها ينتهي مفعولها بعد استهلاك احد المواد المكونة لها ولا يمكن اعاده شحنها مثل الخلية الكلفانية البسيطة و الخلية الجافه (كاربون خارصين)

س: مم تتكون الخلية البسيطة(خليه دانيال)؟ و ماذا يحصل داخل الخلية؟

ج: تتكون من نصفين خليتين يغمر كل واحده منها لوح معدني احدهما من الخارصين والاخر من النحاس ويغمر كل منهما في محلول لاحد املاحه .



يحصل داخل الخلية : هو ان ذرات المعدن تترك الالكترونات على اللوح و تدخل المحلول على هيئه ايونات موجبه.

س: ما فائدة الجسر الملحي في الخلية الكلفانية البسيطة؟

1. يربط محلولي الإناءين بشكل غير مباشر.
2. تساعد على هجره الايونات الموجبة والسالبة.

س: ما هي العوامل التي من خلالها يتم تصنيف البطاريات الى انواع مختلفة؟

1. تصنف حسب المواد الكيميائية الداخلة في تركيبها.
2. تصنف حسب امكانياته شحنها .

س: ما مميزات الخلية الكلفانية البسيطة (خليه دانيال) ؟

1. من البطاريات الأولية
2. لا يمكن اعاده شحنها
3. الوسط الكيميائي هو محلول لاحد املاح اللوحين.

س: ما هو الوسط الكيميائي الداخل في تركيب الخلية الكلفانية البسيطة؟

ج: وسط كيميائي سائل عباره عن كبريتات الخارصين وكبريتات النحاس.

❖ الخلية الكلفانية البسيطة هي بطاريه اوليه.

س : ما نوع الطاقة المخزونة في البطارية الأولية ؟

ج: تخزن الطاقة الكهربائية في البطارية الاولية بشكل طاقه كيميائية.

س : ما اساس عمل البطارية الأولية ؟

تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقه كهربائية.

البطارية الأولية (الخلية الجافه) (كاربون_خارصين)

س: ما مكونات الخلية الجافه؟

ج: ١- إناء(أسطوانة) من الخارصين يعمل كقطب سالب.

٢- وسط إناء الخارصين عمود من الكربون يعمل كقطب موجب.

٣- يحاط العمود بعجينه الكترونيه.

س: مم يتكون القطب الموجب للخلية الجافه وكذلك قطبها السالب؟

ج: يتكون القطب الموجب من عمود من الكربون محاط بعجينه الكتروليتية.

يتكون القطب السالب من وعاء من الخارصين

س: اذكر اربعه اجهزه تستعمل فيها البطارية الجافه؟

ج: ١- كشافات الضوء اليدوية .

٢- وحده توليد النبضات الكهربائية لأ جهزه السيطرة عن بعد .

٣- في الات التصوير.

٤- لعب الاطفال الكهربائية.

س: ما مميزات الخلية الجافه (بطاريه كاربون_خارصين)

ج: ١- بطاريه اولية

٢- لا يمكن اعاده شحنها

٣-تستعمل في الات التصوير و لعب الاطفال الكهربائية

٤- الوسط الكيميائي عجينه الكترونيه

س: ما هو نوع الوسط الكيميائي الداخل في تركيب البطارية الجافه (خارصين_ كربون)؟ وما هي مكوناته؟

ج: وسط كيميائي صلب عباره عن عجينه الكتروليتية تتكون من كلوريد الامونيوم و كلوريد الخارصين والماء وثاني اوكسيد المنغنيز ومسحوق الكاربون.

س: يفضل خزن العمود الجاف في مكان بارد؟

ج: لتقليل التفاعلات الكيميائية داخل الخلية الجافه .

س: لماذا لا يمكن سحب كميه عالية من التيار في فتره زمنيه قصيره من الخلية الجافه ؟

ج: لأنه يقصر من عمر الخلية .

س: عند حصول التفاعلات الكيميائية داخل الخلية الجافه سوف يتولد فرق جهد بين طرفين الخلية مقداره.....؟

ج: مقداره volt 1.5 .

البطارية الثانوية

س: ما البطارية الثانوية؟ اذكر مثال لها .

ج: البطارية الثانوية : هي نوع من البطاريات الكهربائية التي يمكن اعاده شحنها و اثناء عملها تتفاعل المواد الكيميائية التي تحتويها تتحول الطاقة الكيميائية المخزونة فيها الى طاقه كهربائية. ولإعادة شحنها يطلب امرار تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس لتيار التفريغ وذلك لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقه كيميائية تخزن في البطارية من امثلتها بطاريه السيارة و بطاريه (ايون_ الليثيوم)

س: ما نوع الطاقة المخزونة في البطارية الثانوية؟

ج: تخزن الطاقة الكهربائية في البطارية الثانوية بشكل طاقه كيميائية.

س: ما مميزات البطارية الثانوية؟

1. يمكن اعاده شحنها
2. تتحول فيها الطاقة الكيميائية المخزونة فيها الى طاقه كهربائيه.

س: ما الفرق بين البطارية الأولية والبطارية الثانوية؟

البطارية الأولية	البطارية الثانوية
١- نوع من الخلايا البسيطة وينتهي مفعولها بعد استهلاك احد المواد الكيميائية المكونة لها	1ـ هي نوع من البطاريات الكهربائية
٢- لا يمكن اعاده شحنها مثل الخلية الكلفانية البسيطة و الخلية الجافه	2 ــ يمكن اعاده شحنها ومن امثلتها بطاريه السيارة و بطاريه(ايون_ الليثيوم)

س: ما الفرق بين البطارية الأولية والبطارية الثانوية من حيث الوسط الكيميائي الداخل في كل منها؟

ج: ١- في البطارية الأولية عجينه الكتروليتية من كلوريد الامونيوم و كلوريد الخارصين وماء وثاني اكسيد المنغنيز و مسحوق الكربون.

٢- في البطارية الثانوية محلول الكتروليتي يتكون من حمض الكبريتيك و ماء مقطر

س: لا يفضل خزن البطارية الثانوية لفتره طويله؟

ج: لان خزنها لفتره طويله يؤدي الى تكوين طبقه عازله على الواحها وبالتالي تقل كفاءتها.

س: كيف يمكن تفريغ البطارية الثانوية ؟

ج: عن طريق سحب تيار من البطارية حيث تتحول الطاقة الكيميائية المخزونة فيها الى طاقه كهربائية.

بطارية السيارة

س: ما هي بطارية السيارة ؟ مم تتكون؟

ج: بطارية السيارة :هي نوع من انواع البطاريات الكهربائية التي يمكن اعاده شحنها تعمل على بدء تشغيل محرك السيارة .

تتركب من:

1. وعاء مصنوع من البلاستيك او المطاط الصلب .
2. تحتوي على (6 - 3) خلايا كل واحده منها تتركب من صفائح يحيط بها محلول الكتروليتي يتكون من حامض الكبريتيك و ماء مقطر كثافته النسبية(1.3)عندما تكون تامة الشحن.
3. الواح الرصاص متبادلة مع الواح اوكسيد الرصاص وكلاهما مغمور في محلول حامض الكبريتيك

س: يجب ربط بطاريه السيارة باسلاك توصيل غليظة؟

ج: لان بطاريه السيارة تعطي تيارا كهربائيا عاليا.

علل : بطاريه السيارة المكونة من 6 خلايا مربوطة مع بعضها على التوالي تعطي(12 v) عندما تكون تامه الشحن ؟

ج: لان كل خليه من خلايا الرصاص الحامضية تولد فرق جهد قدره (2 volt) لذلك البطارية تعطي (12 volt) عندما تكون تامه الشحن.

س: ما مميزات بطاريه السيارة؟

ج: ١- يمكن اعاده شحنها .

٢- تتحول فيها الطاقة الكيميائية الى طاقه كهربائية .

٣- تعمل على بدء تشغيل محرك السيارة .

شحن بطارية السيارة

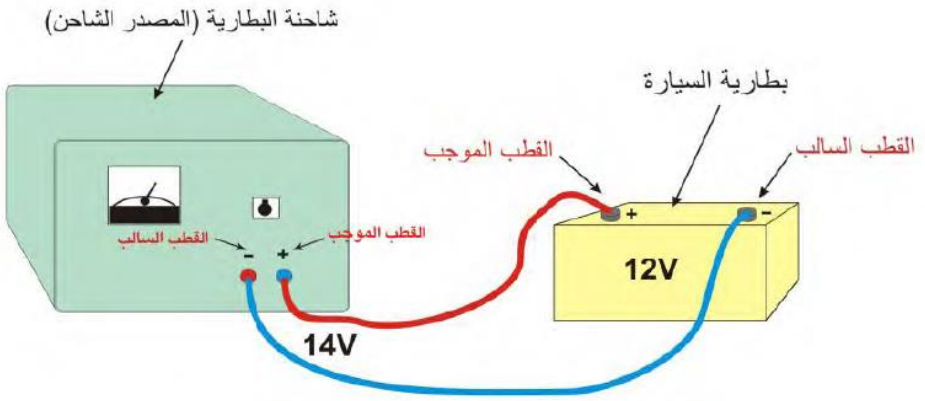
س: كيف تتم عمليه شحن بطاريه السيارة؟

1- نربط البطارية بمصدر تيار مستمر (شاحنه) ونصل القطب الموجب للمصدر الشاحن مع القطب الموجب للبطارية و القطب السالب لمصدر الشاحن مع القطب السالب للبطارية المراد شحنها .

2- ان مقدار القوه الدافعة الكهربائية(emf) لبطارية السيارة(12 v) وعند شحنها بمصدر الشاحن يجب ان يكون مقداره اكبر بقليل من مقدار القوه الدافعة للبطارية حوالي(14 v) .

3- ترفع الأغطية البلاستيكية للبطارية في اثناء عمليه شحن البطارية للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحصل داخلها.

س: وضح بالرسم دائرة شحن بطاريه السيارة؟



❖ عند شحن بطاريه السيارة (البطارية الثانوية) تتحول الطاقة الكهربائية الى طاقه كيميائية مخزونه في البطارية ؟

❖ بطاريه السيارة تتكون من ستة خلايا خلايا المربوطة على التوالي لذلك يكون مقدار فرق الجهد هو 12 V عندما تكون تامة الشحن

علل : لماذا تكون فولتيه المصدر الشاحن لبطارية السيارة اكبر مقدار من فولتيه البطارية؟

ج: اخذين بعين الاعتبار الجهد الضائع في المقاومة الداخلية للبطارية واسلاك التوصيل .

علل : ترفع على الأغطية البلاستيكية لبطارية السيارة اثناء عمليه؟

ج: للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة للتفاعلات الكيميائية التي تحصل داخلها .

س: ما الذي يحصل عند عمليه شحن بطاريه السيارة؟

ج: تتحول الطاقة الكهربائية من مصدر الشاحن الى طاقه كيميائية مخزونه داخل البطارية.

العناية ببطارية السيارة

س: ما الاجراءات اللازم اتخاذها للعناية ببطاريه السيارة؟

ج: ١- عدم سحب تيار عالي .

٢- مستوى المحلول الحامضي اعلى من مستوى صفائح البطارية بقليل مع المحافظة على الكثافة النسبية للمحلول بنسبه 1.3تقريبا.

٣- عدم ترك البطارية من دون استعمال .

علل :عدم ترك البطارية الحامضية(بطاريه السيارة) لمده طويله من غير استعمال؟

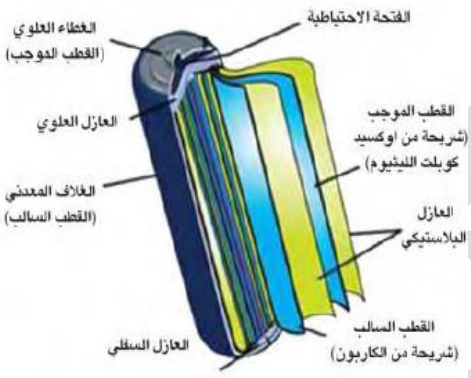
ج: لان ذلك يؤدي الى تكوين طبقه عازله من الكبريتات على الواحها .

بطارية (ايون_الليثيوم)

س: ما هي بطارية (ايون_الليثيوم)؟

ج: هي بطاريه الثانوية يمكن اعاده شحنها لمرات عده و لها فوائد كثيره منها تشغيل الحاسوب النقال _ الموبايل _الكاميرات _تشغيل الموسيقى.

س: ما مكونات بطاريه (ايون_ الليثيوم) ؟



1. غلاف متين يتحمل الضغط العالي والحرارة المتولدة .
2. قطب موجب (مصنوع من اوكسيد كوبلت الليثيوم) .
3. العازل : مصنوع من البلاستيك يعزل القطب الموجب عن القطب السالب ويسمح لمرور الايونات من خلاله .
4. قطب سالب (مصنوع من الكربون) .
5. محلول الكتروليتي تغمر فيه الشرائح (القطب الموجب، العازل، القطب السالب).

س: مميزات بطاريه (ايون _الليثيوم) ؟

1. بطاريه ثانويه يمكن اعاده شحنها مرات عده دون ان تستهلك .
2. لها القابلية بالاحتفاظ بالشحنة اكثر من اي بطاريه .

3. في حاله عدم استعمالها تفقد من شحنتها(5٪) بالشهر بالمقارنة مع البطارية الجافه التي تفقد من شحنتها(20٪) بالشهر.
4. تصنع بأشكال واحجام مختلفة .

س: قارن بين بطاريه(ايون ـ الليثيوم) و البطارية الجافه؟

بطارية (ايون ـ الليثيوم)	البطارية الجافة
1- بطاريه ثانويه	بطاريه اوليه
2- يمكن اعاده شحنها	لا يمكن اعاده شحنها
3- تحتوي على عازل يفصل بين القطب الموجب والقطب السالب	لا تحتوى على عازل
4- ذات وسط سائل الكتروليتي	ذات وسط جاف
5- تفقد (5٪) من شحنتها في الشهر في حاله عدم الاستعمال	تفقد(20٪) من شحنتها في الشهر في حاله عدم استعمالها

س: ما اساس عمل بطاريه(ايون ـ الليثيوم)؟
ج: اساس عملها التفاعلات الكيميائية فهي تحول الطاقة الكيميائية الى طاقه كهربائية.
س: ما الفائدة العملية من استخدام بطاريه ايون الليثيوم؟
ج: ١- تستخدم في اجهزه الحاسب النقال.
٢- تستخدم في اجهزه الموبايل.
٣- تستخدم في اجهزه تشغيل الموسيقى .
٤- تستخدم في الكاميرات .
س: ما الفائدة العملية من وجود العازل في بطاريه ايون الليثيوم؟
ج: يعمل على عزل القطب الموجب عن القطب السالب داخل البطارية وكذلك يسمح للأيونات المرور من خلاله.

بطارية الوقود

س: ما المقصود ببطارية الوقود ؟
ج: بطاريه الوقود : هي خليه قادره على توليد التيار الكهربائي باعتمادها على الوقود الذي يجهز من مصدر خارجي و لا ينتهي مفعولها فهي تعمل باستمرار طالما يتم تجهيزها بالوقود ومن امثلتها بطاريه وقود الهيدروجين.

س: ما هو مبدا عمل خليه وقود الهيدروجين؟

ج: اساس عملها التفاعلات الكيميائية .

س: كم فولط تولد الخلية الواحدة لبطارية الوقود؟

ج: تولد كل خليه منها فرق جهد كهربائي قدره فولطآ واحدا لذلك كلما ازداد عدد الشرائح الموصلة بعضها مع بعض ازداد فرق الجهد الخارج منها.

س: ما الفائدة العملية لبطارية الوقود؟

ج: ١- تشغيل الحاسوب.

٢- في تسيير المركبات الحديثة .

س: كيف تعمل خليه وقود الهيدروجين؟

ج: تعمل على تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقه كهربائية و يتم تخزين الهيدروجين بشكل سائل في اوعيه خاصه فأثناء عمل خليه الوقود يتم تحويل غاز الهيدروجين و غاز الاوكسجين المأخوذ من الجو الى ماء و طاقه كهربائية .

س: ما مكونات خلايا الوقود؟

ج: تتكون من شرائح رقيقه وتولد كل خليه فرق جهد كهربائي قدره فولطا واحدا لذلك كلما ازداد عدد الشرائح الموصلة بعضها مع بعض ازداد فرق الجهد الخارج منها.

س: ما مميزات خليه وقود الهيدروجين؟

ج: ١- عدم حصول تلوث او استهلاك المصادر الوقود التقليدي .

٢- تكنولوجيا الهيدروجين لا تسبب اخطار فهي امنه عند الاستعمال .

٣- كفاءه تشغيلها عالية جدا .

٤- عمرها طويل بالمقارنة مع باقي انواع البطاريات .

س: عند استعمال بطاريه الوقود فإنها لا تسبب تلوث للبيئة او استهلاكها لمصادر الوقود التقليدية التي تؤثر في صحه الانسان؟

ج: لان الهيدروجين ينتج من الماء بالأكسدة ويعود الى الماء مره اخرى .

س: تعد بطاريه الوقود امنه عند استعمالها؟

ج: لأنه تكنولوجيا الهيدروجين لا تحتوي على اي عناصر تسبب في اخطار ممكنه.

س: تعد بطاريه وقود الهيدروجين احد تطبيقات قانون حفظ الطاقة؟

ج: لأنها تحول الطاقة الكيميائية الى طاقه كهربائية

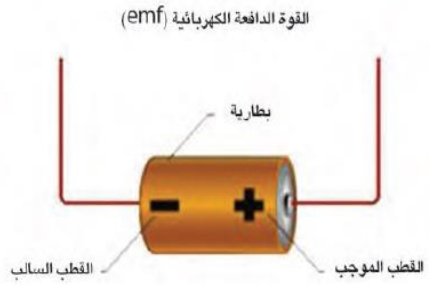
القوه الدافعة الكهربائية

س: ما المقصود بالقوة الدافعة الكهربائية؟

ج: هي فرق الجهد الكهربائي بين القطب السالب و القطب الموجب لأي بطاريه عندما تكون الدائرة الكهربائية مفتوحه و تقاس بوحده الفولط

لحساب قيمه القوه الدافعة الكهربائية emf تستخدم العلاقة التالية

$$emf = \frac{w}{q}$$



حيث ان : emf القوة الدافعة الكهربائية وتقاس بالفولط (v) .

q : الشحنة الكهربائية وتقاس بالكولوم (C)

W : الشغل (الطاقة المكتسبة)وتقاس بالجول (J) .

الصيغة الرياضية	تعريف الرموز	وحدة القياس
$e.m.f = \frac{w}{q}$	القوة الدافعة الكهربائية $e.m.f$ الشغل (الطاقة) w الشحنة الكهربائية q	$e.m.f \rightarrow Volt$ $w \rightarrow Joule$ جول $q \rightarrow col$

س/ ماهي وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية اذكرها بطريقتين:

ج/ تقاس القوة الدافعة الكهربائية بوحدة Volt والتي تكافئ $\frac{Joule}{Col}$

س/ ما هو الجهاز المستخدم في قياس القوة الدافعة الكهربائية؟

ج/ تقاس بجهاز الفولطميتر.

فكر:ماذا نعني أن القوة الدافعة الكهربائية لبطارية $(emf = 1.5\ volt)$

ج/ يعني ان مقدار فرق الجهد بين القطب السالب والقطب الموجب للبطارية ($1.5\ volt$) عندما تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة، وكذلك مقدار الطاقة التي ممكن ان تجهزها البطارية هي (1.5 J) عندما تكون الشحنة الكهربائية مقدارها (1 c).

س : انسابت كمية من الشحنات الكهربائية (q) مقدارها (10 c) خلال بطارية فاكتسبت طاقة مقدارها (20 J) احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية .

الحل :

emf= ?
w= 20 J
q = 10 C

$emf = \frac{w}{q} = \frac{20}{10} = 2\ V$

س : بطارية القوة الدافعة لها (2V) ما مقدار الشغل الذي تزوده لتحريك شحنة مقدارها (20 V) ؟

الحل :

emf=2V
w= ?
q = 10 C

$emf = \frac{w}{q} \Rightarrow w = emf \times q$
$= 2 \times 20 = 40\ J$

س : اذا كان مقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك شحنة يساوي (60 J) احسب مقدار تلك الشحنة المتحركة اذا علمت ان مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية تساوي (4 V) ؟

الحل :

emf=4V
w= 60 J
q = ?

$emf = \frac{w}{q} \qquad q = \frac{w}{emf}$
$q = \frac{60}{4} = 15\ C$

س : (واجب) انسابت كمية من الشحنات الكهربائية مقدارها (20 C) خلال بطارية فاكتسبت طاقة مقدارها (40 J) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية ؟

المقاومة الداخلية للبطارية

س : ما المقصود بالمقاومة الداخلية للبطارية ؟

ج : هي الاعاقة التي تبديها مادة الوسط (المركبات الكيميائية) داخل البطارية لحركة الشحنات الكهربائية خلالها ويرمز لها (r)

اسئلة الفصل الرابع

س1: اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

1ـ وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية (emf) هي الفولط (V) وتساوي :

a) $\frac{A}{C}$

b) $\frac{J}{C}$

c) $\frac{c}{\frac{s}{J}}$

d) $\frac{\frac{c}{s}}{J}$

2ـ الخلية الكلفانية البسيطة هي :

a) بطارية اولية .

b) بطارية ثانوية.

c) بطارية وقود.

d) بطارية قابلة للشحن.

3ـ بطارية السيارة ذات الفولطية (12 volt) تتكون من ست خلايا مربوطة مع بعضها :

a) جميعها على التوالي .

b) جميعها على التوازي .

c) ثلاث خلايا على التوالي والثلاث الاخرى على التوازي .

d) خليتان على التوالي واربعة على التوازي

4ـ في بطارية (ايون ـ الليثيوم) تعمل شريحة العازل بين قطبيها على :

a) السماح للأيونات المرور خلالها .

b) السماح للمحلول الالكتروليتي المرور خلالها .

c) للسماح للأيونات والمحلول الالكتروليتي المرور من خلالها .

d) لا تسمح بانسياب اي من اعلاه .

5 ـ عند شحن بطارية السيارة بمصدر شاحن فان مقدار :

a) فولطية المصدر اكبر قليلا من مقدار القوة الدافعة الكهربائية emf للبطارية .

b) فولطية المصدر اصغر من مقدار القوة الدافعة الكهربائية emf للبطارية.

c) فولطية المصدر تساوي مقدار القوة الدافعة الكهربائية emf للبطارية .

d) فولطية المصدر اكبر كثيرا من مقدار القوة الدافعة الكهربائية emf للبطارية.

6 ـ خلية وقود الهيدروجين تعمل على تحويل :

a) الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية .
b) الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية .
c) الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية .
d) الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية .

س 2: ما البطارية الثانوية اذكر مثال لها ؟

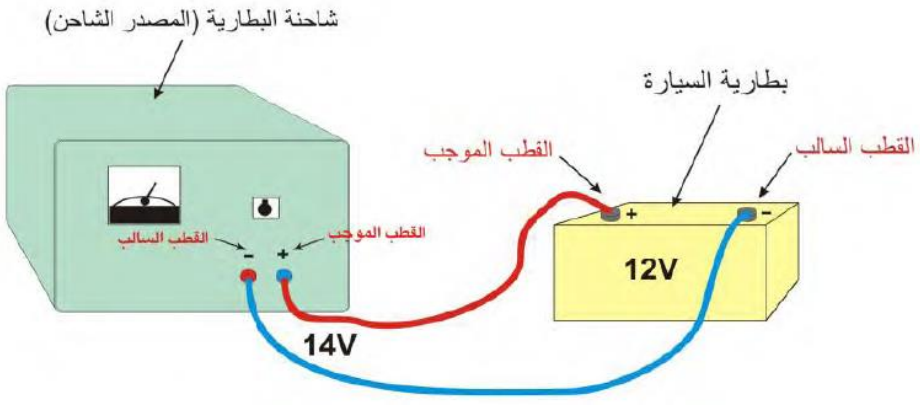
ج: البطارية الثانوية : هي نوع من البطاريات الكهربائية التي يمكن اعاده شحنها و اثناء عملها تتفاعل المواد الكيميائية التي تحتويها تتحول الطاقة الكيميائية المخزونة فيها الى طاقه كهربائية. ولإعادة شحنها يطلب امرار تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس لتيار التفريغ وذلك لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقه كيميائية تخزن في البطارية من امثلتها بطاريه السيارة و بطاريه (ايون ـ الليثيوم)

س3 : ما نوع الطاقة المخزونة في البطارية الثانوية ؟

ج: تخزن الطاقة الكهربائية في البطارية الثانوية بشكل طاقه كيميائية.

س4: وضح بالرسم عملية شحن بطارية السيارة ؟

ج :



س5: ما الاجراءات الازم اتخاذها للعناية ببطارية السيارة وادامتها ؟

ج: ١- عدم سحب تيار عالي .
٢- مستوى المحلول الحامضي اعلى من مستوى صفائح البطارية بقليل مع المحافظة على الكثافة النسبية للمحلول بنسبه 1.3تقريبا.
٣- عدم ترك البطارية من دون استعمال.

س6 : اذكر اربعة اجهزة تستعمل فيها البطارية الجافة ؟

ج: ١- كشافات الضوء اليدوية .

٢- وحده توليد النبضات الكهربائية لأ جهزه السيطرة عن بعد .

٣- في الات التصوير.

٤- لعب الاطفال الكهربائية.

س7 : ماهي مزايا خلية وقود الهيدروجين ؟

ج: ١- عدم حصول تلوث او استهلاك المصادر الوقود التقليدي .

٢- تكنولوجيا الهيدروجين لا تسبب اخطار فهي امنه عند الاستعمال .

٣- كفاءه تشغيلها عالية جدا .

٤- عمرها طويل بالمقارنة مع باقي انواع البطاريات .

س8 : ما مكونات كل من : a ــ الخلية الجافة . b ــ بطارية ايون الليثيوم . ؟

مكونات الخلية الجافه :

ج: ١- إناء(أسطوانة) من الخارصين يعمل كقطب سالب.

٢- وسط إناء الخارصين عمود من الكربون يعمل كقطب موجب.

٣- يحاط العمود بعجينه الكترونيه.

مكونات بطاريه (ايون_ الليثيوم) :

1. غلاف متين يتحمل الضغط العالي والحرارة المتولدة .
2. قطب موجب (مصنوع من اوكسيد كوبلت الليثيوم) .
3. العازل : مصنوع من البلاستيك يعزل القطب الموجب عن القطب السالب ويسمح لمرور الايونات من خلاله .
4. قطب سالب (مصنوع من الكربون) .
5. محلول الكتروليتي تغمر فيه الشرائح (القطب الموجب، العازل، القطب السالب).

المسائل:

س1: احسب مقدار الشغل المبذول من قبل شحنة متحركة مقدارها (2 C) في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية القوة الدافعة الكهربائية (emf) تساوي (1.5 v) ؟

الحل :

$$emf = \frac{w}{q} \quad \Rightarrow \quad w = emf \times q$$

$$W = 2 \times 1.5 = 3\ J$$

س2 : مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتثه (emf) لبطارية (12 V) ومقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك الشحنة (120 J) احسب مقدار الشحنة المتحركة (q) ؟

الحل :

$$emf = \frac{w}{q} \qquad q = \frac{w}{emf}$$

$$q = \frac{120}{12} = 10\ C$$

(وزاري) س/ إنسابت كمية من الشحنات الكهربائية مقدارها (15 C) خلال بطارية فاكتسبت طاقة مقدارها (30 J) ، إحسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية؟

الحل :

$$w = 30\ J \ , \ q = 15\ col \ , e.m.f = ?$$

$$e.m.f = \frac{w}{q} = \frac{30}{15} = 2\ V$$

القدرة الكهربائية

س : ما المقصود بالقدرة الكهربائية ؟

ج : القدرة الكهربائية (p) : هي مقدار الطاقة التي يستهلكها الجهاز الكهربائي في وحدة الزمن وتقاس بالواط .وتحسب رياضيا من العلاقة :

$$P = \frac{E}{t}$$

حيث ان :

P: يمثل القدرة الكهربائية .

E : يمثل الطاقة الكهربائية المستهلكة او المستثمرة .

t : يمثل الزمن.

س/ اذكر وحدات قياس القدرة الكهربائية؟

ج/ تقاس القدرة بوحدة $\frac{\text{جول}}{\text{ثانية}}$ ($\frac{J}{S}$) تسمى الواط (watt)

الواط : هي وحدة قياس القدرة ويرمز لها (W) وتكافئ بوحدات $\frac{\text{جول}}{\text{الثانية}}$ $W = \frac{Joule}{Second}$

- الكيلو جول على ساعة $\frac{kJ}{h}$ هي وحدة قياس القدرة الكهربائية
- الجول على ثانية $\frac{J}{S}$ هي وحدة قياس القدرة الكهربائية

س: ايهما اكثر اضاءة ؟ ولماذا . مصباح قدرته (20 W) ام مصباح قدرته (100 W) ؟

ج: المصباح الذي قدرته (100 W) تكون أضاءته اكبر من المصباح ذو القدرة (20 W) لأنه يستهلك في كل ثانية طاقة كهربائية مقدارها (100 J) .

س/ (وزاري)/ علل/ لماذا يعطي المصباح ذو القدرة 100 w إضاءة أكبر من المصباح المماثل له ذو القدرة 20 w؟

ج/ لأن المصباح ذو القدرة 20 w يستهلك في 1 Sec طاقة مقدارها 20 Joule ، بينما المصباح ذو القدرة 100 w يستهلك في 1 Sec طاقة مقدارها 100 Joule لذا تكون إضاءته أكبر.

س : على ماذا يعتمد مقدار القدرة الكهربائية للجهاز الكهربائي ؟

1. مقدار التيار الكهربائي المنساب في ذلك الجهاز .
2. فرق الجهد بين طرفيه .

❖ إذا كان مقدار التيار الكهربائي المنساب في جهاز كهربائي هو 1A وبفرق جهد بين طرفية قدرة 1V فيكون مقدار القدرة المستثمرة للجهاز يساوي واحد واط 1W

س/ ماهي التطبيقات العملية (الفائدة العملية) للقدرة الكهربائية في حياتنا اليومية؟

ج /في المنازل والمصانع والمحال التجارية والمستشفيات لأغراض التدفئة والتبريد وتشغيل الأجهزة الكهربائية.

س: وضح مع ذكر الامثلة لبعض انواع الطاقة الناتجة من الطاقة الكهربائية المستهلكة عند تشغيل اي جهاز او اداة كهربائية معينة؟

1. طاقة حركية كما في المحركات .
2. طاقة حرارية كما في المدافئ الكهربائية .
3. طاقة ضوئية كما في المصابيح الكهربائية .

تذكر :

- الطاقة الكهربائية = القدرة الكهربائية × الزمن .
- الاجهزة الكهربائية في المنازل توصل مع بعضها على التوازي .

حساب القدرة الكهربائية رياضيا

1. اذا كان الزمن المعطى بالساعة او الدقائق يحول الى ثواني وكذلك اذا كانت الطاقة المستثمرة بالكيلو جول تحول الى الجول ثم نستخدم القانون التالي $P = \frac{E}{t}$
2. اذا اعطى في السؤال مقاومة نتذكر فورا قانون اوم لنشتق منه كل قانون حسب المعطيات الموجودة في السؤال

$$P = \frac{V^2}{R} \qquad P = I^2 R \qquad P = IV$$

س1 : اذا كان مقدار التيار الكهربائي المنساب في جهاز كهربائي هو (1 A) وبفرق جهد (1V) فيكون مقدار القدرة المستثمرة .....

ج : واحد واط (1 W)

س : اثبت ان $P = I^2 R$

ج :

$\because R = \frac{V}{I} \implies P = IV \implies P = I^2 R$

$\therefore P = (I R)\, I \implies P = I^2 R$

س : اثبت ان $P = \frac{V^2}{R}$

ج :

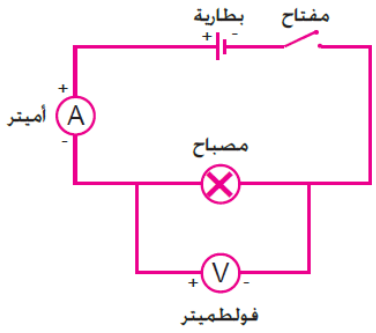
$\because R = \frac{V}{I} \implies I = \frac{V}{R} \implies P = IV$

$P = V(\frac{V}{R}) \implies P = \frac{V^2}{R}$

س : وضح بنشاط كيفية حساب القدرة الكهربائية لجهاز كهربائي (مصباح ، تلفاز ، او اي جهاز اخر)

الادوات :

1. مصباح كهربائي يعمل بفولطية (6V) وبقدرة (2.5 W) . 2. بطارية فولطيتها مناسبة .
3. فولطميتر 4. اميتر 5 . مفتاح كهربائي 6 . اسلاك توصيل .



العمل :

1. نربط الاجهزة الكهربائية كما في الشكل .
2. نغلق مفتاح الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة الأميتر (مقدار التيار في الدائرة) .ثم نسجل قراءة الفولطميتر (مقدار فرق الجهد على طرفي المصباح) .
3. نحسب القدرة بتطبيق العلاقة التالية $P = IV$.

س2 : مدفأة كهربائية سلطت عليها فولطية مقدارها (220 V) وكانت مقاومة احد اسلاك التسخين الثلاثة (88 Ω) احسب مقدار 1 ــ القدرة المستهلكة في احد اسلاك التوصيل 2 ــ التيار المنساب في احد اسلاك التوصيل .

الحل :

V= 220
R = 88 Ω
P= ?

1- $P = \frac{V^2}{R} = \frac{220\times220}{88} = \frac{48400}{88} = 550\ W$

2- $P = IV \Longrightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{550}{220} = 2.5\ A$

هناك طريقة اخرى لإيجاد التيار

$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{88} = 2.5\ A$

س3: مدفأة كهربائية سلطت عليها فولطية مقدارها (220 v) وكانت مقاومة سلك التسخين (22Ω) احسب مقدار 1ــ القدرة المستهلكة في احد اسلاك التسخين . 2 ــ التيار المنساب في احد اسلاك التسخين .

الحل :

V= 220 V
R = 88 Ω
P= ?
I = ?

1- $P = \frac{V^2}{R} = \frac{220\times220}{22} = 2200\ W$

2- $I = \frac{V}{R} = \frac{220}{22} = 10\ A$

س4 : (واجب) اذا كان مقدار التيار الكهربائي المنساب في سلك التسخين لسخان كهربائي هو (10 A) وكانت مقاومة سلك التسخين (22Ω) احسب : 1ــ فرق الجهد الكهربائي . (الجواب 220 v) 2ــ القدرة الكهربائية للجهاز .

الجواب : 2200 W

س5 : مقاومتان (R_2=18 Ω ، R_1=9 Ω) ربطتا على التوازي وربطت المجموعة عبر فرق جهد قدره (36v) احسب مقدار القدرة الكهربائية المستهلكة في كل مقاومة ؟

الحل :

V= 36 V
R_1 = 9 Ω
R_2=18 Ω
P_1= ?
P_2 = ?

1- $P_1 = \frac{V^2}{R} = \frac{36\times36}{9} = 144\ W$

2- $P = \frac{V^2}{R} = \frac{36\times36}{18} = 72\ W$

س6: دائرة تحتوي على مقاومة وفولطميتر واميتر فاذا كانت قراءة الاميتر هي (10A) وقراءة الفولطميتر (110V) احسب

1ـ مقدار المقاومة . 2ـ القدرة (بثلاث طرق مختلفة)

الحل :

V= 110 v
I= 10A
R= ?
P= ?

1 - $R = \frac{V}{I} = \frac{110}{10} = 11\ \Omega$

2- $P = I^2 R = (10)^2 \times 11 = 1100\ W$ $\quad P = IV = 10 \times 110 = 1100\ W$

$P = \frac{V^2}{R} = \frac{110 \times 110}{11} = 1100\ W$

س7 : ابريق شاي كهربائي يعمل بقدرة مقدارها (1200 W) فاذا كان التيار المنساب في الابريق (5A) احسب 1ـ مقدار الفولطية التي يعمل عليها الجهاز 2 ـ مقاومة سلك التسخين .

الحل :

V= ?
I= 5 A
R= ?
P= 1200 W

1- $P = IV \Rightarrow V = \frac{P}{I} = \frac{1200}{5} = 240\ V$

2- $R = \frac{V}{I} = \frac{240}{5} = 48\ \Omega$

س8 : جهاز كهربائي يستثمر طاقة مقدارها (36K J) في مدة زمنية قدرها ثلاث دقائق وكان مقدار التيار المنساب في هذا الجهاز (2 A) جد مقدار 1 ــ القدرة المستثمرة 2 ــ فرق الجهد الذي يعمل علية الجهاز .

الحل :

E= 36K J
تحول الى الجول وذلك بضربها في 1000
فتصبح 36000 J
t = 3min = 3 × 60 = 180 sec
I = 2A P = ? V=?

1 _ $P = \frac{E}{t} = \frac{36000}{180} = 200\ W$

2 - $P = IV \Rightarrow V = \frac{P}{I} = \frac{200}{2} = 100\ V$

س9: اذا كان مقدار التيار الكهربائي الذي ولدة لوح شمسي هو (0.9 A) وبفرق جهد قدرة (12 V) احسب مقدار القدرة الكهربائية لهذا اللوح ؟

الجواب : 10.8 W

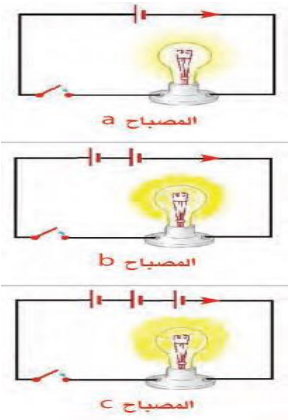
س 10: مدفأة كهربائية سلطت عليها فولطية متناوبة مقدارها (220 V) وكانت مقاومة احد اسلاك التسخين (100 Ω) احسب مقدار . 1ـ القدرة المستهلكة في سلك التسخين . (ج: 484W) .

2 ـ التيار المنساب في احد اسلاك التوصيل . (ج : 2.2 A) .

نشاط: التعرف على القدرة والفولطية لبعض الأجهزة الكهربائية المنزلية

من البيانات الموضحة على الأجهزة المنزلية (الفولطية والقدرة الكهربائية) إحسب مقدار التيار الذي يحتاجه كل جهاز عند اشتغاله ثم احسب مقدار التيار الكلي؟ لاحظ الجدول التالي:

أسم الجهاز	قدرة الجهاز P (w)	فولطية الجهاز V (v)	تيار الجهاز (I=P/V) A
مدفئة زيتية كهربائية	1600W	220V	$I=\frac{P}{V}$ $I=\frac{1600}{220}=7.27\approx 7.3A$
مكواة كهربائية	1000W	220V	$I=\frac{P}{V}$ $I=\frac{1000}{220}=4.54\approx 4.5A$
غسالة كهربائية	500W	220V	$I=\frac{P}{V}$ $I=\frac{500}{220}=2.27\approx 2.3A$
مصباح كهربائي	100W	220V	$I=\frac{P}{V}$ $I=\frac{100}{220}=0.45\approx 0.5A$
مفرغة هواء كهربائية	200W	220V	$I=\frac{P}{V}$ $I=\frac{200}{220}=0.90\approx 0.9A$

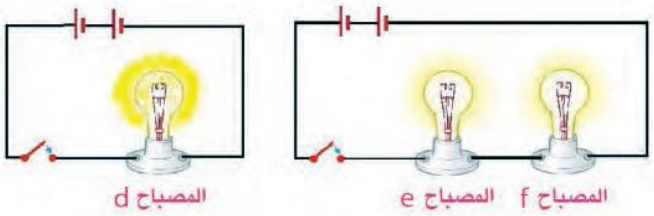


س : المصابيح (a , b , c) في الشكل المجاور متماثلة، بيّن أي من المصابيح يكون اكثر توهجاً (أكثر سطوعا) ؟ وايهما يستهلك قدرة اكبر؟

الجواب: نلاحظ أن المصباح (c) أكثر سطوعا من المصباح (a) وكذلك من المصباح (b) بسبب زيادة عدد الأعمدة في دائرة المصباح (c) أي زيادة فرق الجهد الكهربائي عبر المصباح، وبالتالي يزداد مقدار التيار المنساب في المصباح (c) القدرة المتحولة (من طاقة كهربائية الى طاقة ضوئية) في المصباح (c) هي الأكبر ($P = \frac{V^2}{R}$)

س : المصابيح المتماثلة (d , e , f)أي المصابيح يتوهج أكثر و أيهما تتحول عنده القدرة الأكبر.

الجواب: المصباح (d) هو الأكثر سطوعاً (أكثر توهجاً) أما المصباحان (e , f) فيكونان أقل توهجاً بسبب زيادة عدد المصابيح في الدائرة وهذا يؤدي إلى زيادة المقاومة المكافئة في الدائرة ونقصان مقدار التيار المنساب فيها. المصباح (d) تتحول فيه (يستهلك) قدرة اكبر ($P = \frac{V^2}{R}$)



ملاحظة : التيار المنساب في خويط المصباح هو الذي يؤثر في مقدار توهج المصباح.

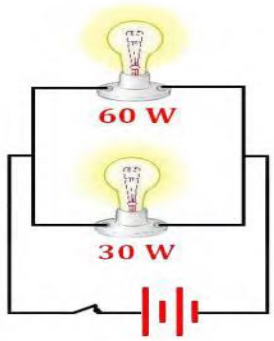
تيار الدائرة الكهربائية يتأثر بالعوامل التالية:

1 . فرق الجهد الكهربائي بين طرفي الدائرة.

2 . عدد المصابيح المستعملة في الدائرة (مقاومة الدائرة)وطريقة ربطها.

س: مصباحان الأول مكتوب عليه(60W) والثاني مكتوب عليه (30W) ربطا على التوازي مع بعضهما وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فولطيتها مناسبة كما في الشكل

أملا الفراغ في الجمل الآتية بالإشارات المناسبة > ، < ، =



1 . مقاومة المصباح الاول ..... >..... مقاومة الصباح الثاني.

2 . التيار المنساب في المصباح الأول .... >.... التيار المنساب في المصباح الثاني.

3 . اضاءة المصباح الأول ..... >..... اضاءة المصباح الثاني.

4 . فرق الجهد بين طرفي المصباح الأول .... =..... فرق الجهد بين طرفي المصباح الثاني.

الطاقة الكهربائية

الطاقة : هي القابلية على انجاز الشغل . وتقاس بوحدة جول (j) او ($kw\text{-}hr$)

س: على ماذا يعتمد مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة او المستثمرة ؟
ج : 1. القدرة الكهربائية . 2. زمن استخدام الجهاز .

وحسب العلاقة $E\ (Joules) = P(W) \times t\ (s)$

- الكيلو واط – ساعة ($kw\text{-}hr$) هي وحدة قياس الطاقة الكهربائية.
- واط – ثانية ($w\text{-}s$) هي وحدة قياس الطاقة الكهربائية.

س: تعمل وزارة الكهرباء على تنصب مقياس كهربائي في كل منزل ما سبب ذلك ؟
س/ ما لفائدة العملية من وجود مقياس الطاقة الكهربائية (الميزانية) في المنازل؟
ج/ وذلك لتسجيل مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل الأجهزة الكهربائية الموجودة في المنزل

ملاحظات حول مسائل الطاقة الكهربائية .

- يتم حساب قيمة الطاقة الكهربائية من العلاقة التالية :

$$E\ (Joules) = P(W) \times t\ (s)$$

- الانتباه الى وحدات قياس الزمن والتي يجب ان تكون بالثانية والقدرة بالواط واذا اتى غير ذلك نستخدم الطرق المعتادة للتحويل
- اذا لم يعطي مباشرة القدرة في السؤال نستخرجها حسب الطرق السابقة المتعارف عليها .

للطاقة وحدات قياس متعدد وحسب نوع الطاقة .

1. الجول $1\ Joule = newton \times meter$
2. كيلو واط ___ ساعة $1\ kilowatt\ __\ hour = 3.6 \times 10^{6}\ joule$
3. القدرة الحصانية _ ساعة $1\ horse\ power\ _\ hour = 2.68 \times 10^{-19}\ joule$
4. الالكترون _ فولط ورمزها (eV) $1eV = 1.6 \times 10^{-19}\ joule$

س11: اذا استعمل مجفف شعر لمدة (20 minutes) وكانت قدرة المجفف (1500 w) احسب مقدار الطاقة الكهربائية المستثمرة في المجفف ؟

الحل :

t = 20× 60 =1200 sec
p = 1500 w
E = ?

$E = Pt \Rightarrow$ E = 1500× 1200 = 1800 000 j

س12 : ابريق شاي كهربائي يعمل على فرق جهد (220 V) ينساب في ملف الابريق تيار قدره (10 A). احسب : 1 ـ قدرة الابريق 2 ـ الطاقة الكهربائية المستثمرة خلال (20 sec) .

الحل :

1- $P = IV \Rightarrow$ P = 10× 220 = 2200W

2 - $E = Pt \Rightarrow$ E = 2200× 20= 44000 J

E = 44 KJ

س13 : جهاز منزلي يستهلك قدرة مقدارها (1200 w) سلط فرق جهد مقداره (240 v) بين طرفيها احسب مقدار 1ـ التيار الكهربائي المنساب في الجهاز 2ـ الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال اربعة دقائق ؟

الحل :

P= 1200 W
V= 240 V
t=4× 60 = 240 Sec
E = ?
I= ?

1- $P = IV \Rightarrow I = \frac{P}{V} = I = \frac{1200}{240} = 5A$

2 - $E = Pt \Rightarrow$ E = 1200× 240= 288000 J

E = 288 KJ

س14: (واجب) غسالة ملابس منزلية تعمل على فرق جهد مقداره (220 V) بين طرفيها وكان مقدار التيار المنساب فيها (2.5A) احسب 1ـ قدرة ذلك الجهاز. (ج : 550 watt) 2. الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال (30 min). (ج : 990 KJ)

س15: (واجب) مكيف هواء قدرته (2420 watt) فاذا كان التيار المار في ملف ضاغط الهواء (11A) احسب مقدار؟

1 ـ الفولطية التي تعمل عليها الجهاز . (ج : 220 V)

2ـ الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال زمن قدرة (60 min) . (ج: 8712000 j)

س16: (واجب) مفرغة هواء تعمل على فرق جهد (220 V) وتستهلك قدرة مقدارها (200 watt) خلال زمن (100sec) احسب :

1 ـ التيار المنساب في المرغة . (ج : 0.9 A)

2ـ الطاقة المستثمرة (ج : 20 KJ)

كيفية حساب ثمن الطاقة المستهلكة

لحساب ثمن الطاقة المستهلكة يجب مراعاة ما يلي .

- يجب معرفة ثمن الوحدة الواحدة والتي تقاس بوحدة $\frac{Dinar}{KW-h}$.
- يجب ان تكون القدرة بالكيلو واط (kw) واذا كانت بالواط نقسم على (1000) كي تحول الى الكيلو واط .
- يجب ان يكون الزمن بالساعات (h) واذا وجد بالدقائق او بالثواني يحول الى ساعات حيث اذا كان دقائق نقسم على 60 ليتحول الى ساعة اما اذا كان بالثواني فنقسم على 3600 ليحول الى ساعة .

نستخدم القانون التالي

كلفة الطاقة المستهلكة = القدرة المستهلكة (P) × الزمن (t) × ثمن الوحدة الواحدة (cost)

$$cost = P \times t \times unit\ price$$

او كلفة الطاقة المستهلكة = الطاقة الكهربائية × ثمن الوحدة الواحدة

$$cost = E \times unit\ price$$

س17: اذا استعملت مكنسة كهربائية لمدة (30 minutes) وكانت المكنسة تستهلك قدرة (1 kw) وثمن الوحدة الواحدة ($100\ \frac{Dinar}{KW-h}$) فما هو المبلغ الواجب دفعة ؟

الحل :

P= 1 KW

t = 30 minutes $= \frac{30}{60} = 0.5$ h

$cost = P \times t \times unit\ price$

$cost = 1 \times 0.5 \times 100 = 50\ Dinar$

س18: اذا استعملت غسالة كهربائية لمدة (30 minutes) وكانت الغسالة تستهلك قدرة (500 w) وثمن الوحدة الواحدة (100 $\frac{Dinar}{KW-h}$) فما هو المبلغ الواجب دفعة ؟

الحل :

P= 500 W = $\frac{500}{1000}$ = 0.5 kw

t = 30 minutes = $\frac{30}{60}$ = 0.5 h

$cost = P \times t \times unit\ price$

$cost = 0.5 \times 0.5 \times 100 = 25\ Dinar$

س19: اذا استعملت غسالة كهربائية لمدة (40 minutes) وكانت الغسالة تستهلك قدرة (600 w) وثمن الوحدة الواحدة (100 $\frac{Dinar}{KW-h}$) فما هو المبلغ الواجب دفعة ؟

الحل :

P= 600 W = $\frac{600}{1000}$ = 0.6 kw

t = 30 minutes = $\frac{40}{60}$ = 0.6 h

$cost = P \times t \times unit\ price$

$cost = 0.6 \times 0.6 \times 100 = 36\ Dinar$

س20: سخان كهربائي تم تشغيله لمدة (3hours) ويستهلك قدرة (300 w) اذا علمت ان ثمن الوحد الواحدة ($\frac{Dinar}{KW-h}$ 30) فما هو المبلغ الواجب دفعة ؟

الحل :

P= 300 W = $\frac{300}{1000}$ = 0.3 kw

t = 3 h

$cost = P \times t \times unit\ price$

$cost = 0.3 \times 3 \times 30 = 27\ Dinar$

س21: مكواة تعمل على فرق جهد (220 v) وينساب فيها تيار كهربائي (3A) احسب قدرة المكواة وما مقدار المبلغ الواجب دفعه عندما تعمل المكواة لمدة نصف ساعة اذا كان ثمن الواحدة (100 $\frac{Dinar}{KW-h}$) .

الحل :

$P = IV = 3 \times 220 = 660$ w

P = $\frac{660}{1000}$ = 0.66 kw

t = 0.5 h

$cost = P \times t \times unit\ price$

$cost = 0.66 \times 0.5 \times 100 = 33\ Dinar$

الواجبات

س1: ابريق شاي يعمل على فرق جهد (220 v) وينساب فيها تيار كهربائي (2A) استخدم لمدة نصف ساعة احسب مقدار المبلغ الواجب دفعه اذا كان ثمن الواحدة (100 $\frac{Dinar}{KW-h}$) ؟

س2: سخان كهربائي تم تشغيله لمدة (0.5 hours) ويستهلك قدرة (1500 w) اذا علمت ان ثمن الوحد الواحدة ($\frac{Dinar}{KW-h}$ 200) فما هو المبلغ الواجب دفعة ؟

س3: اذا استعمل مجفف شعر لمدة (30 minutes) وكان المجفف يستهلك قدرة (1200 w) وثمن الوحدة الواحدة ($\frac{Dinar}{KW-h}$ 100) فما هو المبلغ الواجب دفعة ؟

س4: اذا استعملت مكنسة كهربائية لمدة (45 minutes) وكانت المكنسة تستهلك قدرة (800 w) وثمن الوحدة الواحدة (100 $\frac{Dinar}{KW-h}$) فما هو المبلغ الواجب دفعة ؟

س5: اذا استعملت مكواه كهربائية لمدة (15 minutes) وكانت المكواة تستهلك قدرة (1000 W) وثمن الوحدة الواحدة (100 $\frac{Dinar}{KW-h}$) فما هو المبلغ الواجب دفعة ؟

س6: اذا استعمل مجفف شعر لمدة (30 minutes) وكان المجفف يستهلك قدرة (1600 w) وثمن الوحدة الواحدة ($\frac{Dinar}{KW-h}$ 50) فما هو المبلغ الواجب دفعة ؟

الكهرباء في بيوتنا

س: ما هي الطريقة التي تزودنا بها مؤسسات الطاقة الكهربائية بحيث يكون استعمال الطاقة الكهربائية في حياتنا اليومية بشكل آمن ؟

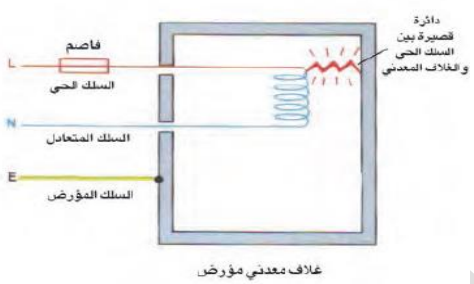
ج : تزودنا مؤسسات الطاقة الكهربائية في الطاقة عن طريق سلكين يمر فيهما تيار متناوب فرق الجهد بينهما (220 v)

- السلك الأول يسمى السلك الحي أو الحار وهو سلك جهده يساوي (220 v)ويرمز له L
- اسلك ثاني يسمى السلك المتعادل او البارد يرمز له N. يمتاز كونه مؤرض عند محطة القدرة .

علل : فولطية السلك المتعادل ليست عالية ؟

ج : لكونه مؤرض عند محطة القدرة .

س: ما السلك المؤرض؟ وما الغرض من استعماله (الفائدة العملية) ؟



ج : السلك المؤرض : هو سلك يربط الجهاز الكهربائي بالأرض ويستعمل للسلامة الكهربائية في حالة حدوث خلل في الدائرة الكهربائية او حدوث تماس بين السلك الحي والغلاف المعدني للجهاز فسوف يؤدي الى انسياب معظم التيار الكهربائي من السلك الحي الى الأرض من خلال السلك المؤرض أي انه يقلل من خطر الصعقة الكهربائية.

الغرض من استعماله لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية .

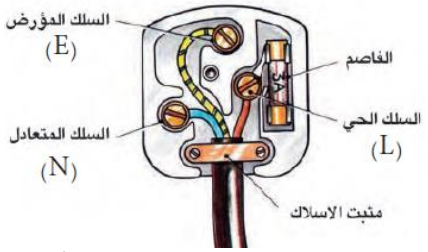
س/ ما المقصود بالسلك الحي (الحار) والسلك المتعادل (البارد)؟

- السلك الحي (الحار): هو سلك موصل جهده يساوي 220 volt ويرمز له بالرمز L.
- السلك المتعادل (البارد): هو سلك موصل فولطيته أقل من السلك الحي لكونه مؤرض ويرمز له بالرمز N.

الدوائر المؤرضة:

السلك المؤرض E: هو سلك متصل بالأرض يستعمل للسلامة الكهربائية، فعند حدوث أي خلل في الدائرة الكهربائية فإن معظم التيار سوف ينساب إلى الأرض من خلال هذا السلك فيقلل من خطر الصعقة الكهربائية.

س : مما يتركب القبس الكهربائي ذي الفاصم ؟
ج : يتركب من السلكين الحي N والمتعادل L والسلك المؤرض E والفاصم (Fuse) وجميعها تشكل وسائل امان كهربائي.



س : ما الفاصم الكهربائي؟
ج : الفاصم الكهربائي : سلك معدني فلزي لا يتحمل تيار يزيد مقداره عن الحد المعين له ، فإذا تجاوز التيار هذا الحد فعندها يسخن الفاصم لدرجة حرارية تكفي لأنصهاره فينقطع التيار عن الجهاز مما يشكل وسيلة أمان كهربائي.

س / وزاري/ ما الفائدة العملية من وجود الفاصم في القابس الكهربائي؟ وكيف يربط؟
ج/ وضيفته حماية الأجهزة الكهربائية من العطب او التلف فيعمل على قطع التيار الكهربائي عن الدائرة عندما ينساب تيار أكبر من التيار المناسب لها ويربط على التوالي مع السلك الحي قبل دخول التيار في الجهاز.

علل/ يربط الفاصم (Fuse) على التوالي مع السلك الحي قبل دخول التيار في الجهاز؟
ج/ لكي يؤدي وظيفة الحماية فيقطع الدائرة عندما ينساب تيار في الدائرة أكبر من التيار المنساب لها.

قاطع الدورة: جهاز يستعمل للأمان الكهربائي إذ يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائياً في حالة أنسياب تيار في الدائرة الكهربائية أكبر من التيار المصمم لها.

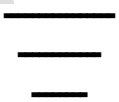
س : ما الفائدة العملية من قاطع الدورة عند ربطه في الدائرة الكهربائية وكيف يربط في الدائرة الكهربائية؟
ج : وذلك لحماية الاجهزة الكهربائية فيقطع تيار الدائرة الكهربائية تلقائيا في حالة انسياب تيار اكبر من التيار المناسب له ويربط على التوالي .

س :هل ان قاطع الدورة يربط على التوالي ام على التوازي في الدائرة الكهربائية مع الجهاز المطلوب حمايته ولماذا ؟
ج : يربط على التوالي لأنه عندما تصير الدائرة محملة فوق ما تستطيع لا ينساب التيار في الدائرة الكهربائية .

علل/ يربط قاطع الدورة في الدائرة الكهربائية للمنزل على التوالي مع السلك الحار قبل تجهيز الأجهزة بالطاقة الكهربائية؟ (وزاري)
ج/ لكي يؤدي الحماية للأجهزة الكهربائية فيقطع تيار الدائرة الكهربائية تلقائياً في حالة انسياب تيار أكبر من التيار المناسب لها.

تجنب الصعقة الكهربائية:

س/ عرف عملية التأريض وما رمزها؟
عملية التأريض: تعني الاتصال بالأرض وهي من وسائل الأمان الكهربائي ورمزها:



س / ما فائدة عملية التأريض؟
ج /لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية.

س / كيف يتم تجنب الصعقة الكهربائية؟
ج /تأريض الاجهزة الكهربائية ذات الغلاف المعدني بسلك غليظ مقاومته الكهربائية صغيرة جدا اقل من مقاومة جسم الانسان.

س/ تؤرض الاجهزة الكهربائية وبالخصوص ذات الغلاف المعدني . علل؟
ج/ لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية لان سلك التأريض مقاومته الكهربائية صغيرة جداً اقل من مقاومة جسم الانسان فتتكون دائرة قصيرة مع السلك من غير ان يكون جسم الانسان ضمنها.

- **من صفات السلك المؤرض أن يكون غليظاً ومقاومته الكهربائية صغيرة جداً أقل من مقاومة جسم الأنسان لكي ينساب التيار في السلك ولا ينساب في جسم الشخص الملامس للجهاز فتتكون دائرة قصيرة مع السلك دون أن يكون جسم الشخص ضمنها.**

- **يعتبر الفاصم (الفيوز) وسلك التأريض وقاطع الدورة من وسائل تعتبر من وسائل الأمان الكهربائي.**

علل/ وزاري/ يتم توصيل الغسالة الكهربائية عن طريق القابس الثلاثي الحاوي على سلك التأريض؟
ج/لان ذلك يؤدي الى عدم حدوث صعقة كهربائية في حالة حدوث تماس بين السلك الحي وغلاف الغسالة المعدني.
س / يمكن لطائر ان يقف على سلك مكشوف من اسلاك الجهد العالي دون ان يصاب بصعقة كهربائية؟ (وزاري)
ج : لأن مقاومة جسم الطائر كبيرة جدا بين نقطتي تلامس رجلي الطائر بسلك بالنسبة إلى مقاومة هذا الجزء من السلك عندئذ يكاد لا ينساب تيار في جسم الطائر وينساب في السلك فتكون دائرة قصيرة مع السلك من غير أن يكون جسم الطائر ضمنها فيكون فرق الجهد بين نقطتي التلامس بالسلك يساوي صفرا .

- **فتتكون دائرة قصيرة مع السلك من غير ان يكون جسم الطائر ضمنها فيكون فرق الجهد بين نقطتي التلامس بالسلك يساوي صفراً.**

 # تسبب الصعقة الكهربائية أضراراً مختلفة في جسم الأنسان وخاصة في عمل الخلايا والنظام العصبي، فإذا:
- **أنساب تيار مقداره 0.005 Amp فإنه يسبب ألماً بسيطا....**
- **أنساب تيار مقداره 0.01 Amp فإنه يجعل العضلات تنقبض...**
- **أنساب تيار مقداره 0. 1 Amp ولو لثواني قليلة فإنه قد يؤدي للموت.**

س : ما الإجراءات الواجب اتخاذها لغرض الحماية من مخاطر الكهرباء؟
1. **عدم ملامسة شخص تعرض لصعقة كهربائية إلا بعد فصله منها .**
2. **تجنب وضع جسم معدني ممسوك في اليد في نقطة الكهرباء .**
3. **عدم ترك الأسلاك متهرئة .**
4. **تجنب أن يتصل جسمك بين السلك الحي والسلك المتعادل أو الأرض .**

أسئلة الفصل الخامس

س1 : اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

1. قاطع الدورة (الفاصم) يجب ان يربط :
   a) على التوالي مع السلك الحي .
   b) على التوالي مع السلك المتعادل .
   c) مع السلك المتارض .
   d) على التوازي مع السلك الحي .
2. (الكيلو واط ــ ساعة) اي (KW- h) هي وحدة قياس :
   a) القدرة .
   b) فرق الجهد .
   c) المقاومة .
   d) الطاقة الكهربائية
3. احدى الوحدات التالية ليست وحدات للقدرة الكهربائية :
   a) $\frac{J}{s}$.
   b) Watt
   c) $A \times V$.
   d) $J \times s$.
4. ابريق شاي كهربائي يعمل بقدرة مقدارها (1200 W) فاذا كان التيار الكهربائي المنساب في الابريق (5 A) فما مقدار الفولطية التي يعمل عليها الجهاز:
   a) 60 V .
   b) 120 V .
   c) 240V .
   d) 600 V .

توضيح : $P = I \times V \Rightarrow V = \frac{P}{I}$

$V = \frac{1200}{5} = 240\ V$

5. جهاز كهربائي يستثمر طاقة مقدارها (18000J) في مدة خمس دقائق فان معدل القدرة المستثمرة في هذا الجهاز تساوي:
   a) 360 W .
   b) 180 W .
   c) 30 W .
   d) 60 W .

$P = \frac{E}{t} \Rightarrow P = \frac{18000}{5 \times 60}$

$P = \frac{18000}{300} = 60\ W$

س2 | علل ما يأتي:

1) يربط قاطع الدورة في الدائرة الكهربائية للمنزل على التوالي مع السلك الحار قبل تجهيز الأجهزة بالطاقة الكهربائية؟

ج/ لكي يؤدي الحماية للأجهزة الكهربائية فيقطع تيار الدائرة الكهربائية تلقائياً في حالة انسياب تيار أكبر من التيار المناسب لها.

2) تؤرض الاجهزة الكهربائية وبالخصوص ذات الغلاف المعدني .

ج/ لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية لان سلك التأريض مقاومته الكهربائية صغيرة جداً اقل من مقاومة جسم الانسان فتتكون دائرة قصيرة مع السلك من غير ان يكون جسم الانسان ضمنها.

3) يمكن لطائر ان يقف على سلك مكشوف من اسلاك الجهد العالي دون ان يصاب بصعقة كهربائية؟

ج : لأن مقاومة جسم الطائر كبيرة جدا بين نقطتي تلامس رجلي الطائر بسلك بالنسبة إلى مقاومة هذا الجزء من السلك عندئذ يكاد لا ينساب تيار في جسم الطائر وينساب في السلك فتكون دائرة قصيرة مع السلك من غير أن يكون جسم الطائر ضمنها فيكون فرق الجهد بين نقطتي التلامس بالسلك يساوي صفرا .

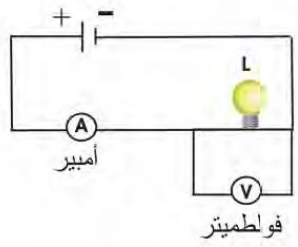
س3 | هل ان قاطع الدورة يربط على التوالي ام على التوازي في الدائرة الكهربائية مع الجهاز المطلوب حمايته . ولماذا؟

ج : يربط على التوالي لأنه عندما تصير الدائرة محملة فوق ما تستطيع لا ينساب التيار في الدائرة الكهربائية .

المسائـل

س1: الشكل المجاور يمثل دائرة كهربائية تحوي على مصباح (L) وفولطميتر واميتر فاذا علمت ان قراءة الفولطميتر (3 V) وقراءة الاميتر(0.5 A) احسب : 1ـ مقاومة المصباح 2 ــ قدرة المصباح

الحل :



1- $R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{3}{0.5} = 6\ \Omega$

2- $P = I \times V \Rightarrow P = 0.5 \times 3$

$P = 1.5$ Watt

س2: المقاومتان (90 Ω , 180 Ω) مربوطتان مع بعضهما على التوازي وربطت المجموعة عبر مصدر فرق جهده (36 v) احسب : 1ــ التيار المنساب في كل مقاومة .
2ــ القدرة المستهلكة في كل مقاومة بطريقتين مختلفتين . قارن بين مقداري القدرة المستهلكة في كل مقاومة وماذا تستنتج من ذلك ؟

الحل :

1- $R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R}$

$I_1 = \frac{V}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{36}{180} = 0.2$ A

$I_2 = \frac{V}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{36}{90} = 0.4$ A

2- $P_1 = I_1 \times V_1 = 0.2 \times 36 = 7.2$ Watt

$P_2 = I_2 \times V_2 = 0.4 \times 36 = 14.4$ Watt

الطريقة الثانية :

$P_1 = I_1^2 \times R_1 \Rightarrow (0.2)^2 \times 180 = 7.2$ W

$P_2 = I_2^2 \times R_2 \Rightarrow (0.4)^2 \times 90 = 14.4$ W

نقارن بين القدرة الاولى والثانية $\frac{P_2}{P_1} = \frac{14.4}{7.2} = 2$

وذلك بسبب زيادة التيار في المقاومة الصغيرة

نجد القدرة الثانية ضعف القدرة الاولى $P_2 = 2\ P_1$

س 3 : مصباح كهربائي يحمل الصفات التالية (2 watt) (21 volt) احسب بالكيلو واط ــ ساعة (kw-h) الطاقة المستهلكة خلال زمن مقداره (10 hours) .

الحل :

$$E = P \times t = 24 \times 10^{-3} \times 10 = 24 \times 10^{-2}\ Kw - hr$$

س4 : سخان كهربائي يستهلك قدرة (2KW) شغل لمدة ست ساعات (6 hour) ما كلفة الطاقة المستهلكة اذا علمت ان ثمن (الكيلوواط ــ ساعة) (KW- h)الواحد (100 Dinar) .

الحل :

$$cost = P \times t \times unit\ price$$

$cost = 2 \times 6 \times 100 = 1200\ Dinar$

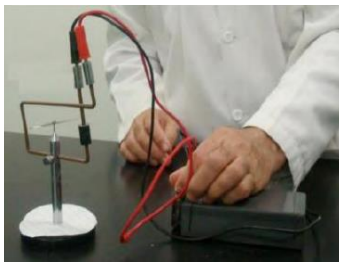
لاحظ العالم أورستد أنحراف أبرة مغناطيسية موضوعة بجوار سلك موصل عند أنسياب تيار كهربائي مستمر فيه...أكتشف بعدها أن : للتيار الكهربائي تأثير مغناطيسي.

المجال المغناطيسي للتيار الكهربائي

س : اذكر نشاط يمكنك من خلاله معرفة تأثير المجال المغناطيسي للتيار الكهربائي المنساب في السلك. (تجربة اورستد)

الأدوات :

1. إبرة مغناطيسية تستند على حامل مدبب
2. سلك غليظ بطول 30 cm
3. بطارية بفولطية 1.5 v
4. أسلاك توصيل
5. مفتاح كهربائي



العمل :

1. نترك الإبرة المغناطيسية حرة تتجه بموازاة المجال المغناطيسي الأرضي
2. نجعل السلك الغليظ فوق الإبرة المغناطيسية بحيث يكون موازيا لمحورها.
3. نربط فيصل كل غليظ بين قطبي البطارية وعبر المفتاح الكهربائي.
4. نغلق المفتاح لبرهه من الزمن سنلاحظ انحراف الإبرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك اما عند انقطاع التيار فإن الإبرة تعود إلى وضعها السابق.
5. نعكس اتجاه التيار وذلك بعكس قطبية النضيدة ونغلق المفتاح لبرهه من الزمن سنلاحظ أيضا انحراف الإبرة عمودي على طول السلك ولكن بوضع معاكس للحالة الأولى.

أن انحراف الإبرة يدل على تأثرها بعزم قوة مغناطيسية بسبب وجودها في مجال مغناطيسي كما أن عودتها إلى وضعها السابق عند انقطاع التيار يدل على أن هذا التيار ولد مجال مغناطيسي

الاستنتاج :

أنا انسياب التيار الكهربائي في سلك موصل يولد حوله مجالا مغناطيسيا.

س/ ما هو أستنتاج أورستد؟ (وزاري)

ج/ أن أنسياب تيار كهربائي في سلك موصل يولد حوله مجال مغناطيسي.

❖ ان انسياب تيار كهربائي في سلك موصل يولد حوله مجال مغناطيسي وهذا ما استنتجه اورستد.

س/ في تجربة اورستد ماذا يحدث لو وضعنا الابرة المغناطيسية فوق السلك الغليظ وبصورة موازية له؟

ج/ سوف تنحرف الابرة بشكل عمودي مع السلك، ويكون انحرافها باتجاه معاكس لو كانت تحت السلك.

س/ في تجربة اورستد ما الغرض من استعمال السلك الغليظ؟

ج/ لان السلك الغيظ تكون مساحة مقطعة العرضي كبيرة وبالتالي سوف يسحب تيار عالي يولد حوله مجال مغناطيسي كافي لأجراء التجربة.

س: ماذا يحصل للإبرة المغناطيسية في تجربة اورستد عند غلق المفتاح الكهربائي الموصل بالبطارية لبرهه من الزمن ؟

ج : نلاحظ انحراف الإبرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك ثم عودتها إلى وضعها السابق بعد انقطاع التيار.

س : ماذا يحصل للإبرة المغناطيسية في تجربة اور ستد عند عكس قطبية النضيدة (عكس اتجاه التيار) وأغلق المفتاح الكهربائي الموصل بالبطارية لفترة من الزمن؟

ج : نلاحظ انحراف الإبرة المغناطيسية ومن ثمة استقرارها بوضع عمودي على طول السلك باتجاه معاكس للحالة الأولى .

س : علل :

١- انحراف الإبرة المغناطيسية الموضوعة بموازاة سلك مرة فيه تيارا كهربائية في تجربة اورستد ؟

ج : أن انحراف الإبرة المغناطيسية للبوصلة يدل على تأثيرها بعزم قوة مغناطيسية بسبب وجودها في مجال مغناطيسي.

٢- انعكاس اتجاه الإبرة المغناطيسية عند انعكاس التيار (انعكاس قطبي البطارية) المار في السلك ؟

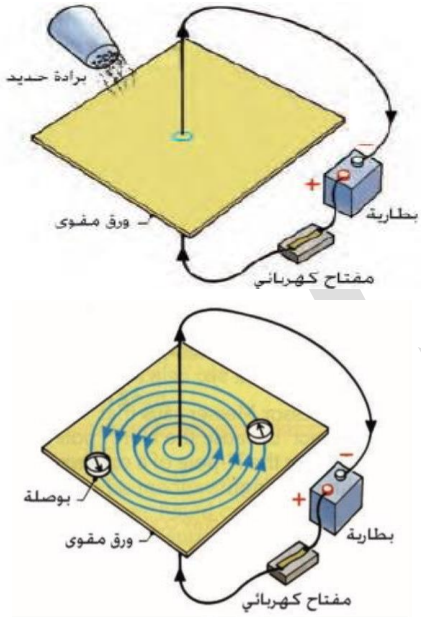
ج : بسبب انعكاس اتجاه التيار المار في السلك والذي يؤدي إلى تولد مجال مغناطيسي معاكس للحالة الأولى وبالتالي فإن الإبرة المغناطيسية تنحرف تبعا لاتجاه التيار الذي يولد ذلك المجال.

٣- تعود الإبرة المغناطيسية في تجربة اورستد إلى وضعها السابق عند انقطاع التيار الكهربائي عن السلك المار بموازاتها ؟

ج : لأن عند قطع التيار الكهربائي سوف ينقطع المجال المغناطيسي الذي سبب بتأثرها بعزم قوة مغناطيسية وبالتالي تعود الإبرة إلى وضعها الأصلي لعدم توفر تيار يولد مجال مغناطيسي .

المجال المغناطيسي المحيط بسلك مستقيم موصل ينساب فيه تيار كهربائي مستمر.

س/ أشرح نشاط يوضح تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر ينساب في سلك مستقيم؟



الأدوات:

ورقة مقوى، عدة بوصلات مغناطيسية صغيرة، سلك غليظ،مفتاح كهربائي، بطارية كهربائية فولطيتها مناسبة، برادة حديد.

الخطوات:

1. **نمرر السلك من خلال ورقة المقوى وتربط الدائرة الكهربائية.**
2. **ننشر برادة الحديد حول السلك ونغلق الدائرة الكهربائية لينساب التيار الكهربائي في السلك، وننقر على الورقة نقرات خفيفة.**
3. **نكرر الخطوات بوضع مجموعة البوصلات فوق ورقة المقوى بدل برادة الحديد ستشكل دائرة مركزها السلك.**
4. **نغلق الدائرة لفترة زمنية قصيرة فينساب تيار كهربائي خلال السلك، نلاحظ اتجاه القطب الشمالي للإبرة المغناطيسية.**
5. **نعكس قطبية البطارية لينعكس اتجاه التيار الكهربائي في السلك ونكرر الخطوات أعلاه.**

نستنتج:

أن برادة الحديد تترتب بشكل دوائر متحدة المركز مركزها السلك وبمستوى عمودي عليه، وهذه الدوائر تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول السلك والناشيء عن انسياب تيار كهربائي في السلك، أما اتجاه الأقطاب الشمالية لأبر البوصلات فيمثل اتجاه المجال المغناطيسي في النقطة الموضوعة فيها البوصلة.

س :ما شكل المجال المغناطيسي المتولد حول سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر؟ وكيف تحدد اتجاهه ؟

ج : يكون على شكل دوائر متحدة المركز مركزها السلك وبمستوى عمودي عليه وتبتعد هذه الدوائر عن بعضها كلما ابتعدنا عن مركز السلك ويحدد اتجاهه باستخدام قاعدة الكف الأيمن .

س: ما العوامل المؤثرة على المجال المغناطيسي الناشئ حول سلك مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي مستمر ؟

1. **يزداد مقدار المجال المغناطيسي (بازدياد عدد خطوط المجال المغناطيسي المار عموديا خلال وحدة المساحة ضمن مساحة معينة) بزيادة مقدار التيار الكهربائي المنساب في السلك**
2. **يزداد مقدار المجال المغناطيسي بالاقتراب من السلك ويقل مقداره كلما ابتعدنا عن السلك.**
3. **اتجاه المجال المغناطيسي يعتمد على اتجاه التيار الكهربائي المستمر المنساب في السلك المستقيم .**

س: اذكر قاعدة الكاف اليمنى لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي حول سلك مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي مستمر.

ج : نطبق قاعدة الكف اليمنى وكالتالي نمسك السلك بالكف الأيمن بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه التيار الكهربائي بينما يكون اتجاه لفة الاصابع باتجاه المجال المغناطيسي.

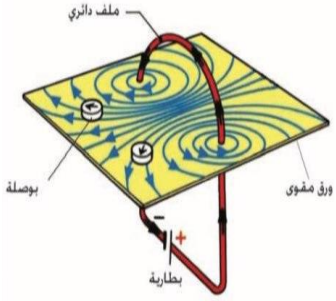
ملاحظة

- إذا انساب تيار كهربائي مستمر في سلك عمودي على صفحة افقيه فإن اتجاه المجال المغناطيسي يكون بشكل دوائر متحدة المركز حول السلك في مستوى الصفحة واتجاهه يتوقف على اتجاه التيار الكهربائي.
- إذا انساب التيار في السلك نحو الناظر (خارج من الورقة) فإن اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه التيار سيكون كما في الشكل

1. إذا انساب التيار في السلك مبتعد عن الناظر(داخلا في الورقة) فاتجاه المجال المغناطيسي واتجاه التيار يكون كما في الشكل

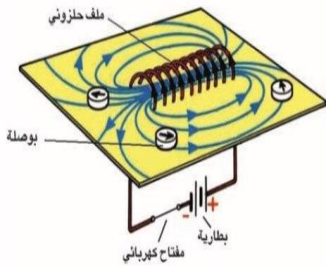
المجال المغناطيسي الناشئ من انسياب تيار كهربائي مستمر في حلقة موصلة دائريه.

س/ أشرح نشاط يوضح تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر ينساب في حلقة دائرية؟



ج/ أدوات النشاط:
ورقة مقوى، عدد من الموصلات المغناطيسية، حلقة من سلك غليظ معزول، مفتاح كهربائي، بطارية فولطيتها مناسبة (عمود جاف)، برادة حديد.

الخطوات:
1. نثبت السلك الغليظ الدائري في لوح المقوى ونربط الدائرة الكهربائية.
2. نمرر التيار الكهربائي في السلك برهة زمنية ونضع في عدة مواقع عدد من البوصلات.
3. نعكس اتجاه التيار المنساب في الحلقة ونكرر الخطوات أعلاه.
4. نعيد عمل النشاط باستعمال برادة الحديد ونلاحظ ترتيبها نجد ان خطوط المجال المغناطيسي الناشئ في حلقة موصلة تكون خطوط بيضوية الشكل تزدحم داخل الحلقة وتكون عمودية عليها.
5. نكرر النشاط باستعمال ملف محلزن (عدة حلقات او لفات) بدلا من الحلقة سنلاحظ أن



خطوط المجال المغناطيسي تكون متوازية مع بعضها داخل الملف.

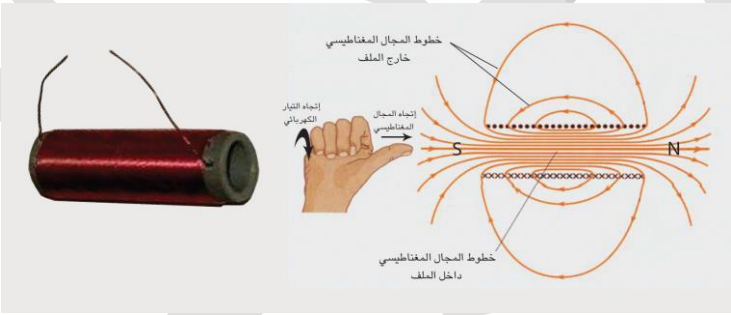
نستنتج:
شكل المجال المغناطيسي داخل الملف المحلزن عبارة عن خطوط مستقيمة متوازية، اما خارج الملف فتكون خطوط مقفلة.

س/ ما هو شكل خطوط المجال المغناطيسي الناشئ من انسياب تيار كهربائي مستمر في حلقة موصلة دائرية؟
ج/ خطوط بيضوية الشكل تقريبا تزدحم داخل الحلقة وعمودية عليها

س/ ما هو شكل خطوط المجال المغناطيسي الناشئ من انسياب تيار كهربائي مستمر في ملف محلزن؟
ج/ خطوط بيضوية مقفلة خارج الملف ومستقيمة متوازية مع بعضها داخل الملف.

س / ما هو شكل المجال المغناطيسي داخل وخارج الملف الذي يسير فيه تيار كهربائي مستمر؟
ج/ ان شكل خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف المحلزن عبارة عن خطوط مستقيمة متوازية اما خارج الملف فتكون عبارة عن خطوط مقفلة.

س : على ماذا يعتمد مقدار المجال المغناطيسي لتيار ينساب في ملف محلزن ؟
ج : ١- مقدار التيار(تناسب طردي). ٢- عدد اللفات في واحدة الطول (تناسب طردي)
س : كيف يحدد اتجاه المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر ينساب في ملف محلزن ؟
أو : اذكر قاعدة الكف اليمنى لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي داخل ملف محلزن ينساب فيه تيار كهربائي)
ج : يحدد حسب قاعدة الكف اليمنى فإذا مسكنا الملف بالكف اليمنى بحيث يكون لف الأصابع تمثل اتجاه التيار الكهربائي فيشير الإبهام إلى اتجاه خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف (أي يشير إلى القطب الشمالي)



س : قارن بين خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وخارجه من حيث المقدار و الاتجاه ؟
- **من حيث الاتجاه :**

داخل الملف من الجنوب إلى الشمال أما خارجة فيكون من الشمال إلى الجنوب .
- **من حيث المقدار :**

مقدار المجال المغناطيسي داخل الملف اكبر منه خارج الملف (علل) لأن خطوط المجال تتقارب داخل المغناطيس وتباعد خارجة.
علل: مغناطيس شكل حرف U يكون فيه المجال المغناطيسي كبير بين الأقطاب ؟
ج : لأن خطوط القوى المغناطيسية تتركز على القطبين وبما أنهما متقاربة فيزداد عددها لوحدة الزمن .
س : وضح هل يمكن أن يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة كهربائية متحركة ؟ أعط مثال.
ج : نعم يمكن أن يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة متحركة كحركة الإلكترون حول النواة في الذرة
س : قارن بين خطوط المجال المغناطيسي حول الساق مغناطيسية وحول ملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر .

خطوط المجال المغناطيسي لساق مغناطيسية	خطوط المجال المغناطيسي حول ملف محلزن
١- تنشأ من ترتيب جزيئات الساق الممغنطة باتجاه واحد تقريبا	١- تنشأ من مرور التيار الكهربائي المستمر داخل الملف

٢- خطوط دائرية الشكل تقريبا	٢- خطوط بيضوية الشكل تقريبا
٣- المجال المغناطيسي دائمي	٣- المجال المغناطيسي يتلاشى بانقطاع التيار
٤- لا يمكن التحكم في المجال المغناطيسي	٤- يمكن التحكم في المجال المغناطيسي

المغناطيس الكهربائي

س : ما هو المغناطيس الكهربائي ؟
ج : هو مغناطيس مؤقت يزول بزوال التيار الكهربائي المنساب في السلك .

س: مما يتركب المغناطيس الكهربائي ؟
ج : يتركب من قلب من الحديد المطاوع (شكل ساق مستقيمة أو شكل حرف U) يلف حوله سلك موصل معزول وترتبط نهايتي السلك بمصدر للتيار الكهربائي .

س : كيف يكون اتجاه لف السلك في المغناطيس الكهربائي؟
ج : يكون في اتجاهين متعاكسين كما في المغناطيس الكهربائي شكل حرف U للحصول على قطبين مغناطيسيين أحدهما شمالي والآخر جنوبي.

علل يكون اتجاه لف السلك في المغناطيس حرف U حول قلب الحديد باتجاهين متعاكسين ؟
ج : وذلك للحصول على قطبين مغناطيسيين أحدهما شمالي والآخر جنوبي .

س: وضح آلية عمل المغناطيس الكهربائي؟
ج : عند إغلاق الدائرة الكهربائية يتولد ما يسمى بالمغناطيس الكهربائي وعند فتح الدائرة الكهربائية يتلاشى المجال المغناطيسي في قطعة الحديد المطاوع بسرعة.

س : كيف يمكن احتفاظ المغناطيس الكهربائي بالمغناطيسية لفترة أطول بعد انقطاع التيار الكهربائي ؟
ج: نستعمل الفولاذ كا قلب بدلا من الحديد المطاوع.

س : على ماذا يعتمد مقدار المجال المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي ؟
1. عدد لفات الملف لوحده تطول
2. نوع مادة القلب
3. مقدار التيار الكهربائي المنساب في الملف

س : ما الفائدة العملية من المغناطيس الكهربائي؟
1. استعماله في رفع قطع الفولاذ والحديد السكراب في المصانع ونقلها الى اماكن اخرى.
2. في الآلات الكهربائية التي تعتمد في عملها على التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي(تمغنط وقتي) كما في الجرس الكهربائي وانواع اخرى معقدة في الاجهزة الالكترونية المختلفة.
3. يستعمله الجراحون لازالة شظايا الحديد من الجروح وشظايا الحديد النابتة في العين.
4. يستعمل في المولدات الكهربائية والمحركات الكهربائية ذات الانارة.

س/ بم يتميز المغناطيس الكهربائي عن المغناطيس الدائمي؟
1. يمكن إزالة مجاله المغناطيسي وذلك بقطع التيار عنه.
2. من الممكن عكس قطبي المغناطيس الكهربائي بعكس ربط قطبي البطارية الكهربائية ولايمكن ذلك للمغناطيس الدائم.

3. يمكن تغير قوته المغناطيسية بتغير مقدار التيار المنساب خلال ملفه.
4. يمكنا من الحصول على مجال مغناطيسي يمكن السيطرة عليه.

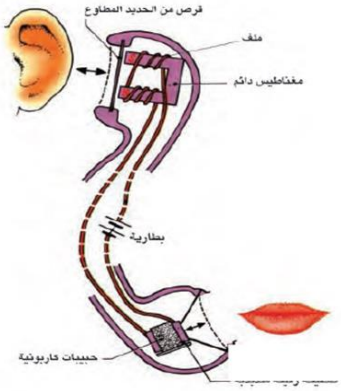
الهـاتـــف

س: ما المقصود بالهاتف ؟

ج : هو أحد وسائل الاتصال السلكية عن بوعد والتي تستعمل لإرسال واستقبال الموجات الصوتية بين شخصين أو أكثر من خلال سلكين يمر فيهما تيار كهربائي متغير وفق ذبذبات صوت المتكلم .

س: ما هي مكونات الهاتف ؟

1. لاقطة الصوت : وهي جهاز يقوم بتحويل الطاقة الصوتية إلى طاقة كهربائية
2. السماعة : هي جهاز يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة صوتية مشابهة لصوت المتكلم في اللاقطة



س : وضح آلية عمل الهاتف؟

ج: عند التكلم أمام لاقطة يتغير مقدار التيار في الدائرة الكهربائية بفعل نبضات من التضاغط والتخلخل و بشكل مشابه لتردد موجات صوت المتكلم (التردد نفسه) وهذا التغير بالتيار ينتقل خلال الأسلاك إلى سماعة الهاتف الآخر والذي يمر عبر المغناطيس الكهربائي الذي يجذب بدوره قرصا من الحديد المطاوع فيتذبذب مولدا موجات صوتية في الهواء مشابهة لصوت المتكلم

المرحل الكهربائي

س : ما المقصود بالمرحل الكهربائي؟

ج : هو عبارة عن مفتاح مغناطيسي يستعمل كأداة للتحكم في إغلاق وفتح الدائرة الكهربائية.

س : ما الفائدة العملية من وجود المرحل في السيارة؟

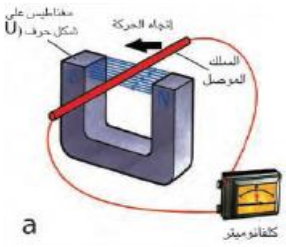
ج : للتحكم في تشغيل دائرة التيار الكبير (المحرك) عند بداية التشغيل بواسطة تيار صغير عنده إدارة مفتاح السيارة.

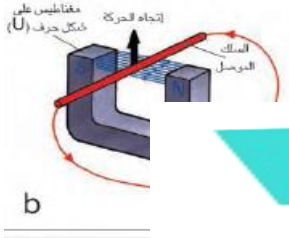
س: ما الفائدة العملية من وجود المرحل في الدوائر الإلكترونية؟

ج: لكي يعمل على فتح وإغلاق الدائرة الإلكترونية ذاتياً.

س: اذكر استعمالات المرحل الكهربائي؟

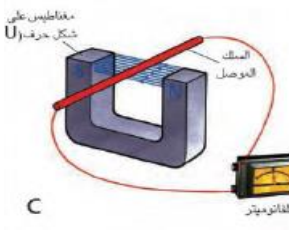
1. في السيارة يعمل المرحل بالتحكم في تشغيل دائرة التيار الكبير بواسطة تيار صغير عنده إدارة مفتاح تشغيل السيارة.
2. في الدوائر الإلكترونية(لفتح وغلق الدائرة ذاتيا)





الحث الكهرومغناطيسي و القوة الدافعة الكهربائية المحتثه

س: اشرح نشاط توضح فيه كيفية توليد التيار الكهربائي باستعمال مجال مغناطيسي؟



الأدوات :

١-مغناطيس دائمي بشكل حرف.U ٢-كلفانوميتر ٣- سلك موصل معزول

الخطوات:

1. نصل طرفي السلك بطرفي الكلفانوميتر ونحرك السلك باتجاه موازي لخطوط المجال المغناطيسي نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر بسبب عدم حصول تغيير في المجال المغناطيسي .
2. نحرك السلك باتجاه عمودي على خطوط المجال نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر باتجاهين متعاكسين على جانبي صفر الكلفانوميتر بسبب حصول تغيير في المجال المغناطيسي .
3. عند توقف الموصل عن الحركة نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر.

الاستنتاج :

إن التيار الكهربائي الآني (اللحظي) الذي يتولد في السلك على الرغم من عدم وجود بطارية في دائرته الكهربائية يسمى بالتيار المحتث لأنه تيار نشأ من تغيير المجال المغناطيسي

س: كيف يتولد التيار المحتث في الدائرة الكهربائية المقفلة؟

ج: عندما يقطع السلك خطوط المجال المغناطيسي (عند حصول التغير في عدد خطوط القوة المغناطيسية في وحدة الزمن) ولا يتولد هذا التيار عندما يتحرك السلك في اتجاه موازي لخطوط المجال المغناطيسي.

س : وضح بنشاط عملي تبين في كيفية توليد القوة الدافعة الكهربائية المحتثه ؟

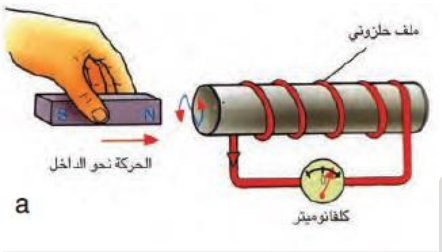
الأدوات :

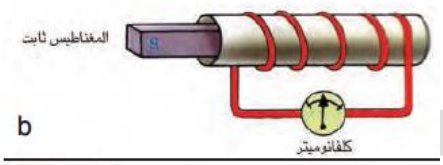
١- ساق مغناطيسية ٢- ملف اسطواني ٣- كلفانوميتر

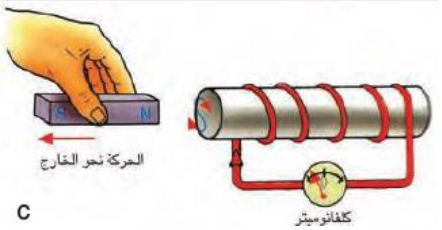
الخطوات :

1. نربط طرفي الملف بطرفي الكلفانوميتر
2. نحرك المغناطيس و نقربها من الملف بموازاة طول الملف ونلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر الذي يشير إلى انسياب التيار المحتث فيه .
3. نثبت المغناطيس بالقرب من الملف(نلاحظ استقرار مؤشر الكلفانوميتر عند الصفر يعني عدم تولد تيار محتث) .
4. نسحب الساق المغناطيسية من داخل الملف إلى الخارج

نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر الذي يكون باتجاه معاكس للحالة السابقة .







الاستنتاج :

إن التيار المحدث في الدائرة الكهربائية المقفلة ينشأ عندما يتحرك المغناطيس او الملف مسببا تغير في خطوط المجال المغناطيسي بينما لا ينشأ التيار المحتث إذا لم يتحرك أي منهما لعدم حصول تغيير في خطوط المجال المغناطيسي .

س/ ما سبب تولد تيار محتث في سلك موصل يقطع عموديا خطوط المجال المغناطيسي بالرغم من عدم وجود بطارية (مصدر)؟

ج/ بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة (e.m.f محتثة) عبر طرفي ذلك السلك التي تكون بمثابة فرق الجهد اللازم لحركة الشحنات من طرف لآخر.

س: ما تفسير تولد التيار المحدث في الدائرة المقفلة؟

ج: بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة على طرفي الموصل .

س /ما هو التيار الكهربائي المحتث؟ وكيف ينشأ (يتولد)؟

ج/ هو تيار كهربائي ينشا في الدائرة الكهربائية المقفلة عندما تكون هناك حركة عمودية للمغناطيس داخل الملف او حركة الملف بصورة عمودية بالنسبة للمغناطيس مما يسبب تغيرا في خطوط المجال المغناطيسي.

وتفسير توليد التيار المحتث هو بسبب تولد فرق جهد محتث على طرفي الموصل يسمى بالقوة الدافعة الكهربائية المحتثة *emf* والتي تقاس بوحدة الفولت

س: ما الشروط الواجب توفرها لتوليد تيار كهربائي محتث ؟

1. أن يكون السلك الموصل او الملف جزءآ من دائرة كهربائية محتثه
2. أن يتحرك المغناطيس او السلك او الملف مسببآ تغير في المجال مغناطيسي.

س: على ماذا يعتمد شدة التيار الكهربائي المحتث المتولد في الموصل ؟

1. عدد لفات الملف(يتناسب طرديا)
2. السرعة الحركة النسبية للمغناطيس أو الملف (يتناسب طرديا)
3. شدة القطب المغناطيسي(يتناسب طرديا)

س/ عرف ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي ومن الذي أكتشفها؟ وما الفائدة العملية لها؟

ج/ وهي ظاهرة توليد فولطية محتثة عبر موصل كهربائي يقع في مجال مغناطيسي متغير او عن طريق حركة نسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي يحدث فيها تغير في المجال المغناطيسي. أكتشفها العالم فراداي.

الفائدة العملية منها / تعتبر أساس عمل العديد من الأجهزة الكهربائية مثل المولد الكهربائي.

س/ وزاري/ ما الذي يحصل عند دوران ملف بين قطبي مغناطيس؟

ج/ عند دوران الملف داخل مجال مغناطيس منتظم قاطعا خطوط القوة المغناطيسية سيحدث تغيرا في خطوط القوة المغناطيسية فتتولد قوة دافعة كهربائية محتثة مسببة انسياب تيار كهربائي محتث متناوب في ملف النواة ينتقل عبر الحلقتين المعدنيتين.

س/ علل / عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر عند حركة الموصل بصورة موازية لخطوط المجال المغناطيسي؟

ج/ ان عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر بسبب عدم حصول تغير في المجال المغناطيسي.

تطبيقات ظاهرة الحث الذاتي

لقد أدى اكتشاف ظاهره الحث الكهرومغناطيسي إلى تطور كبير في وسائل إنتاج الطاقة الكهربائية ونقلها و توزيعها خلال شبكات النقل التي تعتبر أساس التكنولوجيا الحديثة.

المولد الكهربائي للتيار المتناوب

س: ما هو المولد الكهربائي للتيار المتناوب ؟

ج: المولد الكهربائي للتيار المتناوب هو جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية (الحركية) إلى طاقة كهربائية بوجود مجال مغناطيسي ويعد المصدر الرئيسي المستعمل في إنتاج الطاقة الكهربائية.

س : ما مبدأ عمل المولد الكهربائي ؟

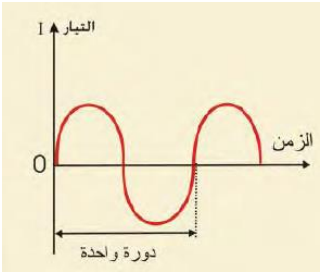
اساس عمله هو مبدأ الحث الكهرومغناطيسي

س: مما يتركب المولد الكهربائي للتيار المتناوب ؟

1. ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع .
2. حلقتين معزولتين بعضهما .
3. فرشتان من الكاربون (فحمات) .
4. مغناطيس دائمي أو مغناطيس كهربائي بشكل حرف U .

س: وضح عمل المولد الكهربائي (أو ماذا يحدث عنده دوران ملف بين قطبي المغناطيس)؟
ج: عند دوران الملف داخل المجال مغناطيسي منتظم قاطعا خطوط القوة المغناطيسية تتولد قوة دافعة كهربائية محتثه emf مسببة انسياب تيار كهربائي محتث متناوب في ملف النواة ينتقل عبر الحلقتين المعدنيتين والفرشاتين الملامستين لهما إلى الدائرة الكهربائية الخارجية ويسمى بالتيار المتناوب

س: وضح بالرسم التيار الخارج من مولد بسيط التيار متناوب؟
ج:



س: ما الفائدة العملية من فرشتها الكاربون (الفحمات)؟
ج: ربط الملف في الدائرة الخارجية الكهربائية.

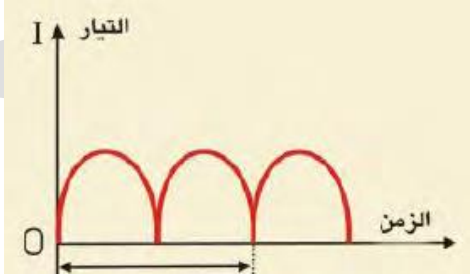
المولد البسيط للتيار المستمر

س/ مم يتركب مولد التيار المستمر؟
1. ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع .
2. المبادل (عبارة عن نصفي حلقة معدنية معزولتين كهربائيا عن بعضهما و متصلتين بطرفي ملف النواة) .
3. فرشتان من الكاربون (فحمات) .
4. مغناطيس دائمي بشكل حرف U .

س : ما فائدة المبادل في المولد البسيط للتيار المستمر؟
ج: يعطي تيار باتجاه واحد والذي يسمى بالتيار المستمر.

ملاحظة : يتم تحويل مولد تيار متناوب إلى مولد التيار المستمر وذلك برفع حلقتي الزلق منه وربط طرفي الملف بنصفي حلقة معدنية معزولتين كهربائيا ومتصلتين بطرفي ملف النواة تسمى المبادل

س: وضح بالرسم التيار الخارج من مولد بسيط للتيار المستمر؟
ج:



س: ما الفرق بين مولد التيار المتناوب و مولد التيار المستمر من حيث :
1. التيار الخارج من كل منهما

2. الأجزاء التي يتألف منها ؟

مولد التيار المتناوب	مولد التيار المستمر
1ـ يولد تيار متغير في المقدار والاتجاه	يولد تيار متغير في المقدار الثابت في الاتجاه
2ـ يوصل طرفي ملفه بحلقتين معدنيتين منفصلتين	يوصل طرفا ملفه إلى نصفي حلقة معدنية معزولتين كهربائياً عن بعضهما

تطبيقات التيار الكهربائي

س: ما هو المحرك الكهربائي

ج: هو جهاز يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية بوجود مجال مغناطيسي .

س: ما هو مبدأ عمل المحرك الكهربائي؟

ج : يعتمد على مبدأ القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك ينساب فيه تيار كهربائي مستمر موضوع في مجال مغناطيسي.

س: ما هي مكونات المحرك الكهربائي الذي يعمل بالتيار المستمر ؟

1. **نواة المحرك (عبارة عن ملف من سلك من النحاس معزول يحوي داخله على قطعة من الحديد المطاوع)**
2. **مغناطيس دائمي قوي يوضع الملف بين قطبيه .**
3. **المبادل(عبارة عن نصفي حلقة معدنية معزولتين عن بعضهما ويتصلان بطرفي سلك ملف النواة يدورون مع ملف النواة)**
4. **فرشتان من الكاربون تلمسان نصفي المبادل متصلتان بقطبي مصدر للتيار الكهربائي المستمر.**

س: اشرح عمل المحرك الكهربائي ؟

ج: عند إغلاق الدائرة الكهربائية ينساب تيار كهربائي مستمر في الدائرة الخارجية إلى ملف النواة ويمر في طرفي الملف باتجاهين متعاكسين و بتأثير المجال المغناطيسي للتيار المار في ملف النواة والمجال الناشئ عن المغناطيس الدائم تتولد قوتان متعاكستان في الاتجاه متساويتان في المقدار على جانبي الملف تعملان على تدوير الملف حول محورها داخل مجال مغناطيسي ويستمر الملف بالدوران باتجاه واحد بسبب وجود المبادل.

اسئلة الفصل السادس

س١: اختار العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- القوة الدافعة الكهربائية المحتثه (emf) تتولد من تغير:
a) المجال الكهربائي.
b) المجال المغناطيسي
c) فرق الجهد الكهربائي.
d) القوة الميكانيكية.

٢- يزداد مقدار التيار المحتث المتولد في دائرة ملف سلكي إذا :
a) تحرك المغناطيس ببطء داخل ملف .
b) تحرك المغناطيس بسرعة داخل الملف .
c) يكون المغناطيس ساكنا نسبة للملف
d) سحب الملف ببطء بعيدا عن المغناطيس .

٣- يمكن تحويل ملف للتيار المتناوب إلى مولد للتيار المستمر وذلك برفع حلقه الزلق منه وربط طرفي الملف بـ :
a) مبادل.
b) مصباح كهربائي.
c) سلك غليظ .
d) فولطميتر .

٤- المولد الكهربائي يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة :
a) كيميائية .
b) كهربائية .
c) مغناطيسية.
d) ضوئية.

٥ - يعمل المحرك الكهربائي على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة :
a) ميكانيكية .
b) كيميائية .
c) مغناطيسية .
d) ضوئية .

٦ - أي العوامل التالية لا تزيد قوة المغناطيس الكهربائي لملف :
a) إدخال ساق نحاس داخل جوف الملف
b) إدخال ساق حديد داخل جوف الملف
c) زيادة عدد لفات الملف لوحده الطول
d) زيادة مقدار التيار المنساب في الملف .

٧- لفة سلك موصل معزول حول مسمار من حديد مطاوع وربط طرفي السلك ببطارية فولطيتها مناسبة أي من العبارات الآتية غير الصحيحة لهذه الحالة:
a) مسمار من الحديد المطاوع يكون مغناطيسيا كهربائيا
b) أحد طرفي المسمار يصير قطبان شماليا والآخر قطبا جنوبيا .
c) يولد المسمار مجال المغناطيسيا في المحيط حوله.
d) يزول المجال المغناطيسي للمسمار بعد فترة زمنية من انقطاع التيار الكهربائي .

٨- الشحنات الكهربائية المتحركة تولد :
a) مجال كهربائي فقط .

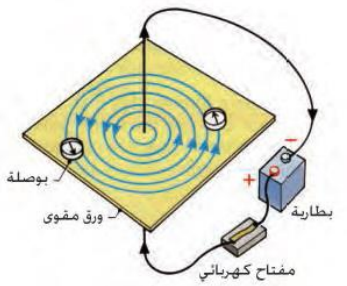
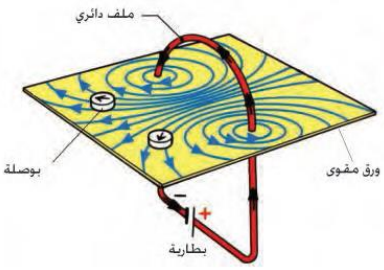
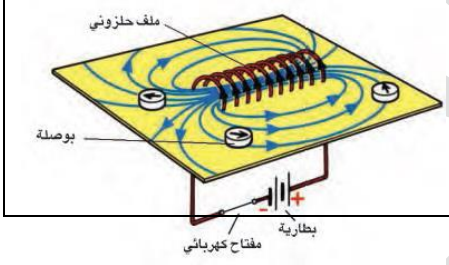
b) مجال مغناطيسي فقط .
c) مجال كهربائي و مجال مغناطيسي .

س٢ : بم يتميز المغناطيس الكهربائي عن المغناطيس الدائمي ؟
1. استعماله في رفع قطع الفولاذ والحديد والسكراب في المصانع ونقلها إلى أماكن أخرى مناسبة لأن مجاله يتلاشى بانقطاع التيار الكهربائي ولا يمكن استعمال المغناطيس الدائمي لهذا الغرض .
2. من الممكن عكس قطبي المغناطيس الكهربائي بعكس ربط قطبي البطارية الكهربائية ولا يمكن ذلك للمغناطيس الدائم
3. يمكن تغيير قوته المغناطيسية بتغير مقدار التيار المنساب خلال ملفه .
4. في الآلات الكهربائية التي تعتمد في عملها على تأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي (تمغنط وقتي) كما في الجرس الكهربائي .
5. يستعمله الجراحون لإزالة شظايا الحديد من الجروح و شظايا الحديد النابتة في العين .
6. يستعمل في المولدات الكهربائية والمحركات الكهربائية ذات الإنارة الذاتية وفي تسجيل البرامج التلفازية والصوتية بواسطة الشرطة مغناطيسية .
7. للحصول على مجال مغناطيسي يمكن السيطرة عليه.

س ٣ : في الشكل المجاور تتحرك ساق مغناطيسية داخل الجوف الملف
a - ما سبب انسياب تيار كهربائي في جهاز المليء اميتر المربوط بين طرفي الملف ؟
b- ما مصدر الطاقة الكهربائية المتولدة في الدائرة؟

ج :
a- بسبب تتولد قوة دافعة كهربائية محادثة على طرفين الملف الدائرة الكهربائية .
b- مصدر الطاقة الكهربائية المتولدة في الدائرة الكهربائية من إنجاز شغل خارجي للتغلب على القوة المعرقلة لحركة المغناطيس.

س٤: أرسم شكلا توضح في خطوط القوى المغناطيسية في مجال مغناطيسي ناتج عن انسياب تيار كهربائي مستمر في :

١- سلك مواصل مستقيم	٢- حلقة موصلة	٣- ملف سلك محلزن الشكل .
		

س ٥ : وضح مع ذكر السبب في أي من الحالتين الآتيتين يتأثر سلك موصل مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي بقوة مغناطيسية عند وضعه داخل مجال مغناطيسي منتظم ؟
a- إذا كان طول سلك عموديا على خطوط المجال المغناطيسي.
b- إذا كان طول سلك موازيا لخطوط المجال المغناطيسي .

ج :
a. إذا كان طول أسلك عموديا على خطوط المجال مغناطيسي المنتظم الموضوع فيه السلك وانساب فيه تيار كهربائي يتشوه المجال المغناطيسي ويتأثر السلك بقوة مغناطيسية.
b. لا يتأثر السلك في أي قوة مغناطيسية عندما ينساب تيار ولا يتشوه المجال مغناطيسي لأن المجالين متعامدان ولا يؤثر أحدهما على الآخر .

س ٦ : يزداد المجال المغناطيسي لملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر عند وضع قطعة حديد في جوفه ، علل ذلك؟
ج : ذلك لزيادة كثافة الفيض المغناطيسي خلال قطعت الحديث لأن نفاذية المغناطيسية للحديد اكبر من النفاذية المغناطيسية للهواء .
س ٧ : ما المكونات الأساسية ١- المولد الكهربائي ٢- المحرك الكهربائي ؟.

المولد الكهربائي للتيار المتناوب :

1. ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع .
2. حلقتين معزولتين بعضهما .
3. فرشتان من الكاربون (فحمات) .
4. مغناطيس دائمي أو مغناطيس كهربائي بشكل حرف U .

المحرك الكهربائي :

1. نواة المحرك (عبارة عن ملف من سلك من النحاس معزول يحوي داخله على قطعة من الحديد المطاوع)
2. مغناطيس دائمي قوي يوضع الملف بين قطبيه .
3. المبادل(عبارة عن نصفي حلقة معدنية معزولتين عن بعضهما ويتصلان بطرفي سلك ملف النواة يدورون مع ملف النواة) .
4. فرشتان من الكاربون تلمسان نصفي المبادل متصلتان بقطبي مصدر للتيار الكهربائي المستمر.

س٨ ؛ ما مبدأ عمل كل من a - المحرك الكهربائي b- المولد الكهربائي .

مبدأ عمل المحرك الكهربائي :

ج : يعتمد على مبدأ القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك ينساب فيه تيار كهربائي مستمر موضوع في مجال مغناطيسي.

مبدأ عمل المولد الكهربائي :

اساس عمله هو مبدأ الحث الكهرومغناطيسي

س ٩ : . ما الفرق بين مولد التيار المتناوب و مولد التيار المستمر من حيث :

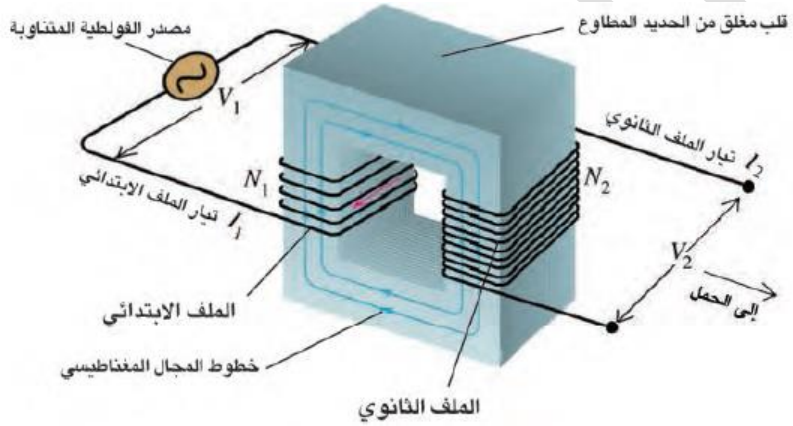
a- الأجزاء التي يتألف منها b - التيار الخارج من كل منهما .

ج :

مولد التيار المتناوب	مولد التيار المستمر
1. يولد تيار متغير في المقدار والاتجاه	يولد تيار متغير في المقدار الثابت في الاتجاه
2. يوصل طرفي ملفه بحلقتين معدنيتين منفصلتين	يوصل طرفا ملفه إلى نصفي حلقة معدنية معزولتين كهربائياً عن بعضهما

الفصل السابع — المحولة الكهربائية

- تستثمر الطاقة الكهربائية في الإضاءة والتدفئة وتشغيل الأجهزة الكهربائية المختلفة...
- يتولد التيار المحتث من تغير خطوط المجال المغناطيسي خلال الموصل في وحدة الزمن أو نتيجة حصول حركة نسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي الواشج للموصل مقترنة بحدوث تغير في الفيض المغناطيسي الواشج.
- في بعض الأحيان يتطلب الأمر تغيير الفولطية المتناوبة أما برفع مقدارها أو بخفضه، ولتغيير مقدار الفولطية الخارجة من أي مصدر متناوب نستخدم (المحولة الكهربائية) ...
- تستعمل بعض المحولات الكهربائية لرفع مقدار الفولطية كما في جهاز التلفاز.
- يستعمل بعض المحولات لخفض مقدار الفولطية كما في أجهزة المذياع والمسجل وغيرها.



التيار المحتث

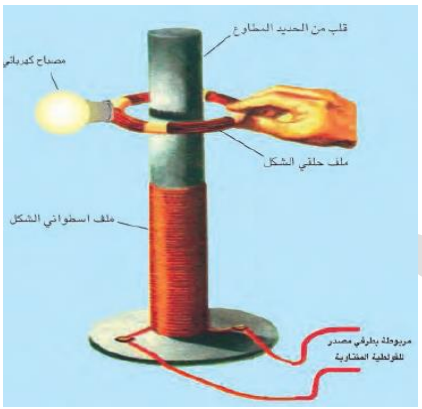
س: كيف يتولد تيار محتث في ملف ثانوي نتيجة لتغير خطوط المجال المغناطيسي المتولد في الملف الابتدائي؟ وضح ذلك بنشاط .

س: كيف يتولد تيار محتث في ملف وضح ذلك بنشاط ؟

الادوات :

١- ملف بشكل أسطوانة مجوفه ٢- ملف حلقي الشكل. ٣ مصباح كهربائي. ٤- مصدر فولطية متناوب.
٥- مفتاح. ٦- ساق من الحديد المطاوع طويل نسبيا .

العمل :



1. نضع داخل الملف الأسطواني ساق حديد مطاوع طويل نسبيا
2. نربط مصدر الفولطية المتناوبة والمفتاح على التوالي بين طرفي الملف الأسطواني فتدعى الدائرة بدائرة الملف الابتدائي) .
3. نربط المصباح الكهربائي بالملف الحلقي ((فيدعى هذا الملف بالملف الثانوي)) .
4. نغلق دائرة الملف الابتدائي نلاحظ توهج المصباح المربوط بالملف الثانوي .

الاستنتاج:

يتولد تيار محتث في الملف الثانوي نتيجة لتغير خطوط المجال المغناطيسي في وحدة الزمن المتولد في الملف الابتدائي والذي يسببه انسياب التيار المتناوب فيه .

س/ كيف يتولد تيار كهربائي محتث في الملف الثانوي للمحولة الكهربائية؟

ج/ نتيجة لتغيير خطوط المجال المغناطيسي في وحدة الزمن المتولد في الملف الابتدائي والذي سببه انسياب التيار المتناوب فيه.

يتولد التيار المحتث في الملف الثانوي للمحولة نتيجة تغيير خطوط المجال المغناطيسي خلال قلب الحديد.

المحولة الكهربائية

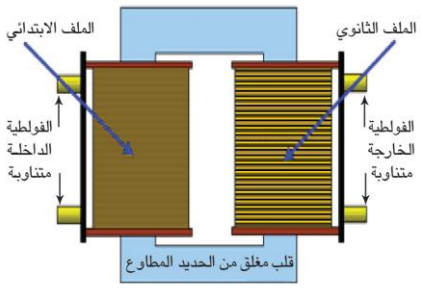
س: ما المقصود بالمحولة الكهربائية ؟

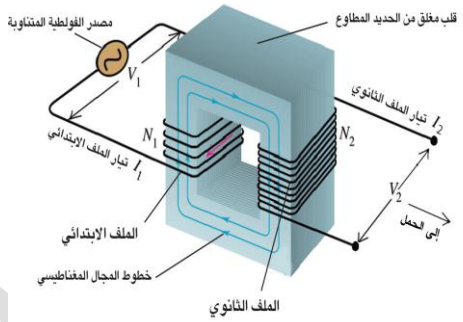
المحولة الكهربائية: هي جهاز يعمل على رفع الفولطية المتناوبة او خفضها فيقل التيار او يزداد نتيجة لذلك.

س: مم تتألف المحولة الكهربائية؟ او وما مكوناتها؟

ج: تتألف من ملفين مصنوعين من أسلاك نحاسية معزولة ملفوفة حول قلب مغلق من الحديد المطاوع وهما :

1. الملف الابتدائي :عبارة عن ملف مربوط مع مصدر الفولطية المتناوبة (الفولطية المجهزة للطاقة) وعدد لفاته N_1
2. الملف الثانوي: عبارة عن ملف مربوط مع الحمل(الجهاز الذي يشتغل على المحولة وعدد لفاته N_2)





س: كيف تعمل المحولة الكهربائية؟

ج: تعمل على أساس ظاهرة الحث المتبادل بين الملفين فعند انسياب تيار متناوب في الملف الابتدائي للمحاولة يولد مجالا مغناطيسيا متغير داخل القلب الحديد فيشج هذا المجال الملف الثانوي كما يشج الملف الابتدائي.

علل / تعد المحولة الكهربائية من أجهزة التيار المتناوب؟

ج/ لأنها لا تعمل على التيار المستمر الذي لا يولد تيارا محتثا في الملف الثانوي لعدم حدوث تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد.

علل / لماذا تحتاج المحولة الكهربائية لإشتغالها الى تيار متناوب؟

ج / لأن التيار المتناوب ينعكس اتجاهه دوريا فيولد تغيرا في الفيض المغناطيسي خلال الملفين ويتولد تيار محتث في كل من الملفين وتنقل القدرة الكهربائية بين الملفين بسبب التغير الحاصل في الفيض المغناطيسي الذي ولده التيار المتناوب خلال قلب الحديد المغلق.

علل / لا تعمل المحولة الكهربائية على التيار المستمر؟

ج/ لان التيار الكهربائي المستمر ثابت في المقدار والاتجاه لذلك لا يولد تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديدي وبالتالي لا يولد تيار محتث في الملف الثانوي للمحولة.

س/ هل تعمل المحولة الكهربائية لو وضعت بطارية بين طرفي ملفها الأبتدائي؟ وضح ذلك؟

ج/ لا تعمل ، لأن تيار البطارية تيار مستمر ثابت المقدار والأتجاه فلا يولد تغيراً في المجال المغناطيسي ولا يولد تياراً محتثا في الملف الثانوي .

❖ المحولة الكهربائية تعمل على التيار المتناوب

س/ ما أساس عمل المحولة الكهربائية (مبدأ عمل المحولة الكهربائية)؟

ج/ الحث المتبادل بين ملفين متجاورين بينهما تواشج تام يوفره القلب الحديد المغلق.

س/ وضح كيف تعمل المحولة الكهربائية على تغيير مقدار الفولطية الخارجة؟

الجواب // بتغير عدد لفات الملف الثانوي وكما يلي :

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$
$$N_2 \times V_1 = N_1 \times V_2$$
$$V_2 = V_1 \times \frac{N_2}{N_1}$$

المحولة الكهربائية تحوي ملفين وكل ملف له معطياته الخاصة :

١- ملف ابتدائي يربط مع مجهز القدرة وفيه عدد لفات الملف الابتدائي N_1
فرق الجهد الملف الابتدائي V_1
التيار المار في الملف الابتدائي I_1
قدرة الملف الابتدائي (القدرة مجهزة) P_1

2- ملف ثانوي يربط مع الحمل وفيه
عدد لفات الملف الثانوي N_2
فرق الجهد الملف الثانوي V_2
التيار المار في الملف الثانوي I_2
قدرة الملف الثانوي(القدرة المستهلكة) P_2

درسنا سابقا ان القدرة = فرق الجـ

$$P = I \times V$$

فعند تطبيق القانون اعلاه لكل من دائرة الملف الابتدائي و الملف الثانوي نحصل على :

١- القدرة الداخلة في الملف الابتدائي = تيار الملف الابتدائي I_1 × فولطية الملف الابتدائي V_1

$$P_1 = I_1 \times V_1$$

القدرة الخارجة من الملف الثانوي = تيار الملف الثانوي I_2 × فولطية الملف الثانوي V_2

$$P_2 = I_2 \times V_2$$

فإذا فرضنا أن القدرة الداخلة للمحولة تساوي القدرة الخارجة منها أي ان المحولة مثالية (لا يحصل ضياع في القدرة الكهربائية) لذا يمكننا القول أن :

$$P_1 = P_2$$
$$I_1 \times V_1 = I_2 \times V_2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2} \quad \text{..... -1}$$

وبما ان الفولطية V تتناسب طرديا مع عدد لفات الملف N اذا

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad \text{..... -2}$$

وبالمقارنة مع معادلة رقم (1) نحصل على معادلة رقم (3)

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} \quad \text{.....3}$$

حيث ان $\frac{N_2}{N_1}$ تسمى نسبة التحويل

س: وضح الفائدة الاقتصادية من نقل القدرة الكهربائية إلى مسافات بعيدة بفولطية عالية وتيار واطي؟

ج : وذلك لتقليل الخسارة التي تحصل بسبب المقاومة الكبيرة في هذه الاسلاك .

س: قارن بين المحول الرافعة و المحولة الخافضة؟

المحولة الرافعة	المحولة الخافضة
١- يكون عدد لفات الملف الثانوي أكبر من عدد لفات ملفها الابتدائي	١- عدد لفات ملفها الثانوي اقل من عدد لفات الملف الابتدائي
٢- الفولتية الخارجة من الملف الثانوي أكبر من الفولتية الداخلة الى ملفها الابتدائي	٢- الفولتية الخارجة من الملف الثانوي اقل من الفولطية الداخلة الى ملفها الابتدائي
٣- التيار الخارج من ملفها الثانوي اقل من التيار الداخل إلى ملفها الابتدائي	٣- التيار الخارج من ملفها الثانوي أكبر من التيار الداخل إلى ملفها الابتدائي
٤- نسبة التحويل اكبر من واحد	٤- نسبة التحويل اقل من واحد
٥ - مثل المحولة المستعملة في جهاز التلفاز لتجهيز الفولتية العالية للقاذف الإلكتروني للشاشة	٥- مثل المحولات المستخدمة في جهاز اللحام الكهربائي .

س : اذكر استعمالات المحولة الخافضة ؟

1. معظم المحولات المستعملة في الفولطية الداخلة إلى المنازل من هذا النوع .
2. المحولة المستعملة في مناطق استلام القدرة المجهزة إلى المدن.
3. المحولة المستعملة في جهاز اللحام الكهربائي .
4. المحول المستعملة في شاحنة الموبايل.

س : اذكر استعمالات المحولة الرافعة ؟

1. المحاولة المستعملة في جهاز التلفاز في تجهيز الفولطية العالية للقاذف الإلكتروني للشاشة.
2. المحولة المستعملة في محطات توليد الطاقة الكهربائية عنده إرسالها إلى المدن .

تذكر : أن المحولة الرافعة للفولطية تكون خافضة للتيار في الوقت نفسه وبالعكس في المحولة الخافضة للفولطية تكون رافعة للتيار في الوقت نفسه .

كفاءة المحاولة

كفاءة المحولة : النسبة بين القدرة الخارجية P_2 إلى القدرة الداخلية P_1 مضروبة في 100% ويرمز لها η ويسمى هذا الرمز (ايتا)

$$\text{كفاءة المحولة} = \frac{\text{القدرة الخاجية}}{\text{القدرة الداخلية}} \times 100\% \qquad \eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

خسائر القدرة في المحولة

س/ ما أنواع خسائر القدرة في المحولة الكهربائية ؟ وكيف يمكن تقليلها ؟

ج/ 1) خسارة ناتجة عن مقاومة أسلاك الملفين: تظهر بشكل طاقة حرارية في أسلاك الملفين ، ولتقليلها تصنع الأسلاك من مادة ذات مقاومة صغيرة المقدار (النحاس مثلا).

2) خسارة التيارات الدوامة: تظهر بشكل طاقة حرارية في القلب الحديد ، ولتقليلها يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد رقيقة ومعزولة ومكبوسة.

س/ وزاري/ هناك نوعين من خسائر القدرة في المحولة ناتجة عن_____ وناتجة عن_____.
ج/ 1- خسائر ناتجة عن مقاومة اسلاك الملفين 2- خسائر ناتجة عن التيارات الدوامة

س : وضح ما الخسارة الناتجة عن مقاومته أسلاك الملفين وكيف يمكن التقليل منها؟
ج: خسائر ناتجة عن مقاومته أسلاك الملفين تظهر بشكل طاقة حرارية في أسلاك الملف الابتدائي و الملف الثانوي في أثناء اشتغل المحولة وهي ناتجة عن المقاومة الاومية لأسلاك الملفين ولتقليل هذه الخسارة تصنع أسلاك الملفين من مادة ذات مقاومة صغيرة المقدار(كالنحاس) .

س: وضح ما الخسارة الناتجة عن التيارات الدوامة في المحولة وكيف يمكن التخلص منها؟
ج : . خسارة التيارات الدوامة تظهر بشكل طاقة حرارية في القلب الحديد للمحولة اثناء اشتغالها بسبب التغير الحاصل في خطوط المجال المغناطيسي خلال قلب الحديد والذي يولد تيارات محتثه تسمى بالتيارات الدوامة لتقليل هذه الخسائر يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة و معزولة بعضها عن بعض كهربائيا ومكبوسة كبساً شديدا ومستواها موازي للمجال المغناطيسي .

علل / تصنع اسلاك الملفين للمحولة من مادة ذات مقاومة صغيرة المقدار(النحاس)؟
ج/ وذلك لتقليل الخسارة الناتجة من مقاومة اسلاك الملفين والتي تظهر بشكل طاقة حرارية في الاسلاك.
س /ما لمقصود بالتيارات الدوامة؟
ج/ وهي تيارات محتثة داخل القلب الحديد للمحولة اثناء اشتغالها تتولد بسبب التغير الحاصل في خطوط المجال المغناطيسي خلال القلب الحديد وتظهر بشكل طاقة حرارية فيه وللتقليل من التيارات الدوامة يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة ومعزولة بعضها عن بعض كهربائيا ومكبوسة كبسا شديدا ومستواها موازا للمجال المغناطيسي.

علل : يصنع قلب المحولة الكهربائية بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة ومعزولة عن بعضها البعض كهربائيا ومكبوسة؟
ج : لتقليل الخسائر الناتجة من التيارات الدوامة .

س : محاولة كهربائية ربطة ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة. 240 V والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة 12 V وكان عدد لفات ملفه الابتدائي 500 turn ١- ما نوع المحولة ٢- احسب عدد لفات الملف الثانوي ؟

الحل :

$V_1 = 240\ v$
$V_2 = 12\ v$
$N_1 = 500\ turn$
$N_2 = ?$

1ـ المحولة خافضة لان V_1 اكبر من V_2

2 - $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{12}{240} = \frac{N_2}{500}$

$240\,N_2 = 500 \times 12$

$N_2 = \frac{500\times12}{240} = 25\ turn$

س : اذا كانت القدرة الداخلة في الملف الابتدائي لمحولة كهربائية (220 W) وخسائر القدرة فيها (11W) جد كفاءة المحولة

الحل :

$P_1 = 220\ W$
$P_2 = ?$
$P_{Loss} = 11\ w$

$P_{Loss} = P_1 - P_2$
$P_2 = 220 - 11 = 209\ W$
$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$
$\eta = \frac{209}{220} \times 100\% = 95\ \%$

س : محولة مثالية عدد لفات ملفها الابتدائي (600 turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (1800 turns) وكانت القدرة المتناوبة الداخلة في ملفها الابتدائي (720 W) بفولطية (240V) احسب التيار المنساب في ملفها الثانوي ؟

الحل :

$N_1 = 600$ turns
$N_2 = 18600$ turns
$P_1 = 720$ W
$V_1 = 240$ V
$I_2 = ?$
$I_1 = ?$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$
$$P_1 = I_1 \times V_1 \implies 720 = I_1 \times 240$$
$$I_1 = \frac{720}{240} = 3A$$
$$\frac{1800}{600} = \frac{3}{I_2} \quad 3 = \frac{3}{I_2}$$
$$I_2 = 1A$$

س1: محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (220 V) والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة (11 v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (800turns) . 1- ما نوع المحولة 2 ـ احسب عدد لفات ملفها الثانوي .

س2: محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (220 V) والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة (10 v) وكان عدد لفات ملفها الثانوي (20turns) . 1- ما نوع المحولة ولماذا؟ 2 ـ احسب عدد لفات ملفها الابتدائي.

س3 : محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (220 V) والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة (11 v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (100turns) . 1- ما نوع المحولة 2 ـ احسب عدد لفات ملفها الثانوي . 3- نسبة التحويل .

س4 : محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (240 V) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (500turns) وعدد لفات ملفها الثانوي(25 turns) . جد مقدار 1- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي 2 ـ نسبة التحويل.

س5: محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوي (25 turns) وعدد لفات ملفها الابتدائي (500 turns) فاذا كانت الفولطية المتناوبة المطبقة على ملفها الابتدائي (12 v) فما مقدار الفولطية المتناوبة على ملفها الثانوي ؟ وما نوع المحولة ؟.

س6: محولة مثالية (خسائرها مهملة) عدد لفات ملفها الابتدائي (600 turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (1800 turns) وكانت القدرة المتناوبة الداخلة في ملفها الابتدائي (720 w) بفولطية (240 v) ما التيار المتناوب في ملفها الثانوي ؟

س7: محولة كهربائية كفاءتها (100%) ونسبة التحويل $\frac{1}{4}$ تعمل على فولطية (240 v) والتيار المنساب في ملفها الثانوي (1.2 A) احسب 1ـ فولطية الملف الثانوي 2ـ تيار الملف الابتدائي ؟

س8 : مصباح كهربائي سجل عليه فولطية (6 v) وقدرة (12 w) وربط هذا المصباح مع الملف الثانوي لمحولة كهربائية وربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوب (240 v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (8000 turns) فتوهج المصباح توهجا اعتياديا (اعتبر المحولة مثالية) احسب 1 ـ عدد لفات ملفها الثانوي 2 ـ التيار المنساب في المصباح 3ـ التيار المنساب في الملف الابتدائي ؟

س 9 : اذا كانت القدرة الخارجة من الملف الثانوي لمحولة كهربائية (4800 w) وخسائر القدرة فيها (1200 w) جد كفاءة المحولة ؟

أسئلة الفصل السابع

س1/ أختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

1) التيار المتناوب المنساب في الملف الثانوي لمحولة كهربائية هو تيار محتث يتولد بوساطة
a) مجال كهربائي متغير.
b) مجال مغناطيسي متغير من خلال قلب الحديد.
c) قلب حديد المحولة
d) حركة الملف.

2) النسبة بين فولطية الملف الثانوي وفولطية الملف الأبتدائي في المحولة الكهربائية لايعتمد على :
a) نسبة عدد اللفات في الملفين
b) مقاومة أسلاك الملفين
c) الفولطية الخارجة من الملف الابتدائي
d) الفولطية الخارجة من الملف الثانوي

3) أذا كان عدد لفات الملف الأبتدائي المحولة مثالية (800turns) و عدد لفات الملف الثانوي (200turns) ، وكان التيار المنساب في الملف الثانوي (40A) . فان التيار المنساب في الملف الأبتدائي:
a) 10 A
b) 80A
c) 160A
d) 800A

$N_1 = 800 \text{ turns}$
$N_2 = 200 \text{ turns}$
$I_2 = 40\text{A}$
$I_1 = ?$
$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$
$\frac{200}{800} = \frac{I_1}{40}$
$200 \times 40 = 800\text{I}_1$
$8000 = 800\text{I}_1$
$I_1 = \frac{8000}{800} = 10 \text{ A}$

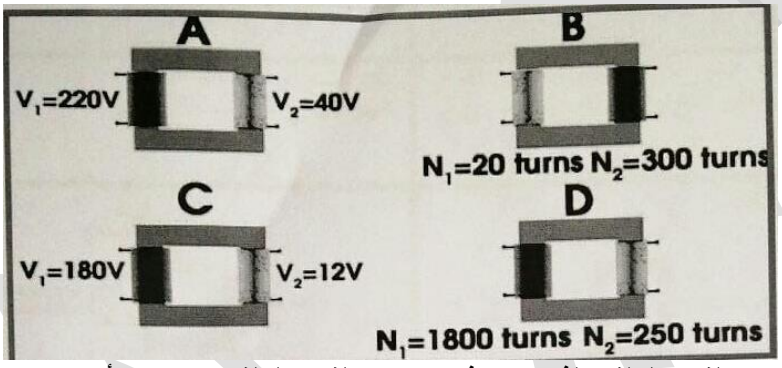
4) محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوي (300turns) وعدد لفات الملف الابتدائي (600turns) فأذا كانت الفولطية المطبقة على ملفها الابتدائي (240 volt) .؟ فأن الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي . تكون :
a) 12V
b) 24
c) 4800 V
d) 80 V

$N_2 = 300 \text{ turns}$
$N_1 = 6000 \text{ turns}$
$\text{V}_1 = 240 \text{ volt}$
$V_2 = ?$
$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$
$\frac{300}{6000} = \frac{V_2}{240}$
$\frac{3}{60} = \frac{V_2}{240}$
$3 \times 240 = 60 \times \text{V}_2$
$760 = 60 \text{ V}$
$V_2 = \frac{720}{60} \Rightarrow V_2 = \frac{72}{6}$
$V_2 = 12 \; volt$

5) محولة مثالية (خسائرها مهمله) عدد لفات ملفها الابتدائي (600turns) وكان عدد ملفات ملفها الثانوي (1800turns) ، وكانت القدرة المتناوبة الدخلة في ملفها الابتدائي(240watt) بفولطية(240 volt) . فأن مقدار تيار ملفها الثانوي يساوي :

(a 1A
(b 3A
(C 0.1A
(d 0.3A

6) الشكل التالي يبين اربع انواع من المحولات الكهربائية ، وطبقا للمعلومات المعطاة في اسفل كل شكل بين أي منها تكون محولة رافعه :



الجواب // الاختيار (B) لان عدد لفات الملف الثانوي اكثر من عدد لفات الملف الابتدائي أي ان : ($N_2 > N_1$) وكذلك نسبة التحويل فيهما اكبر من الواحد ($\frac{N_2}{N_1} > 1$):

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{200}{20} = 15$$

س2// بماذا تختلف المحولة الرافعه عن المحولة الخافضة ؟

ج//

المحولة الرافعة	المحولة الخافضة
١- يكون عدد لفات الملف الثانوي أكبر من عدد لفات ملفها الابتدائي	١- عدد لفات ملفها الثانوي اقل من عدد لفات الملف الابتدائي
٢- الفولتية الخارجة من الملف الثانوي أكبر من الفولتية الداخلة الى ملفها الابتدائي	٢- الفولتية الخارجة من الملف الثانوي اقل من الفولطية الداخلة الى ملفها الابتدائي
٣- التيار الخارج من ملفها الثانوي اقل من التيار الداخل إلى ملفها الابتدائي	٣- التيار الخارج من ملفها الثانوي أكبر من التيار الداخل إلى ملفها الابتدائي
٤- نسبة التحويل اكبر من واحد	٤- نسبة التحويل اقل من واحد
٥ - مثل المحولة المستعملة في جهاز التلفاز لتجهيز الفولتية العالية للقاذف الإلكتروني للشاشة	٥- مثل المحولات المستخدمة في جهاز اللحام الكهربائي .

س3// ما هو اساس عمل المحولة الكهربائية

ج/ الحث المتبادل بين ملفين متجاورين بينهما تواشج تام يوفره القلب الحديد المغلق.

س4//وضح كيف تعمل المحولة الكهربائية على تغير مقدار الفولطية .

الجواب // بتغير عدد لفات الملف الثانوي وكما يلي :

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$
$$N_2 \times V_1 = N_1 \times V_2$$
$$V_2 = V_1 \times \frac{N_2}{N_1}$$

س5// في أي المجالات تستعمل المحولة الكهربائية : **(وزاري)**

المحولة الخافضة للفولطية :

الجواب/ تستعمل في المنازل في جهاز التسجيل والمذياع وشاحنة الموبايل وفي بعض الثلاجات الكهربائية وفي اللحام وتستعمل كذلك في نهاية خطوط نقل القدرة الكهربائية الى المستهلك في المدن.

المحولة الرافعة للفولطية :

الجواب/ تستعمل في جهاز التلفاز لتجهيز الفولطية العالية للقاذف الالكتروني للشاشة وتستعمل في محطات توليد الطاقة الكهربائية عند ارسالها للمدن.

س6// وضح الفائدة الاقتصادية من نقل القدرة الكهربائية الى مسافات بعيدة بفولطية عالية وتيار واطيء؟

ج : وذلك لتقليل الخسارة التي تحصل بسبب المقاومة الكبيرة في هذه الاسلاك .

س7//لماذا تحتاج المحولة الكهربائية لاشتغالها الى تيار متناوب ؟

الجواب// لان التيار المتناوب ينعكس اتجاهه دوريا فيولد تغيرا في الفيض المغناطيسي خلال الملفين ويتولد تيار محتث في كل من الملفين وتنقل القدرة الكهربائية بين الملفين بسبب التغير الحاصل في الفيض المغناطيسي الذي ولده التيار المتناوب خلال قلب الحديد المغلق .

او الجواب // لانها لا تعمل على التيار المستمر وذلك لعدم تولد تيار محتث في الملف الثانوي لعدم حدوث تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد . اما التيار المتناوب يولد مجالا مغناطيسيا متغيرا داخل القلب الحديد . فيشح هذا المجال الملف الثانوي كما يشح لبملف الابتدائي .

س8// هل تعمل المحولة الكهربائية لو وضعت بطارية بين طرفي ملفها الابتدائي .وضح ذلك ؟

الجواب // لا تعمل لأن تيار البطارية تيار مستمر ثابت المقدار والاتجاه فلا يولد تغيرا في المجال المغناطيسي ولا يولد تيارا محتثا في الملف الثانوي .

س9//لتجهيز القدرة الكهربائية من محطة توليدها الى مصنع كبير يبعد عنها ببعد معين . مانوع المحولة المستعملة :

1) في بداية خطوط نقل القدرة عند محطة الارسال .
2)في نهاية خطوط نقل القدرة قبل دخولها المصنع .

الجواب //

1) في بداية نقل خطوط نقل القدرة عند محطة الارسال تستعمل محولة رافعة .
2)في نهاية خطوط نقل القدرة قبل دخولها المصنع تستعمل محلوة خافضة .

مسائل

س1// محولة (كفائتها 100%) ونسبة التحويل فيها ($\frac{1}{2}$) تعمل على فولطية متناوبة ($220V$) والتيار المنساب في ملفها الثانوي ($1.1A$) احسب :

1) فولطية الملف الثانوي .
2) تيار الملف الابتدائي .

الحل//

$V_1 = 220\ \text{V}$
$\frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2}$
$I_2 = 1.1A$
$V_2 = ؟$
$I_1 = ?$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{V_2}{220} \Rightarrow 2V_2 = 220$$
$$\therefore V_2 = \frac{220}{2} = 110\ \text{V}$$

2) تيار الملف الابتدائي .

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{I_1}{1.1} \Rightarrow 2I_1 = 1.1 \Rightarrow I_1 = \frac{1.1}{2} = 0.55\ A$$

س2// محولة كهربائية كفائتها (80%) والقدرة الخارجة منها ($4.8kw$) ما مقدار القدرة الداخلة في المحولة ؟

الحل :

$\eta = 80\%$
$P_2 = 4.8\ kw$
$P_1 = ؟$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\ \%$$
$$\frac{80}{100} = \frac{4.8}{P_1} \Rightarrow 80P_1 = 100 \times 4.8$$
$$P_1 = \frac{100 \times 4.8}{80} = \frac{480}{80} = 6\ kw$$

س3/ محولة كهربائية كفائتها 95% اذا كانت القدرة الداخلة منها $(9.5kw)$ ما مقدار القدرة الخارجية في المحولة .

الحل/

$\eta = 95\%$
$= 9.5\ kw$
$P_2 = ?$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\ \% \Longrightarrow \frac{95}{100} = \frac{P_2}{9.5}$$
$$100P_2 = 95 \times 9.5 \Longrightarrow P_2 = \frac{95 \times 9.5}{100} \cong 9kw$$

س4/مصباح كهربائي مكتوب عليه فولطية $(6V)$ وقدرة $(12w)$ ربط هذا المصباح مع الملف الثانوي لمحولة كهربائية وربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة $(240\ V)$ وكان عدد لفات ملفها الابتدائي $800\ turns$ فتوهج المصباح توهجا اعتياديا . اعتبر المحولة مثالية احسب :

1) عدد لفات ملفها الابتدائي
2) التيار المنساب في المصباح
3) التيار المنساب في الملف الابتدائي

الحل :

$V_2 = 6V$
$= 240\ V$
$= 8000$
$N_2 = ?$
$I_2 = ?$
$I_1 = ?$
$P_2 = 12w$

$$1)\ \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Longrightarrow \frac{6}{240} = \frac{N_2}{8000} \Longrightarrow N_2 = \frac{6 \times 8000}{240} = 200\ turns$$
$$2)\ P_2 = I_2 \times V_2 \Longrightarrow 12 = 6 \times I_2 \Longrightarrow I_2 = \frac{12}{6} = 2A$$
$$3)\ \frac{I_1}{I_2} = \frac{V_2}{V_1} \Longrightarrow \frac{I_1}{2} = \frac{6}{240} \Longrightarrow I_1 = \frac{2 \times 6}{240} = \frac{1}{20} = 0.05A$$

الفصل الثامن | تكنلوجيا مصادر الطاقة

الطاقة في حياتنا

س: وضح فائدة الطاقة في حياتنا العملية؟

ج: الطاقة هي احدى المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة و نحتاج اليها في تسيير حياتنا اليومية حيث تستعمل الطاقة في تشغيل كثير من المصانع و في تحريك وسائط النقل المختلفة وفي تشغيل الادوات المنزلية وغير ذلك من الاغراض .

س: اذكر صور الطاقة؟

ج: ١-الضوء. ٢- والحرارة ٣- الصوت. ٤- الطاقة الميكانيكية ٥- الطاقة الكيميائية
٦- الطاقة النووية ٧- الطاقة الكيميائية المخزونة في اواصر الذرات والجزيئات.

س: ما المقصود بالطاقة؟

ج: الطاقة : هي المقدرة على انجاز الشغل واهم وحداتها هي الجول .

ملاحظه : هناك وحدات اخرى لقياس للطاقة

1. الجول — 1 Joule = newton × meter
2. كيلو واط __ ساعة — 1 kilowatt __ hour = 3.6×10^{6} joule
3. القدرة الحصانية _ ساعة — 1 horse power _ hour = 2.68×10^{-19} joule
4. الالكترون _ فولط ورمزها (eV) — $1eV = 1.6 \times 10^{-19}$ joule

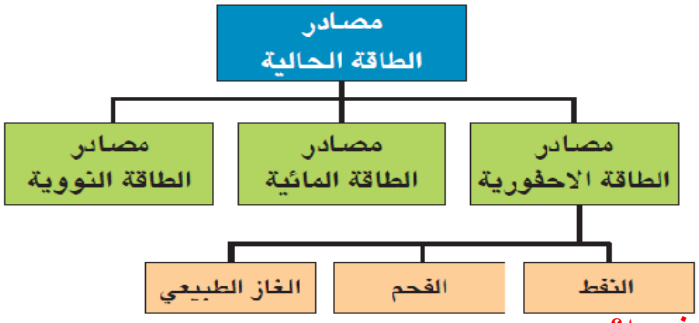
المصادر الحالية للطاقة

س: عدد مصادر الطاقة الحالية في العالم؟

1. المصادر الاحفوريه (النفط _الفحم _الغاز الطبيعي) .
2. مصادر الطاقة المائية .
3. مصادر الطاقة النووية .

س: ارسم مخطط يوضح مصادر الطاقة الرئيسية الحالية في العالم ؟

ج:



اولا | الطاقة الاحفورية

س: ما مميزات مصادر الطاقة الاحفوريه؟

1. مواد هيدروكربونيه .
2. معدل تكونها في الطبيعة اقل بكثير معدل استهلاكها .

3. تعد من مصادر الطاقة الغير متجدده .

س : علل :

1. تعتبر مصادر الطاقة الاحفوريه مواد هيدروكربونية ؟

ج: لأنها تتكون من عنصري الكاربون والهيدروجين اضافه الى نسب مختلفة من الماء والكبريت والاكسجين والنيتروجين .

2. تعد مصادر الطاقة الاحفوريه من مصادر الطاقة الغير متجدده؟

ج: لأنها مواد مستهلكه ومعدل تكونها في الطبيعة اقل بكثير من معدل استهلاكها.

س: ما الفائدة من استعمال الوقود الاحفوري؟ او ما استعمالات الوقود الاحفوري؟

1. توليد الكهرباء حيث تستعمل الحرارة الناتجة من حرق الوقود في تسخين الماء لإنتاج البخار الذي يستعمل في تدوير التوربينات الموصلة للمولدات الكهربائية .
2. تشغيل وسائل النقل المختلفة .
3. يستعمل كوقود مباشر الاغراض الطهي والتسخين .

ملاحظة : تشترك مصادر الطاقة الاحفوريه في انها تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين اضافه الى نسب مختلفة من الماء والكبريت والاكسجين والنيتروجين واكاسيد الكربون .

ثانيا | مصادر الطاقة المائية

س: وضح مفهوم مصادر الطاقة المائية (ما اساس عمل الطاقة المائية)؟

ج: تعتمد على اساس تحويل الطاقة المختزنة طاقه الوضع في المياه المحفوظة خلف السدود او الاماكن المرتفعة وتحويلها الى طاقه حركيه اثناء السقوط حيث يتدفق الماء خلال انبوب الى توربين مائي او هيدروليكي وعندما يندفع الماء يقوم بتدوير المولدات الكهربائية الكبيرة المرتبطة به فينتج طاقه كهربائية .

س: كيف يتم انتاج الطاقة الكهربائية باستخدام مصادر الطاقة المائية؟

ج: اثناء سقوط الماء المحفوظ خلف الاماكن المرتفعة والسدود يتدفق الماء خلال الانبوب او المجرى الى توربين مائي او هيدروليكي وعندما يندفع لما يقوم بتدوير المولدات الكهربائية المرتبطة به فتنتج الطاقة كهربائية.

ثالثا | مصادر الطاقة النووية .

س: كيف يمكن انتاج طاقه كهربائية من مصادر الطاقة النووية؟

ج: ينتج المفاعل النووي طاقه حرارية هائلة عن طريق انشطار عنصر اليورانيوم (U -235) والذي يستعمل كوقود نووي و هذه الطاقة الحرارية الناتجة تستخدم لتحويل الماء الى بخار يدور التوربين البخاري الذي يقوم بتدوير المولد الكهربائي الذي يولد الطاقة الكهربائية.

ملاحظة :

- ✓ اليورانيوم عنصر مشبع رمزه U يتكون في الطبيعة من ثلاث نظائر هي (U -234 ، U -235 ، U -238)
- ✓ يتواجد بكثرة في الطبيعة بنسبه تقارب ٪ 99.3 من خام اليورانيوم اما النظير U -235 فهو المهم والفعال والقابل للانشطار ونسبته هي اقل من 1٪ وتتم عمليه فصله وتجميعه في عمليه يطلق عليها التخصيب ويتم بطرائق عده منها الليزر او الانتشار الغازي او الجهاز الطرد المركزي.

❖ من انواع الوقود المستعمل في المفاعلات النووية اليورانيوم .

س: ما المقصود ١- بتخصيب اليورانيوم ٢- المفاعل النووي؟

1. تخصيب اليورانيوم:- هي عمليه فصل اليورانيوم نوع U -235 عن باقي الانواع الاغراض عمليه الانشطار النووي
2. المفاعل النووي :- هو منظومه من الأجهزة تنتج طاقه حرارية هائلة جدا عن طريق الانشطار النووي لذرات عناصر الثقيلة مثل اليورانيوم U -235.

المصادر البديلة للطاقة

س: ما الاسباب التي جعلت استعمال الطاقة المتجددة تفضل على انواع الطاقة غير متجدده؟

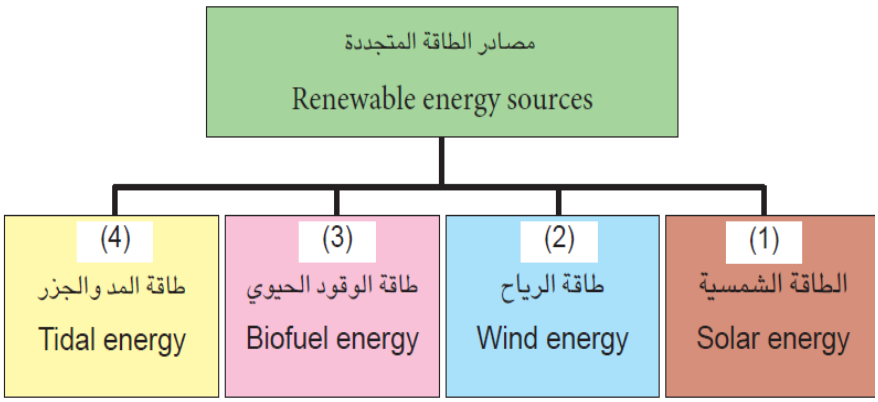
1. انها طاقه لا تستنفذ.
2. طاقه نظيفة (غير ملوثه) على عكس انواع. الوقود الاحفوري الذي ينبعث منه عند احتراقه مواد هيدروكربونيه تؤثر في البيئة.
3. ممكن ان تكون متاحه محليا عكس الوقود الاحفوري.
4. قله تكاليف انتاج الطاقة منها.

س: عدد اهم مصادر الطاقة البديلة (الطاقة المتجددة)؟

ج: ١- الطاقة الشمسية. ٢- طاقه الرياح ٣-طاقه الوقود الحيوي. ٤- طاقه المد والجزر

س: وضح بمخطط تبين فيه مصادر الطاقة المتجددة؟

ج:



س: قارن بين الطاقة الاحفوريه الغير متجدده والطاقة المتجددة؟

الطاقة المتجددة	الطاقة الغير متجددة
١- لا تستنفذ	١- تستنفذ
٢- طاقه نظيفة (غير ملوثه)	٢- طاقه غير نظيفة (ملوثه)
٣- متاحه محليا	٣- يمكن ان تكون غير متاحه محليا
٤- تكاليف انتاجها قليله	٤- تكاليف انتاجها عالية

من مصادر الطاقة المتجددة

اولا : الطاقة الشمسية :-

هي الطاقة التي تستقبلها الارض وتعد مصدر الحياه على سطحها والمصدر المباشر والغير مباشر لمختلف انواع الطاقات المتوفرة عليها.

س: ما هي مميزات الطاقة الشمسية؟ او تعد الطاقة الشمسية في طليعة مصادر الطاقة المتجددة (علل ذلك)؟
ج: تتميز الطاقة الشمسية بسهوله توفرها في الكثير من بقاع العالم وخلوها من اي تأثيرات سلبيه على البيئة حيث لا تتسبب في انطلاق غازات او مواد كيميائية ضاره بالبيئة او الانسان.

س: اذكر استعمالات الطاقة الشمسية ؟
1. تقنيه توليد الكهرباء
2. تقنيه التطبيقات الحرارية وهي نوعين. أ-تقنيه تحليه المياه المالحة . ب- تقنيه تسخين المياه والتدفئة.

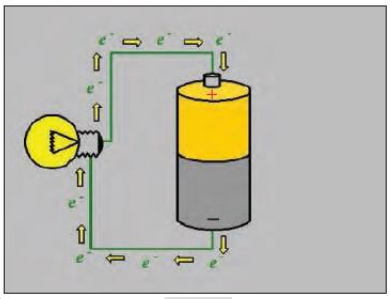
س: كيف تستخدم الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء؟
ج: وذلك من خلال الخلايا الشمسية او ما يسمى خلايا الفوتوفولطيك.

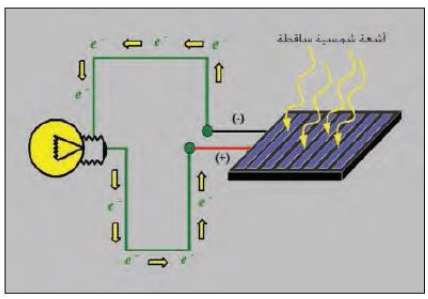
س: ماذا تعني كلمه الفوتوفولطيك؟ وما مكوناتها؟
ج: تعني الخلية الشمسية لأنها اشتقت من كلمتين الاولى فوتو وتعني الضوء وفولطيك وتعني فرق الجهد.
تتكون من :
1. طبقه عليا من السيليكون مشوبة بالفسفور يسمى نوع N اي يوفر الالكترونات و الطبقة السفلى مشوبة بالبورون ويسمى نوع p اي يكتسب الالكترونات.
2. تطلى بطبقه رقيقه تمنع انعكاس الضوء.
3. تغطي الخلية الشمسية في لوح زجاجي لحمايتها من التأثيرات الجوية.
4. نقطتان للتوصيل الخارجي بالدائرة الخارجية.

س: ما مبدا عمل الخلية الشمسية ؟
ج: تحول طاقه ضوء الشمس الى طاقه كهربائية.

س: ما نوع التيار الكهربائي المجهز من الخلية الشمسية ؟
ج: تيار كهربائي مستمر DC.

س: ما الاختلاف بين الخلية الجافه والخلية الشمسية ؟
ج: الاختلاف بينهما على اساس مبدا العمل حيث ان مع الخلية الجافه تحول الطاقة الكيميائية الى طاقه كهربائية بينما الخلية الشمسية تحول طاقه اشعه الشمس الى طاقه كهربائية .





علل : توصل العديد من الخلايا الشمسية مع بعضها لتكون على شكل الواح شمسيه؟
ج: لان التيار والجهد الكهربائي المتولد من خليه واحده لا يكفي للتغذية بالقدرة الكهربائية اللازمة لان الخلية الواحدة تولد ما بين (1-2 watt) وهي قدره قليله لذلك توصل على شكل الواح شمسيه لغرض زياده الفولطية او التيار حسب الحاجه.

س: ما الغرض من ربط الخلايا الشمسية على التوالي او على التوازي؟
ج: تربط على التوالي لزيادة الفولطية الناتجة و حسب العلاقة $V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$
و تربط على التوازي زياده التيار الكهربائي وحسب العلاقة $I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$

س: ما المقصود ١- اللوح الشمسي . ٢- جهاز العاكس ؟

1. اللوح الشمسي : هو عدد من الخلايا الشمسية مربوطة مع بعضها البعض على التوالي وعلى التوازي حسب الاستخدام.
2. جهاز العاكس : جهاز يقوم بتحويل التيار المستمر Dc المجهز من البطارية المشحونة الى تيار متناوب Ac لتشغيل الأجهزة الكهربائية المختلفة.

يعتمد الزمن شحن البطارية على قدره الالواح الشمسية من حيث عدد خلايا ومساحتها.

س: ما هي العوامل التي يعتمد عليها الطاقة الكهربائية والخلايا الشمسية؟

1. شده الاشعاع الشمسي الساقط .
2. المساحة السطحية للخلية الشمسية .

ملاحظات

- يمكن حساب القدرة الكهربائية التي تجهزنا بها الخلية الشمسية(القدرة الخارجية) من خلال العلاقة التالية :

$$P_{out} = \mathbf{I} \times \mathbf{V}$$

- وكذلك يمكن حساب القدرة الداخلة الى الخلية الشمسية من العلاقة التالية :

$$P_{in} = \mathbf{i} \times \mathbf{A}$$

حيث ان A المساحة السطحية للخلية وتقاس m^2 و i شدة الاشعاع الشمسي الساقط الذي هو بحدود $\mathbf{1400}\ \frac{watt}{m^2}$

- شده الاشعاع الشمسي : هو معدل الطاقة العظمى المستلمة في الثانية الواحدة لكل متر مربع على سطح الارض وهو مقدار ثابت بحدود $\mathbf{1400}\ \frac{watt}{m^2}$.

- كفاءة الخلية الشمسية : النسبة بين القدرة الخارجة الى القدرة الداخلة . تحسب من العلاقة التالية :

$$\eta = \frac{\mathbf{P_{out}}}{P_{in}} \times 100\%$$

س: اذا علمت ان ابعاد خلية $(\mathbf{4\ cm \times 6\ cm})$ احسب القدرة المستلمة (القدرة الداخلة) اذا كانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط على الخلية يساوي $\mathbf{1400}\ \frac{watt}{m^2}$ ؟

الحل :

$P_{in} = \mathrm{i} \times \mathrm{A}$

$\mathrm{A} = \mathrm{L} \times \mathrm{w} = 4 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-2} = 24 \times 10^{-4}\ \ m^2$

$P_{in} = 1400 \times 24 \times 10^{-4} = 336 \times 10^{-2}\ \mathrm{w}$

س: اذا كان مقدار التيار الذي ولدة لوح شمسي (0.5 A) بفرق جهد (10 V) احسب مقدار القدرة الخارجية .

الحل :

$P_{out} = I \times \mathrm{V} = 10 \times 0.5 = 5\mathrm{W}$

س: خلية شمسية بشكل مربع (0.2 m , 0.2 m) فاذا كان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على الخلية يساوي $1400\ \frac{watt}{m^2}$. وان التيار المتولد من قبل الخلية الشمسية (0.16A) وبفرق جهد مقداره 12 V احسب كفاءة الخلية الشمسية ؟

الحل :

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$P_{out} = I \times V = 0.16 \times 12 = 1092\ w$

$P_{in} = i \times A = 1400 \times 0.2 \times 0.2$

س: اذا كانت كفاءة تحويل خلية شمسية هي (0.12) (اي 12 %) وبمساحة سطحية للخلية الشمسية بحدود $(0.01m^2)$ احسب القدرة الخارجية علما ان مقدار شدة الاشعاع الشمسي على هذه الخلية تساوي $1400\ \frac{watt}{m^2}$.

الحل :

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$12\ \% = \frac{P_{out}}{14} \times 100\% \implies \frac{12}{100} = \frac{P_{out}}{14}$$

$$P_{out} = \frac{12 \times 14}{100} = 1.68\ watt$$

التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية

س: عدد بعض من التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية ؟

1. **تكنولوجيا تسخين الماء والتدفئة (السخان الشمسي) .**
2. **تكنولوجيا تحليه المياه باستعمال الطاقة الشمسية .**

1. تكنولوجيا تسخين الماء والتدفئة

س: ما هو السخان الشمسي؟

ج: السخان الشمسي : عباره عن منظومه متكاملة تستعمل في تجميع الأشعة الشمسية الساقطة واستثمار طاقتها الحرارية في تسخين المياه و تدفئه البيوت خلال فتره سطوع الشمس.

علل : تستخدم معادن مطليه باللون الاسود مثل اكاسيد الكروم والكوبلت في منظومات السخان الشمسي؟

ج: لغرض امتصاص اكبر كميه ممكنه من الأشعة الشمسية وان اللون الاسود ماص جيد للأشعة.

ملاحظة : هناك انواع اخرى من السخانات الشمسية تستعمل فيها المرايا بشكل قطع مكافئ للحصول على حراره التسخين

2. تكنولوجيا تحليه المياه باستعمال الطاقة الشمسية

س: ما هي الطرق المستعملة في تحليه المياه بالطاقة الشمسية؟

1. **الطريقة الغير مباشره : تعتمد هذه الطريقة على توفير الطاقة الكهربائية لتشغيل وحدات التحلية باستعمال الخلايا الشمسية للحصول على طاقه حرارية او كهربائية او ميكانيكيه.**
2. **الطريقة المباشرة: يستعمل ضوء الشمس مباشره لتسخين المياه الغير نقيه وتحويله الى بخار ثم تحويل البخار الى ماء نقي باستعمال المقطر الشمسي.**

تستثمر الخلايا الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية لتشغيل محركات ترفع مياه الابار

س: ما هو مبدا عمل تقنيه الرياح؟
ج: ان مبدا عمل تقنيه الرياح يعتمد على استثمار قوه الرياح في تدوير مروحه متصلة بمولد كهربائي.

س: على ماذا يعتمد مصدر طاقه الرياح؟
1. ان تكون بمعدلات لا تقل عن(5.4 m/s) .
2. ان يستمر هبوبها لساعات طويله خلال اليوم.

س: اي الاماكن افضل عند استعمال تقنيه الرياح ولماذا؟
ج: المناطق الساحلية والمناطق الصحراوية لان حركة الرياح تكون سريعة.

ثالثا | تكنولوجيا الوقود الحيوي

س: ما المقصود بالوقود الحيوي؟
ج: الوقود الحيوي : هو الطاقة المستثمرة في الكائنات الحيه سواء كانت نباتيه ام حيوانيه و هو اهم مصادر الطاقة المتجددة.

س: اذكر طرق انتاج سائل الوقود الحيوي؟
1. وقود الايثانول السائل يستخرج من قصب السكر و البطاطا الحلوة والذرة والتمر حيث يستعمل في مجالات عده منها تشغيل بعض السيارات .
2. وقود الديزل الحيوي يستخرج من النباتات الحاوية على الزيوت مثل فول الصويا وزيت عباد الشمس وغيرها.

هناك وقود حيوي غازي(غاز الميثان) يمكن الحصول عليه من التحلل اللاهوائي للمزروعات والفضلات والنفايات وغيرها.

رابعا : تكنولوجيا المد والجزر

س: ما المقصود بتكنولوجيا المد والجزر؟
ج: تكنولوجيا المد والجزر: هي عمليه استثمار انخفاض وارتفاع منسوب المياه في البحار والمحيطات في تدوير توربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.

س: وضح كيف تستثمر تكنولوجيا المد والجزر في انتاج الطاقة الكهربائية؟
ج: تقوم الفكرة على اساس ان منسوب الماء يرتفع في وقت المد وينخفض وقت الجزر في البحار والمحيطات وفي ضوء ذلك يشكل فارق ارتفاع وانخفاض منسوب المياه حركته مصدر كبير للطاقة حيث تستثمر في تشغيل التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.

أسئلة الفصل الثامن

س١ : اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي.

١- من مصادر الطاقة الغير متجددة :
a) طاقة المد والجزر.
b) طاقة الرياح.
c) طاقة الفحم الحجري .
d) طاقة الهيدروجين .

٢- أي الأمثلة الآتية هو من مصادر الطاقة المتجددة :
a) الغاز الطبيعي.
b) النفط
c) طاقة الخلايا الشمسية .
d) الطاقة النووية.

٣- الخلية الشمسية تصنع من :
a) التيتانيوم .
b) الألمنيوم .
c) الكربون .
d) السيليكون.

٤- الخلية الشمسية تحول الطاقة :
a) الحرارية إلى طاقة كهربائية.
b) الحرارية إلى طاقة ضوئية .
c) الشمسية إلى طاقة ضوئية.
d) الضوئية الى طاقة كهربائية .

5- المولدات الطافية تستعمل في البحر لغرض توليد:
a) طاقة الهيدروجين.
b) طاقة المد والجزر .
c) طاقة الرياح .
d) الطاقة الشمسية .

ملاحظة : المولدات الطافية تستثمر حركة المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية .

٦- الوقود المستعمل في المفاعلات النووية هو:
a) الكادميوم.
b) الراديوم
c) الثوريوم.
d) اليورانيوم .

٧- الطاقة المتولدة من حركة أو سقوط المياه تدعى .
a) الطاقة الحيوية .
b) الطاقة المائية
c) الطاقة الشمسية.
d) الطاقة النووية .

٨- معدل الطاقة العظمى المستلمة في الثانية الواحدة لكل متر مربع (شدة الإشعاع الشمسي) على سطح الخلية الشمسية تساوي:

(a $1200\ \frac{watt}{m^2}$
(b $1000\ \frac{watt}{m^2}$
(c $1400\ \frac{watt}{m^2}$
(d $1100\ \frac{watt}{m^2}$

س٢: إذا ازداد عدد الخلايا الشمسية مربوطة على التوالي مع بعضها وضح كيف يتغير مقدار الفولطية الخارجة منها ؟
ج : تزداد الفولطية عند ربط الخلايا الشمسية مع بعضها على التوالي .

س٣ : توضع طبقة من الزجاج على لوح الخلية الشمسية عند صناعتها؟ ما الفائدة من ذلك؟.
ج : لحماية الخلية الشمسية من التأثيرات الجوية .

س٤: تفضل الطاقة المتجددة على أنواع الطاقة الغير متجددة؟ وضح ذلك ؟
ج/ خاطئة لان الطاقة المتجددة لا تستنفد.

س٥: اذكر مبدأ عمل كل من a - تكنولوجيا الخلايا الشمسية b - تكنولوجيا طاقة الرياح .
ج :

1. مبدأ عمل تكنولوجيا الخلايا الشمسية: هو تحويل طاقة الشمس الى طاقة كهربائية.
2. مبدأ عمل تكنولوجيا طاقة الرياح: تحويل الطاقة الميكانيكية (حركة الرياح) إلى طاقة كهربائية. حيث تستثمر قوة الرياح في تدوير المروحة الهوائية، اذ تؤثر الرياح بقوة وتحرك ريش المراوح وتجعلها تدور وتتصل الطاحونة مع مولد كهربائي فتدور نواة المولد وتتولد نتيجة لذلك الطاقة الكهربائية.

الفصل التاسع

س : ما المقصود بـــ ١- جو الأرض ٢- الغلاف الجوي ؟

1. جو الأرض : هو عبارة تطلق على غلاف الهواء المحيط بالكرة الأرضية إحاطة تامة.
2. الغلاف الجوي : هو عبارة عن طبقة مكونة من خليط غير متجانس من الغازات بنسب ثابتة تحيط بالكرة الأرضية مرتبطة بها بفعل الجاذبية الأرضية.

علل النشاط البشري الغير متوازن يسبب إفساد الغلاف الجوي؟

ج : لأنه نسب مكونات الغلاف الجوي تتغير عن حالتها الطبيعية فيؤدي إلى تولد احتباس حراري والذي يسبب تغيرات مناخية و فيضانات وانصهار نسب الجليد في القطبين وأعاصير غير مألوفة .

س : ما المقصود بالاحتباس الحراري؟

ج : الاحتباس الحراري : هو ظاهرة بقاء الحرارة في جو الأرض أكثر من المعدل الطبيعي وعدم تسربها إلى خارج الغلاف الجوي .

طبقات الغلاف الجوي

س: عدد طبقات الغلاف الجوي؟

ج : ١- التروبوسفير ٢- الستراتوسفير. ٣- الميزوسفير ٤- الثرموسفير ٥- الإكسوسفير

اولا : طبقة التروبوسفير

س : مميزات طبقة التروبوسفير؟

1. الطبقة الأولى من الغلاف الجوي القريب من سطح الأرض.
2. يمتد ارتفاعها حوالي 14 كيلو متر .
3. ضغطها و كثافتها تتناقص بشكل سريع مع زيادة الارتفاع .
4. درجة حرارتها تتناقص بمعدل ثابت 6.5°C الذي يسمى ثابت التناقص .
5. تحدث فيها جميع الظواهر المناخية والتغيرات الجوية و تشكل 80% من الغلاف الجوي .

ثانيا : طبقة الستراتوسفير

س : ما مميزات طبقة الستراتوسفير ؟

1. هي الطبقة الثانية من الغلاف الجوي القريبة من سطح الأرض .
2. يمتد ارتفاعها حوالي من 14 km إلى50 km.
3. ضغطها وكثافتها اقل من الطبقة الأولى .
4. درجة حرارتها تزداد حيث (15°C – الى 50°C) .
5. تحتوي على طبقة الأوزون .

س : أين تقع طبقة الأوزون؟ وما فائدتها؟

ج : تقع في الطبقة الثانية من جهة سطح الأرض التروبوسفير واكبر تركيز لها يكون على ارتفاع 25 كيلو متر عن سطح الأرض فوائدها تقينا من الأشعة فوق البنفسجية الضارة خصوصا نوع C .

س : وضح كيف تتولد طبقة الأوزون في الجو؟ اذكر المعادلة الكيميائية ؟

ج: ان الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس نوع A و B تمتص من قبل جزيئات الأكسجين O_2الموجودة في الجو حيث تتفكك هذه الجزئية إلى ذرتين $O + O$ وبعدها تندمج كل ذرة مع جزئية أوكسجين O_2 لتكون جزيئة الأوزون O_3 في المعادلة الكيميائية التالية :

$$O_2 + UV \rightarrow O + O$$
$$O + O_2 \rightarrow O_3$$

س : في أي طبقة من طبقات الجو يتولد الأوزون؟

ج : تتولد في طبقة ستراتوسفير واكبر تركيز لها يكون على ارتفاع 25 Km عن سطح الأرض.

س : ما المقصود بثقب الأوزون؟

ج: ثقب الأوزون : هو مصطلح يدل على انخفاض تركيز الأوزون في منطقة معينة .

س: على ماذا يدل مصطلح الأوزون؟

ج : يدل على انخفاض تركيز الأوزون .

س : صنف الأشعة الفوق البنفسجية القادمة من الشمس؟

1. اشعة نوع C تؤثر على الأحياء الموجودة على سطح الأرض.
2. أشعة نوع B لها تأثيرات سلبية إذا تعرض لها الإنسان لفترة طويلة قد تسبب سرطان الجلد.
3. أشعة نوع A تتحد مع B لتكون طبقة الأوزون.

ثالثا : طبقة الميزوسفير

س : ما مميزات طبقة الميزسفير؟

1. موجودة في منتصف الغلاف الجوي وتمتد من ارتفاع 50 كيلو متر إلى 90 كيلو متر .
2. مكوناتها الغازية (الهيليوم والهيدروجين) .
3. ذات ضغط منخفض وقليلة الكثافة .
4. درجة الحرارة تنخفض إلى اقصى ما يمكن تبلغ حوالي ℃ 120-

رابعا : طبقة الثرموسفير

س: ما مميزات طبقة الثرموسفير ؟

1. طبقة ساخنة فوق ال ميزو سفير تعرف الطبقة الحرارية.
2. ترتفع من 90 كيلو متر حتى ارتفع 500 كيلومتر.
3. تسمى أيضا بطبقة المتئينة الآينوسفير.
4. تتصف بزيادة درجة حرارتها مع الارتفاع عن سطح الأرض و تصل إلى حوالي ١٠٠٠ عند الحافة العليا.
5. تعكس الموجات الراديوية ذات التردد الأقل من 300 كيلو هرتز.

خامسا : طبقة الإكسوسفير

س : ما مميزات طبقة الإكسوسفير ؟

1. أعلى طبقة من طبقات جو الأرض.

2. تقع على ارتفاع يزيد على 500 كيلومتر عن سطح الأرض.
3. تمثل الغلاف الغازي الخارجي.
4. جزيئات الغاز فيها تتحرك بسرعة كبيرة جدا حيث تمتلك طاقة حركية كافية للإفلات من قوة جذب الأرض والهروب إلى الفضاء الخارجي

تقنيات الاتصالات الحديثة
واحدة منظومة الاتصالات

س : مما تتكون منظومة الاتصالات؟ وما وظيفة كل وحدة أساسية منها؟

1. واحدة الإرسال : وهي مسؤولة عن تحويل الإشارة من مصدر المعلومات(صوت ، وصورة ، بيانات) إلى إشارة كهربائية أو ضوئية (موجات كهرومغناطيسية)
2. قناة الاتصال : المقصود بها وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل ويمكن أن تكون سلكية او لاسلكية
3. واحدة الاستقبال : هي الوحدة المسؤولة عن استخلاص إشارة المعلومات الواردة من المرسل وتعيدها إلى شكلها الأصلي الذي كانت عليه قبل الإرسال.

انواع قنوات الاتصال

س: عدد انواع قنوات الاتصال؟

ج: ١- قنوات الاتصال السلكية . ٢- قنوات الاتصال اللاسلكية .

اولا : قنوات الاتصال السلكية

س : ما المقصود بـ قنوات الاتصال السلكية ومما تتكون ؟

ج: قنوات الاتصال السلكية : هي الوسيلة المادية بين طرفي الاتصال وهم المصدر (المرسل) والجهة مقصودة (المستقبل)

وتتكون من :

1. زواج من الأسلاك الكهربائية سلكين متوازيين معزولين عن بعضهما عزلاً كهربائياً يقومان بنقل الإشارة
2. القابلوات المحورية : تتألف من أسطوانتين معدنيتين متحدتي المركز الأسطوانة الأولى عبارة عن سلك مرن ومخصص بنقل المعلومات تحيط به مادة عازلة وتحاط المواد العازلة بالأسطوانة الثانية والتي هي عبارة عن شبكة معدنية تمثل الأرضي وأخيرا يغلف القابلو المحوري بمادة عازلة لغرض الحماية . ويستعمل هذا النوع في نقل الإشارات ذات الترددات العالية نسبيا .
3. الالياف البصرية : مصممة لتوجيه الضوء اليسير خلالها حسب ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي للضوء داخل الليف البصري.

س: ما الفائدة العملية من القابلوات المحورية؟

ج: يستخدم هذا النوع في نقل الإشارات ذات الترددات العالية.

س : مم يتألف الليف البصري؟
1. للب : عبارة عن زجاج او مادة لدينا شفافة للضوء رفيع ينتقل فيه الضوء .
2. العاكس : مادة تحيط باللعب الزجاجية تعمل على عكس الضوء إلى مركز الليف البصري .
3. الغطاء الواقي : غلاف يحيط في الليف البصرية يحميه من الأضرار والكسر والرطوبة .

س: ما الفائدة من وجود العاكس في الليف البصري؟
ج : يعمل على عكس الضوء إلى مركز الليف البصري .

س : ما المبدأ الذي تعمل عليه الألياف البصرية؟ ولا الأغراض تستعمل؟
ج : تعمل على مبدأ الانعكاس الكلي الداخلي و تستخدم في الاتصالات لنقل الإشارات البصرية لمسافات بعيدة جدا دون ضياع بطاقة .

ثانيا : قنوات الاتصال اللاسلكية .

س : المقصود بالقنوات الاتصال اللاسلكية ؟
ج : قنوات الاتصال اللاسلكية : هي وسيلة الاتصال التي تعتمد على الموجات الكهرومغناطيسية بين طرفي الاتصال (المرسل والمستقبل) وتنتقل بخطوط مستقيمة و بسرعة مساوية لسرعة الضوء .

س: كيف تنتشر الموجات اللاسلكية في الجو؟ أو اذكر طرق انتشار الموجات اللاسلكية؟
ج : تنتشر في طريقتين هما الموجات الأرضية و الموجات السماوية .

الموجات الأرضية

س :ما الموجات الأرضية وبما تمتاز؟
ج : الموجات الأرضية: هي موجات الراديوية تنتقل قريبة من سطح الأرض لذا يشار إليها بالموجات السطحية . تمتاز :
1. تنتشر قريبة من سطح الأرض.
2. ذات مدى قصير بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة.
3. ترددها اقل من 200 ميجا هرتز .

علل : الموجات الأرضية غير قادر على تأمين الاتصالات إلا لمسافات قصيرة المدى؟
ج : تكون قصيرة المدى بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة نتيجة لتحدب سطح الأرض .

س : علام تعتمد قدرة إرسال الموجات الأرضية؟
ج : ١ - طبيعة الهوائي . ٢- تردد الموجات الناقلة. ٣- قدرة جهاز الإرسال .

الموجات السماوية

س: من الموجات السماوية ومميزاتها؟
ج : الموجات السماوية : هي موجات تستعمل في الاتصالات بعيدة المدى وتسلك أنماط مختلفة تبعا لترددتها. تتميز :
1. ذات مدى بعيد نسبياً .
2. تسلك أنماط مختلفة تبعا لترددتها في الموجات عالية التردد تنعكس عن طبقة اليونوسفير تقطع مسافات بعيدة أما الموجات ذات التردد الأعلى فهي موجات (ميكروية) تتمكن من اختراق طبقة اليونوسفير وتنفذ إلى الفضاء الخارجي إذا تستعمل في اتصالات الأقمار الصناعية .

س : ما الفائدة العملية من الموجات الميكروية؟
ج: تعمل على تأمين الاتصال لمسافات بعيدة حيث تستلمها الأقمار الصناعية وتقويمها واعادت باثها الى الأرض كما تستعمل الموجات الميكروية في الهواتف النقالة .

الهاتف النقال

س : ما هو الهاتف النقال؟

ج: الهاتف النقال : هوجهاز من الأجهزة التقنية المعقدة بسبب تكدس الدوائر الإلكترونية على مساحة صغيرة وهو وسيلة اتصال لاسلكية .

س : عدد المكونات الأساسية بالهاتف النقال؟

1. دائرة إلكترونية تحتوي رقائق المعالج والذاكرة .
2. هوائي.
3. شاشات العرض
4. لوحة مفاتيح
5. لقطات صوت
6. السماعة
7. البطارية

الأقمار الصناعية

س : ما هو القمر الصناعي وما هي استعملته؟

ج: القمر الصناعي : هو تابع يدور حول الأرض يحمل أجهزة ومعدات إلكترونية تستعمل في الاتصالات والأغراض العلمية والعسكرية والاقتصادية وغيرها . ومن استعمالاته :

1. أقمار صناعية الاتصالات
2. أقمار صناعية علمية
3. أقمار صناعية للأغراض العسكرية .

س: بماذا تمتاز الأقمار الصناعية الخاصة بالاتصالات؟

1. تستعمل لغرض الاتصالات الهاتفية والقنوات التلفازية ونقل المعلومات
2. تكون على ارتفاعات عالية جدا عن سطح الأرض بحدود (36000 km) فهي أعلى الأقمار.

س : ما مميزات الأقمار الصناعية العلمية؟

1. تستخدم للأغراض العلمية .
2. تكون على ارتفاعات متوسطة .

س: ما الغرض (الفائدة) من الأقمار الصناعية المخصصة للأغراض العلمية؟

1. مراقبة الطقس والأنواء الجوية والنشاط الشمسي.
2. نظام تحديد المواقع العالمية (G P S) .

س: بما تمتاز الأقمار الصناعية العسكرية؟

1. تستخدم للأغراض العسكرية .
2. تدور في مدارات واطئة نسبيا لمسح وتصوير المواقع العسكرية لأغراض تجسس.

س١٠ : اذكر ثلاث استعملت الأقمار الصناعية؟.

1. أقمار صناعية للاتصالات: وهي أقمار مخصصة لأغراض الاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية التلفازية ونقل المعلومات وتكون على ارتفاعات عالية بحدود من سطح الأرض وهي أعلى من بقية الأقمار.

2. أقمار صناعية علمية: الغاية منها مراقبة الطقس في الأنواع الجوية و النشاط الشمسي وأقمار منظومة تحديد المواقع العالمي GPS وتكون على ارتفاعات متوسطة.
3. أقمار صناعية للأغراض العسكرية : تدور في مدارات خاصة بي ارتفاعات واطئة نسبيا لمسح وتصوير المواقع العسكرية لأغراض التجسس وغيرها.

أسئلة الفصل التاسع

س١ : اختر العبارة الصحيحة لكل مما ياتي :

١ - يتألف الغلاف الجوي من خليط من عدة غازات موجودة مع بعضها البعض بنسبة .
a) متغيرة .
b) ثابتة
c) متساوية
d) متعادله .

٢- تسمى طبقة الغلاف الجوي التي تحتوي على طبقة الأوزون
a) الميز سفير .
b) ستراتوسفير
c) التروبوسفير .
d) الإكسوسفير .

٣- أعلى طبقة من طبقات الغلاف الجوي هي:
a) الستراتوسفير .
b) الثرموسفير.
c) الإكسوسفير .
d) الميزوسفير .

٤- وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل تسمى قناة الاتصال ويمكن أن تكون:
a) سلكي فقط.
b) لاسلكية فقط .
c) سلكية او الياف بصرية.
d) لاسلكية والسلكية.

٥ - تتألف القابلوات المحورية من :
a) أسطوانتين معدنيتين تفصل بينهما مادة عازلة.
b) ثلاث أسطوانات تفصل بينهما مادة عازلة.
c) شبكة معدنية محاطة بمادة عازلة.
d) أسطوانة معدنية واحدة محاطة بمادة عازلة.

٦- يتركب الليف البصري من :
a) أربع طبقات
b) ثلاث طبقات.
c) طبقتين اثنتين
d) طبقة واحدة .

٧- تستعمل الموجات السماوية للاتصالات :
a) بعيدة المدى.
b) قصيرة المدى.
c) متوسطة المدى.
d) بعيدة المدى ومتوسطة المدى.

٨ - الغاية من الأقمار الصناعية العلمية:
a) تصوير المواقع الأرضية.
b) مراقبة الطقس و الأنواع الجوية .

c) لأغراض الاتصالات.
d) للأغراض العسكرية.

س٢: صحح العبارات الآتية إذا كانت خاطئة دون تغيير ما تحته خط:
١- يتألف الغلاف الجوي من خليط من الغازات جميعها متغيرة النسب.
ج : العبارة خاطئة يتألف الغلاف الجوي من خليط من الغازات بعضها بنسب ثابتة مثل الهواء الجاف الذي تكون مكوناته. على سطح الأرض بنسبة مئوية ثابتة.

٢- الغلاف الجوي للأرض هو كتلة متجانسة ومن طبقات بعضها فوق بعض.
ج : العبارة خاطئة الغلاف الجوي للأرض هو كتلة غير متجانسة من طبقات بعضها فوق بعض .

٣- في طبقة التروبوسفير يزداد الضغط والكثافة ودرجة الحرارة مع زيادة الارتفاع عن سطح الأرض.
ج: العبارة خاطئة في طبقة التروبوسفير يقل الضغط والكثافة ودرجة الحرارة مع زيادة ارتفاع سطح الأرض .

٤- تمتاز طبقة الستراتوسفير باحتوائها على إلكترونات حرة أيونات .
ج : العبارة خاطئة تمتاز طبقة ستراتوسفير بإحتوائها على طبقة الأوزون.

٥ - بتأثير الأشعة فوق البنفسجية من نوع (A .B) في الأكسجين يتولد الأوزون .
ج : العبارة صائبة.

٦ - طبقة الستراتوسفير توجد في منتصف الغلاف الجوي.
ج : العبارة خاطئة تقع فوق طبقة الترابو سفير .

٧- تمتاز طبقة الثرموسفير بقابليتها في عكس الموجات الراديوية .
ج : عبارة خاطئة يمتاز بعكس الموجات الراديوية ذات التردد الأقل من 300 KHZ .

٨ - تتكون منظومة الاتصالات من ثلاث وحدات أساسية.
ج : العبارة صائبة .

٩- يطلق أحيانا على الموجات الراديوية سطحية في الموجات السماوية.
ج : العبارة خاطئة يشير إليها بالموجات السطحية وتكون قصيرة المدى .

١٠ - ارتفاعات الأقمار الصناعية للاتصالات عالية جدا عن سطح الأرض .
ج : العبارة صائبة .

س٣ : أذكر أربعة من الغازات المكونة للغلاف الجوي؟
ج : الأكسجين - النيتروجين - الهيدروجين - ثنائي أكسيد الكربون .

س٤ : اذكر طبقات الغلاف الجوي الرئيسية؟.
ج : راجع الملزمة .

س ٥ : اذكر مميزات الطبقات الجوية الآتية : ١- التروبوسفير. ٢- الستراتوسفير. ٣- الميزوسفير.
ج : راجع الملزمة .

س٦ : ما هو الأوزون وأين يوجد وكيف يتكون ؟
ج : 1) طبقة التروبوسفير 2) طبقة الستراتوسفير 3) طبقة الميزوسفير

4) طبقة الثرموسفير 5) طبقة الإكسوسفير

س٧ : مما تتكون منظومة الاتصالات الحديثة ؟ وما وظيفة كل واحدة أساسية منها ؟

ج :

1. واحدة الإرسال : وهي مسؤولة عن تحويل الإشارة من مصدر المعلومات(صوت ، وصورة ، بيانات) إلى إشارة كهربائية أو ضوئية (موجات كهرومغناطيسية)
2. قناة الاتصال : المقصود بها وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل ويمكن أن تكون سلكية او لاسلكية
3. واحدة الاستقبال : هي الوحدة المسؤولة عن استخلاص إشارة المعلومات الواردة من المرسل وتعيدها إلى شكلها الأصلي الذي كانت عليه قبل الإرسال.

س٨ : اذكر انواع قنوات الاتصال السلكية؟

ج: ١- قنوات الاتصال السلكية . ٢- قنوات الاتصال اللاسلكية .

س٩ : ما المكونات الرئيسية للهاتف النقال ؟.

1. دائرة إلكترونية تحتوي رقائق المعالج والذاكرة .
2. هوائي.
3. شاشات العرض
4. لوحة مفاتيح
5. لقطات صوت
6. السماعة
7. البطارية

س١٠ : اذكر ثلاث استعملت الأقمار الصناعية؟

4. أقمار صناعية للاتصالات: وهي أقمار مخصصة لأغراض الاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية التلفازية ونقل المعلومات وتكون على ارتفاعات عالية بحدود من سطح الأرض وهي أعلى من بقية الأقمار.
5. أقمار صناعية علمية: الغاية منها مراقبة الطقس في الأنواع الجوية و النشاط الشمسي وأقمار منظومة تحديد المواقع العالمي GPS وتكون على ارتفاعات متوسطة.
6. أقمار صناعية للأغراض العسكرية : تدور في مدارات خاصة بي ارتفاعات واطئة نسبيا لمسح وتصوير المواقع العسكرية لأغراض التجسس وغيرها.