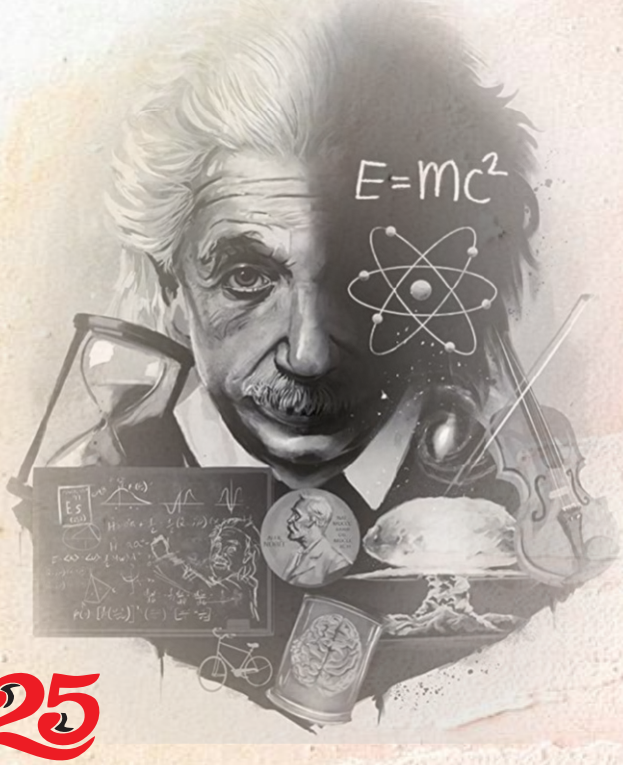


2025

الفيزياء

للصف الثالث المتوسط

اعداد الاستاذ

محمد عبدالوهاب الطائي

- خبرة في التدريس اكثر من ١٤ سنة
- شرح مفصل ووافي للمادة
- مدعمة بالرسوم التوضيحية
- حل اسئلة الكتـاب
- حل الاسئلة الوزارية

تطلب حصراً من
مكتبة ومطبعة
الشمس
الموصل ـ حي ١٧ تموز ـ مقابل فرع المستوصف

الاستاذ
محمد عبد الوهاب عبد رمضان الطائي

الفصل الأول (الكهربائية الساكنة)

الكهربائية الساكنة : هي عملية تكوين الشحنات على الجسم المعزول نتيجة انتقال الالكترونات منه او اليه ونحصل عليها بعدة طرق منها :

- دلك ساق من المطاط بقطعة من الفرو
- دلك الشعر الجاف بالمشط
- انجذاب قصاصات الورق نحو بالون مملوءة بالهواء مدلوك بقطعة من الصوف
- عند سيرك على سجادة من الصوف ستشعر بصعقة كهربائية خفيفة.

س/ علل ما يأتي

1- **انجذاب قصاصات الورق الصغيرة اذا قربت منها مادة لدنة بلاستيكية كالمشط بعد دلكه بالشعر**
ج/ لان المشط المدلوك يصير مشحونا بالشحنات الكهربائية الساكنة عندما يكون الشعر جافا بدون زيت

2- **انجذاب القصاصات او القش من بالون بعد دلكه بالصوف (وزاري دور ثاني 2024)**
ج / لان البالون سيصبح مشحونا بالشحنات الكهربائية لذلك سيجذب قصاصات الورق الصغيرة اليه

3- **التصاق البالون(النفاخة) بالجدار لمدة ساعات بعد دلكه بالصوف اذا كان الجو جافا** ج/ لان البالون سيصبح مشحونا لذا يلتصق بالجدار وتطول فترة التصاقه كلما كان الجو جافا لان الهواء الرطب يساعد على تفريغ الشحنات الكهربائية بسرعة.

4- **ماسبب شعورنا في بعض الاحيان عند السير على السجاد ومسك مقبض الباب بصعقة كهربائية طفيفة؟**
ج/ لان الجسم أصبح مشحونا بالكهربائية الساكنة اثناء سيرنا على السجاد وعند مسك المقبض سيحصل التفريغ الكهربائي بين الجسم ومقبض الباب لذا نشعر بصعقة كهربائية.

5- **نشعر بصعقة طفيفة في حالة نزولنا من السيارة ولمس اي قطعة معدنية من السيارة**
ج/ نتيجة تفريغ الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك الشخص داخل السيارة

6- **عند دلك مشط من البلاستك بشعرك ثم قربته من ماء ينساب رفيعا من الحنفية نلاحظ ان ماء الحنفية ينجذب نحو المشط** ج/ ذلك لان المشط بعد دلكه بالشعر اكتسب شحنات كهربائية ساكنة مخالفة لشحنة الماء ونتيجة هذا الاختلاف بالشحنات ينجذب الماء نحو المشط

7- **بعد سيرك على سجادة من الصوف ولامست جسما معدنيا فأنك ستصاب بصعقة كهربائية خفيفة**
ج/ أصل الصعقة الكهربائية هو التفريغ الكهربائي للشحنات الكهربائية المتولدة من جسمك نتيجة الاحتكاك بين قدميك والسجادة

س/ وزاري مهم / هل يمكن شحن ساق من النحاس بالكهربائية الساكنة.؟ وضح ذلك
ج/ نعم يمكن ذلك / حيث دلك ساق النحاس بقطعة من الصوف او الفرو مثلا حيث سيكتسب النحاس الكترونات وبالتالي ستكتسب شحنات سالبة وعند تقريبه من قصاصات ورق صغيرة نلاحظ انجذابها نحو الساق دليل على انه تم شحنه بالكهربائية الساكنة.

س/ مما تتالف الذرة ؟
الجواب / تتالف المادة من جسيمات صغيرة تدعى بالذرات

س/ ماهي الذرة ؟ وماهي مكوناتها ؟
1- ج/ جسيمات صغيرة جدا مكونة للمادة وتتكون الذرات من الكترونات سالبة الشحنة تدور بسرعة عالية جدا حول نواة الذرة
2- نواة الذرة التي تجتوي بداخلها على بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة

هاتف /07722852230

3- معظم ذرات المواد تكون متعادلة كهربائيا

الذرة المتعادلة / هي الذرة الي يكون عدد بروتوناتها مساويا لعدد الكتروناتها

ملاحظات

- يوجد البروتون داخل نواة وتكون شحنته موجبة وتساوي مقدار شحنة الالكترون
- اي جسم مشحون شحنته تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الالكترون

س/ متى يصير الجسم مشحون بشحنة موجبة ومتى يشحن بشحنة سالبة ؟ وزاري مهم

ج/ 1- عند فقدان الذرة عدد من الالكترونات الخارجية بسبب مؤثر خارجي سوف يقل عدد الالكترونات لذلك تصبح ايونا موجب فتظهر شحنة موجبة على الجسم

2 – عند اكتساب الذرة عدد من الالكترونات الخارجية سوف يزداد عدد الالكترونات لذلك تصبح ايونا سالب فتظهر شحنة سالبة على الجسم.

س/ كيف تفسر ظهور الشحنات الكهربائية على أسطح المواد؟ تظهر الشحنات السالبة على المواد عندما تكتسب هذه المواد الكترونات اضافية بحيث يكون عدد الكتروناتها أكبر من عدد بروتوناتها وتظهر الشحنات الموجبة عندما تفقد المواد الكترونات بحيث يكون عدد الكتروناتها اقل من عدد بروتوناتها.

س/ لديك جسم غير مشحون وساق من المطاط وقطعة من الصوف فيكف يمكنك شحن الجسم؟

1- **بالشحنة الموجبة** 2- **بالشحنة السالبة**

ج / 1- ندلك ساق المطاط بقطعة الصوف فيكتسب الساق الشحنة الموجبة فعندما نريد شحن الجسم بشحنة مخالفة نستخدم طريقة الحث او التأثير

2 - ندلك ساق المطاط بقطعة من الصوف فتكتسب الساق الشحنة السالبة عندما نريد شحن الجسم بشحنة مشابهة نستخدم طريقة التماس فيكتسب الجسم عند التماس الشحنة السالبة

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

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

س/ كيف يمكننا الحصول على الشحنات الموجبة

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

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

ج/ ان الذرة تكون فيها عدد الكتروناتها مساويا الى عدد بروتوناتها ويكون صافي شحنته يساوي صفر

ملاحظات مهمة

- البروتون داخل النواة يحمل الشحنة الموجبة ومقداره يساوي شحنة الالكترون وشحنتها تعد أصغر وحدة قياس للشحنات
- شحنة اي جسم مشحون تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الالكترون

$$\text{عدد الالكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}}$$

- ثبت علميا ان مقدار شحنة الالكترون $1.6x10^{-19}c$
- الكولوم الواحد يعادل شحنة كبيرة من الالكترونات عددها $6.25x10^{18}e$
- ان وحدة قياس الشحنة الكهربائية هي الكولوم حيث يعادل شحنة كمية من الالكترونات عددها $6.25x10^{18}$
- يوجد البروتون في داخل نواة الذرة وتكون شحنته موجبة وتساوي مقدار شحنة الالكترون
- شحنة اي جسم مشحون تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الالكترون؟(وزاري مهم)
- الكولوم هي وحدة قياس الشحنة
- ان واحد كولوم يعادل شحنة عدد كبير جدا من الالكترونات مقدارها $6.25x10^{18}$ الكترون

- اوضحت التجارب ان مقدار شحنة الالكترون هو $1.6x10^{-19}c$
- تعد شحنة الالكترون وشحنة البروتون أصغر وحدة قياس للشحنة الكهربائية
- اي جسم مشحون في الطبيعة تكون شحنته عبارة عن مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الالكترون

س/ هل تنجز الشحنات الكهربائية شغلا؟(وزاري مهم جدا جدا)

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

مثال1 / ما عدد الالكترونات المفقودة لجسم متعادل الشحنة فقد شحنة مقدارها $4.8x10^{-11}c$

الحل

الحل /

$$\text{عدد الالكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}}$$

$$n=\frac{q}{e} = \frac{4.8x10^{-11}}{1.6x10^{-19}} = 3x10^{8}$$

مثال2/ عند فقدان شحنة مقدارها $1.6x10^{-9}c$ من جسم موصل معزول متعادل كهربائيا كم عدد الالكترونات التي فقدت من الجسم علما ان مقدار شحنة الالكترون $1.6x10^{-19}c$

الحل

$$\text{عدد الالكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}}$$

$$n=\frac{q}{e} = \frac{1.6x10^{-9}}{1.6x10^{-19}} = 10^{10}$$

س/ وضح بنشاط تبين فيه ان الشحنات المتشابهة تتنافر

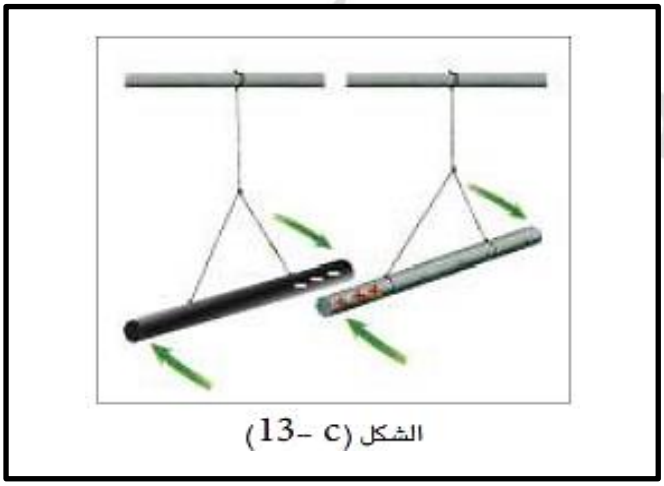
ادوات النشاط / ساقان متماثلان من المطاط الصلب / قطعة من الصوف او الفرو / خيط من القطن او الحرير / حاملان

الخطوات /

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

الاستنتاج / نستنتج ان الشحنات المتشابهة تتنافر مع بعضهما

الشكل (13- a)



الشكل (13- c)

/ **وضح بنشاط تبين فيه ان الشحنات المختلفة تتجاذب**

ادوات / ساق من المطاط واخر من الزجاج / قطعة من الصوف واخرى من الحرير / حاملان / خيط من القطن او الحرير

الخطوات /

- ساق من الزجاج والساق الاخر من المطاط بوضع افقي بخيطين بواسطة حاملان ونجعلهما متقاربين مع بعض
- ندلك الساق من الزجاج بقطعة الحرير (سينشحن الساق بالشحنة الموجبة)

ندلك الساق المطاط بقطعة من الصوف (سينشحن الساق بالشحنة السالبة)

- نترك الساقين بحرية نلاحظ تجاذبهما

الاستنتاج / نستنتج ان الشحنات المختلفة تتجاذب مع بعضها لاحظ الشكل اعلاه (13-c)

شحن المواد بالكهربائية الساكنة

س/ ماهي طرائق شحن الاجسام بالكهربائية الساكنة؟(وزاري مهم) (2021تمهيدي)

1- **الشحن بطريقة الدلك**

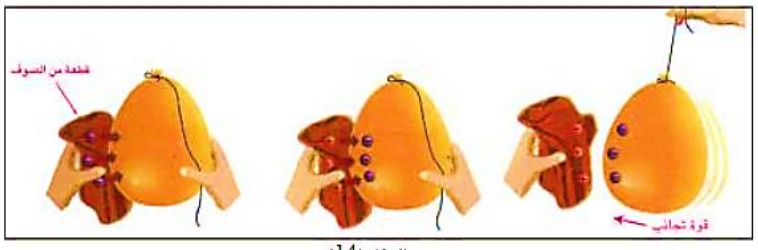
2- **الشحن بطريق التماس**

3- **الشحن بطريق الحث**

اولا: الشحن بطريقة الدلك

س/ وضح بتجربة طريقة الشحن بالدلك؟

اذا دلكت بالونا بقطعة من الصوف ستظهر شحنة موجبة على قطعة الصوف نتيجة انتقال بعضا من الكتروناتها بينما تظهر شحنة سالبة على البالون نتيجة لاكتسابه تلك الالكترونات واذا علقت البالون المشحون بالشحنة السالبة بخيط من مادة عازلة وقربت منه قطعة الصوف المشحونة بالشحنة الموجبة تجد ان قطعة الصوف هذه تجذب اليه البالون كما في الشكل 14

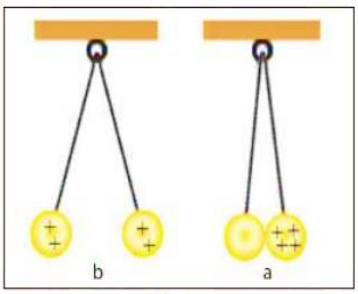


الشكل (14)

ثانيا : الشحن بطريقة التماس

س/ وضح بتجربة طريقة الشحن بالتماس (مهم وزاري)

علق كرتين من نخاع البليسان بوساطة خيطين من مادة عازلة ومن نقطة واحدة اشحن احدى الكرتين بملامستها لساق من الزجاج مدلوكة بالحرير ثم اتركها لتلامس الكرة الاخرى غير المشحونة كما في الشكل التالي نلاحظ بعد ذلك ابتعاد الكرتين عن بعضهما وهذا يدل على ان الكرة الثانية غير المشحونة قد اكتسبت قسما من شحنة الكرة الاولى بالتماس مما ادى الى تنافر الكرتين لاحظ الشكل التالي



الشكل (15)

ثالثا : طريقة الشحن بالحث

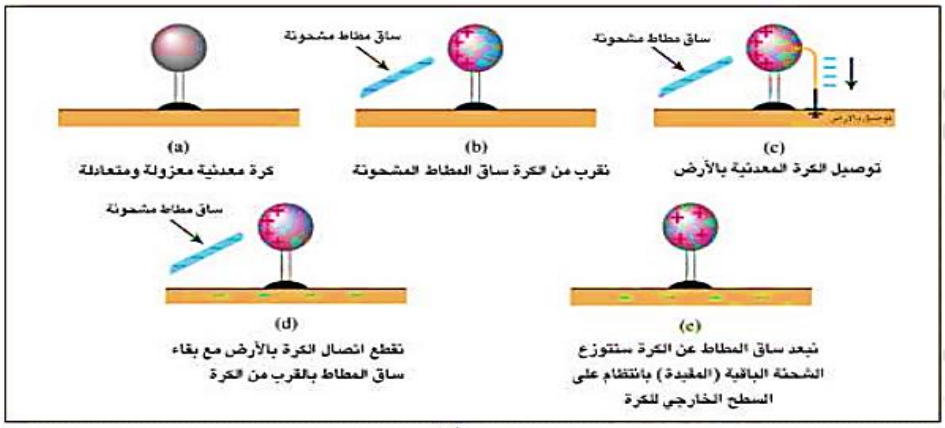
س/ وضح مع الرسم كيفية شحن جسم موصل معزول متعادل كهربائيا بشحنة موجبة بطريقة الحث (وزاري مهم جدا)

1-نأخذ كرة معدنية معزولة ومتعادلة كهربائية

2- نقرب ساق من المطاط مشحون بشحنة سالبة بعد دلكه 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 الشحنات السالبة شحنة طليقة

3 – نربط الكرة المعدنية بالأرض عبر سلك موصل او 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 اصبحت الكرة مشحونة بهذه الشحنة. لاحظ الرسم التالي



الشكل (16)

س/ في طريقة الشحن بالحث ما نوع شحنة الجسم المشحون؟ ج / 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 اخرى باستخدام نفس الساق (مهم وزاري)

الجواب / يتم شحن الكرة بالشحنة المشابهة للساق بطريقة التماس حيث تنتقل الشحنات الموجبة من الساق الى سطح الكرة بالتماس فتقل بذلك شحنة الساق ويتم شحن الكرة بالشحنة المخالفة للساق السالبة بطريقة الحث حيث يكون سطح الطرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة سالبة مقيدة وسطح الكرة من جهة الثانية تظهر شحنة موجبة طليقة سطح الكرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة مقيدة والموجبة الطليقة تعادلت بسبب تسرب الالكترونات من الارض الى الكرة.

س/ ماذا يحصل لشحنة جسم مشحون بشحنة سالبة عند ايصاله بالأرض (مهم وزاري)

ج/ سوف تهرب تلك الشحنات الى الارض بسبب قابلية الالكترونات على الحركة لان الارض مستودع كبير للشحنات

س/ علل/ تجهز سيارات نقل الوقود بسلاسل معدنية في مؤخرتها تلامس الارض؟ وزاري مهم جدا

ج / للتخلص من الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك الوقود بجدار الخزان والمتجمعة على السطح الخارجي للخزان وعلى هيكل السيارة والتي قد تسبب كارثة عند حدوث شرارة كهربائية.

سؤال / مالمقصود بالشحنات الطلقية والشحنات المقيدة

1- **الشحنات الطليقة** : هي الشحنات الموجودة على سطح مادة متعادلة الشحنة وتظهر عندما يقترب منها جسم مشحون بشحنة مشابهة لشحنتها فتهرب تلك الشحنات الطليقة الى الطرف الاخر من سطح المادة لكي تتنافر مع شحنات الجسم الاخر .

2- **الشحنات المقيدة** : هي الشحنات الموجودة على سطح مادة متعادلة وتظهر عندما يقترب منها جسم اخر مشحون بشحنة مخالفة لشحنتها فتتجاذب معها وتكون محصورة بين الشحنات الطليقة وشحنات الجسم الاخر المخالفة .

التفريغ الكهربائي : هو عملية فقدان الجسم لشحناته الكهربائية .

الكشاف الكهربائي

س/ مالكشاف الكهربائي ؟ وما لغرض منه ؟ (وزاري مهم) د2023/1

الكشاف الكهربائي : هو جهاز يستخدم في تجارب الكهربائية الساكنة لأغراض منها

1- الكشف عن وجود الشحنة الكهربائية على جسم ما
2- معرفة نوع الشحنة الكهربائية على جسم ما

الشكل (17) اشكال مختلفة من الكشافات الكهربائية.

س/ مما يتركب الكشاف الكهربائي؟ (وزاري مهم)

1- ساق معدنية طويلة
2- قرص معدني يتصل بالطرف العلوي للساق
3- ورقيتين من الذهب او الالمنيوم تتصلان بالطرف السفلي للساق
4- صندوق من الزجاج او المعدن (للحفاظ على الكشاف من التأثيرات الخارجية)
5- سداد من الفلين في الجزء العلوي من الصندوق

س/ كيف يمكن الكشف عن وجود الشحنة الكهربائية باستخدام الكشاف الكهربائي؟

ج/ يتم الكشف عن وجود الشحنة وذلك عن طريق تقريب الجسم المراد الكشف عن امتلاكه شحنة ام لا من قرص الكشاف فاذا انفرجت ورقتا الكشاف دل ذلك على ان الجسم مشحون اما اذا بقت ورقتا الكشاف منطبقة فان الجسم غير مشحون.

س/ كيف يمكن معرفة نوع شحنة الجسم المشحون باستخدام الكشاف الكهربائي؟

1- يشحن الكشاف الكهربائي بشحنة معلومة بالنسبة لنا
2- نقرب الجسم المراد معرفة نوع شحنته من قرص الكشاف فاذا
3- ازداد انفراج ورقتي الكشاف دل على ان الجسم مشحون بشحنة مشابهة لشحنة الكشاف
وإذا قل انفراج ورقتي الكشاف دل ذلك على ان الجسم مشحون بشحنة مخالفة لشحنة الكشاف

س / ماهي طرق شحن الكشاف الكهربائي؟(مهم وزاري)

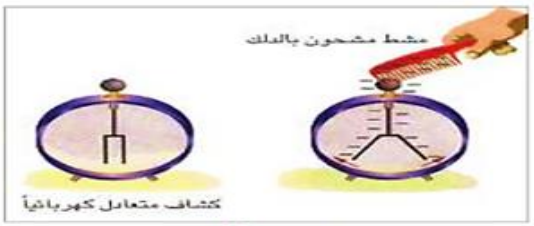
1-*طريقة التماس* ***2- طريقة الحث***

س / اشرح نشاط توضح فيه شحن الكشاف الكهربائي بطريقة التماس؟ (وزاري مهم جدا)

الادوات / كشاف كهربائي / مشط من البلاستيك

الخطوات /

- ندلك المشط بالشعر بشرط ان يكون جافا لا يحصل تفريغ كهربائي
- نجعل المشط يلامس قرص الكشاف المتعادل كهربائيا. نلاحظ ابتعاد ورقتي الكشاف
- الاستنتاج / عند حصول التماس بين المشط المشحون وقرص الكشاف المتعادل كهربائيا تبتعد ورقتا الكشاف بسب ظهور قوة تنافر بينهما لاكتساب الورقتين النوع نفسه من الشحنات .



الشكل (18)

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

الادوات / كشاف كهربائي / ساق من الزجاج / قطعة من الحرير

الخطوات /

- ندل ساق الزجاج بقطعة من الحرير وتظهر على الساق شحنة موجبة
- نقرب ساق الزجاج المشحون من قرص الكشاف متعادل كهربائيا نلاحظ تنافر ورقة الالمنيوم مع الساق المعدنية للكشاف وهذا دليل على ان الكشاف الكهربائي صار مشحونا
- نصل قرص الكشاف بالأرض بوضع أصبع اليد على قرص الكشاف مع بقاء ساق الزجاج المشحونة بالقرب من قرص الكشاف نلاحظ بقاء الورقة منطبقة على ساق الكشاف
- نبعد ساق الزجاج من الكشاف نلاحظ تنافر ورقتا الالمنيوم مع ساق الكشاف يدل على توزيع الشحنات الباقية على قرص الكشاف والساق والورقة .

س/ علل مايأتي

1- **يزداد انفراج ورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بشحنة سالبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة منه؟ وزاري**

ج/ وذلك لان الشحنات السالبة على قرص الكشاف تنافرت مع الشحنات السالبة للجسم لذلك زاد انفراج ورقتي الكشاف

2- **يزداد انفراج ورقتي الكشاف المشحونة بشحنة موجبة عند تقريب جسم مشحون بشحنةموجبة من قرصه ؟ وزاري** ج/ لان الشحنات الموجبة بقرص الكشاف سوف تتنافر مع الشحنات الموجبة في ذلك الجسم.

3- **ماذا يحصل لورقتي الكشاف المشحونة بشحنة موجبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من قرصه** ج/ يزداد انفراج ورقتي الكشاف الكهربائي لان الشحنات الموجبة الموجودة من قرص الكشاف تتنافر مع شحنات الجسم عند تقريب ساق من الزجاج مشحون بشحنة موجبة من قرص الكشاف الكهربائي متعادل الشحنة فان قرص الكشاف سيشحن بشحنة **سالبة** بينما ورقتا المنيوم للكشاف ستتشحن بشحنة موجبة

4- **لماذا تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي المشحون بطريقة التماس؟ ج/ لاكتسابهما شحنة مماثلة لشحنة الجسم الملامس**

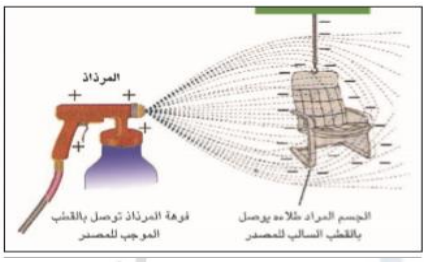
5- **لماذا تنجذب ورقتا الكشاف الكهربائي المشحون بطريق الحث؟** ج/ لاكتسابهما شحنة مخالفة لشحنة الجسم المقرب من قرص الكشاف

تطبيقات الكهربائية الساكنة

س/ مالفائدة (تطبيقات) العلمية من الكهربائية الساكنة او تستثمر الكهربائية الساكنة في عدد من الاجهزة عددها (مهم وزاري)

1- **في جهاز المرذاذ (جهاز صبغ السيارات)**
2 - **جهاز الاستنساخ**
3 - **اجهزة الترسيب في معامل الاسمنت**
4 - **تثبيت مواد التجميل والعدسات اللاصقة**

س/ ماهو المرذاذ ؟ وماهو الغرض منه وكيف يعمل ؟



الجواب/ هو احد تطبيقات الكهربائية الساكنة يستخدم لغرض صبغ الاجسام مثل السيارات والكراسي حيث توصل فوهة المرذاذ بالقطب الموجب للمصدر الكهربائي وهذا يجعل جميع قطرات الصبغة الخارجة من فوهة الجهاز مشحونة بشحنة موجبة فتتباعد قطرات الصبغ بعضها عن بعض بسبب قوى التنافر بين الشحنات اما الجسم المراد صبغه فيوصل مع القطب السالب للمصدر او يوصل بالأرض وهذا يساعد على انجذاب قطرات الصبغ الى الجسم المراد صبغه وبالتالي تكون عملية الطلاء جيدة ومتجانسة .

س / تقسم المواد من حيث قابليتها على التوصيل الكهربائي الى ثلاث اقسام عددها مع الشرح والامثلة(مهمة جدا وزاري)

1- **الموصلات** : هي المواد التي تحتوي على وفرة من الشحنات الكهربائية السالبة الشحنة (الكتروناتها ضعيفة الارتباط بالنواة) مثل النحاس والالمنيوم
2- **العوازل** :هي المواد التي لا تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بحرية (الكتروناتها قوية الارتباط بالنواة) مثل الزجاج والصوف والخشب
3- **اشباه الموصلات** : هي المواد التي تمتلك قابلية التوصيل الكهربائي في ظروف معينة وتسلك العوازل في الظروف الاخرى مثل السليكون والجرمانيوم

س/ قارن بين المواد الموصلة والمواد العازلة من حيث (مهم وزاري)

1- قابليتها على التوصيل الكهربائي 2-ارتباط الكتروناتها بالنواة 3- حركة الالكترونات فيها مع الامثلة

المواد الموصلة	المواد العازلة
هي مواد تحتوي على وفرة من الشحنات الكهربائية السالبة وتكون جيدة التوصيل الكهربائي	هي المواد التي تكون ضعيفة التوصيل الكهربائي
الكتروناتها ضعيفة الارتباط بالنواة	الكتروناتها قوية الارتباط بالنواة
تتحرك الالكترونات فيها بسهولة (حرية الحركة)	لا تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بحرية (مقيدة الحركة)
مثل النحاس والالمنيوم والفضة	مثل الزجاج والصوف والمطاط

س/ عدم انجذاب قصاصات الورق الصغيرة الى ساق النحاس المدلوكة بالصوف عند مسكها باليد علل ذلك وزاي مهم
ج / وذلك لان الشحنات الكهربائية المتولدة على الساق النحاس قد تسربت الى الارض عن طريق الجسم

س/ علل انجذاب قصاصات الورق الى ساق النحاس المدلوك بالصوف عند مسكه بمادة عازلة او عند لبس كفوف من مادة عازلة؟ ج/ لان ساق النحاس قد احتفظ بالشحنات الكهربائية لفترة قصيرة مما أدى الى انجذاب قصاصات الورق.

س/ عرف قانون كولوم ؟ ثم اذكر العلاقة الرياضية لحسابه

قانون كولوم : القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين نقطيتين ساكنتين تتناسب تناسبا طرديا مع حاصل ضرب ضرب مقداريهما وعكسيا مع مربع البعد بينهما .

حساب قانون كولوم رياضيا

القوة الكهربائية =ثابت X $\frac{\text{مقدار الشحنة الاولى } x \text{ مقدار الشحنة الثانية}}{\text{مربع البعد بين الشحنتين}}$

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

f القوة الكهربائية وتقاس بوحدة النيوتن N

($q_1.q_2$) مقدار كل من الشحنتين النقطيتين مقاسة بوحدة الكولوم C

r البعد بين مركزي الشحنتين مقاسا بوحدة المتر (m)

k ثابت التناسب يعتمد على نوع الوسط بين الشحنتين ومقدار في الفراغ يساوي $k=9\times10^9 \frac{N.m^2}{c^2}$

ملاحظات حول حل مسائل قانون كولوم

1- قبل الحل ننظر الى وحدات كل من الشحنة الأولى والثانية يجب ان تكون وحدتها بالكولوم C

- اذا كانت الشحنة بالنانو كولوم(nc) نضرب في 10^{-9} لتحويلها الى الكولوم .
- اذا كانت الشحنة بالمايكروكولوم(μc) نضرب في 10^{-6} لتحويلها الى الكولوم .
- اذا كانت الشحنة بالملي كولوم(mc) نضرب في 10^{-3} لتحويلها الى الكولوم

2- يجب أيضا النظر الى البعد يجب ان يقاس بوحدة المتر اذا كان بوحدة السنتمتر نضرب في 10^{-2} لتحويلها الى المتر

3- اذا كانت القوة الكهربائية مجهولة نطبق القانون مبلشرة

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

4- اذا كانت مقدار كل من الشحنة الأولى والثانية مجهولة نطبق القانون التالي $q^2 = \frac{F\times r^2}{k}$

5- اذا كان مقدار البعد بين الشحنتين مجهول نطبق القانون التالي $r^2 = \frac{K\times q_1\times q_2}{F}$

مثال1/ وضعت شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها ($+4x10^{-6}c$) على بعد 0.06m من شحنة كهربائية نقطية اخرى موجبة ايضا مقدار $+9X10^{-6}C$ احسب مقدار 1- القوة التي تؤثر بها الشحنة الاولى على الشحنة الثانية ومانوعها ؟
2-القوة التي تؤثر بها الشحنة الثانية على الشحنة الاولى ومانوعها ؟

الحل

1- $F_{12} = k\frac{q_1 x q_2}{r^2}$

$= 9 \times 10^9 \times \frac{(+4\times10^{-6})\times(+9\times10^{-6})}{(0.06m)^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(+4X10^{-6})\times(+9\times10^{-6})}{(6\times10^{-2})^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{+36\times10^{-12}}{36\times10^{-4}} = 90N$

2- $F_{21} = k\frac{q_2 x q_1}{r^2}$

$= 9 \times 10^9 \times \frac{(+9\times10^{-6})\times(+4\times10^{-6})}{(0.06m)^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(+9\times10^{-6})\times(+4\times10^{-6})}{(6\times10^{-2})^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{+36\times10^{-12}}{36\times10^{-4}} = 90N$

بما ان القوة الكهربائية موجبة في قوة تنافر بماان القوة المتبادلة بين الشحنات الكهربائية فانها تخضع لقانون نيوتن الثالث $f_{12}=F_{21}$

مثال 2/ شحنتان كهربائيتان نقطيتان قوة التنافر بينهما (90N) والبعد بينهما (6cm) احسب مقدار شحنة كل منهما حيث ثابت قانون كولوم يساوي $9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}$

الحل

المعطيات
F=90N
$r=6\times10^{-2}m$
$q_1=q_2=q^2=?$
$K=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}$

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

$q^2 = \frac{F\times r^2}{k}$

$= \frac{90\ x(6\times10^{-2})^2}{9\times10^9}$ $= \frac{90\times36\times10^{-4}}{9\times10^9} = \frac{10\ x36\times10^{-4}}{10^9}$

$q^2 = 36\times10^{-12}c/$ $q_1=6\times10^{-6}c//$ $q_2=6\times10^{-6}c$

مثال3/ وزاري/ شحنتان كهربائيتان نقطتيان مقدار احداهما (+2µc) والاخرى مقدارها (+6µc) والبعد بينهما (3cm) احسب مقدار القوة التي تؤثر بها الشحنة الاولى على الشحنة الثانية ومانوعها ؟ علما ان ثابت قانون كولوم $9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}$

الحل

ملاحظة في الحل / الانتباه الى الوحدات لكل من الشحنة يجب ان تكون بالكولوم لتحويل المايكروكولوم الى كولوم نضرب في 10^{-6} والبعد يجب ان يكون بالمتر لتحول السنتمتر الى متر نضرب في 10^{-2}

المعطيات
$q_1=+2µc=2\times10^{-6}c$
$q_2=+6µc=6\times10^{-6}c$
$K=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2}$
$r=3cm=3\times10^{-2}m$
f=?

$F_{12} = k\frac{q_1\times q_2}{r^2}$

$= 9 \times 10^9 \times \frac{(+2X10^{-6})\times(+6\times10^{-6})}{(3cm)^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(+2X10^{-6})\times(+6\times10^{-6})}{(3\times10^{-2})^2}$

$= 9 \times 10^9 \times \frac{+12\times x10^{-6}\times10^{-6}}{9\times10^{-4}}$

$=12\times10^9\times10^{-12}\times10^4$

$=12\times10^{13}\times10^{-12}$

$=12\times10^1=120N$

مثال 4/(وزاري 2024 د1)/ شحنتان كهربائيتان نقطيتان مثماثلتان مقدار كل منهما ($3\times10^{-9}c$) وقوة التنافر بينهما تساوي ($0.1\times10^{-4}N$) احسب البعد بين الشحنتين علما ان ثابت كولوم يساوي كولوم $9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}$

الحل

المعطيات
$q_1= 3\times10^{-9}c$
$q_2=3\times10^{-9}c$
$F=0.1\times10^{-4}N$
$=10^{-1}\times10^{-4}N$
$=10^{-5}N$
$K=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}$
$r=?$

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

$$0.1\times10^{-4} = 9\times10^{9}\times\frac{(3\times10^{-9})\times(3\times10^{-9})}{r^2}$$

$$r^2 = \frac{9\times10^{9}\times9\times10^{-9}\times10^{-9}}{0.1\times10^{-4}}$$

$$=\frac{9\times10^{9}\times9\times10^{-9}\times10^{-9}}{10^{-1}\times10^{-4}} \qquad = \frac{9\times10^{9}\times9\times10^{-9}\times10^{-9}}{10^{-5}}$$

$$=81\times10^{-18}\times10^{9}\times10^{5}$$

$$r^2 = 81\times10^{-4}$$

$$r=\sqrt{81\times10^{-4}}$$

$$r=9\times10^{-2}m$$

مثال5/ (وزاري 2024د2)وضعت شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها ($4x10^{-6}c$) على بعد 0.03m من شحنة كهربائية نقطية اخرى موجبة ايضا مقدارها $5X10^{-6}C$ احسب مقدار القوة التي تؤثر بها الشحنة الاولى على الشحنة الثانية ومانوعها ؟

الحل

المعطيات
$q_1=4x10^{-6}c$
$q_2=5X10^{-6}C$
$r=0.03m=3\times10^{-2}m$
$F=?$
$K=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2}$

نوع القوة / قوة تنافر

$$F_{12} = k\frac{q_1\times q_2}{r^2}$$

$$= 9\times10^{9}\times\frac{(4\times10^{-6})\times(5\times10^{-6})}{(0.03m)^2}=$$

$$= 9\times10^{9}\times\frac{(4\times10^{-6})\times(5\times10^{-6})}{(3\times10^{-2})^2}$$

$$= 9\times10^{9}\times\frac{20\times10^{-12}}{9\times10^{-4}}$$

$$=2\times10^{9}\times10^{-12}\times10^{4}\times10^{1}== 2\times10^{2}N$$

س/ مالمجال الكهربائي؟ وما العلاقة الرياضية التي يمكن حساب مقدار المجال الكهربائي من خلالها (مهم وزاري)

الجواب /المجال الكهربائي : هو الحيز الذي تظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على الشحنات الاختبارية الداخله فيه .

مقدار المجال الكهربائي : هو القوة الكهربائية لوحدة الشحنة الكهربائية والمؤثرة في شحنة اختبارية صغيرة موجبة موضوعة عند نقطة بداخله .

حساب مقدار المجال الكهربائي رياضيا

مقدار المجال الكهربائي = $\frac{\text{القوة الكهربائية}}{\text{مقدار الشحنة الاختبارية}}$

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

حيث
F/القوة الكهربائية مقاس بوحدة النيوتن N
E/ مقدار المجال الكهربائي ويقاس بوحدة $\frac{N}{C}$
q/ الشحنة الاختبارية الموجبة مقاسة بوحدات الكولومC

ملاحظات في حل مسائل المجال الكهربائي :

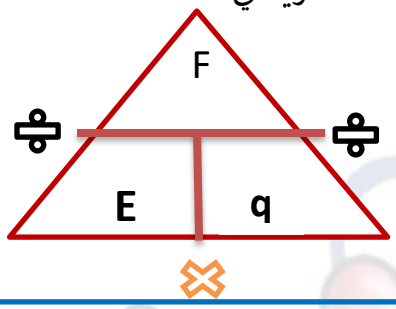
1- قبل البدء في حل المسئلة يجب النظر الى الوحدات لكل من القوة الكهربائية والشحنة الكهربائية

2- اذا كانت الشحنة مجهولة نستخدم القانون التالي بااستخدام المثلث الرياضي

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

3- اذا كانت القوة المجهولة ومطلوب ايجادها نستخدم القانون التالي باستخدام المثلث الرياضي

$$F=q\times E$$



4- إذا كان المجال الكهربائي مجهول نستخدم القانون التالي $E=\frac{F}{q}$

مثال1/ شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها ($+2\times10^{-9}c$) وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة($4\times10^{-6}N$) مامقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة

الحل

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

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

$$E=\frac{4\times10^{-6}N}{2\times10^{-9}}=2\times10^{-6}\times10^{9}=2\times10^{3}\frac{N}{C}$$

مثال2 / (وزاري)شحنة كهربائية مقدارها $2\times10^{-9}C$ وضعت عن نقطة p في مجال كهربائي وكان مقدار المجال الكهربائي $2\times10^{3}\frac{N}{C}$ احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها

الحل

المعطيات
$q=2\times10^{-9}C$
$E=2\times10^{3}\frac{N}{C}$
$F=?$

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

$$F=q\times E=2\times10^{-9}\times2\times10^{3}=4\times10^{-6}N$$

مثال3 /(وزاري)شحنة كهربائية مقدارها $+6\mu c$ وضعت عند نقطة A في مجال كهربائي وكان مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها 24N جد مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة .

الحل

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

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

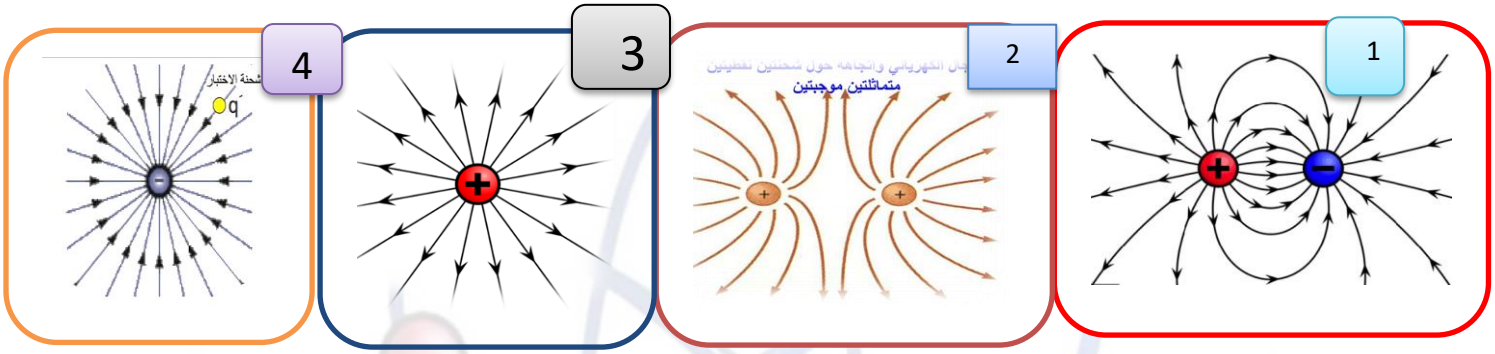
$$=\frac{24}{6\times10^{-6}}$$

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

س/ / وضح بالرسم شكل المجال الكهربائي للحالات التالية (وزاري مهم جدا)

1- شحنتين نقطتيتن متخلفتين

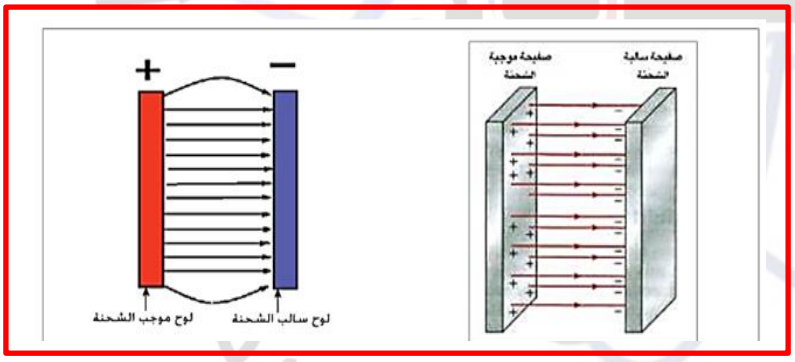
2- بين شحنتين نقطيتين مشتابهتين 3- شحنة نقطية موجبة 4 -شحنة نقطية سالبة



المجال الكهربائي المنتظم : هو المجال المتولد بين لوحين معدنيين مستويين متوازيين مشحونين بشحنتين متساويتين مقدارا ومختلفين في النوع فتكون خطوط هذا المجال متوازية مع بعضها وتبعد عن بعضها بابعاد متساوية وتكون عمودية على اللوحين .

س/ مالفرق بين المجال الكهربائي بين شحنيتن نقطيتين والمجال الكهربائي بين لوحين معدنيين مستويين متوازيين مشحونين بشحنتين مستاويتين في المقدار مختلفين في النوع ؟

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



واجبات

س1/ شحنة كهربائية مقدارها 3μC+ وضعت عند نقطة P في مجال كهربائي فتأثرت بقوة كهربائية مقدارها 24N احسب مقدار المجال الكهربائي المؤثر في الشحنة

س2/ شحنة كهربائية مقدارها 3μc وضعت عن نقطة p في مجال كهربائي وكان مقدار المجال الكهربائي $+4\times10^{+6}\frac{N}{C}$ احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها

س3/ شحنتان كهربائيتان نقطتيان متماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي (10N) عندما كان البعد بينهما (6cm) احسب مقدار شحنة كل منهما علما ان ثابت كولوم هو $k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{c^2}$

س4/ شحنتان نقطيتان موضوعتان في الهواء مقدار الشحنة الأولى (6μc+) والثانية (2μc+) والبعد بينهما (30cm) احسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بينهما مبينا نوع القوة علما ان ثابت كولوم هو $k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{c^2}$

س5/ شحنتان كهربائيتان تقطيتان مثماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي (81×10^{-7}N) عندما كان البعد بينهما (10cm) احسب مقدار شحنة كل منهما اذا علمت ان ثابت كولوم هو $k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{c^2}$

س6/ شحنتان كهربائيتان نقطيتان احداهما (4×10^{-6}c) والأخرى (9×10^{-6}c) قوة التنافر بينهما (90N) احسب مقدار البعد بين الشحنتين علما ان ثابت التناسب هو $k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{c^2}$

اسئلة الفصل الاول

س1/ اختر العبارة الصحيحة

1- **الذرة المتعادلة هي ذرة**

a- لا تحمل مكوناتها أية شحنة

b- عدد الكتروناتها يساوي عدد بروتوناتها

c- عدد الكتروناتها اكبر من عدد بروتوناته

d- عدد الكتروناتها يساوي عدد نيوتروناتها

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

a- عدد من الالكترونات اكبر من عدد البروتونات

b- عدد من الالكترونات اقل من عدد البروتونات

c- عدد من النيوترونات في النواة اكبر من عدد الالكترونات

d- عدد من البروتونات في النواة اكبر من عدد النيوترونات

3- **عند فقدان شحنة مقدارها ($1.6\times10^{-9}c$) من جسم موصل معزول متعادل االشحنة فان عدد الالكترونات التي فقدت من هذا الجسم هي**

a- 10^8 الكترونا

b- 10^{10} الكترونا

c- 10^9 الكترونا

d- 10^{12} الكترونا

الحل / عدد الالكترونات = $\frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}}=\frac{1.6\times10^{-9}}{1.6\times10^{-19}}=10^{10}$ الكترونا

4- **شحنتان نقطيتان موجبتان البعد بينهما 10cm فاذا استبدلت احدى الشحنتين بأخرى سالبة وبالمقدار نفسه فان مقدار القوة**

a- صفرا

b- اقل مما كان عليه

c- اكبر مما كان عليه

d- لا يتغير

5- **شحنتان نقطيتان (q_1,q_2) احداهما موجبة والاخرى سالبة وكان البعد بينهما 3cm كانت قوة التجاذب بينهما F_1 فاذا ابعدت الشحنتين عن بعضهما حتى صار البعد بينهما (6cm) عندها القوة بينهما F_2 تساوي**

$F = k\frac{q_1q_2}{r^2}$

$r_1 = 3cm = 3\times10^{-2}m \qquad r_2 = 6cm = 6\times10^{-2}m$

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

$$\frac{F_2}{F_1}=\frac{k\frac{q_1q_2}{r^2}}{k\frac{q_1q_2}{r^2}}=\frac{9\times10^9\frac{q_1q_2}{(6\times10^{-2})^2}}{k\frac{q_1q_2}{(3\times10^{-2})^2}}\Rightarrow\frac{F_2}{F_1}=\frac{\frac{q_1q_2}{36\times10^{-4}}}{\frac{q_1q_2}{9\times10^{-4}}}\Rightarrow\frac{F_2}{F_1}=\frac{q_1q_2}{36\times10^{-4}}\times\frac{9\times10^{-4}}{q_1q_2}$$

$$\frac{F_1}{F_2}=\frac{9\times10^{-4}}{36\times10^{-4}}\Rightarrow\frac{F_2}{F_1}=\frac{9}{36}\Rightarrow36F_2=9F_1\Rightarrow F_2=\frac{9}{36}F_1\Rightarrow F_2=\frac{1}{4}F_1$$

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

b- $F_2=2F_1$

c- $F_2=4F_1$

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

6- **بعد سيرك على سجادة من الصوف ولامست جسما معدنيا مثل مقبض الباب فأنك غالبا ماتصاب بصعقة كهربائية خفيفة نتيجة للتفريغ الكهربائي بين اصبع يدك والجسم المعدني وسبب ذلك ان الشحنات الكهربائية قد**

a- ولدها جسمك
b- ولدتها السجادة
c- ولدها الجسم المعدني
d- **تولدت نتيجة الاحتكاك بين جسمك والسجادة**

7- **الجسم A مشحون بشحنة $+2\mu C$ والجسم B شحنته $+6\mu C$ فان القوة الكهربائية المتبادلة بين الجسمين**

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

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2}$$
$$F_{AB} = \frac{k(2\times10^{-6}\times6\times10^{-6})}{r^2}$$
$$F_{AB} = \frac{k}{r^2}\times12\times10^{-12}$$
$$\therefore F_{AB} = -F_{BA}$$

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

a- **ازدياد مقدار انفراج ورقتي الكشاف**
b- نقصان مقدار انفراج ورقتي الكشاف
c- انطباق ورقتي الكشاف
d- لا يتاثر مقدار انفراج ورقتي الكشاف

9- **عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة من قرص كشاف كهربائي متصل بالارض.**

a- تنفرج ورقتا الكشاف نتيجة ظهور شحنة سالبه عليهما
b- تنفرج ورقتا الكشاف نتيجة ظهور شحنة موجبة عليهما
c- **تبقى ورقتا الكشاف على انطباقهما على الرغم من ظهور شحنة موجبة على قرصه**
d- تبقى ورقتا الكشاف على انطباقهما على الرغم من ظهور شحنة سالبة على قرصه

س2/ علل ما يأتي

1- **تجهز سيارات نقل الوقود بسلاسل معدنية في مؤخرتها تلامس الارض (وزراي)**

ج / للتخلص من الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك النفط بجدران الخزان والمتجمعة على السطح الخارجي للخزان وعلى هيكل السيارة والتي قد تسبب كارثة عند حدوث شرارة كهربائية

2- **تتعادل شحنة الجسم المشحون بالشحنة الموجبة او السالبة عند ايصاله بألارض(وزراي)**

ج/ كون الارض مستودع كبير للشحنات السالبة فاذا كان مشحون بالشحنة الموجبة تتسرب بالالكترونات او من الارض الى الجسم وتعادل شحنته واذا كان مشحون بشحنة سالبة تتسرب الالكترونات الى الارض وتعادل شحنته.

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

ج/ لان الشحنات السالبة على قرص الكشاف الكهربائي تتنافر مع الشحنات السالبة للجسم المشحون لذلك يزداد الانفراج لورقتي الكشاف الكهربائي .

س3/ وضح كيف يمكن شحن كشاف كهربائي بشحنة موجبة باستعمال

1- ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة 2- ساق المطاط مشحونة بشحنة سالبة

A/ نجعل ساق الكشاف في حالة تماس مع قرص الكشاف ثم نبعد فيشحن الكشاف بشحنة موجبة (بطريقة التماس

B/ من خلال شحن الكشاف بالحث الكهربائي (طريقة الحث)

س4/ عدد طرق شحن الكشاف الكهربائي / الجواب الدلك / الحث / التماس

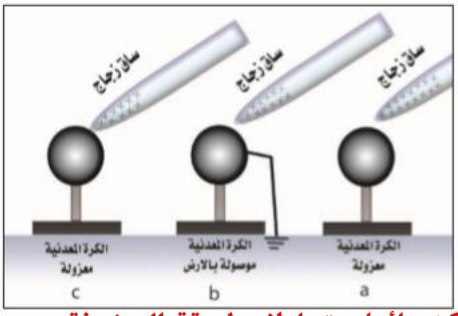
س5/ استعملت ساق من الزجاج مدلوكة بالحرير(شحنتها موجبة وكرة معدنية معزولة متعادلة لاحظ الاشكال الثلاثة التالية

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

في الشكل c تنتقل بعض الشحنات الموجبة من الساق الى سطح الكرة فتقل شحنة الساق اما الشكل a-b لا تنتقل الشحنات

في الشكل a سطح الكرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة سالبة وسطح الكرة من الجهة الثانية تظهر عليه شحنة موجبة طليقة

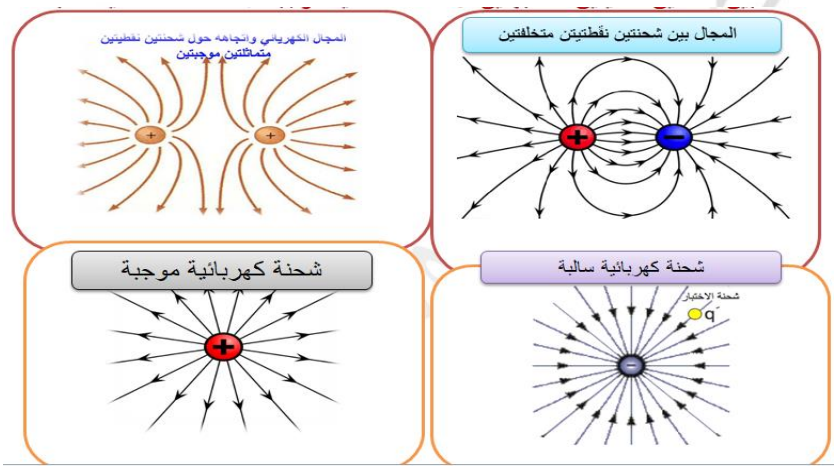
اما في الشكل bسطح الكؤة المقابل للساق تظهر عليه شحنة سالبة مقيدة والشحنة الموجبة الطليقة تعادلت بسبب تسرب الالكترونات من الارض الى الكرة اما الشكل cتنشحن الكرة بشحنة موجبة



س6/ اراد أحد الطلبة ان يشحن كشاف كهربائيا متعادلا بطريقة الحث فقرب من قرصه الساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة ولمس قرص الكشاف بأصبع يده مع وجود الساق قريبة من قرصه ثن ابعد الساق عن قرص الكشاف واخيرا ارفع اصبع يده عن قرص الكشاف بعد كل هذه الخطوات وجد الطالب انطباق ورقتي الكشاف ماتفسير ذلك.

1- كشاف متعادل الشحنة (غير مشحون)
2- تتسرب الالكترونات من الارض الى الورقتين وتعادل شحنتها
3- عند ابعاد ساق الزجاج المشحون بشحنة موجبة تتسرب الكترونات الى الارض مع بقاء انطباق ورقتي الكشاف
4- عند رفه اصبعه من قرص الكشاف ينقطع اتصال قرص الكشاف بالارض ويصبح الكشاف غير مشحون .

س7/



المسائل

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

الحل

المعطيات

$q_1=q_2=q=?$

$F=9\times10^{-7}N$

$r=10cm$

$0.1m=1\times10^{-1}m$

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

$$9\times10^{-7}=9\times10^{9}\times\frac{q^2}{(1\times10^{-1})^2}$$

$$q^2=\frac{F\times r^2}{k}$$

$$q^2=\frac{9\times10^{-7}\times1\times10^{-2}}{9\times10^{9}}$$

$$q^2=\frac{9\times10^{-7}\times1\times10^{-2}}{9\times10^{9}}=1\times10^{-9}\times10^{-9}$$

$$q^2=1\times10^{-18}c$$

$q_1=1\times10^{-9}c$ $\quad$ $q_2=1\times10^{-9}c$

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

الحل

المعطيات

$q_1=q_2=q=3\times10^{-9}c$

$r=5cm=5x10^{-2}m$

$F=?$

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

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

$$F=9\times10^{9}\times\frac{(3\times10^{-9})\times(3\times10^{-9})}{(5\times10^{-2})^2}$$

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

$$F=\frac{81\times10^{9}\times10^{-9}\times10^{-9}}{25\times10^{-4}}=3.24\times10^{9}\times10^{-18}\times10^{4}=3.24\times10^{13}\times10^{-18}$$

$$F=3.24\times10^{-5}N$$

س3 / شحنة كهربائية مقدارها $3\mu C+$ وضعت عند نقطة p في مجال كهربائي وكان مقدار المجال الكهربائي $4\times10^{6}\frac{N}{C}$ احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها .

الحل

المعطيات

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

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

$F=?$

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

$$4\times10^{6}=\frac{F}{3\times10^{-6}}$$

$$F=4\times10^{6}\times3\times10^{-6}=12\times10^{0}=12\ N$$

الفصل الثاني (المغناطيسية)

المغناطيسية : قابلية المادة على جذب القطع الحديدية اليها . وهي مادة تتركب من اوكسيد الحديد الاسود Fe_3O_4

الحجر المغناطيسي (**المنغنيت**) : هو معدن يجذب اليه القطع الحديدية يتركب من اوكسيد الحديد الاسود Fe_3O_4

سؤال / ماهي انواع المغانط؟

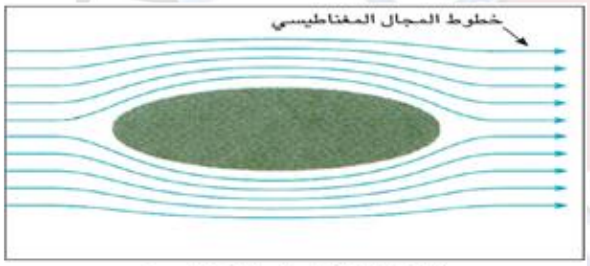
اولا: **المغانط الصناعية**: يكون على شكل ساق او على شكل حرف U وتستخدم في الحروف المطبعية للألة و في البوصلة الملاحة التي بها ابرة البوصلة .

ثانيا : **المغانط الكهربائية**: وتستخدم في اولا: رفع قطع الفولاذ وحديد الخردة ثانيا : مولدات الصوت (السماعة) والمولدات والمحركات الكهربائية والتلفاز واجهزة التسجيل الصوتية.

البوصلة (**مهم وزاري**) : هي مغناطيس صغير دائمي يمكنه الدوران بحرية في مستوى افقي حول محور شاقولي مدبب وتستخدم لمعرفة الاتجاهات .

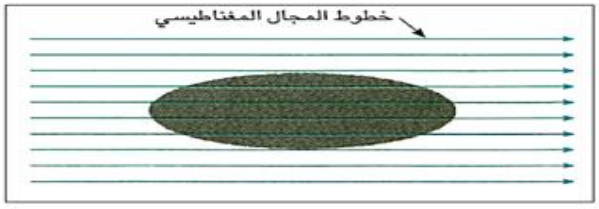
سؤال / مهم وزاري / تصنف المواد حسب خواصها المغناطيسية الى ثلاث انواع اذكرها .

1- **دايا مغناطيسية**: هي المواد التي تتنافر مع المغناطيس القوي تنافرا ضعيفا مثل البزموث والفسفور والانتيمون والزنك والرصاص والقصدير وغيرها .



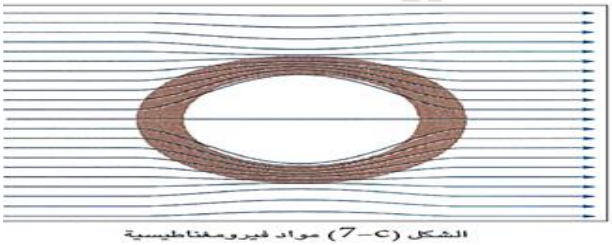
الشكل (7-a) مواد دايامغناطيسية

2- **بارامغناطيسية** : هي المواد التي تنجذب بالمغناطيس الاعتيادي تجاذبا ضعيفا مثل الزجاج واليورانيوم والبلاتين والاوكسجين السائل والتيتانيوم .



الشكل (7-b) مواد بارامغناطيسية

3- **الفيرومغناطيسية**: هي المواد التي تنجذب بالمغناطيس الاعتيادي فهي تمتلك قابلية تمغنط عالية مثل الفولاذ والنيكل والحديد والكوبلت


الشكل (7-c) مواد فيرومغناطيسية

حكمة

اهتمامك بصلاتك يصنع فارقا عظيما في نجاحك بالحياة ونجاتك بالاخرة

الاقطاب المغناطيسية

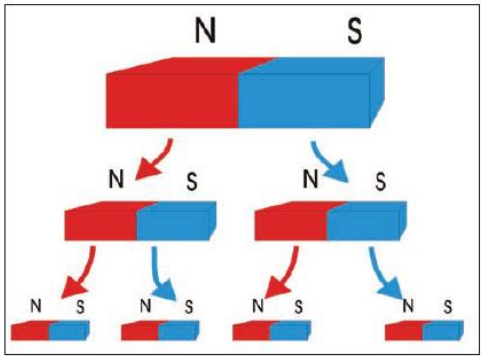
سؤال / ماهي الاقطاب المغناطيسية؟ وماهي مميزاتها: (وزاري)

الجواب /

الاقطاب المغناطيسية: هي مناطق في المغناطيس يكون عندها القوة المغناطيسية أعظم مما يمكن

مميزات الاقطاب المغناطيسية

1- يكون مقدار القوة أعظم ما يمكن
2- الاقطاب المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب
3- لا توجد بشكل منفرد بل بشكل ازواج متساوية في المقدار ومختلفة في النوع (قطب شمالي الباحث عن الشمال والقطب الجنوبي الباحث عن الجنوب)
4- عند تقطيع المغناطيس الى عدة قطع كبيرة او صغيرة مهما كان عددها نجد ان كل قطعة تمتلك قطبين مغناطيسيين شمالي وجنوبي. كما في الشكل التالي



سؤال / وزاري / هل يمكن ان يفقد المغناطيس مغناطيسيته عند التقطيع؟؟ ولماذا .

الجواب / كلا / المغناطيس لا يفقد مغناطيسيته بالتقطيع لان الجزيئات داخل المغناطيس لا يتغير ترتيبها وان الاقطاب المغناطيسية لا توجد بشكل منفرد بل توجد بشكل ازواج متساوية في المقدار.

علل/ تتجمع برادة الحديد بتركيز عالي عند القطبين ؟

الجواب / لان مقدار القوة المغناطيسية عند القطبين تكون بأعظم مايمكن

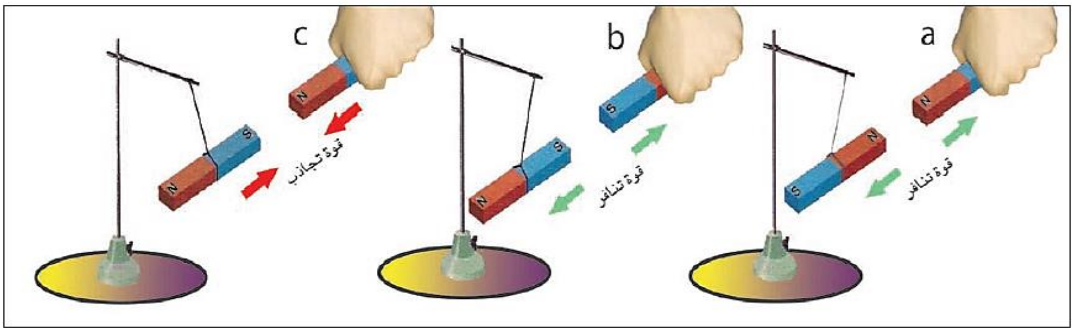
سؤال/ وزاري / اشرح نشاطا يوضح فيه قوى التجاذب والتنافر بين الاقطاب المغناطيسية.

ادوات التجربة / ساقان مغناطيسيان، خيط، كلاب ,حامل من مادة لا تتأثر بالمغناطيس.

الخطوات

- نعلق الساق المغناطيسية من مركز ثقلها (من منتصفها) بوساطة الخيط والكلاب والحامل ونتركها حرة في وضع افقي. نلاحظ ان الساق المغناطيسية تتخذ وضعا افقيا بموازاة خط (الشمال – الجنوب) كما في الشكل التالي
- نمسك بيدنا ساق مغناطيسية اخرى ونجعل قطبها الشمالي(N) بارزا من اليد
- نقرب القطب الشمالي للساق المغناطيسية الممسوكة باليد من القطب الشمالي للساق المغناطيسية المعلقة
- نجد ان القطب الشمالي للمغناطيس الطليق يبتعد عن القطب الشمالي للمغناطيس الممسوك باليد وهذا ناتج عن تنافرها
- نعكس قطبية الساق الممسوكة باليد (نجعل قطبها الجنوبي (S) هو القطب البارز من اليد في هذه المرة ثم نقربه من القطب الجنوبي للساق المغناطيسية المعلقة كما في الشكل التالي الحالة B

- نجد ان القطب الجنوبي للمغناطيس الطليق يبتعد عن القطب الجنوبي للقطب الممسوك باليد وهذا ناتج كذلك عن قوة التنافر بينهما
- نكرر العملية السابقة ونقرب القطب الشمالي للساق المغناطيسية الممسوكة باليد من القطب الجنوبي للساق كما في الشكل اعلاه نجد ان القطبين ينجذبان مع بعضهما في هذه الحالة . وهذا ناتج تأثرهما بقوة تجاذب



الاستنتاج : نستنتج ان الاقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر مع بعضها بينما الاقطاب المغناطيسية المتخلفة تتجاذب مع بعضها .

المجال المغناطيسي

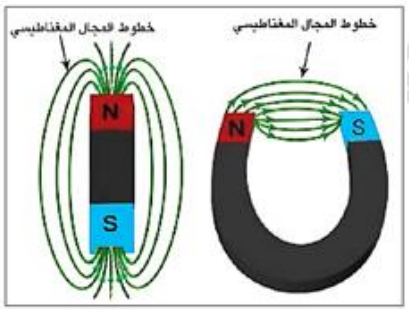
سؤال/ وزاري / عرف المجال المغناطيسي ؟ وماهي مميزات خطوط المجال المغناطيسي ؟

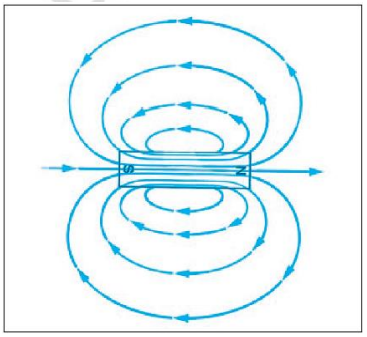
سؤال/ وزاري/ مالمقصود في المجال المغناطيسي في منطقة ما ؟

ج/ المجال المغناطيسي في نقطة ما : هو الحيز الذي يحيط بالمغناطيس والذي يظهر فيه تأثير القوى المغناطيسية

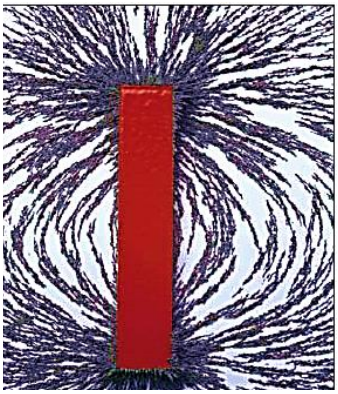
مميزات خطوط المجال المغناطيسية

1- خطوط وهمية
2- خطوط مقفلة غير مرئية تتجه من القطب الشمالي نحو القطب الجنوبي خارج المغناطيس مكملة دورتها داخلة كما في الشكل التالي
3- تتنافر فيما بينها ولا تتقاطع
4- تكون متقاربة ومزدحمة عند القطبين ومتباعدة عند الوسط





س/ وزاري د2022/2 مهم / اشرح نشاطا يمكنك فيه مشاهدة خطوط المجال باستعمال برادة الحديد لساق مغناطيسية مستقيمة



ادوات التجربة/ ساق مغناطيسية / لوح من الزجاج / برادة الحديد

الخطوات /

- نضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقي
- ننثر برادة الحديد على لوح الزجاج وننقر اللوح بلطف

الاستنتاج /

نلاحظ ابن برادة الحديد قد ترتبت بشكل خطوط وهذه الخطوط تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول الساق المغناطيسية كما في الشكل التالي

س/ هل يمكن للمجال المغناطيسي النفاذ من جسم الانسان او خلال بعض المواد ؟ وضح ذلك بنشاط (وزاري)

ادوات النشاط/ مجموعة من مثبتات الورق مصنوعة من الفولاذ (مواد فيرومغناطيسية) / مغناطيس قوي

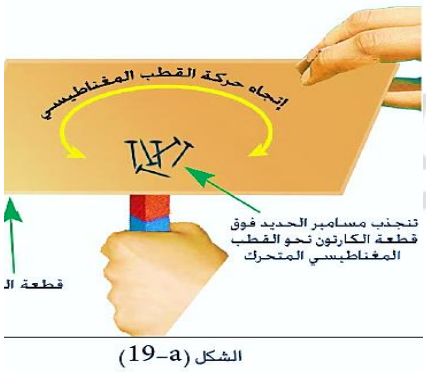
الخطوات /

- نضع الساق المغناطيسية على كف ايدنا
- نضع راحة يدنا على مجموعة من مثبات الورق
- نرفع كف ايدنا الى الاعلى
- نجد ان مجموعة كبيرة من مثبتات الورق قد انجذبت الى راحة كف يدينا كما

الاستنتاج / نستنتج ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ من خلال جسم الانسان

سؤال / اشرح نشاطا توضح فيه ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ من خلال الورق المقوي .

ادوات النشاط / ساق مغناطيسية / قطعة من ورق مقوي الكارتون او قطعة من الخشب او الزجاج / مجموعة من مسامير الحديد



الشكل (19-a)

الخطوات /

- نمسك الساق المغناطيسية بوضع شاقولي باليد
- نضع بعض مسامير الحديد بلطف على قطعة ورق المقوي
- نمسك قطعة ورقة المقوي باليد الاخرى ونضعها فوق القطب العلوي للمغناطيس
- نحرك الساق المغناطيسية تحت الورقة بمسار دائري او بخط مستقيم

الاستنتاج/ نجد ان مجموعة المسامير تنجذب نحو القطب المغناطيسي للساق وتتحرك متبعة المسار نفسه لحركة القطب المغناطيسي

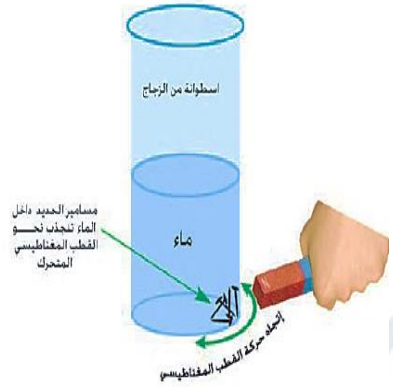
نصيحة / عاشر الناجحين والمكافحين فالنجاح معدي

سؤال/ اشرح نشاطا توضح فيه ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ من خلال الزجاج والماء

ادوات النشاط / ساق مغناطيسية / مجموعة من المسامير / اسطوانة من الزجاج / ماء
الخطوات /

- نضع مجموعة مسامير الحديد داخل الاسطوانة الزجاجية ثم نصب كمية في الاسطوانة
- نقرب أحد قطبي الساق المغناطيسية من جدار الاسطوانة نجد ان المسامير المغناطيس القريب منها
- نحرك القطب المغناطيسي للساق حول الاسطوانة تحج ان المسامير تتحرك نفسه لحركة القطب المغناطيسي

الاستنتاج / نستنتج ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ من خلال نواد مختلفة المقوي / الزجاج/ الماس

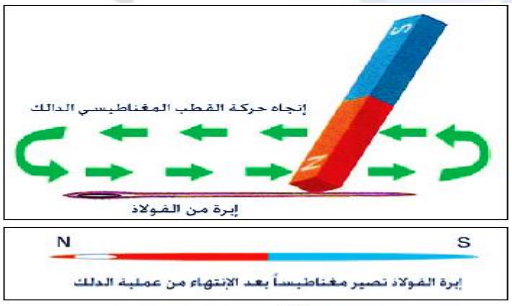


الشكل (19-b)

تمغنط المواد

سؤال / مهم / وزاري / اذكر طرق الحصول على المغاط الدائمة والمغانط المؤقتة؟

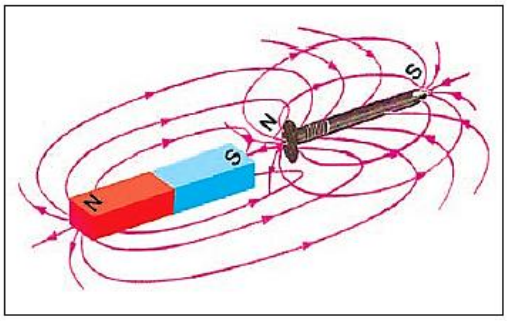
أ : طريقة التمغنط بالدلك :ندلك قطعة فولاذ (ابرة خياطة) بأحد قطبي المغناطيس ويجب تحريك القطب المغناطيسي للساق المغناطيسية فوق ابرة الفولاذ باتجاه واحد وبحركة بطيئة وتكرر بمرات عدة بعد الانتهاء من العملية تصبح الابرة مغناطيسيا وان القطب المغناطيسي المتولد في نهاية جهة الدلك لابرة الفولاذ يكون دائما بنوعية مخالفة للقطب المغناطيسي كما في الشكل التالي :



الشكل (20) التمغنط بالدلك

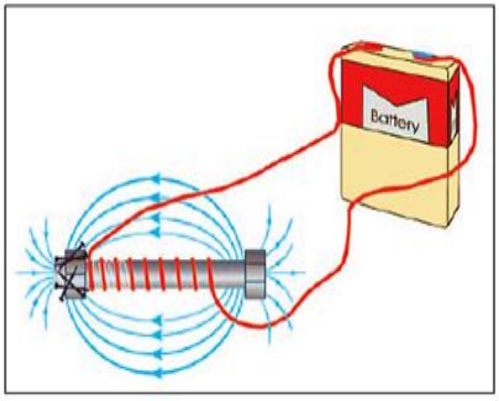
ب: طريقة التمغنط بالحث :

اولا : التمغنط بالتقريب : توضع مادة فيرومغناطيسية غير ممغنطة مثل المسمار من الحديد داخل مجال مغناطيسي قوي (اوبالقرب من مغناطيس قوي من غير حدوث تماس بين مسمار الحديد والمغناطيس) كما في الشكل التالي



فان المسمار الغير ممغنط سيكتسب المغناطيسية بالحث اي بالتأثير ويتولد على طرفي مسمار الحديد قطبان مغناطيسيان احدهما قطب شمالي والاخر قطب جنوبي علما بان طرف مسمار الحديد القريب من المغناطيس المؤثر يكون قطبا مخالفا في النوع للقطب المغناطيسي المؤثر وفي الطرف البعيد للمسمار يتولد قطبا مغناطيسيا مشابها له .

ثانيا : التمغنط بالتيار الكهربائي المستمر : الطريقة المفضلة لمغنطة قطعة من مواد فيرومغناطيسية مثل الفولاذ يتم ذلك بوضعها داخل ملف مجوف (الملف عبارة عن سلك موصل معزول ملفوف بشكل لولبي) او لف السلك الموصل المعزول مباشرة حول مسمار او برغي من الفولاذ كما في الشكل التالي : (مهم وزاري 2024)

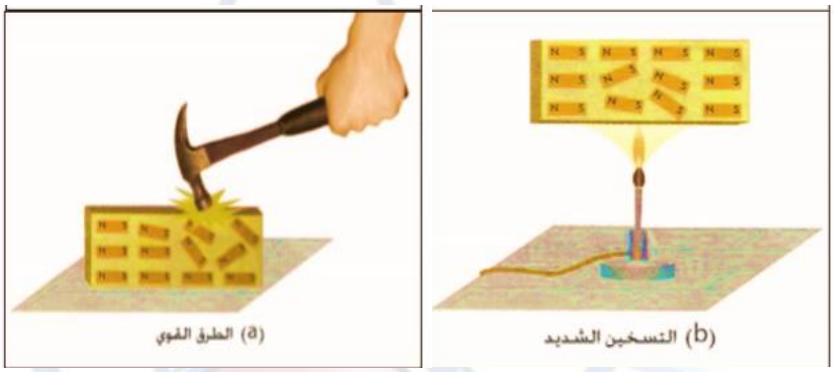


س/ مهم وزاري / ماهي العوامل التي يعتمد عليها قوة المغناطيس الكهربائي ؟

1- مقدار التيار المستمر المنساب في السلك
2- عدد لفات الملف
3- نوع المادة المراد مغنطتها.

س/ ماهي الطرق التي يفقد المغناطيس فيها مغناطيسيته (مهم وزاري)

1- الطرق القوي 2- التسخين الشديد



س/ عرف الحافظة المغناطيسية ؟ (مهم وزاري)

الحافظة المغناطيسية : هي مادة فير ومغناطيسية تستعمل لحماية الاجهزة من التأثيرات المغناطيسية ولحفظ المغانط الدائمة من زوال مغناطيستها بمرور الوقت .

س/ قارن بين المغناطيس الدائمي والمغناطيس الكهر بائي (مهم وزاري)

المغناطيس الدائمي	المغناطيس الكهربائي
مصنوع من اوكسيد الحديد الثلاثي	يصنع من ملف من الحديد المطاوع
قوة مغنطتها ثابتة	قوة مغنطتها متغيرة حسب عدد اللفات وكمية التيار المار في الملف
اقطاب ثابتة لايمكن عكسها	يمكن عكس اقطابه من خلال عكس الاتجاه اقطاب المصدر الكهر بائي
تحتفظ بمغناطيسيته لفترة طويلة	يكتسب المغناطيسية بوجود التيار ويفقدها بانقطاعه
تستخدم في المولدات الكهربائية والصوتية	يستخدم في رفع الخردة والجرس الكهربائي

اشراقة

ان الصلاة هي حصن المسلم وملجؤه الذي يأوي اليه والعروة الوثقى التي يعتصم بها والحبل الممدود بينه وبين ربه الذي يتعلق بيه وهي غذاء الروح وبلسم الجروح ودواء النفوس واغاثة الملهوف وامان الخائف وقوة الضعيف وسلاح المؤمن لذلك انصحك بالحفاظ على صلاتك.

اسئلة الفصل الثاني

س1/ اختر العبارة الصحيحة لكل ممايأتي :

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 افقي حول محور شاقولي مدبب**
B- مغناطيس كهربائي يفقد مغناطيسيته بعد فترة زمنية من انقطاع التيار الكهربائي عنه
C- مصنوعة من النحاس
D- مغناطيسي دائمي صغير وبشكل حرف U

2- **المغانط الدائمية تصنع من مادة**

a- النحاس
b- الالمنيوم
c- الحديد المطاوع
d- **الفولاذ**

3- **وضعت بوصلة مغناطيسية صغيرة بين قطبي مغناطيس دائمي بشكل حرف U كما في الشكل المجاور اي من الاتجاهات التالية هو : الاتجاه الصحيح الذي تصطف به ابرة البوصلة داخل المجال المغناطيسي**

4- **تصنف المواد وفقا لخواصها المغناطيسية**

a- الدايامغناطيسية
b- البارامغناطيسية
c- الفيرومغناطيسية
d- **الدايامغناطيسية / البارامغناطيسية / الفيرومغناطيسية**

5- **يمثل المجال المغناطيسي بالرسم بخطوط تمتاز بانها**

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

6- **عند تقطيع ساق مغناطيسية الى قطع صغيرة**

a- نحصل على قطع صغيرة غير ممغنطة
b- تمتلك كل قطعة منها قطب مغناطيسي واحد شمالي او قطب جنوبي
c- تمتلك كل قطعة منها اربعة اقطاب مغناطيسية قطبان شماليان وقطبان جنوبيان
d- **تمتلك كل قطعة منها قطبين مغناطيسين احدهما شمالي والاخر جنوبي**

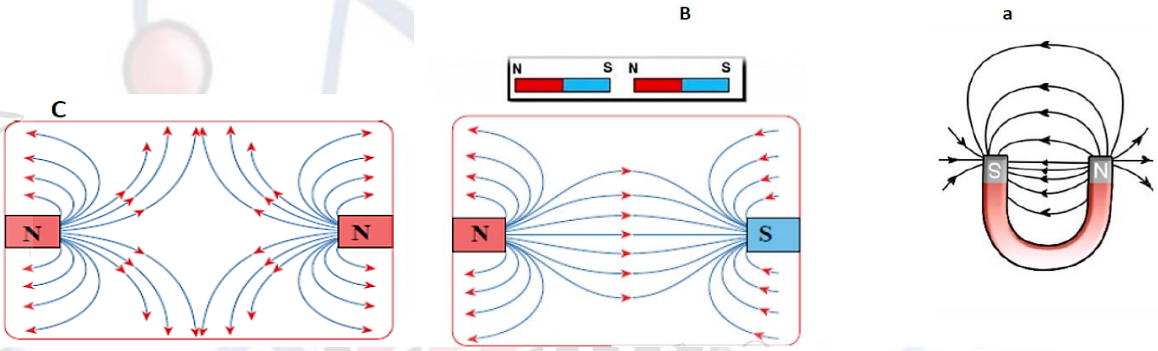
س2/ في كثير من الاحيان تكون المغانط ملائمة للاستعمال في ابواب خزانات الملابس والثلاجة الكهربائية

(**مهم وزاري**) الجواب / لان المادة المصنوعة منها حديدية تنجذب نحو المغناطيس فيتم اغلاقها بأحكام

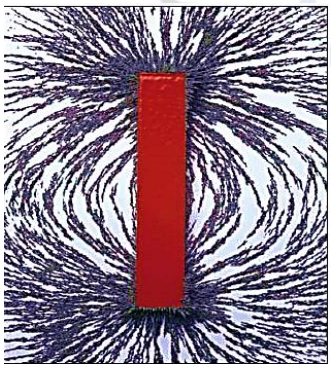
س3/ لو اعطي لك ثلاث سيقان معدنية متشابهة تماما احداهما المنيوم والاخرى حديد والثالثة مغناطيس دائمي وضح كيف يمكنك ان تميز الواحدة منها عن الاخريات

1- نقرب اي ساقين من المذكورين في السؤال من بعض فان تجاذبا فهذا يعني أحدهما مغناطيس دائمي والاخر حديد وبذلك تعرفنا على ساق الالمنيوم
2- للتميز بين ساق المغناطيسية وساق الحديد نضع أحد السيقان بوضع افقي من منتصفه طرف الساق الاخر فان حصل التجاذب فالساق العمودي مغناطيس والساق الافقي حديد وإذا لم يحصل التجاذب فالساق العمودي حديد والساق الافقي مغناطيس.

س4/ ارسم مخططا يوضح فيه شكل خطوط المجال المغناطيسي للحالات الاتية



س5/ اشرح نشاطا يمكنك فيه مشاهدة خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد لساق مغناطيسية



ادوات التجربة/ ساق مغناطيسية / لوح من الزجاج / برادة الحديد
الخطوات /
- نضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقي
- ننثر برادة الحديد على لوح الزجاج وننقر اللوح بلطف

الاستنتاج /
نلاحظ ابن برادة الحديد قد ترتبت بشكل خطوط وهذه الخطوط تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول الساق المغناطيسية كما في الشكل التالي

العلم يرفع بيتا لا عماد له ..... والجهل يهدم بيت العز والشرف

احمد شوقي

الفصل الثالث(التيار الكهربائي)

س/ هل تنجز الشحنة الكهربائية شغلا؟ ومتى تنجز شغلا؟
الجواب / كلا. لان الشحنة الكهربائية الساكنة لا تنجز شغلا. تنجز شغلا عندما تتحرك الشحنات خلال اسلاك التوصيل فتعمل على تشغيل الاجهزة الكهربائية.

التيار الكهربائي: هو وسيلة لنقل الطاقة الكهربائية من مصادر توليدها (المولدات والبطاريات والخلايا الشمسية) الى الاجهزة الكهربائية حيث يتوهج المصباح الكهربائي عند انسياب التيار الكهربائي فيه .

س/ ماهي المواد الموصلة ولماذا يسري التيار الكهربائي فيها.
الجواب / لان الكترونات في المدارات الخارجية (الكترونات التكافؤ) في هذه المواد تكون ضعيفة الارتباط بنواتها فاذا تعرضت هذه الالكترونات الى مجال كهربائي فانها ستتحرك بين ذرات الموصل باتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر لان الالكترونات سالبة الشحنة

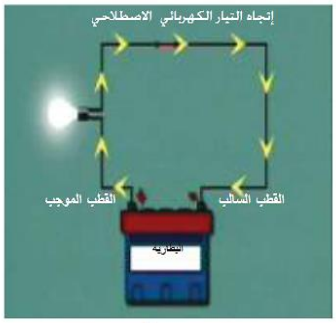
س2/ ماهي المواد العازلة ولماذا لا يسري التيار الكهربائي فيها ؟
الجواب / هي المواد التي يكون ارتباط الكتروناتها بنوات ذراتها كبيرة جدا فلا تتحرك الكتروناتها بتأثير مجال كهربائي خارجي لذا فان المواد العازلة لا تسمح للتيار الكهربائي بالانسياب خلالها مثل الخشب الجاف والزجاج و المطاط

سؤال / يصنف التيار الكهربائي الى قسمين من حيث اتجاهه؟ اذكرهم واشرحهم (وزاري)

الجواب /

الشكل (3)

أولا : التيار الالكتروني : هو التيار الذي يكون اتجاهه من القطب السالب للبطارية الى القطب الموجب خلال اسلاك التوصيل ويكون اتجاهه عكس اتجاه المجال الكهربائي المؤثر كما في الشكل المقابل رقم 3



الشكل (5)

ثانيا : التيار الاصطلاحي : هو التيار الكهربائي الذي يكون اتجاهه من القطب الموجب للبطارية الى القطب السالب خلال اسلاك التوصيل ويكون اتجاهه مع اتجاه المجال الكهربائي المؤثر كما في الشكل المقابل 5

س/ عرف التيار الكهربائي؟ واذكر العلاقة الرياضية لحساب التيار الكهربائي:

التيار الكهربائي: هو مقدار الشحنات الكهربائية التي تعبر مقطعا عرضيا في وحدة الزمن وحدة قياسه هي الامبير (A) يرمزله I

حساب التيار الكهربائي رياضيا

$$\text{التيار الكهربائي} = \frac{\text{الشحنة}}{\text{الزمن}}$$

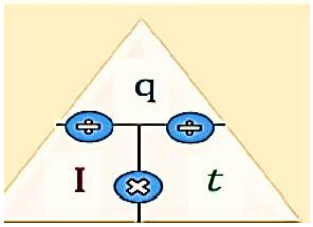
$$I=\frac{q}{t}$$

حيث
I التيار الكهربائي ويقاس بوحدة الامبير A
q كمية الشحنة وتقاس بوحدة الكولوم c
t الزمن ويقاس بوحدة الثانية (sec)

ملاحظات في حل مسائل التيار الكهربائي

- يجب تحويل مقدار الشحنة من النانو كولوم nc الى كولوم وكما تعلمنا سابقا
- اذا كان مقدار التيار بوحدة الامبير فيبقى كما هو
- اذا كان التيار بوحدي الملي امبير (mA) فيحول الى الامبير وذلك بالضرب في 10^{-3}
- اذا كان التيار بوحدة المايكرو امبير (µA) فيحول الى الامبير وذلك بالضرب في 10^{-6}
- يجب تحويل مقدار الزمن من الدقائق min الى الثواني وذلك بالضرب في 60sec
- اذا جاء الزمن بوحدة المايكرو ثانية µs فيجب تحويله الى الثواني بالضربب في 10^{-6}
- اذا كان المطلوب في السؤال التيار الكهربائي نستخدم القانون التالي

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



- اذا كان المطلوب في السؤال الشحنة الكهربائية نستخدم الصيغة التالية

$$q=I\times t$$

- اذا كان المطلوب في السؤال الزمن نستخدم الصيغة الاتية ويمكن ايجاد هذه القوانين باستخدام المثلث

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

مثال 1/ يمر خلال مقطعا عرضيا من موصل شحنات كهربائية مقدارها (1.2c) في كل دقيقة . احسب مقدار التيار المنساب خلال هذا الموصل؟

الحل

المعطيات
q=1.2C
t=1min=1×60=60s
I=?

التيار الكهربائي = $\frac{\text{الشحنة}}{\text{الزمن}}$

$$I=\frac{q}{t}=\frac{1.2}{60}=0.02A$$

مثال 2/ اذا كان التيار المنساب في موصل يساوي 0.4A احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعا عرضيا من الموصل خلال زمن قدره 2S

الحل

المعطيات
I=0.4A
t=2sec
t=4min=4×60=240sec
q=?

التيار الكهربائي = $\frac{\text{الشحنة}}{\text{الزمن}}$

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

q =I×t=0.4×2=0.8c

q =I×t=0.4×(4×60)=96c

مثال 3/ (وزاري) اذا كان مقدار التيار المنساب في موصل يساوي 0.5A مامقدار كمية الشحنة التي تعبر مقطعا عرضيا من الموصل خلال 4sec

الحل

المعطيات
I=0.5A
t=4sec
q=?

التيار الكهربائي = $\frac{\text{الشحنة}}{\text{الزمن}}$

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

q =I×t=0.5×4=2c

سؤال/ ماهو الامبير؟ وماهي اجزاءه.

الامبير: هو تدفق كولوم واحد من الشحنات الكهربائية في مقطع موصل خلال ثانية واحدة وهي وحدة قياس التيار الكهربائي.

س/ ماهي مصادر التيار الكهربائي؟

1- في المحاليل الالكتروليتية ينتج التيار الكهربائي من حركة الايونات الموجبة والايونات السالبة
2- في اسلاك التوصيل ينتج التيار الكهربائي من حركة الالكترونات فقط
3- في تأين الغازات ينتج التيار الكهربائي من حركة الايونات الموجبة والالكترونات في الغاز.

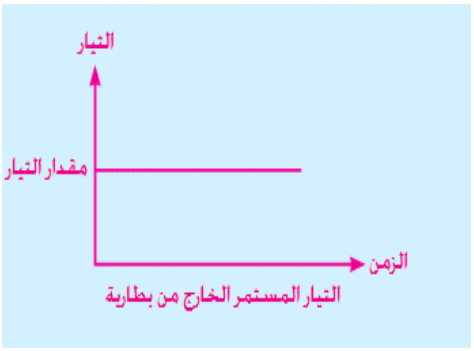
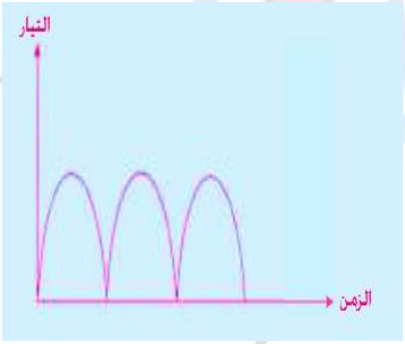
ما أنواع التيار الكهربائي

أولا : التيار المستمر Dc **ثانيا : التيار المتناوب** AC

س/ قارن بين التيار المستمر والتيار المتناوب او عرف التيار المستمر والتيار المتناوب ؟

التيار المستمر DC	التيار المتناوب AC
هو التيار الكهربائي المنساب خلال موصل ثابت الاتجاه مع الزمن	هو التيار المنساب خلال موصل متغير في المقدار والاتجاه مع الزمن
من مصادره البطارية الكهربائية / مولد التيار المستمر الداينمو	من مصادره / مولد التيار المتناوب

س/ قارن بين التيار الخارج من البطارية والتيار الخارج من المولد التيار المستمر(مهم وزاري)

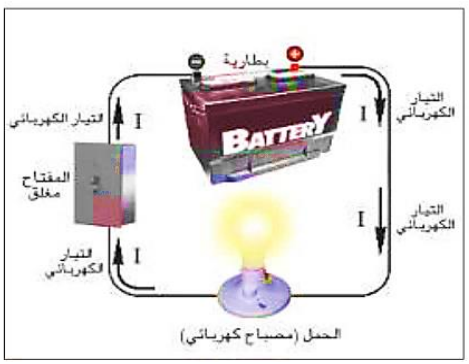
التيار الخارج من البطارية	التيار الخارج من مولد التيار المستمر
يكون تيار ثابت المقدار والاتجاه مع مرور الزمن	تيار متغير المقدار وثابت الاتجاه مع مرور الزمن
تيار خطي الموجة	تيار نبضي الموجة
يعد مثاليا	لا يعد مثاليا
	

س/ ماهي الدائرة الكهربائية؟ وماهي مكوناتها؟ وضح ذلك مع الرسم(وزاري مهم)

الدائرة الكهربائية : هي المسار المغلق الذي تتحرك الالكترونات من خلاله

مكونات الدائرة الكهربائية

1- **مصباح كهربائي (الحمل)**
2- **اسلاك توصيل**
3- **مفتاح**
4- **بطارية فولطيتها مناسبة**



س/ ماذا يقصد بالدائرة المفتوحة والمغلقة ؟

الدائرة المفتوحة : هي الدائرة التي يكون فيها المفتاح الكهربائي مفتوحا لا ينساب فيها ونلاحظ عدم توهج المصباح

الدائرة المغلقة : هي الدائرة التي يكون فيها المفتاح مغلق اي انه يؤدي الى انسياب تيار كهربائي خلال اسلاك التوصيل فيؤدي الى توهج المصباح .

سؤال/ مالفائدة العلمية من استخدام جهاز الاميتر والملي اميتر

الاميتر :لقياس التيار الكهربائي المنساب في الدائرة

الملي اميتر " جهاز يستعمل لقياس التيارات صغيرة المقدار (مقدرة بالملي امبير)

سؤال / وزاري مهم / ماهي الامور التي يجب اتباعها عند استخدام الاميتر لقياس التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية

1- يربط الاميتر على التوالي مع الحمل او الجهاز المطلوب لمعرفة التيار المنساب فيه
2- تكون مقاومة الاميتر صغيرة جدا نسبة الى مقاومة الدائرة او نسبة لمقاومة الجهاز المطلوب معرفة التيار المنساب فيه
3- يربط الطرف الموجب لجهاز الاميتر مع القطب الموجب للنضيدة بينما يربط طرفه السالب مع القطب السالب للنضيدة لاحظ الرسم التالي

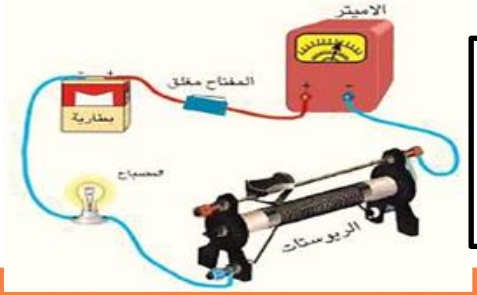
الشكل (13)

س/ وضح بنشاط كيفية قياس التيار الكهربائي باستخدام جهاز الاميتر

ادوات النشاط / جهاز اميتر / مصباح كهربائي / بطارية فولطيتها مناسبة / مقاومة متغيرة (ريوستات) مفتاح كهربائي الخطوات/

- نربط كل من جهاز الاميتر والمصباح الكهربائي والمفتاح والبطارية والمقاومة المتغيرة عند اعلى قيمة لها بوساطة اسلاك التوصيل مع بعضها على التوالي مع الانتباه لنوعية الاقطاب لكل من البطارية والاميتر
- نغلق مفتاح الدائرة نلاحظ توهج المصباح وانحراف مؤشر جهاز الاميتر مشيرا الى انسياب تيار كهربائي في الدائرة مالذي تمثله قراءة الاميتر هذه ؟ نسجل هذه القراءة
- نغير مقدار الريوستات فيتغير تيار الدائرة فنحصل على قراءة جديدة للاميتر ونلاحظ توهج المصباح ثم نكرر العملية وفي كل مرة نحصل على مقدار تيار جديد للتيار المنساب في الدائرة . لاحظ الشكل ادناه

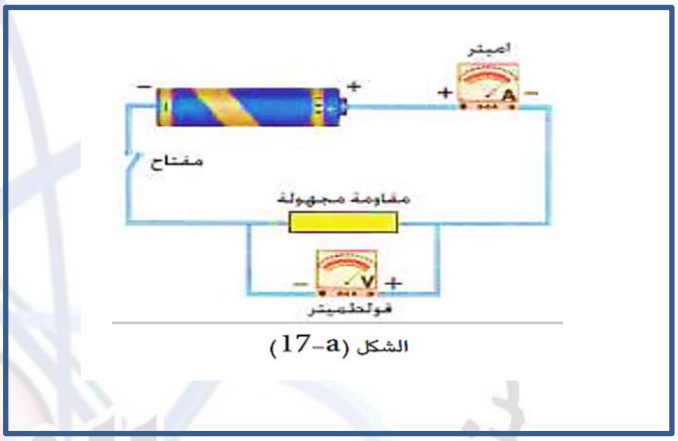
الاستنتاج / نستنتج ان قراءة الاميتر تتغير بتغير مقدار التيار المنساب في الدائرة الكهربائية فهي تشير دائما الى مقدار التيار المنساب في الدائرة



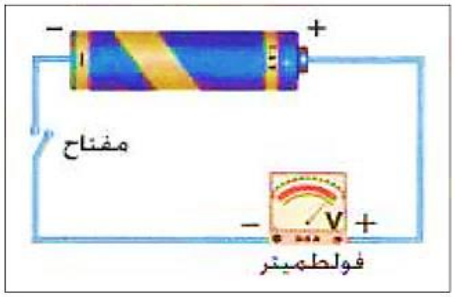
فرق الجهد الكهربائي : مقدار فرق الجهد يحدد مقدار التيار الكهربائي المنساب بينهما فيكون اتجاه انسياب التيار الكهربائي من النقطة ذات جهد اعلى الى نقطة ذات جهد اوطأ وعند تساوي مقدار جهد النقطتين يتوقف سريان التيار الكهربائي وتكون وحدة قياس فرق الجهد الكهربائي الفولط (V)

س/ ماهي الامور التي يجب اتباعها عند استخدام جهاز الفولطميتر لقياس فرق الجهد بين نقطتين (مهم وزاري)

1- يربط جهاز الفولطميتر على التوازي بين طرفي الحمل المطلوب معرفة فرق الجهد الكهربائي بين طرفيه
2- تكون مقاومة الفولطميتر كبيرة جدا نسبة لمقاومة الدائرة او نسبة لمقاومة الجهاز المطلوب قياس فرق الجهد الكهربائي بين طرفيه.
3- يربط الطرف الموجب لجهاز الفولطميتر مع القطب الموجب للنضيدة ويربط الطرف السالب للفولطميتر مع القطب السالب للنضيدة.



الشكل (17-a)



الشكل (17-b)

سؤال/ وزاري مهم جدا / قارن بين الاميتر والفولطميتر من حيث الربط والاستخدام

الفولطميتر	الاميتر
لقياس فرق الجهد بين اي نقطتين في الدائرة الكهربائية	لقياس التيار الكهربائي المنساب في الدائرة الكهربائية
يربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الحمل لمعرفة فرق الجهد الكهربائي	يربط الاميتر على التوالي مع الحمل لمعرفة التيار المنساب فيه
مقاومة الفولطميتر كبيرة جدا نسبة لمقاومة الدائرة	مقاومة الاميتر صغيرة جدا نسبة لمقاومة الدائرة

س / اثبت بنشاط كيفية قياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين في الدائرة الكهربائية باستعمال جهاز الفولطميتر

ادوات النشاط / جهاز الفولطميتر / اسلاك توصيل
مصباح كهربائي / بطارية فولطيتها مناسبة / مفتاح كهربائي
الخطوات /

- نربط بوساطة اسلاك التوصيل المصباح الكهربائي والمفتاح بين قطبي البطارية ثم نربط جهاز الفولطميتر على التوازي لاحظ الشكل المقابل
- لاحظ انحراف مؤشر جهاز الفولطميتر مشيرا الى وجود فرق جهد كهربائي بين طرفي المصباح مالذي تمثله قراءة الفولطميتر هذه ؟ سجل هذه القراءة

المقاومة الكهربائية: هي الاعاقة التي يبديها المقاوم للتيار الكهربائي المار خلاله ووحدة قياسه هي الاوم (Ω)
س/ ماهو فائدة الاوميتر
الجواب / لقياس المقاومة الكهربائية بطريقة مباشرة

الشكل (19)

علل/ ماسبب ظهور المقاومة الكهربائية في الاسلاك؟

ج/ نتيجة تصادم الالكترونات الحرة مع بعضها ومع ذرات الموصل مما يسبب ارتفاع درجة حرارة الموصل وهذا يعني ان الموصل ولد اعاقة للتيار الكهربائي اي ان للموصل مقاومة كهربائية.

علل/ ماسبب ارتفاع درجة حرارة الموصلات عند انسياب التيار الكهربائي خلالها؟

الجواب / بسبب المقاومة الكهربائية للموصل وتصادم الالكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل يفقدها جزء من طاقتها تظهر بشكل حرارة تعمل على رفع درجة حرارته.

س/ ماهي انواع المقاومات ؟ عددها مع الرسم

1- **المقاومة المتغيرة المقدار**

2- **المقاومة ثابتة المقدار**

س/ عرف الاوم؟ وماهي الصيغة الرياضية لحسابه؟

الاوم : هي مقاومة فرق الجهد بين طرفيه فولطا واحدا ومقدار التيار المار خلاله اميرا واحدا ويرمز له Ω

الصيغة الرياضية لقانون اوم هي

$$\text{المقاومة الكهربائية} = \frac{\text{فرق الجهد}}{\text{التيار}}$$

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

V **فرق الجهد الكهربائي ويقاس بالفولط** v

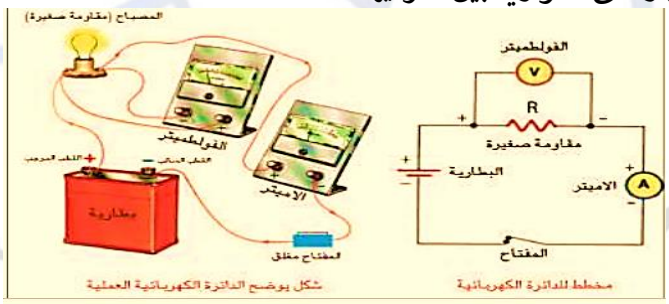
I **التيار الكهربائي ويقاس بوحدة الامبير** A

R **المقاومة الكهربائية ويقاس بوحدة الاوم** Ω

س/ اثبت بنشاط كيفية قياس مقاومة كهربائية صغيرة المقدار باستعمال الاميتر والفولطميتر (مهمة جدا جدا وزاري)

الادوات / اسلاك توصيل / جهاز الاميتر / جهاز الفولطميتر / بطارية / مفتاح كهربائي / مقاومة صغيرة المقدار

الخطوات / نربط الاجهزة الكهربائية كما موضح في الشكل التالي مع مراعاة ربط الاميتر على التوالي مع المقاومة المطلوب حساب مقدارها وربط الفولطميتر على التوازي بين طرفيها .



2- نغلق الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة كل من الاميتر والفولطميتر

3- نقسم مقدار قراءة الفولطميتر (فرق الجهد) على مقدار قراءة الاميتر (التيار) نحصل على مقدار المقاومة المكافئة طبقا لقانون اوم

$$\text{مقدار المقاومة} = \frac{\text{مقدار قراءة الفولطميتر}}{\text{مقدار قراءة الاميتر}}$$

س/ ماهي العوامل التي يتوقف عليها مقدار مقاومة الموصل (مهم وزاري)

1- **درجة الحرارة** 2- **طول الموصل** 3- **مساحة المقطع العرضي** 4- **نوع المادة**

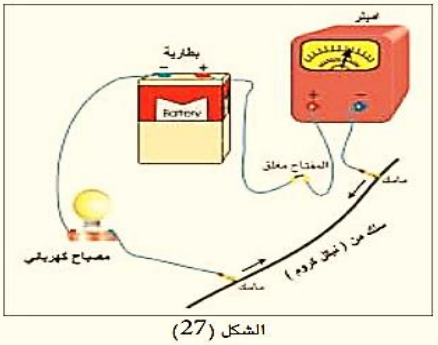
س/ اثبت بتجربة توضح العلاقة بين مقاومة الموصل وطوله

ادوات النشاط / بطارية فولطيتها مناسبة / سلك موصل (مصنوع من مادة النيكل كروم) طويل نسبيا / مصباح كهربائي / اميتر / اسلاك توصيل / ماسكين من مادة موصلة / مفتاح كهربائي

الخطوات /

- نربط الدائرة كهربائية عملية متوالية الربط تحتوي الاميتر والبطارية والمصباح والسلك والمفتاح الكهربائي
- نضع الماسكين بين طرفي السلك ونلاحظ توهج المصباح ونسجل قراءة الاميتر
- نحرك الماسكين على السلك نحو بعضهما تدريجيا (لتصغير طول السلك المستعمل في الدائرة) نلاحظ حصول ازدياد تدريجي في توهج المصباح وازدياد تدريجي في قراءة الاميتر في الوقت نفسه وتفسير ذلك هو ازدياد التيار المنساب في الدائرة بنقصان مقدار مقاومة الموصل نتيجة لنقصان طوله

الاستنتاج / نستنتج ان مقاومة الموصل R تتناسب طرديا مع طوله L بثبوت العوامل الاخرى



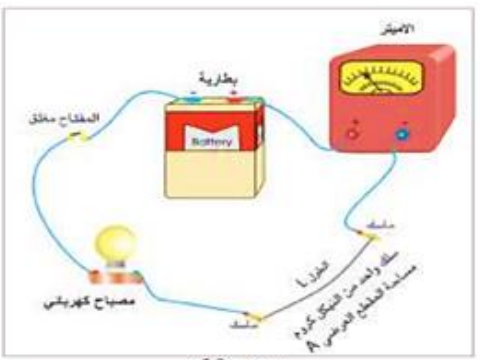
الشكل (27)

س/ اثبت بنشاط توضح فيه العلاقة بين مقاومة الموصل ومساحة المقطع العرضي(مهم وزاري)

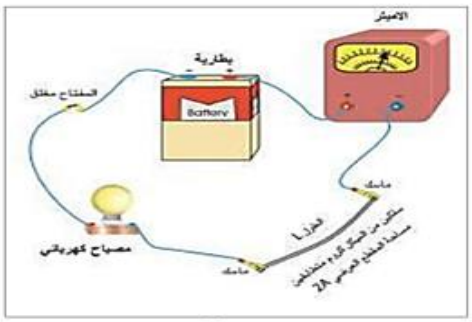
ادوات النشاط / بطارية فولطيتها مناسبة / سلكين موصلين من مادة النيكل الكروم متساويان بالطول والمقطع العرضي / مصباح كهربائي / اميتر / اسلاك توصيل / ماسكين من مادة موصلة / مفتاح كهربائي

الخطوات /

- نربط دائرة كهربائية عملية متوالية الربط تحتوي على الاميتر والبطارية والمصباح وسلك واحد كما في الشكل 29
- نضع الماسكين بين طرفي السلك ونلاحظ توهج المصباح ونسجل قراءة الاميتر .
- ناخذ السلكين المتماثلين بالطول والمقطع العرضي من النيكل والكروم ونربط طرفيهما ببعض ونجعلهما كسلك واحد لنحصل على سلك غليظ مساحة مقطعه العرضي تساوي 2A ضعف مساحة السلك الواحد لا حظ الشكل 30
- نضع الماسكين بين طرفي السلكين (بين طرفي السلك الغليظ)
- نلاحظ ازدياد توهج المصباح بمقدار اكبر من الحالة الاولى للسك المنفرد وازدياد قراءة الاميتر عن قراءته السابقة وهذا يعني ان التيار الكهربائي المنساب في الدائرة قد ازداد بمضاعفة مساحة المقطع العرضي للسلك



الشكل (29)



الشكل (30)

الاستنتاج /

نستنتج من هذا النشاط ان مقاومة الموصل تتناسب عكسيا مع مساحة المقطع العرضي بثبوت العوامل الاخرى

س/ وضح تأثير نوع المادة على مقدار المقاومة الكهربائية ؟

الجواب / المقاومة الكهربائية هي خاصية فيزيائية للمادة تبين اعاقتها للتيار الكهربائي المنساب خلالها تختلف المقاومة الكهربائية باختلاف نوع المادة بثبوت العوامل الاخرمثلا مقاومة سلك من الفضة اصغر من مقاومة سلك من الحديد مساوية له في الطول وكذلك مساوي لمساحة المقطع العرضي وعند درجة الحرارة نفسها .

س/ مالغرض من وجود عوامة داخل خزان الوقود المركبات؟

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

طرائق ربط المقاومات الكهربائية

اولا : ربط المقاومات على التوالي : عند ربط مقاومتان او اكثر مع بعضها على التوالي فان

1- للدائرة الكهربائية مسرب واحد لانسياب التيار الكهربائي وبالتالي يكون التيار متساوي في جميع اجزاء الدائرة

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

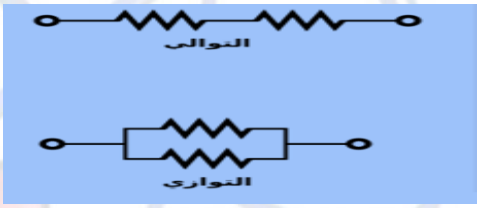
2- فرق الجهد الكلي للدائرة (V_{total})يساوي مجموع فروق الجهد عبر طرفي كل مقاومة حيث

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

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

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

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



ملاحظات مهمة

1- اذا كان التيار الكلي مجهول تيار الدائرة يمكن ايجاده من القوانين التالية

$I_{total}=I_1=I_2=I_3$ او $R_{total}=\frac{V_t}{I_t}$

2- اذا كان فرق الجهد الكهربائي الكلي مجهول يمكن ايجاده من القوانين التالية

$V_{total}=V_1+V_2+V_3$ او $V_{total}=I_{total}\times R_{eq}$

3- اذاكان المطلوب فرق الجهد الكهربائي لأي مقاومة مجهول فيحسب من خلال ضرب قيمة تلك المقاومة في التيار المار فيها

$$V_1 = R_1 \times I_1$$
$$V_2 = R_2 \times I_2$$

4- اذا كانت المقاومة المكافئة R_{eq} مجهولة فتحسب من خلال القوانين التالية

اما $R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}}$

او $Req=R_1+R_2+R_3$

5- إذا جاء في السؤال عبارة قراءة الاميتر او التيار المنساب في الدائرة فهذا يعتبر تيار كلي وإذا جاءت عبارة قراءة الفولطميتر او المقاومة المكافئة ربطت عبر مصدر فرق جهده فتعتبر فولطية كلية

س/ ماهي مميزات ربط المقاومات على التوالي

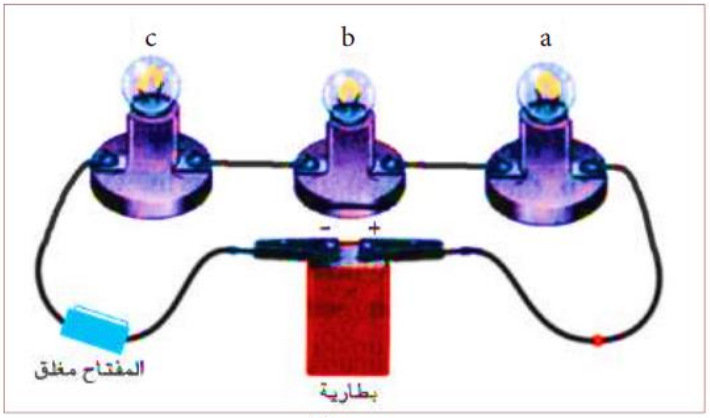
1- تيار الدائرة يكون متساوي في جميع اجزائه
2- يقل مقدار تيار الدائرة بزيادة عدد المصابيح المقاومات المربوطة على التوالي علل لان مقدار المقاومة يزداد لمجموعة التوالي

س/ اثبت بنشاط توضح بيه ربط المصابيح على التوالي

ادوات النشاط / ثلاث مصابيح (c,b,a) صغيرة ومتماثلة , بطارية فولطيتها مناسبة , اسلاك توصيل , مفتاح
الخطوات /

- نربط احد المصابيح الثلاثة على التوالي والبطارية ونغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح
- نربط مصباحين من المصابيح الثلاثة على التوالي مع بعضها ومع المفتاح والبطارية.
- نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباحين نجد ان توهجهما متساو وتوهج كل منهما اقل من توهج المصباح لو ربط لوحده في الدائرة
- نكرر العملية وذلك بربط المصابيح الثلاثة بوساطة اسلاك التوصيل مع بعضها ومع المفتاح على التوالي كما في الشكل التالي
- نربط طرفي المجموعة المتوالية بين قطبي البطارية
- نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصابيح ماذا تجد
- نجد ان مقدار توهج المصابيح الثلاثة متساو وتوهج كل منهم اقل مما هو عليه في الحالة السابقة

الاستنتاج / ان تيار الدائرة المتوالية يكون متساو في جميع اجزائها ويقل مقداره بازدياد عدد المصابيح المربوطة على التوالي بسبب ازدياد مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة التوالي .



الشكل (33)

مثال 1/ مقاومتان (4Ω,8Ω) ربطتا على التوالي مع بعضها ثم ربطتا الى مصدر فرق جهد كهربائي (24v) احسب مقدار
1- التيار الكهربائي المنساب في الدائرة 2- فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة

الحل

1- التيار الكهربائي المنساب في الدائرة

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 4 + 8 = 12\Omega$$

(من قانون اوم نجد التيار الكلي) $R_{eq} = \frac{v_{total}}{I_{total}}$

$$I_{total} = \frac{v_{total}}{R_{eq}} = \frac{24V}{12\Omega} = 2A$$

2- فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة

$$V_1 = I \times R_1 = 2 \times 4 = 8V$$
$$V_2 = I \times R_2 = 2 \times 8 = 16V$$

مثال2/ ثلاث مقاومات (4Ω,R,3Ω) ربطت على التوالي مع بعضها والمقاومة المكافئة لها ربطت عبر فرق جهد كهربائي 18v فانساب تيار كهربائي في الدائرة قدره 2A احسب المقاومة المجهولة و فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة

الحل

1- المقاومة المجهولة

$R_{eq}=\frac{V_{total}}{I_{total}}=\frac{18V}{2A}=9\Omega$

$Req=R_1+R_2+R_3$

$9=4+R+3$

$R=9-7=2\Omega$

2- فرق الجهد على طرفي كل مقاومة

$2-V_1=I\times R_1=2\times4=8V$

$V_2=I\times R_2=2\times2=4V$

$V_3=I\times R_3=2\times3=6V$

ثانيا : ربط المقاومات على التوازي

1- إذا كان التيار الكلي مجهول تيار الدائرة يمكن ايجاده من القوانين التالية

$I_{total}=I_1+I_2+I_3$ او $R=\frac{V}{I}$

2- إذا كان فرق الجهد الكهربائي الكلي مجهول يمكن ايجاده من القوانين التالية

$V_{total}=V_1=V_2=V_3$ او $V_{total}=I_{total}\times R_{eq}$

3- اذا فرق الجهد الكهربائي لأي مقاومة مجهول فيحسب من خلال ضرب قيمة تلك المقاومة في التيار المار فيهااذا كانت المقاومة المكافئة R_{eq} مجهولة فتحسب من خلال القوانين التالية

$$R_{eq}=\frac{V_{total}}{I_{total}}$$

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

4- اذا جاء في السؤال عبارة قراءة الاميتر او التيار المنساب في الدائرة فهذا يعتبر تيار كلي واذا جاءت عبارة قراءة الفولطميتر او المقاومة المكافئة ربطت عبر مصدر فرق جهده فتعتبر فولطية كلية

5- اذا طلب في السؤال تيار كل مقاومة نستخدم القوانين التالية

$$I_1=\frac{V_{total}}{R_1}$$

$$I_2=\frac{V_{total}}{R_2}$$

س/ ماهي مميزات ربط المقاومات على التوازي

1- فرق الجهد عبر اجزاء الدائرة يكون متساوي

2- التيار الرئيسي في الدائرة يساوي مجموعة التيارات المارة في المصابيح (المقاومات) المربوطة على التوازي يزداد التيار الرئيسي بزيادة عدد المصابيح (المقاومات على التوازي) علل ذلك لان المقاومات المكافئة تقل بزيادة عدد المصابيح المربوطة على التوازي .

حكمة

تدخين السجائر والنركيلة ليست عنوان للرجولة والتحضر بل هي سم قاتل

مثال 1/ في الشكل التالي ثلاث مقاومات ($R_1=18\Omega, R_2=9\Omega, R_3=6\Omega$) والمقاومة المكافئة لها مربوطة عبر فرق جهد كهربائي 18V احسب

1- المقاومة المكافئة 2- التيار المنساب في كل مقاومة 3- التيار الكلي المنساب في الدائرة

الحل

1- المقاومة المكافئة

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

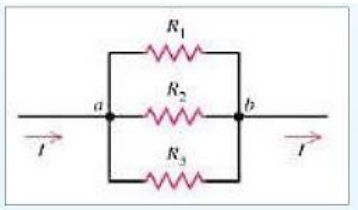
$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{6}+\frac{1}{9}+\frac{1}{18}$$

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

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

$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{6}{18}$$

$Req=3\Omega$



2- التيار المنساب في كل مقاومة

$I_1=\frac{V_{total}}{R_1}$ $I_1=\frac{18}{6}=3A$

$I_2=\frac{V_{total}}{R_2}$ $I_2=\frac{18}{9}=2A$

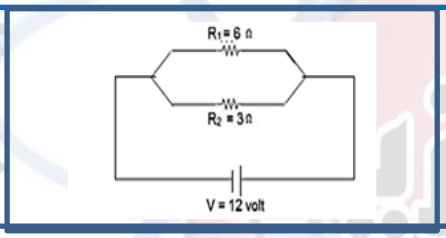
$I_3=\frac{V_{total}}{R_3}$ $I_3=\frac{18}{18}=1A$

3- التيار الكلي المنساب في الدائرة

$$I_{total}=I_1+I_2+I_3=3+2+1=6A$$

مثال 2/ وزاري / من الشكل المجاور احسب مقدار 1- المقاومة المكافئة 2- التيار المنساب في كل مقاومة 3- التيار الكلي المنساب في الدائرة

الحل



1- المقاومة المكافئة

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

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

$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{3}{6}$$

$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{2}$$

$R_{eq}=2\Omega$

$V_{total}=V_1=V_2=12v$

2- التيار المنساب في كل مقاومة

$I_1=\frac{V_{total}}{R_1}$ $I_1=\frac{12}{6}=2A$

$I_2=\frac{V_{total}}{R_2}$ $I_2=\frac{12}{3}=4A$

3- التيار الكلي المنساب في الدائرة

$I_{total}=I_1+I_2=2+4=6A$

س/ اثبت بنشاط يوضح فيه طريقة ربط المصابيح على التوازي

ادوات النشاط / ثلاث مصابيح (c,b,a) صغيرة ومتماثلة , بطارية, اسلاك توصيل , مفتاح

الخطوات /

- نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالي والبطارية ونغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح
- نربط مصباحين من المصابيح الثلاثة على التوازي مع بعضها ومع المفتاح والبطارية
- نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباحين نجد ان توهجهما متساوي يمثل توهج المصباح في الحالة الاولى
- نكرر العملية وذلك بربط المصابيح الثلاثة بوساطة اسلاك التوصيل مع بعضها ومع المفتاح على التوازي ونربط مجموعة المصابيح على التوالي كما في الشكل التالي
- نربط طرفي المجموعة الكلية (المصابيح والمفتاح) بين قطبي البطارية
- نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصابيح ماذا تجد

- نجد ان مقدار توهج المصابيح متساو ويمثل توهج المصباح في الحالتين الاولى والثانية

الاستنتاج / ان فرق الجهد عبر اجزاء الدائرة المتوازية الربط يكون متساو والتيار الرئيسي في الدائرة يساوي مجموع التيارات المارة في المصابيح المربوطة على التوازي والذي يزداد مقداره بزيادة عدد المصابيح المربوطة على التوازي.

وان المقاومات المكافئة في دائرة التوازي تقل بزيادة عدد المصابيح المربوطة على التوازي

نتسنتج من النشاط / ان فرق الجهد عبر اجزاء الدائرة المتوازية الربط يكون متساو والتيار الرئيسي في الدائرة يساوي مجموع التيارات المارة في المصابيح المربوطة على التوازي والذي يزداد مقداره بزيادة عدد المصابيح المربوطة على التوازي.

س/ قارن بين ربط المصابيح على التوالي وربط المصابيح على التوازي (وزاري مهم)

ربط المصابيح على التوالي	ربط المصابيح على التوازي
عند عطب او تلف اي مصباح او رفع احدى المصابيح فان جميع المصابيح المربوطة على التوالي تنطفئ السبب يعود الى ان التيار ينساب نفسه من مصباح الى اخر اي طريق واحد للتيار	عند عطب او تلف اي مصباح او رفع احدى المصابيح فان بقية المصابيح المربوطة على التوازي لا تنطفئ بل تبقى متوهجة لان كل مصباح مربوط مباشرة مع الفولطية اي توجد عدة مسارات لحركة الشحنات
تستخدم في النشرات الضوئية	يستخدم هذا الربط في المنازل

س/ عند زيادة عدد المصابيح على المربوطة مع بعضها على التوالي بين قطبي في دائرة كهربائية هل يزداد ام يقل ام يتساوى مقدار التيار المنساب في جميع المصابيح؟ وضح ذلك (مهم جدا وزاري)

ج/ يقل مقدار التيار بزيادة عدد المصابيح المربوطة على التوالي بسبب ازدياد مقدار المقاومة المكافئة لمجوعة التوالي.

س/ مهم وزاري / مالفائدة العلمية من ربط المصابيح والاجهزة الكهربائية المنزلية على التوازي

1- **لتشغيل الاجهزة الكهربائية جميعها بفرق جهد واحد**
2- **لتشغيل كل جهاز كهربائي او مصباح بشكل مستقل عن الاخر في تيار مناسب لتشغيله**
3- **عند رفع او عطب اي جهاز لا يسبب قطع التيار عن بقية الاجهزة**
4- **عند اضافة اجهزة اخرى الى الدائرة الكهربائية تقل المقاومة المكافئة للدائرة ويزداد تيارها الرئيسي**

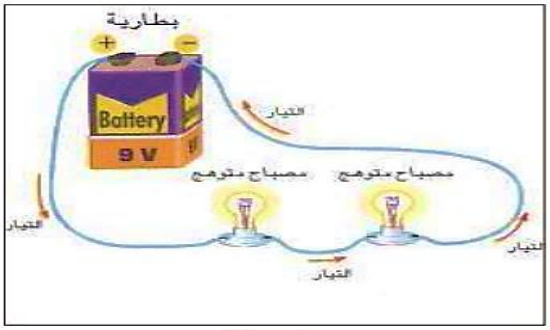
الدائرة القصيرة / هي جزء من دائرة كهربائية مغلقة تكون مقاومتها أصغر من اي جزء من الدائرة الكهربائية فيمر معظم التيار الكهربائي فيها عندما تكون جزء من دائرة كهربائية اكبر.

س/ عند ربط مصباحين متساويين بمقاومتهما الكهربائية على التوالي الى مصدر فرق جهد كهربائي (بطارية) وربط سلك موصل مقاومته صغيرة جدا بين طرفي احد مصباحين نلاحظ ان المصباح الاخر يزداد توهجه ؟ ماسبب ذلك

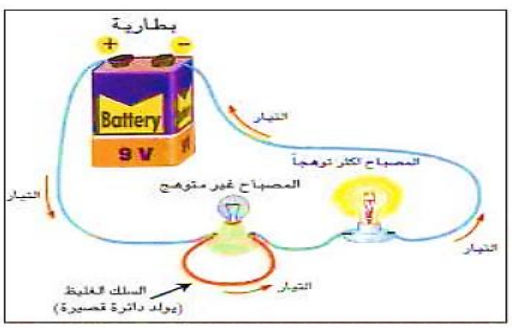
ج/ ان السلك المربوط الى طرفي المصباح ولد دائرة قصيرة مرة فيها معظم التيار فتقل بذلك المقاومة الكهربائية فيزداد مقدار التيار المنساب في المصباح الثاني وكذلك يزداد توهجه.

س/ وضح مع الرسم كيف تنشا في المختبر دائرة قصيرة؟

ج/ نحضر مصباحين كهربائيين متساويين في المقاومة ونربطهما على التوالي مع مصدر للفولطية نلاحظ توهجهما بعد ذلك نربط سلك غليظ بين طرفي أحد المصباحين نلاحظ انطفاء هذا المصباح بسبب ان السلك الغليظ ولد داثرة قصيرة



شكل (a – 38)

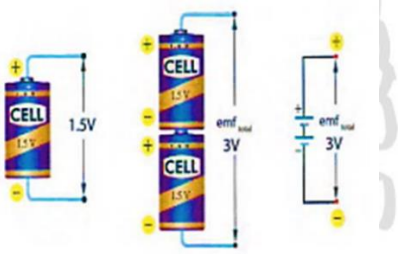
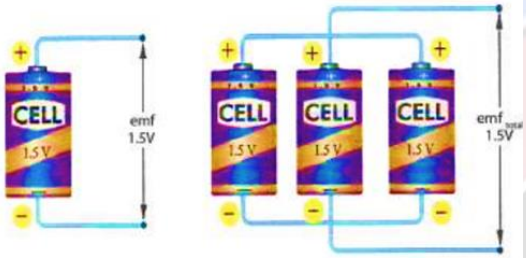


علل/ اذا ربطنا سلكا موصلا غليظا بين طرفي احد المصباحين في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية ومصباحين نلاحظ انطفاء هذا المصباح؟

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

س/ قارن بين ربط الاعمدة على التوالي وعلى التوازي (مهم وزاري)

او اذكر مميزات ربط الخلايا على التوالي او التوازي مع الرسم

ربط الخلايا على التوالي	ربط الخلايا على التوازي
يتم ربط القطب الموجب للخلية الاولى مع القطب السالب للخلية الثانية وهكذا مع بقية الخلايا	تربط الاقطاب الموجبة مع بعض والاقطاب السالبة مع بعض في الدائرة الكهربائية
تجهيز الدائرة بقوة دافعة كهربائية كبيرة	- تجهز الدائرة الكهربائية بتيار أكبر
يكون مقدار التيار الكلي هو تيار بطارية واحدة	تكون الفولطية الكلية هي فولطية بطارية واحدة
	

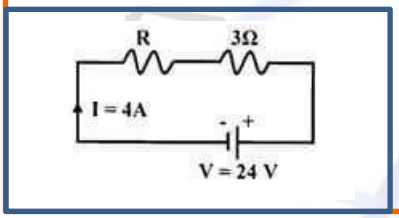
واجبات

س1/ اذا كان مقدار التيار المنساب في موصل يساوي 0.5A احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعا عرضيا من الموصل خلال ثلاث ثوان

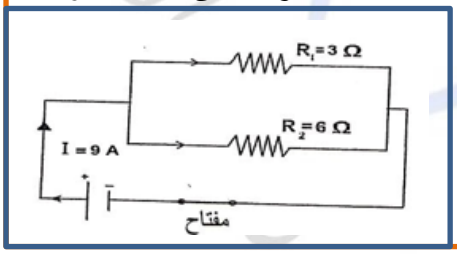
س2/ اذا كان مقدار التيار المنساب في موصل يساوي 0.6A احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعا عرضيا من الموصل خلال 120ثانية

س3/ مقاومتان ($R_1=6\Omega$) و($R_2=12\Omega$) ربطتا على التوالي والمجموعة ربطت مع مصدر فرق جهد مقداره 36V
احسب 1- المقاومة المكافئة 2- فرق الجهد عبر طرفي كل مقاومة

س4/ المقاومتان (R ,3Ω) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطتا على طرفي مصدر فرق جهده الكهربائي (24V) فانساب تيار كهربائي في الدائرة قدره (4A) احسب مقدار
1- المقاومة المجهولة 2- فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة



س5/ في الشكل التالي ربطت المقاومتان (($R_2=6\Omega$) و($R_1=3\Omega$)) على التوازي وربطت المجموعة على مصدر فرق جهد فانساب في الدائرة تيار كلي مقدار 9A احسب
1- مقدار المقاومة المكافئة
2- فرق الجهد على طرفي كل مقاومة
3- التيار المار في كل مقاومة



س6/ اذا كان مقدار التيار المنساب في موصل يساوي (0.6A) احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعا عرضيا من موصل خلال (2min)

اسئلة الفصل الثالث

س1/ اختر العبارة الصحيحة لكل ممايأتي

1- **مزايا ربط المصابيح الكهربائي على التوازي هي** :

a- عند تلف أحد المصابيح الكهربائية في الدائرة الكهربائية فان جميع المصابيح الاخرى مربوطة على التوازي تبقى متوهجة

b- جميع المصابيح متصلة مباشرة مع مصدر للفولطية المجهزة

c- توجد عدة مسارات لحركة التيار الكهربائي خلال الدائرة الكهربائية

d- جميع ماذكر اعلاه

2- **عند زيادة عدد المقاومات المربوطة على التوازي في دائرة كهربائية تحتوي نضيدة**

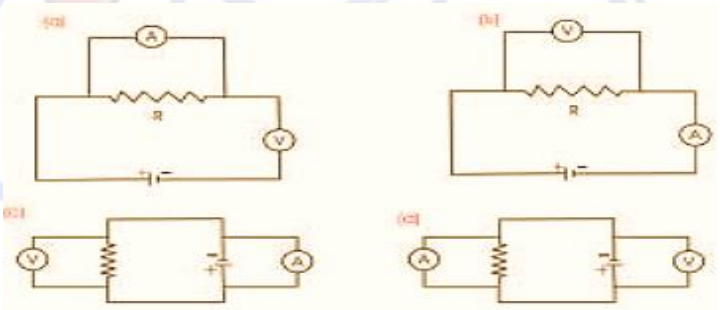
a- يتساوى مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة

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 مخططات الدوائر الاتية تعد صحيحة عند استعمالها لقياس مقاومة صغيرة بربط الاميتر والفولطميتر لاحظ الشكل التالي الجواب** B

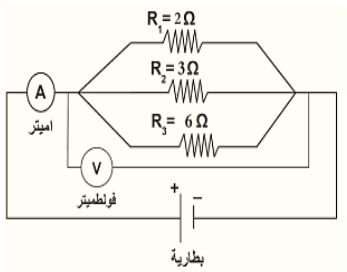


4- **ان مقدار التيار الكهربائي I_2 المنساب في المقاومة R_2 في مخطط الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المجاور**

a- 0.1A
b- 2A
c- 2.1A
d- 1.9A

$$I_{total} = I_1 + I_2 \Rightarrow 2 = 0.1 + I_2$$
$$I_2 = 2 - 0.1 = 1.9\ A$$

5- **اذا قراءة الاميتر المربوطة في الدائرة الكهربائية في الشكل تساوي** 6A **فان قراءة الفولطميتر في هذه الدائرة تساوي**



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

a- <u>6v</u>
b- 12v
c- 18v
d- 3v

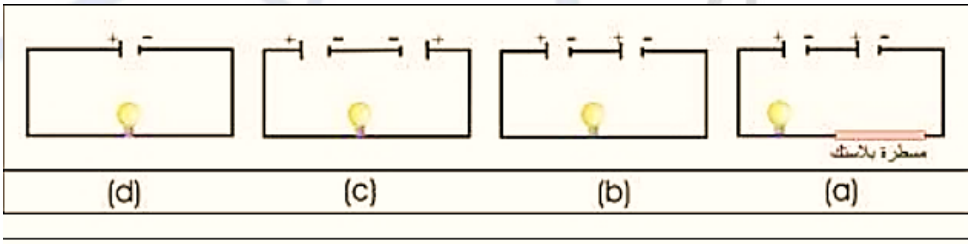
6- **احدى الوحدات الاتية هي وحدة قياس المقاومة الكهربائية** : (وزاري)

a- $\frac{ampere}{volt}$
b- $\frac{volt}{ampere}$
c- Volt x ampere
d- $\frac{coulomb}{second}$

7- **لا يعتمد مقدار المقاومة الكهربائية لسلك موصل على** (وزاري)

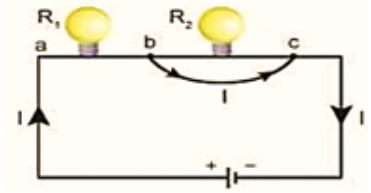
a- قطر السلك
b- طول السلك
c- نوع مادة السلك
d- <u>التيار الكهربائي المنساب في السلك</u>

8- اذا كانت الاعمدة في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة وضح في اي منها يكون توهج المصباح اكبر الجواب b



9- **اذا كانت المصابيح الكهربائية التالية متماثلة وضح اي منها يكون توهج المصباح او المصباحين ضعيفا الجواب** / b

10– في الشكل المجاور ربط سلك غليظ بين طرفي المصباح الثاني بين النقطتين c,b نلاحظ الجواب a انطفاء المصباح الثاني ذو المقاومة R_2 م مع زيادة في توهج المصباح الاول ذو المقاومة R_1



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

الجواب / يربط الاميتر على التوالي مع الحمل المراد قياس التيار المنساب فيه ويمتاز الاميتر بان مقاومته صغيرة يمكن اهمالها وذلك لان الاميتر يكاد لايقلل من مقدار تيار الدائرة الخارج من المصدر الا مقدار قليل يمكن اهماله عنده القياس ولا يربط الاميتر 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 الاميتر مما يؤدي الى عطب جهاز الاميتر والبطارية ايضا لمرور تيار كهربائي مبير في الدائرة في هذه الحال يقلل من المقاومة الكلية للدائرة

س3/ لماذا يفضل ربط المصابيح والاجهزة الكهربائية في الدوائر الكهربائية في المنازل على التوازي ؟(مهم وزاري)

1- لتشغيل الاجهزة الكهربائية جميعها بفرق جهد واحد
2- لتشغيل كل جهاز كهربائي او مصباح بشكل مستقل عن الاخر في تيار مناسب لتشغيله
3- عند رفع او عطب اي جهاز لا يسبب قطع التيار عن بقية الاجهزة
4- عند اضافة اجهزة اخرى الى الدائرة الكهربائية تقل المقاومة المكافئة للدائرة ويزداد تيارها الرئيسي

مسائل الفصل الثالث

س1/ مامقدار التيار المنساب خلال مقطع عرضي في موصل تعبر خلاله شحنات كهربائية مقدارها 9μC في زمن قدره في زمن قدره3μS

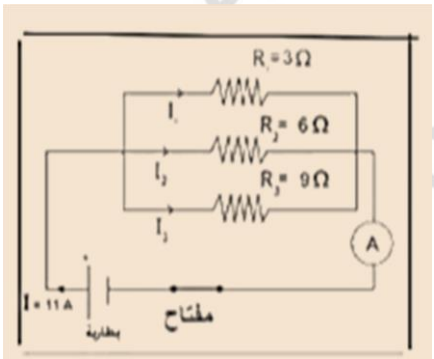
الحل

المعطيات
I=?
$q=9\times10^{-6}c$
$t=3\times10^{-6}S$

التيار الكهربائي = الشحنة / الزمن

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

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

$$1-\ \frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$$
$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{3}+\frac{1}{6}+\frac{1}{9}$$
$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{11}{18}$$
$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{11}{18}$$
$$R_{eq}=\frac{18}{11}\Omega$$

$V_{total}=I_{total}\times R_{eq}$
$V_{total}=11\times\frac{18}{11}=18V$
2- $V_{total}=V_1=V_2=V_3=18v$

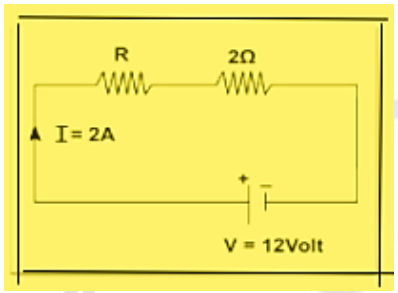
3- $I_1=\frac{V_{total}}{R_1}$ $I_1=\frac{18}{3}=6A$
$I_2=\frac{V_{total}}{R_2}$ $I_2=\frac{18}{6}=3A$
$I_3=\frac{V_{total}}{R_3}$ $I_2=\frac{18}{9}=2A$

س3/ المقاومتان (R,2Ω) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطتا على طرفي مصدر فرق جهد الكهربائي (12V) فانساب تيار كهربائي في الدائرة قدره 2A احسب مقدار

1- المقاومة المجهولة R 2- فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة.

الحل

المعطيات
R_1=?
R_2=2Ω
V_{total}=12v
I_{total}=2A
V_1=?
V_2=?



1 - $R_{eq}=\frac{V_{total}}{I_{total}}$

$R_{eq}=\frac{12}{2}=6\Omega$

$R_{eq}=R_1+R_2$

$6=R+2$

$R=6-2=4\Omega$

2 - $V_1=I\times R_1=2\times4=8V$

$V_2=I\times R_2=2\times2=4V$

اشراقة

ان المحافظة على الكتب والدفاتر والحرص على نظافتها

عنوان للطالب المجتهد النظيف

الأستاذ
محمد عبد الوهاب عبد رمضان الطائي

الفصل الرابع
البطاريات

س/ عرف البطارية مما تتكون :

هي مصدر لأنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق التفاعل الكيميائي وتتكون من خلية كهربائية واحدة او اكثر وتحتوي الخلية الواحدة على مواد كيميائية ومكونات تمكنها من توليد التيار الكهربائي اخترعها العالم اليساندو فولطا

- تصنع البطاريات من احجام مختلفة فمثلا البطاريات الصغيرة المستعملة في الساعات اليدوية الكهربائية اما البطاريات الضخمة التي تغذي الغواصات بالطاقة فتصل كتلتها حوالي 91kg
- المنتجون يصنعون اغلب البطاريات في احجام قياسية محددة .

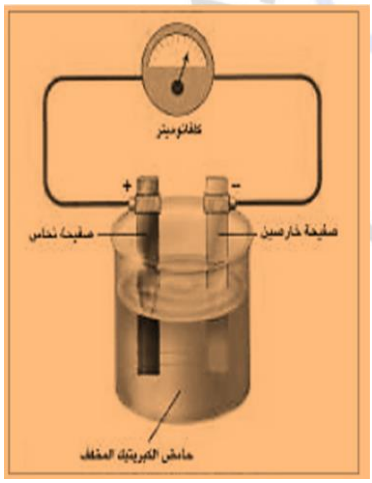
كيف تعمل البطارية من الليمون

ادوات النشاط / مقياس للتيار الكهربائي (ملي اميتر) / مسمار مغلون / قطعة من النحاس / جبة ليمون حامض / اسلاك توصيل

الخطوات /

- نغرس مسمار مغلون (سبيكة الحديد والخارصين) وقطعة من النحاس في الليمون
- يعمل النحاس كقطب كهربائي موجب والمسمار كقطب سالب يؤدي الى توليد فرق جهد بين القطبين .
- نوصل القطبين بسلكين توصيل الى طرفي مقياس للتيار الكهربائي (ملي اميتر) نلاحظ انحراف مؤشر المقياس وهذا دلالة على انسياب تيار كهربائي في الدائرة الخارجية نتيجة انطلاق الالكترونات من المسمار بتأثير المحلول الحامضي نحو النحاس .

كيفية تحويل الطاقة الكيميائية الى الطاقة الكهربائية



ادوات النشاط: صفيحة من النحاس/ صفيحة من الخارصين / وعاء من الزجاج يحتوي على حامض الكبريتيك المخفف / كلفانوميتر حساس / اسلاك توصيل

الخطوات :

- نضع صفيحتا النحاس والخارصين داخل وعاء الزجاج الحاوي على حامض الكبريتيك المخفف
- نصل الصفيحتين بسلكي توصيل الى طرفي جهاز الكلفانوميتر كما في الشكل المجاور
- نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر دلالة على انسياب تيار كهربائي في الدائرة يدعى هذا الجهاز **بالدائرة الكهربائية البسيطة**

الخلية الكهربائية البسيطة : هي عبارة عن صفيحتين من النحاس والخارصين مغمورين في محلول حامض الكبريتيك المخفف يتولد بين الصفيحتين فرق جهد كهربائي يقدر فولط واحد اذ ان جهد النحاس اكبر من جهد الخارصين ونتيجة لذلك تتولد طاقة كافية تسمح بانسياب تيار كهربائي عند ربطها بدائرة خارجية.

هاتف /07722852230

س / عدد انواع البطاريات ؟ واعطي مثال لكل منها ؟ (مهم وزاري)

1- **البطارية الاولية** / امثلتها الخلية الكلفانية البسيطة / الخلية الجافة

2- **البطارية الثانوية** / امثلتها بطارية السيارة / بطارية ايون الليثيوم

3- **بطارية الوقود** / امثلتها بطارية وقود الهيدروجين

النوع الأول/ البطارية الاولية

البطارية الأولية :هي نوع من الخلايا البسيطة وتمتاز خلاياها تتوقف عملها بعد استهلاك احد المواد الكيميائية المكونة لها ولا يمكن اعادة شحنها لذا يتطلب التخلص منها من امثلتها (الخلية الكلفانية البسيطة / الخلية الجافة)

أولا :الخلية الكلفانية البسيطة

الخلية الكلفانية البسيطة : تتكون الخلية الكلفانية البسيطة من نصفي خليتين يغمر كل واحد منها لوح معدني احداهما من الخارصين والاخر من النحاس يغمر كل منهما في محلول املاحه (لوح الخارصين في محلول كبريتات الخارصين ولوح النحاس في محلول كبريتات النحاس كما في الشكل 5:

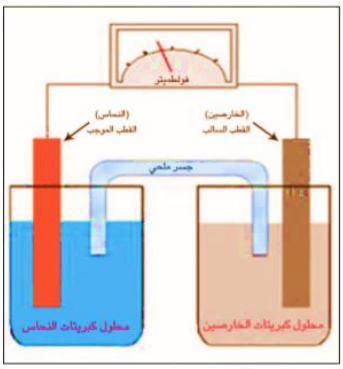
سؤال/ كيف تعمل خلية الكلفانية البسيطة : ذرات المعدن تترك الالكترونات على اللوح وتدخل المحلول على هيئة ايونات موجبة وان تراكم الالكترونات على لوح الخارصين (القطب السالب) اكبر من تراكمهما على اللوح النحاس (قطب موجب) نتيجة لذلك تتولد طاقة كافية تسمح بانسياب تيار كهربائي عند ربط القطبين بدائرة خارجية .(كما في الشكل 5)

س/ ما فائدة الجسر الملحي في الخلية الكلفانية البسيطة(وزاري مهم جدا)

ج/ هو ربط محلولي الاناءين بشكل غير مباشر وكذلك يساعد على هجرة الايونات السالبة والموجبة.

س/ **مافائدة جهاز الكلفانوميتر يرمز** له **G** يتحسس بالتيارات الكهربائية صغيرة المقدار جدا **μA** وينعكس اتجاه انحراف مؤشر الكلفانوميتر بانعكاس اتجاه التيار المنساب فيه

س/ مافائدة جهاز الملي اميتر يرمز له **m A** يستعمل لقياس التيارات الكهربائية صغيرة المقدار اجزاء الامبير



شكل (5) يوضح الخلية الكلفانية البسيطة

س/ بماذا تمتاز خلايا دانيال

1- يتوقف عملها وينتهي مفعولها بعد استهلاك أحد المواد الكيميائية المكونة لها

2- لا يمكن اعادة شحنها

ثانيا : الخلية الجافة

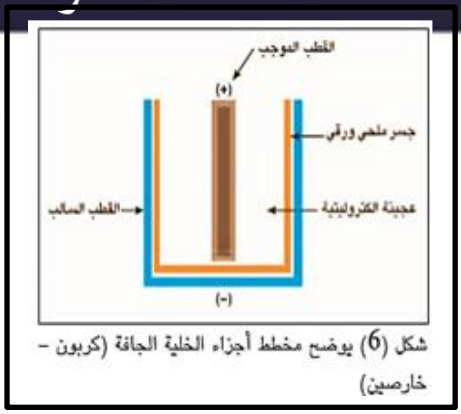
س/ بماذا تمتاز خلية الجافة (كاربون – خارصين)

1- صنعها بأحجام واشكال مختلفة تلائم الاجهزة الكهربائية

2- لا يمكن خزنها لفترة زمنية طويلة لان التفاعل يستمر بين مكوناتها حتى في حالة عدم وصل قطبيها

3- لا يمكن اعادة شحنها

4- لا يمكن سحب تيار عالي منها لفترة زمنية طويلة لان ذلك يقصر ذلك يقصر من عمر الخلية.



شكل (6) يوضح مخطط أجزاء الخلية الجافة (كربون – خارصين)

س/ مما تتركب الخلية الجافة ؟ ومالفائدة العلمية منها (وزراي) :

1- **قطب سالب** – اناء من الخارصين
2- **قطب موجب** – عمود من الكاربون
3- **عجينة الالكترونية**: من كلوريد الامونيوم – كلوريد الخارصين – ماء – ثاني أوكسيد المنغنيز – كاربون على شكل مسحوق – وتغلف فتحة الوعاء العليا بمادة عازلة

س/ ماهي استعمالات الخلية الجافة

1- كشافات الضوء اليدوية
2- وحدة توليد النبضات الكهربائية لأجهزة السيطرة عن بعد
3 - الآلات التصوير
4- لعب الاطفال الكهربائية

النوع الثاني /البطارية الثانوية

البطارية الثانوية: نوع من انواع البطاريات الكهربائية التي يمكن اعادة شحنها واثناء عملها تتفاعل المواد الكيميائية التي تحتويها فتتحول الطاقة المخزونة الى طاقة كهربائية ولأ عادة شحنها يتطلب امرار تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس لتيار التفريخ وذلك لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية تخزن في البطارية . ومن امثلتها بطارية السيارة وبطارية ايون الليثيوم التي تستعمل في الاجهزة الكهربائية.

أولا: بطارية السيارة : هي نوع من انواع البطاريات التي يمكن اعادة شحنها تعمل على بدء تشغيل محرك السيارة وتتركب بطارية السيارة من وعاء مصنوع من البلاستك او المطاط الصلب وتحتوي على (3-6) خلايا كل خلايا منها تتركب من صفائح يحيط بها محلول الكتر وليتي (يتكون من حامض الكبريتيك وماء المقطر) كثافته النسبية 1.3 عندما تكون تامة الشحن .

ان كل خلية من خلايا الرصاص الحامضية تولد فرق جهد قدره 2v لذلك فبطارية السيارة المكونة من 6 خلايا مربوطة مع بعضها على التوالي تعطي (12v) عندما تكون تامة الشحن .

س/ مما تتركب بطارية السيارة (مهم وزاري)

1- وعاء مصنوع من البلاستك او المطاط الصلب .
2- الواح الرصاص تعمل كقطب سالب
3- الواح من اوكسيد الرصاص تعمل كقطب موجب

محلول حامضي وهو حامض الكبريتيك يغمر فيه كل من القطب السالب والقطب الموجب. وينساب تيار كهربائي عند ربط قطبي البطارية بالدائرة الكهربائية للسيارة بعد غلقها .

س/ بماذا تتميز البطارية الثانوية (بطارية السيارة)

1- يمكن اعادة شحنها
2- يمكن سحب تيار عالي منها خلال فترة زمنية قصيرة لذا توصل اقطابها بأسلاك غليظة لتتحمل الحرارة العالية الناتجة من مرور التيار .

س/ ما لمقصود بتفريغ البطارية . وكيف يتم ذلك .

الجواب / تحول الطاقة الكيميائية المخزونة فيها الى طاقة كهربائية اثناء الاستعمال

س/ ما لمقصود بشحن البطارية وكيف يتم ذلك ؟

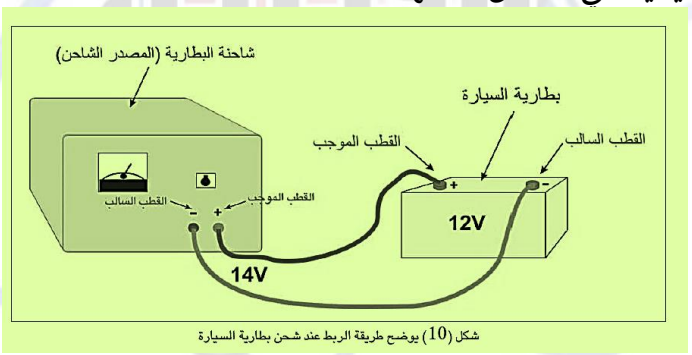
هو تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية تخزن في البطارية وذلك بأمرار تيار كهربائي معاكس لتيار التفريغ.

س/ قارن بين العمود الجاف وبطارية السيارة من حيث الشحن واستعمالها (مهم وزاري)

العمود الجاف	بطارية السيارة
لا يمكن إعادة شحنها	يمكن إعادة شحنها
تستعمل في 1- لعب الأطفال 2- كشافات الضوء اليدوية 3- تفيد في توليد النبضات الكهربائية لأجهزة السيطرة عن بعد 4- تشغيل الأت التصوير	تستعمل في تشغيل محرك السيارة

سؤال/ كيف يتم شحن البطارية الثانوية (بطارية السيارة) وماالشروط الواجب توفرها عن الشحن (مع الرسم مهمة جدا) وزاري

1- نربط البطارية بمصدر للتيار المستمر (المصدر الشاحن)
2- نصل طرفي القطب الموجب للمصدر مع القطب الموجب للبطارية السيارة والقطب السالب للمصدر الشاحن مع القطب السالب للبطارية السيارة
3- ان مقدار القوة الدافعة الكهربائية لبطارية السيارة هي 12V وعند شحنها بمصدر شاحن يجب ان يكون مقدار فولطية المصدر الشاحن اكبر بقليل من مقدار القوة الدافعة الكهربائية لبطارية السيارة حوالي 14V اخذين بنظر الاعتبار الجهد الضائع في المقاومة الداخلية لبطارية واسلاك التوصيل
4- ترفع الاغطية البلاستيكية اثناء عملية شحن البطارية علل / مهم جدا/ الجواب / للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحصل داخلها .



شكل (10) يوضح طريقة الربط عند شحن بطارية السيارة

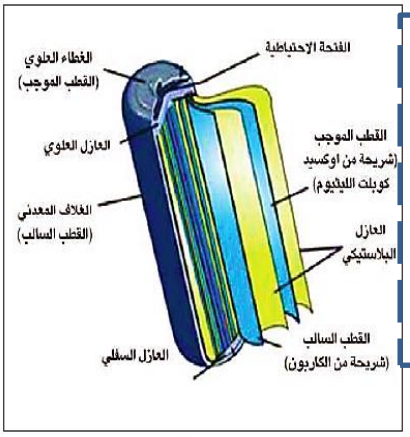
علل/ لماذا توصل اقطاب بطارية السيارة بأسلاك غليظة . (**مهم وزاري**) ج / لتتحمل الحرارة العالية الناتجة من مرور التيار.

علل/ ماسبب كون فولطية المصدر الشاحن لبطارية السيارة مثلا أكبر بقليل من مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية الجواب / لكي يمر تيار عكسي حيث تتحول الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية مخزونة في المحلول الكيميائي.

سؤال / كيف يمكننا العناية ببطارية السيارة .(وزاري)

1- تجنب سحب تيار عالي من بطارية السيارة ولفترة زمنية طويلة نسبيا لان ذلك يؤدي الى توليد كمية كبيرة من الحرارة تتسبب في تلف البطارية
2- ان يكون مستوى المحلول الحامضي دائما اعلى من مستوى صفائح البطارية بقليل
3- عدم ترك بطارية الحامضية لمدة طويلة من دون استعمالها لان ذلك يؤدي الى تكوين طبقة عازلة من الكبريتات على الالواح

ثانيا : بطارية ايون الليثيوم



الشكل (12)

س/ مهم وزاري / مما تتألف بطارية ايون الليثوم .

الجواب / تحتوي على ثلاث شرائح رقيقة ملفوفة بشكل لولبي وهذه الشرائح هي

1- القطب الموجب (مصنوع من اوكسيد كوبلت الليثيوم)
2- العازل (فائدته) عزل القطب الموجب عن القطب السالب وتسمح للأيونات بالمرور من خلالها .
3- القطب السالب (مصنوع من الكاربون) وهذه الشرائح الثلاث مغمورة في محلول الكتروليتي .

س/ ماهي مميزات بطارية ايون الليثيوم

1- الاحتفاظ بالشحنة الكهربائية اكثر من اية بطارية مشابهة فمثلا تفقد بطارية ايون الليثيوم 5% من شحنها في الشهر في حالة عدم استعمالها مقارنة مع بقية البطاريات الجافة الاخرى التي تفقد 20% من شحنتها في الشهر (في حالة عدم استعمالها)
2- يمكن اعادة شحنها 3- يمكن صنعها بأحجام واشكال مختلفة تلائم الاجهزة التقنية.

س/ بماذا تمتاز مكونات بطارية ايون الليثيوم

1- تتميز بوجود مادة بلاستيكية عازلة بين القطب السالب والقطب الموجب على شكل شريحة رقيقة ملفوفة بشكل لولبي تسمح للأيونات بالمرور من خلالها
2- الغلاف الخارجي متين يتحمل الضغط العالي والحرارة المتولدة داخل البطارية ويحتوي على صمام امان للحماي

النوع الثالث /بطارية الوقود

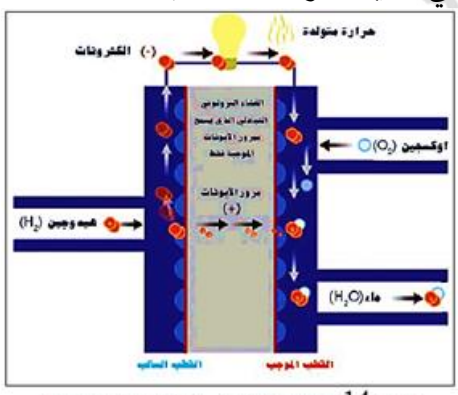
بطارية الوقود : هي خلية قادرة على توليد التيار الكهربائي بالاعتماد على الوقود الذي يجهز من مصدر خارجي ولا ينتهي مفعولها في تعمل باستمرار عند تجهيزها بالوقود ومن امثلتها بطارية وقود الهيدروجين .

خلية وقود الهيدروجين : هي خلية تعمل على تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية ويتم تخزين الهيدروجين عادة في اوعية خاصة بشكل سائل واثناء عمل الخلية الوقود يتم تحويل غاز الهيدروجين والاوكسجين المأخوذ من الجو الى ماء وطاقة كهربائية .. لاحظ الشكل التالي يبين الية التفاعل لإنتاج الطاقة الكهربائية.

سؤال / مهم / وزاري / مما تتألف خلية وقود الهيدروجين

الجواب / تتألف من شرائح رقيقة تولد كل خلية فرق جهد كهربائي قدرة فولطا واحد كلما ازداد عدد الشرائح الموصولة مع بعضها البعض على التوالي ازداد فرق الجهد الخارج منها.

سؤال / ماهي استعمالات بطارية وقود الهيدروجين 1-في تشغيل الحاسوب 2- في تسير المركبات الحديثة



شكل (14) يوضح الية عمل خلية وقود الهيدروجين

س/ بماذا تمتاز خلية وقود الهيدروجين (وزاري مهم)

1- عدم حصول تلوث للبيئة او استهلاك لمصادر الوقود التقليدية التي تؤثر على صحة الانسان لان الهيدروجين ينتج من ماء بالأكسدة ويعود الى ماء مره اخرى
2- ان تكنولوجية الهيدروجين لا تحتوي على اي عناصر تسبب في اخطار ممكنة عند استعمالها
3- كفاءة تشغيلها عالية جدا فهي تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية بشكل مباشر ولهذا لا يحصل اي فقدان للطاقة.
4- عمرها طويل بالمقارنة مع بقية انواع البطاريات.

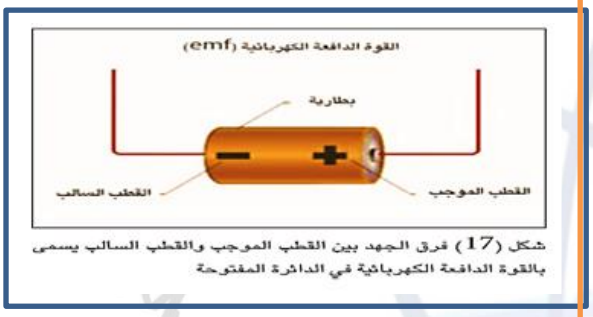
سؤال/ وزاري مهم / مانوع الوسط الكيميائي الداخل في تركيب كل من

أولا : البطارية الجافة / الجواب / عجينة الكتروليتية من كلوريد الامونيوم – كلوريد الخارصين – ماء – ثاني أوكسيد المنغنيز – كاربون على شكل مسحوق – تغلق فتحة الوعاء العليا بمادة عازلة لحفظها

ثانيا : بطارية السيارة / الجواب / محلول الكتروليتي (حامض الكبريتيك – ماء مقطر) تغمر فيه الالواح كثافة المحلول النسبية 1:3 عندما تكون تامة الشحن

القوة الدافعة الكهربائية

هي الطاقة التي تزودها البطارية لوحدة الشحنة الكهربائية ويرمز لها emf وتقاس بوحدة الفولط v



شكل (17) فرق الجهد بين القطب الموجب والقطب السالب يسمى بالقوة الدافعة الكهربائية في الدائرة المفتوحة

حساب القوة الدافعة الكهربائية رياضيا

$$\text{القوة الدافعة الكهربائية} = \frac{\text{الطاقة المكتسبة}}{\text{كمية الشحنة}}$$

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

w : **الشغل المبذول او الطاقة المكتسبة ويقاس بوحدة الجول** J

q : **كمية الشحنة الكهربائية وتقاس بوحدة الكولوم** C

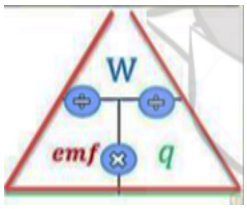
emf : **القوة الدافعة الكهربائية وتقاس بوحدة** v **الفولط وهي وحدة** j/c

ملاحظات حول كيفية حل مسائل الفصل الرابع

1- **يجب تحويل مقدار الشحنة من النانو كولوم** nc **او المايكروكولوم** µc **الى الكولوم** .

2- **وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية هي الفولط** v

3- **ان الطاقة المكتسبة هي نفسها الشغل المبذول لتحريك الشحنة وكلاهما يقاس بوحدة الجول** j



4- **إذا كان المطلوب في السؤال ايجاد قيمة القوة الدافعة الكهربائية نستخدم القانون التالي**

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

5- **إذا كان المجهول الشغل المبذول او الطاقة المكتسبة نستخدم القانون التالي**

$$w = emf \times q$$

6- **إذا كان المجهول في السؤال مقدار الشحنة نستخدم القانون التالي**

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

مثال 1/ انسابت كمية من الشحنات الكهربائية q مقدارها 10c خلال بطارية فاكتسبت طاقة w قدرها 20j احسب القوة الدافعة الكهربائية؟

الحل

المعطيات
W=20j
q=10c
emF=?

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

مثال 2/ (وزاري) بطارية القوة الدافعة لها (2V) مامقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك شحنة مقدارها (20C)

الحل

المعطيات
q=20c
w=?
emf=2v

$$emf=\frac{w}{q}$$
$$W=emf\times q=2\times 20=40j$$

مثال3 /(وزاري) اذا كان مقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك الشحنة تساوي (60J) احسب مقدار تلك الشحنة المتحركة اذا علمت ان مقدار القوة الدافعة الكهربائية تساوي (4V)

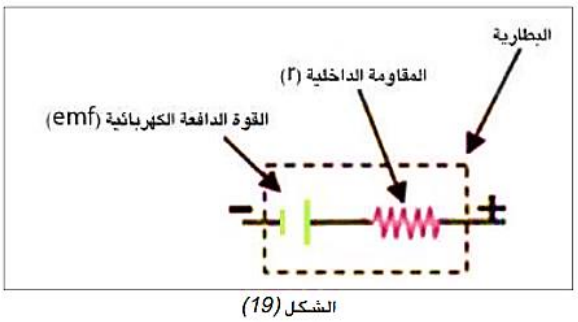
الحل

المعطيات
w=60j
emf=4v
q=?

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

المقاومة الداخلية للبطارية

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



الشكل (19)

واجبات

س1/ احسب مقدار الشغل المبذول على شحنة متحركة مقدارها (2c) في دائرة تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربائية تساوي (3v)

س2/ انسابت كمية من الشحنات الكهربائية مقدارها (20C) خلال بطارية فاكتسبت طاقة مقدارها (40J) مامقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية

س3/ انسابت كمية من الشحنات الكهربائية مقدارها (30C) خلال بطارية فاكتسبت طاقة مقدارها (60J) مامقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية

اسئلة الفصل الرابع

س1/ اختبر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي

1- **وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية** emf **هي الفولط وتساوي**

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

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

c- $\frac{C}{S}$

d- $\frac{C}{J}$

2- **الخلية الكلفانية البسيطة هي**

a- بطارية اولية

b- بطارية ثانوية

c- بطارية وقود

d- بطارية قابلة للشحن

3- **بطارية السيارة ذات الفولطية** 12v **تتكون من ست خلايا مربوطة مع بعضها**

a- جميعها على التوالي

b- جميعها على التوازي

c- ثلاث خلايا على التوالي وثلاث اخرى على التوازي

d- خليتان على التوالي واربعة على التوازي

4- **في بطارية ايون الليثوم تعمل شريحة العازل بين قطبيها على**

a- السماح للايونات المرور من خلالها

b- السماح للمحلول الالكتروليتي المرور من خلالها

c- السماح للايونات المرور والمحلول الكتروليتي المرور خلالها

d- لا تسمح بانسياب اي من اعلاه

5- **شحن بطارية السيارة بمصدر شحن فان مقدار**

a- فولطية المصدر اكبر قليلا من مقدار القوة الدافعة الكهربائية

b- فولطية المصدر اصغر من مقدار القوة الدافعة الكهربائية

c- فولطية المصدر تساوي مقدار القوة الدافعة الكهربائية

d- فولطية المصدر امبر بكثير من مقدار القوة الدافعة الكهربائية

6- **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

س2/ مالبطارية الثانوية ؟ اذكر مثال لها

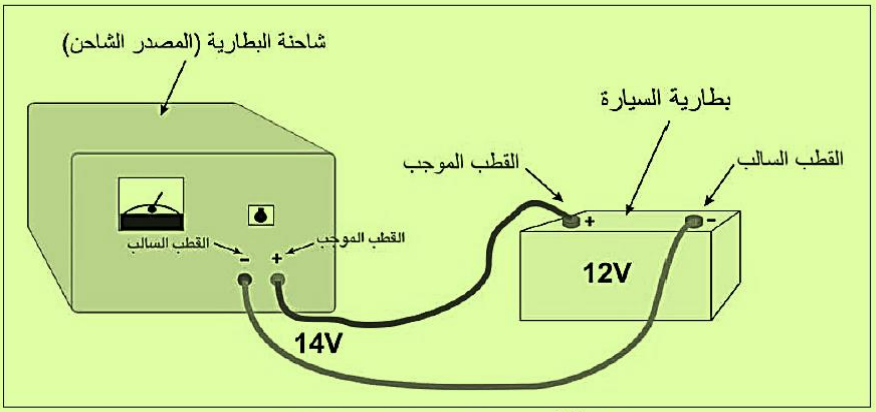
الجواب / هي نوع من البطاريات التي يمكن اعادة شحنها واثناء عملها تتفاعل المواد الكيميائية المخزونة فيها الى طاقة كهربائية من امثلتها بطارية السيارة وبطارية ايون الليثيوم

س3/ مانوع الطاقة المخزونة في البطارية الثانوية

الجواب / طاقة كيميائية

س4 / وضح بالرسم عملية شحن بطارية السيارة

4- نربط البطارية بمصدر للتيار المستمر (المصدر الشاحن)
5- نصل طرفي القطب الموجب للمصدر مع القطب الموجب للبطارية السيارة والقطب السالب للمصدر الشاحن مع القطب السالب للبطارية السيارة
6- ان مقدار القوة الدافعة الكهربائية لبطارية السيارة هي 12V وعند شحنها بمصدر شاحن يجب ان يكون مقدار فولطية المصدر الشاحن اكبر بقليل من مقدار القوة الدافعة الكهربائية لبطارية السيارة حوالي 14V اخذين بنظر الاعتبار الجهد الضائع في المقاومة الداخلية لبطارية واسلاك التوصيل
7- ترفع الاغطية البلاستيكية اثناء عملية شحن البطارية علل / مهم جدا/ للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحصل داخلها .



شكل (10) يوضح طريقة الربط عند شحن بطارية السيارة

س5/ ماهي الاجراءات اللازم اتخاذها للعناية ببطارية السيارة وادامتها

1- تجنب سحب تيار عالي من بطارية السيارة لفترة زمنية طويلة لان ذلك يؤدي الى توليد كمية كبيرة من الحرارة تتلف البطارية
2- ان يكون مستوى المحلول الحامضي اعلى من مستوى الصفائح بقليل
3- عدم ترك البطارية لمدة طويلة من غير استعمال لان ذلك يؤدي الى تكوين طبقة عازلة من الكبريتات على الواحها

س6/ اذكر اربعة اجهزة تستعمل فيها البطارية الجافة

الجواب /
1- الكشافات اليدوية الضوئية
2- وحدة توليد النبضات الكهربائية لأجهزة السيطرة عن بعد
3- الآلات التصوير
4- الالعاب الاطفال الكهربائية

س7 / ماهي مميزات بطارية وقود الهيدروجين

الجواب / 1- عدم حصول تلوث او استهلالك لمصادر الوقود التقليدية
5- فهي امنة لا تسبب اي اخطار ممكنة
3- كفاءة تشغليها عالية جدا
4- عمرها طويل بالمقارنة مع بقية انواع البطاريات

س8/ مامكونات كل من

a- مكونات الخلية الجافة

1- وعاء من الخارصين يعمل كقطب سالب
2- وسط الوعاء عمود من الكاربون يعمل كقطب موجب
3- يحيط بالعمود عجينة الكتروليتية

b- مكونات ايون الليثيوم

1- غلاف متين يتحمل الضغط ودرجات الحرارة المتولدة
2- شريحة مصنوعة من اوكسيد الكوبلت الليثيوم تعمل كقطب موجب
3- القطب السالب مصنوع من الكاربون

المسائل

س1/احسب مقدار الشغل المبذول على شحنة متحركة مقدارها (2C) في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربائية emf تساوي (1.5v)

المعطيات
emf=1.5v
q=2c
W=?

الحل

$$emf=\frac{w}{q}$$
$$W=emf\times q=1.5\times 2=3J$$

س2/ مقدار القوة الدافعة الكهربائية لبطارية emf هي 12v ومقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك الشحنة q هو 120j احسب مقدار الشحنة المتحركة

المعطيات
emf=12v
W=120j
q=?

الحل

$$emf=\frac{w}{q}$$
$$q=\frac{w}{emf}=\frac{120}{12}=10c$$

الفصل الخامس (الطاقة والقدرة الكهربائية)

س/ مالمقصود بالقدرة الكهربائية المستهلكة في الجهاز

القدرة الكهربائية : هي مقدار الطاقة التي يستهلكها الجهاز الكهربائي في وحدة الزمن

حساب القدرة رياضيا

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

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

قوانين القدرة

$P=\frac{E}{t}$ | $P=\frac{V^2}{R}$ | $P=I^2\times R$ | $P=I\times V$

وتقاس القدرة بوحدة $\frac{\text{جول}}{\text{ثانية}}$ وهي وحدة الواط

س/ مالفرق بين اضاءة مصباح قدرته 20w واضاءة مصباح قدرته 100w (وزاري مهم)

الجواب / المصباح الذي قدرته 20W يستهلك في 1S طاقة قدرها 20J اما المصباح الذي قدرته (100W) فيستهلك في (1S) طاقة مقدارها (100J) لذا تكون اضاءة اكبرمن اضاءة مصباح قدرته 20W

س/ على ماذا تعتمد مقدار القدرة الكهربائية في ذلك الجهاز

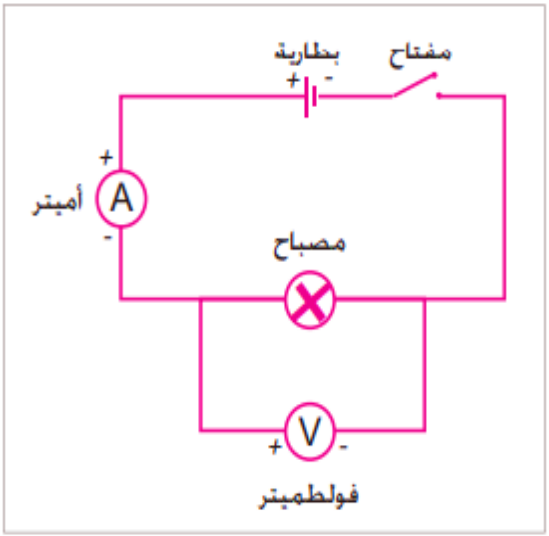
1- مقدار التيار المنساب في ذلك الجهاز 2- فرق الجهد بين طرفي الجهاز

س/ اثبت بنشاط توضح فيه كيفية حساب القدرة الكهربائية

ادوات النشاط / مصباح كهربائي يعمل بفولطية 6v وبقدرة 2.5w / بطارية فولطيتها 6v / فولطميتر / اميتر / مفتاح كهربائي / اسلاك توصيل

الخطوات

- نربط الاجهزة في الدائرة الكهربائية كما موضح في الشكل
- نغلق مفتاح الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة الفولطميتر وقراءة الاميتر واخير نحسب القدرة بتطبيق العلاقة التالية القدرة = التيار(قراءة الاميتر) × الفولطية (قراءة الفولطميتر)



مثال1/ مدفأة كهربائية سلطت عليها فولطية مقدارها 220v وكانت مقاومة احد اسلاك التسخين الثلاثة 88Ω احسب مقدار
1- القدرة المستهلكة في أحد اسلاك التسخين
2- التيار المنساب في احد اسلاك التسخين

الحل

المعطيات
V=220v
R=88Ω
P=?
I=?

1/P=$\frac{V^2}{R}$

P=$\frac{220^2}{88}=\frac{220\times220}{88}=550w$

من قانون اوم نجد التيار الكهربائي

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

مثال2/(وزاري) مدفأة كهربائية سلطت عليها فولطية مقدارها 220V وكانت مقاومة سلك التسخين 22Ω احسب مقدار 1- القدرة المستهلكة في احد اسلاك التسخين 2- التيار المنساب في احد اسلاك التسخين

الحل

المعطيات
V=220V
R=22Ω
P=?
I=?

1/P=$\frac{V^2}{R}$

P=$\frac{220\times220}{22}=2200w$

من خلال قانون اوم نجد التيار الكهربائي

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

مثال 3/(وزاري) مقاومتان ($R_1=9\Omega, R_2=18\Omega$) ربطتا على التوازي وربطت المجموعة عبر فرق جهد قدره 36V احسب مقدار القدرة الكهربائية في كل مقاومة

الحل

المعطيات
$R_1=9\Omega$
$R_2=18\Omega$
$P_1=?$
$P_2=?$
V=36V

$P_1=\frac{V^2}{R_1}=\frac{36\times36}{9}=144W$

$P_2=\frac{\boldsymbol{V^2}}{\boldsymbol{R_2}}=\frac{\boldsymbol{36\times36}}{\boldsymbol{18}}=\boldsymbol{72W}$

مثال4/ جهاز كهربائي يستثمر طاقة 36KJ في مدة زمنية قدرها ثلاث دقائق وكان مقدار التيار المنساب في هذا الجهاز 2A جد مقدار 1- القدرة المستثمرة 2- فرق الجهد الذي يعمل عليه الجهاز

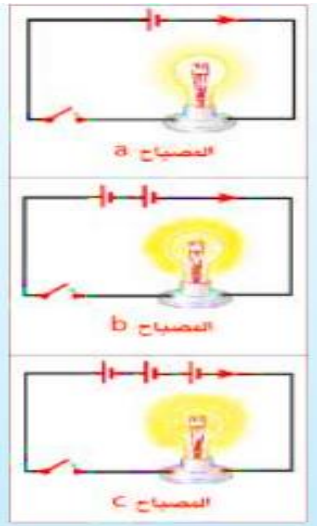
الحل

المعطيات
E=36Kj=36×1000=36000J
t=3min=3×60=180sec
V=?

1 – P=$\frac{E}{t}=\frac{36000}{180}=200w$

2 - p=I ×V

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

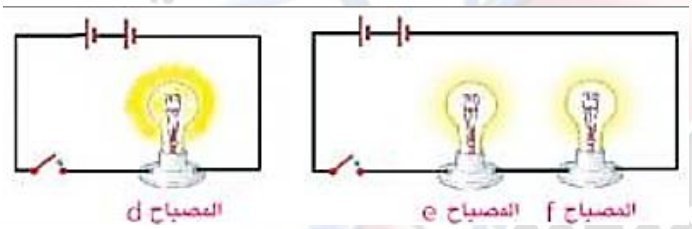


مثال1 / المصابيح a , b, c في الشكل المجاور بين اي من المصابيح يكون اكثر توهجا وايهما يستهلك قدرة اكبر الجواب / نلاحظ ان المصباح c اكثر سطوعا من المصباح a وكذلك من المصباح b بسبب زيادة عدد الاعمدة في دائرة المصباح c اي زيادة فرق الجهد الكهربائي عبر المصباح وبالتالي زيادة مقدار التيار المنساب في المصباح c فالقدرة المتحولة من طاقة كهربائية الى طاقة ضوئية في المصباح c هي $P=\frac{V^2}{R}$

مثال 2/ المصابيح المتماثلة d,e,f اي المصابيح يتوهج اكثر وايهما تتحول عنده القدرة الاكبر

الجواب / المصباح d هو الاكثر توهجا اما المصباحان e,f فيكونان اقل توهجا بسبب زيادة عدد المصابيح في الدائرة وهذا يؤدي الى زيادة المقاومة المكافئة في الدائرة ونقصان مقدار التيار المنساب فيها . المصباح d تتحول فيه (يستهلك قدرة اكبر)

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

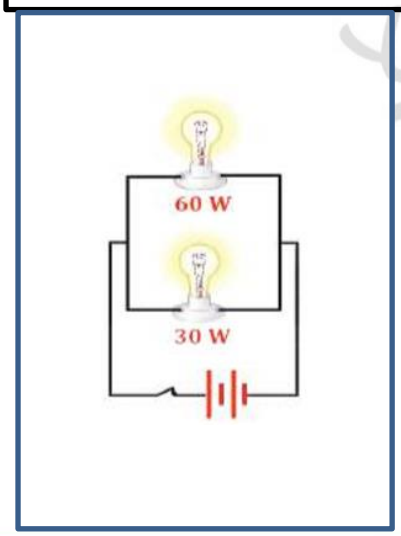


التيار المنساب في خويط المصباح هو الذي يؤثر في مقدار توهج المصباح .

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 الاول مكتوب (60w) والثاني مكتوب عليه (30w) ربطتا على التوازي مع بعضها وربطت مجموعتها بين قطبي بطارية فولطيتها مناسبة كما في الشكل ادناه



املاء الفراغات في الجمل الاتية بالاشارات المناسبة <=>

1- مقاومة المصباح الاول < مقاومة المصباح الثاني
2- التيار المنساب في المصباح الاول > التيار المنساب في المصباح الثاني
3- اضاءة المصباح الاول > اضاءة المصباح الثاني
4- فرق الجهد بين طرفي المصباح الاول = فرق الجهد بين طرفي المصباح الثاني

الطاقة الكهربائية

الطاقة : هي القابلية على انجاز الشغل وتقاس بوحدة الجول (kw-h)

س/ على ماذا يعتمد مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة او المستثمرة

1- القدرة الكهربائية 2- زمن استخدام الجهاز

س/ تعمل وزارة الكهرباء على تنصيب مقياس كهربائي في كل منزل ماسبب ذلك

او مالفائدة من وجود مقياس للطاقة الكهربائية (الميزانية) في المنزل

ج/ لتسجيل مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل الاجهزة الكهربائية الموجودة في المنزل

حساب الطاقة الكهربائية من العلاقة التالية

$E(J)=P(w)\times t(s)$

$P(w)$ **القدرة الكهربائية بوحدة الواط** watt

$t(s)$ **الزمن بالثواني** (sec)

/ ملاحظات مهمة / في حل مسائل الطاقة

1- الانتباه الى وحدات قياس الزمن والتي يجب ان تكون بالثانية والقدرة بالواط واذا اتى غير ذلك نستخدم الطرق المعتادة للتحويل

2- اذا لم يعطي مبلشرة القدرة في السؤال نستخرجها حسب الطرق السابقة المتعارف عليها

3- لتحويل الطاقة من وحدة الجول j الى وحدة الكيلو جول Kj نقسم على 1000

4- لتحويل الطاقة من وحدة الكيلوجول Kj الى وحدة الجول j نضرب في 1000

5- لتحويل الزمن من الدقائق min الى الثواني sec نضرب في 60 ثانية

س/ للطاقة وحدات قياسية متعددة وحسب نوع الطاقة .

الجول $1j=N\times m$

كيلو واط – ساعة $1kilowatt\text{-}hour=3.6\times10^{6}joule$

القدرة الحصانية $1horse\ power\text{-}hour=2.68\times10^{-19}\ joule$

الالكترون –فولط (ev) $1ev=1.6\times10^{-19}joule$

مثال1/ اذا استعمل مجفف شعر لمدة (20min) وكانت قدرة المجفف (1500w) احسب مقدار الطاقة الكهربائية المستمرة في المجفف

الحل

المعطيات

$t = 20\times60= 1200s$

$P=1500w$

$E=?$

$E=p\times t =1500w \times1200\ s= 1800000j$

$E=1800000\div1000=1800Kj$

ملاحظة / لتحويل الطاقة من وحدة الجول j الى وحدة الكيلو جول Kj نقسم على 1000

- **لتحويل الزمن من الدقائق (min) الى وحدات الثانية نضرب في 60**

مثال2/ابريق شاي كهربائية يعمل على فرق جهد (220V) ينساب في ملف الابريق تيار قدره(10A) احسب مقدار
1- قدرة الابريق 2- الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) خلال 20S

الحل

المعطيات
I=10A
V=220V
P=?
E=?
t=20S

1/P=I×V=10×220=2200w
2/ E=p×t =2200w ×20 s= 44000j
E =44000÷1000=44Kj
ملاحظة / لتحويل الطاقة من وحدة الجول J الى وحدة الكيلو جول KJ نقسم على 1000

مثال3/ جهاز كهربائي يستثمر طاقة مقدارها 36000J في مدة ثلاث دقائق وكان مقدار التيار المنساب في الجهاز 2A
احسب 1- معدل القدرة المستثمرة 2- فرق الجهد الذي يعمل عليه الجهاز

الحل لتحويل الزمن من الدقائق (min) الى وحدات الثانية نضرب في 60

1- معدل القدرة المستثمرة
1/ E=P×t
36000=px30x60
$P=\frac{36000}{180}$=200watt

2- فرق الجهد الذي يعمل عليه الجهاز
2/ p=I×V
$V=\frac{P}{I}$
$\frac{200}{2}=100V$

مثال 4/ وزاري 2024/د2/مكواة كهربائية تعمل على فرق جهد (220v) وينساب فيها تيار كهربائي مقداره (5A)احسب
1- قدرة المكواة 2- الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) خلال زمن قدره 30s

الحل

المعطيات
V=220v
I=5A
P=?
E=?
t=30sec

م/ لتحويل الطاقة من وحدة الجول J الى وحدة الكيلو جول KJ نقسم على 1000
1/P=I×V=5×220=1100w
2/ E=p×t =1100w ×30 s= 33000j
E =33000÷1000=33Kj

حساب ثمن الطاقة المستهلكة

ملاحظات مهمة في حل مسائل الطاقة المستهلكة
لحساب ثمن الطاقة المستهلكة يجب مراعاة مايلي
1- يجب معرفة ثمن الوحدة والتي تقاس بوحدة $\frac{Dinar}{kw-h}$
2- يجب ان تكون القدرة بالكيلواط واذا كانت بالواط نقسم على 1000 كي تحول الى الكيلوواط
3 - يجب ان يكون الزمن بالساعات اذا وجد بالدقائق او بالثواني يحول الى ساعات اذا كان دقائق نقسم على 60 ليتحول الى ساعة واذا كان ثواني نقسم 3600 ليتحول الى ساعة ساعة

حساب كلفة الطاقة الكهربائية المستثمرة

كلفة الطاقة المستهلكة = القدرة المستهلكة (kw) × الزمن (h) × ثمن الوحدة بالدينار لكل (kw-h)

$$Cost=p(_{kw})\times t(_{h})\times unitprice\ \frac{Dinar}{kw-h}$$

مثال1/ اذا استعملت مكنسة كهربائية لمدة (30min) وكانت المكنسة تستهلك قدرة (1000w) وثمن الوحدة الواحدة ($100\frac{Diner}{kw-h}$) فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟

الحل

ملاحظة / يجب ان تكون القدرة بالكيلواط واذا كانت بالواط نقسم على 1000 كي تحول الى الكيلوواط

يجب ان يكون الوقت بالساعات اذا كان الوقت بالدقائق نحول ساعات نقسم في 60

P=1000÷1000=1kw

t =30/60=0.5h

كلفة الطاقة المستهلكة = القدرة المستهلكة (kw) × الزمن (h) × ثمن الوحدة بالدينار لكل (kw-h)

$$Cost=p(kw)\times t(h)\times unitprice\ \frac{Dinar}{kw-h}$$

$$Cost=1(kw)\times 0.5h\times 100\ \frac{Dinar}{kw-h}=50Dinar$$

مثال2/ استعمل مجفف شعر لمدة (30mints) وكانت قدرة المجفف (1200w) وثمن الوحدة $100\ \frac{Dinar}{kw-h}$ فما المبلغ الواجب دفعه

الحل

ملاحظة / يجب تحويل الزمن من الدقائق الى الساعة بالقسم على 60

يجب تحويل القدرة من وحدة الواط الى وحدة الكيلو واط بالقسم على 1000

$t=\frac{30}{60}=0.5h$

p=1200÷1000=1.2kw

كلفة الطاقة المستهلكة = القدرة المستهلكة (kw) × الزمن (h) × ثمن الوحدة بالدينار لكل (kw-h)

$$Cost=p(kw)\times t(h)\times unitprice\ \frac{Dinar}{kw-h}$$

$$Cost=1.2kw\times 0.5h\times 100\ \frac{Dinar}{kw-h}=60Dinar$$

حكمة / العلم والاجتهاد شرف وكفاح لن تناله بالغياب ...

والانضباط طريقك للنجاح .... وسر تميزك

مثال3/(وزاري) استعملت مكنسة كهربائية لمدة (15min) وكانت تستهلك قدرة (1400watts) وثمن الوحدة $100\frac{\text{Dinar}}{kw-h}$ فما المبلغ الواجب دفعة

الحل

/ يجب ان تكون القدرة بالكيلوواط واذا كانت بالواط نقسم على 1000 كي تحول الى الكيلوواط

يجب ان يكون الوقت بالساعات اذا كان الوقت بالدقائق نحول ساعات نقسم في 60

P=1400÷1000=1.4kw

t=15÷60=0.25h

كلفة الطاقة المستهلكة = القدرة المستهلكة (kw) × الزمن (h) × ثمن الوحدة بالدينار لكل (kw-h)

$$\text{Cost=p(kw)×t(h)×}unitprice\ \frac{\text{Dinar}}{kw-h}$$

$$\text{Cost=1.4kw×0.25h×100}\ \frac{\text{Dinar}}{kw-h}=35Dinar$$

مثال 4/ وزاري 2024/ استعملت غساله لمدة (90minutes) وكانت الغسالة تستهلك قدرة 500w وثمن الوحدة الواحدة $100\frac{\text{Dinar}}{kw-h}$ فما الثمن الواجب دفعه ؟

الحل

يجب ان تكون القدرة بالكيلوواط واذا كانت بالواط نقسم على 1000 كي تحول الى الكيلوواط

يجب ان يكون الوقت بالساعات اذا كان الوقت بالدقائق نحول ساعات نقسم في 60

P=500÷1000=0.5kw

t=90÷60=1.5h

كلفة الطاقة المستهلكة = القدرة المستهلكة (kw) × الزمن (h) × ثمن الوحدة بالدينار لكل (kw-h)

$$\text{Cost=p(kw)×t(h)×}unitprice\ \frac{\text{Dinar}}{kw-h}$$

$$\text{Cost=0.5kw×1.5h×100}\ \frac{\text{Dinar}}{kw-h}\text{=75Dinar}$$

الكهرباء في بيوتنا

س/ ماهي الطريقة التي تزودنا بها مؤسسات الطاقة الكهربائية بحيث يكون استعمال الطاقة الكهربائية في حياتا اليومية بشكل امن؟

ج/ تزودنا مؤسسات الطاقة الكهربائية الطاقة عن طريق سلكين يمر فيهما تيار متناوب فرق الجهد بينهما (220v) السلك الاولى يسمى الحي او الحار وهوسلك جهده يساوي 220v ويرمز له اوالسلك الثاني يسمى المتعادل او البارد ويرمز له L يمتاز كونه مؤرض عند محطة الوقود .

س/ علل / فولطية السلك المتعادل ليست عالية / الجواب / لكونه مؤرض عند محظة القدرة

حكمة

اذا قرأت في الادب تزداد رقة ....
واذا قرأت في التاريخ تزداد عبرة ....
واذا قرأت القرأن تزداد رقة وعبر واجرا...

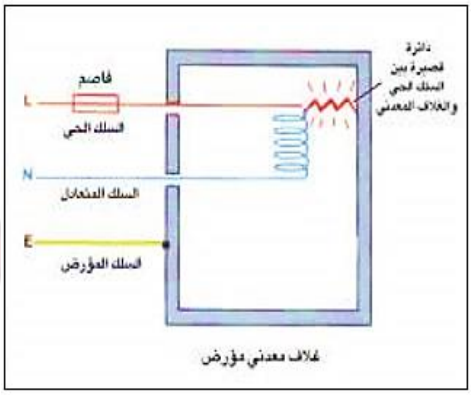
الدوائر المؤرضة

اولا: السلك المؤرض

س / مالسلك المؤرض ؟ ومالغرض من استعماله (الفائدة الميكانيكة) وزاري مهم جدا

الجواب /

السلك المؤرض : هو سلك يربط الجهد الكهربائي بالارض 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 خلال السلك المؤرض اي انه يقلل من خطر الصعقة الكهربائية . كما في الشكل 7



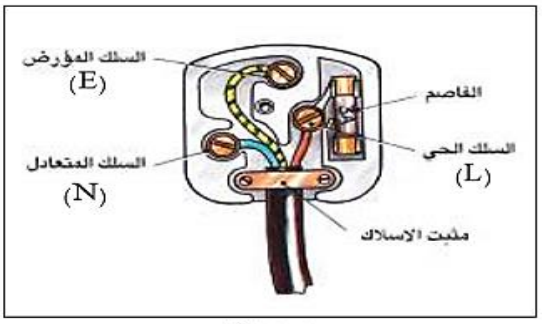
الشكل (7)

الغرض من استعماله / لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية

ثانيا : القابس ذو الفاصم

س / مما يتركب القابس ذو الفاصم (مهم جدا وزاري)

1- سلك حار (الحي) ويرمز له L
2- سلك متعادل (البارد) يرمز له N
3- فاصم (الفيوز)
4- سلك مؤرض ويرمز له E
5- مثبت الاسلاك



الشكل (8)

الشكل (9)

ثالثا: الفاصم الكهربائي

/ هو سلك فلزي لا يتحمل تيار يزيد مقداره عن حد معين له فاذا تجاوز التيار هذا الحد فعندها يسخن الفاصم لدرجة تكفي لانصهار فيقطع التيار عن الجهاز مما يشكل وسيلة امان كهربائي

س / مالفائدة العلمية من وجود الفاصم في القابس ذو الفاصم؟ وكيف يربط (مهم جدا جدا وزاري)

الجواب / حماية الاجهزة الكهربائية من العطب او التلف فيعمل على قطع التيار الكهربائي عن الدائرة عندما ينساب تيار عالي أكبر من تيار المناسب لها ويربط على التوالي مع السلك الحي قبل دخول التيار في الجهاز.

علل/ يربط الفاصم على التوالي مع السلك الحي قبل دخول التيار في الجهاز(وزاري مهم)

ج/ لكي يؤدي وظيفة الحماية فيقطع التيار عندما ينساب تيار في الدائرة أكبر في الجهاز

الشكل (10)

رابعا / قاطع الدورة/ جهاز يستعمل للامان الكهربائي اذ يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائيا في حالة انسياب تيار في الدائرة اكبر من التيار المصمم لها

تجنب الصعقة الكهربائية

عملية التأريض : هي تعني الاتصال بالارض وهي من وسائل الامان ويرمز لها بالرمز (⏚)

س/ مافائدة عملية التأريض : لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية

علل/ مهم وزاري / تؤرض الاجهزة الكهربائية ذات الغلاف المعدني(وزاري)

ج/ لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية لان سلك التاريض مقاومته صغيرا جدا اقل من مقاومة جسم الانسان فتكون دائرة قصيرةمع السلك من غير ان يكون جسم الانسان ضمنها

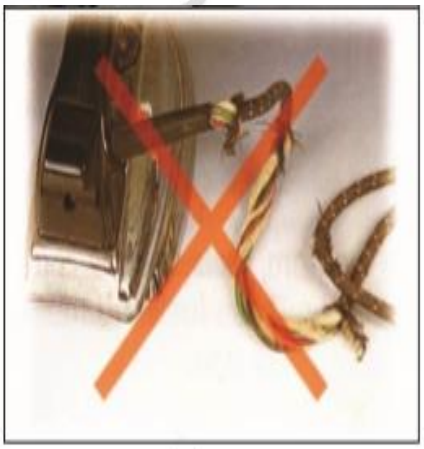
علل/ يتم توصيل الغسالة الكهربائية عن طريق القابس الثلاثي الحاوي على سلك التأريض

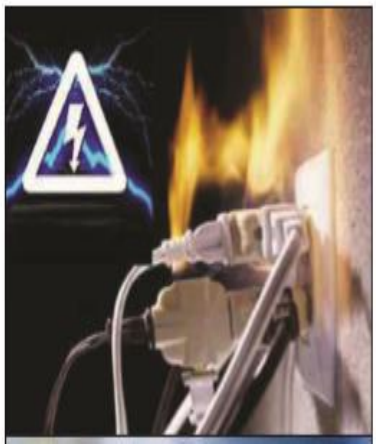
ج/ لان ذلك يؤدي الى عدم حدوث صعقة كهربائية في حالة تماس بين السلكك الحي وغلاف الغسالة المعدني .

س/ هل يمكن لطائر ان يقف على سلك مكشوف من اسلاك الجهد العالي دون ان يصاب بصعقة كهربائية (وزاري) لان طول السلك بين رجلي الطائر قصير جدا فهو يمثل دائرة قصيرة فيمر التيار الكهربائي من خلال هذا السلك دون المرور بجسم الطائر ويعتبر جسم الطائر خارج الدائرة الكهربائية

س/ مالاجراءات الواجب اتخاذها لغرض الحماية من مخاطر الكهرباء

1- عدم ملامسة شخص تعرض لصعقة كهربائية الا بعد فصله عن مصدر الكهرباء
2- تجنب وضع جسم معدني (مسمار حديدي او سلك غير معزول) ممسوك باليد في نقطة الكهرباء
3- عدم ترك الاسلاك متهرئة(مكشوفة بدون عازل)
4- تجنب ان يتصل جسمك بين السلك الحي والسلك المتعادل او ان يتصل جسمك بين السلك الحي والارض





واجبات

س1/ ابريق شاي كهربائي يعمل بقدرة مقدارها 1200w فاذا كان التيار المنساب في الابريق 5A فما مقدار الفولطية التي يعمل عليها هذا الجهاز

س2/ جهاز كهربائي يشتغل على فولطية (240v) يستهلك قدرة مقدارها (600w) احسب مقدار
1- المقاومة الكهربائية للجهاز 2- التيار المنساب في الجهاز

س3/ استعمل جهاز كهربائي مدة 40min وكانت قدرة الجهاز الكهربائي 1200wاحسب مقدار الطاقة الكهربائية المستثمرة في الجهاز الكهربائي

س4/ مصباح كهربائي يعمل بفرق جهد (12v) وبقدرة (24w) احسب مقدار :
1- التيار المنساب في المصباح 2- الطاقة المستهلكة خلال زمن مقداره (2hours)

س5/ جهاز كهربائي يعمل بقدرة (320w) والفولطية التي يعمل عليها (220v) فمامقدار ؟
1- التيار المار في الجهاز 2- الطاقة المستهلكة خلال (30min)

س6/ سخان كهربائي يستهلك قدرة (2000w) شغل لمدة خمس ساعات ماكلفة الطاقة المستهلكة اذا علمت ان ثمن الواحد الواحدة $100\frac{\text{Dinar}}{kw-h}$

س7/ خلاط كهربائي لمدة 30min وكان الخلاط يستهلك قدرة مقدارها (0.8kW) وكان ثمن الوحدة الواحدة $100\frac{\text{Dinar}}{kw-h}$ فما المبلغ الواجب دفعه ؟

اسئلة الفصل الخامس

س1/ اختر الاجابة الصحيحة

1- **الفاصم يجب ان يربط (وزاري)**

a- على التوالي مع السلك الحي
b- على التوالي مع السلك المتعادل
c- مع سلك التارض
d- على التوازي مع السلك الحي

2- **(الكيلو واط – ساعة) هي وحدة قياس (وزاري)**

a- القدرة
b- فرق الجهد
c- المقاومة
d- الطاقة الكهربائية

3- **احدى الوحدات التالية ليست وحدات القدرة الكهربائية**

a- 1/s
b- Watt
c- AXV
d- JxS

4- **ابريق شاي يعمل بقدرة مقدارها (1200W) فاذا كان التيار المناسب في الابريق 5A فما مقدار الفولطية التي يعمل عليها هذا الجهاز**

$$P=I\times V$$
$$V=\frac{P}{I}=\frac{1200}{5}=240V$$

a- 60v
b- 120v
c- 240v
d- 600v

5- **جهاز كهربائي يستثمر طاقة مقدارها 18000j في مدة خمس دقائق فان معدل القدرة المستثمرة في هذا الجهاز تساوي**

a- 360watts
b- 1802watts
c- 30watts
d- 60watt

$$E=P\times t$$
$$18000=p\times 5\times 60$$
$$P=\frac{18000}{300}=60w$$

س2/ علل مايأتي

1- **يربط قاطع الدورة في لدائرة الكهربائية للمنزل على التوالي مع السلك الحار قبل تجهيز الاجهزة الكهربائية بالطاقة الكهربائية** ج/ لكي يؤدي وظيفة الحماية فيقطع التيار الكهربائي تلقائيا عندما ينساب تيار اكبر من التيار المناسب لها في الدائرة الكهربائية .

2- **تؤرض الاجهزة الكهربائية وبالخصوص ذات الغلاف المعدني(وزاري)**

ج/ لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الاجهزة الكهربائية لان سلك التاريض مقاومته صغيرا جدا اقل من مقاومة جسم الانسان فتكون 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(وزاري)** الجواب / لان طول السلك بين رجلي الطائر قصير جدا فهو يمثل دائرة قصيرة فيمر التيار الكهربائي من خلال هذا السلك دون المرور بجسم الطائر ويعتبر جسم الطائر خارج الدائرة الكهربائية

س3/ هل ان قاطع الدورة يربط على التوالي ام على التوازي في الدائرة الكهربائية مع الجهاز المطلوب حمايته؟ ولماذا ج/ يربط على التوالي لانه عندما تصير الدائرة محملة فوق ماتستطيع لاينساب تيار في الدائرة الكهربائية .

المسائل

س1/ الشكل المجاور يمثل دائرة كهربائية تحتوي على مصباح I وفولطميتر واميتر فاذا علمت ان قراءة الفولطميتر 3v وقراءة الاميتر 0.5A احسب 1- مقاومة المصباح 2- قدرة المصباح

الحل

المعطيات
V=3v
I=0.5A
R=?
P=?

الحل من قانون اوم //1

$$R=\frac{V}{I}==\frac{3}{0.5}=6\Omega$$

2// P=V×I =3×0.5=1.5Watts

س2/ مقاومتان (180Ω,90Ω) مربوطتان على التوازي وربطت المجموعة عبر مصدر فرق جهده 36v احسب

الحل

المعطيات
$R_1=180\Omega$
$R_2=90\Omega$
$V_T=36V$
$I_1=?$
$I_2=?$
$P_1=?$
$P_2=?$

1- التيار المنساب في كل مقاومة

باستخدام قانون اوم $R=\frac{V}{I}$ نجد قيمة التيار في كل مقاومة

$$I_1=\frac{V_1}{R_1}=\frac{36}{180}=0.2A$$

$$I_1=\frac{V_2}{R_2}=\frac{36}{90}=0.4A$$

2- القدرة المستهلكة في كل مقاومة

$P_1=I_1\times V_1=0.2\times 36=7.2Watt$

$P_2=I_2\times V_2=0.4\times 36=14.4Watt$

س3/ مصباح يحمل الصفات التالية (24w) (12v) احسب بالكيلو واط –ساعة (kw-h) الطاقة المستهلكة خلال زمن قدره 10hours

الحل

الجواب / الحل / يجب ان تكون القدرة بالكيلوواط واذا كانت بالواط نقسم على 1000 كي تحول الى الكيلوواط

المعطيات

P=24÷1000=0.024kw

V=21v

t=10h

E=?

E=P×t

E=0.024×10

E=0.24kw-h

س4/ سخان كهربائي يستهلك قدرة (2kw) شغل لمدة ست ساعات (6hurs) ماكلفة الطاقة المستهلكة اذا علمت ان ثمن الوحدة الواحدة $100\frac{\text{Dinar}}{kw-h}$

الحل

كلفة الطاقة المستهلكة = القدرة المستهلكة (kw) × الزمن (h) × ثمن الوحدة بالدينار لكل (kw-h)

$Cost=p(kw)\times t(h)\times unitprice\ \frac{\text{Dinar}}{kw-h}$

$Cost=2kw\times 6h\times 100\ \frac{\text{Dinar}}{kw-h}$

=1200Dinar

المعطيات

P=2KW

t=6h

unit price= $100\ \frac{\text{Dinar}}{kw-h}$

cost=?

الفصل السادس (الكهربائية والمغناطيسية)

اكتشاف اورستد / اكتشف العالم اورستد ان للتيار الكهربائي تأثيرا مغناطيسيا حيث لاحظ انحراف ابرة مغناطيسية موضوعة بجوار سلك ينساب فيه تيار كهربائي .

سؤال / اشرح تجربة اورستد (مهمة وزاري)

ادوات التجربة/ ابرة مغناطيسية تسنتد على حامل / سلك غليظ (30cm) بطارية فولطيتها (1.5v) اسلاك توصيل / مفتاح كهربائي

الخطوات /

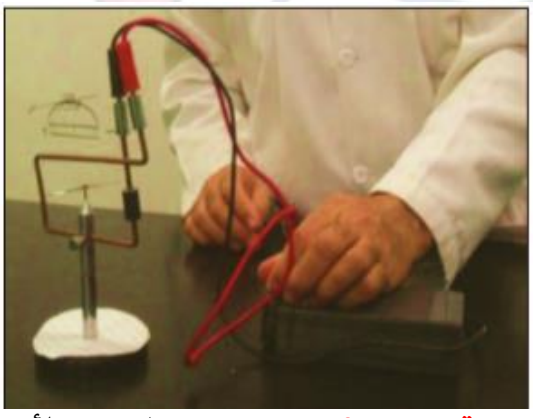
- تترك الابرة المغناطيسية حرة للتجه بموازة خطوط المجال المغناطيسي الارضي لاحظ الشكل رقم 1
- نجعل السلك الغليظ فوق الابرة المغناطيسية بحيث يكون موازيا لمحورها
- نربط طرفي السلك الغليظ بين قطبي البطارية وعبر المفتاح الكهربائي
- نغلق المفتاح لبرهة من الزمن نلاحظ انحراف الابرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضوع عمودي على طول السلك ثم عودة الابرة المغناطيسية الى وضعها السابق بعد انقطاع التيار
- نعكس اتجاه التيار البمتناوب في السلك الغليظ بعكس قطبية النضيدة المربوطة في الدائرة ثم غلق الدائرة الكهربائية لبرهة من الزمن ايضا ستلاحظ انحراف الابرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك وباتجاه معاكس للحالة الاولى
- كرر الخطوات اعلاه مع وضع السلك الغليظ تحت الابرة المغناطيسية وبشكل مواز للابرة ماذا تلاحظ

س/ ماذا يحصل ولماذا. لابرة البوصلة موضوعة في سلك متصل بالبطارية ومفتاح كهربائي عند الحالات غلق المفتاح ؟

1- عند غلق المفتاح تنحرف الابرة المغناطيسية لانها تأثرت بفعل القوة المغناطيسية نتيجة توليد مجال مغناطيسي ناشيء من مرور التيار في السلك

2- عند فتح المفتاح / عودة الابرة المغناطيسية الى وضعها السابق بسبب انعدام القوة المغناطيسية المؤثرة على الابرة بسبب انعدام المجال المغناطيسي نتيجة انقطاع التيار الكهربائي عن السلك

س/ ماهو استنتاج اورستد (وزاري مهم) / الجواب / يتولد مجال مغناطيسي حول سلك يمر فيه تيار كهربائي

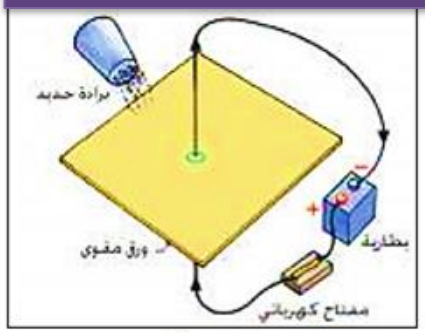


علل/ لماذا نستخدم سلك غليظ في تجربة اورستد (مهم وزاري) / الجواب لأن السلك الغليظ مقاومته صغيرة وبالتالي سيكون التيار الكهربائي فيه اكبر وعندئذ سيولد مجال مغناطيسي اقوى يكفي لانحراف الابرة المغناطيسية

س/ مالسبب من غلق الدائرة الكهربائية لبرهة من الزمن في تجربة اورستد

ج / السبب من غلق الدائرة لفترة قصيرة لكي لا ترتفع درجة الحرارة للسك وبالتالي تزداد مقاومته قد يؤدي الى تلف البطارية.

س/ لشرح نشاطا توضح فيه خطوط المجال المغناطيسي لمجال مغناطيسي ناتج عن انسياب تيار كهربائي مستمر في سلك موصل مستقيم (مهم جدا جدا وزاري)



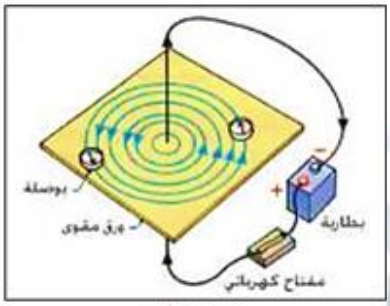
الشكل (3)

الادوات / ورق مقوي – عدد من البوصلات – بطارية فولطيتها مناسة- برادة حديد مفتاح كهربائي

الخطوات /

1- نمرر السلاك الغليظ من وسط ورق المقوي ونربط الدائرة الكهربائية
2- ننثر برادة الحديد حول السلك ونغلق الدائرة الكهربائية ثم ننقر على ورقة الكارتون نقرات خفيفة
3- نكرر الخطوات السابقة ولكن هذه المرة نضع عدة بوصلات بدل برادة الحديد نلاحظ انحراف الابرة المغناطيسية لكل بوصلة عند مرور التيار الكهربائي في السلك

س/ وزاري مهم / ماشكل خطوط المجال المغناطيسي المتولد حول سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر

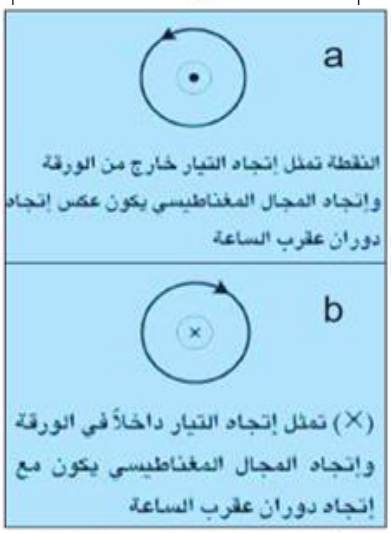


الشكل (5)

الاستنتاج / يستنتج من النشاط اعلاه: ان برادة الحديد تترتب بشكل دوائر متحدة المركز مركزها السلك وبمستوى عمودي عليه وهذه الدوائر تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول السلك الناشي عن انسياب كهربائي في الحالة الاولى وفي الحالة الثانية / اتجاه الاقطاب للابرة البوصلة يمثل اتجاه المجال المغناطيسي في النقطة الموضوعة فيها البوصلة.

س/ كيف يمكنك تحديد اتجال المجال المغناطيسي لسلك مستقيم ينساب في تيار كهربائي بدون استخدام البوصلة المغناطيسية ؟ (مهم وزاري)

الجواب / بتطبيق قاعدة الكف اليمنى / حيث يشير الابهام الى اتجاه التيار الكهربائي عندئذ ستكون لف الاصابع باتجاه المجال المغناطيسي المتولد .



الشكل (9) إتجاه المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي

س/ (وزاري مهم جدا) ماهي العوامل التي يعتمد عليها مقدار المجال المغناطيسي الناشيء حول سلك يمر فيه تيار كهربائيا مستمرا

1- يزداد مقدار المجال المغناطيسي 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 في السلك .

س/ هل يتأثر سلك مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي بقوة مغناطيسية عند وضعها في مجال مغناطيسي منتظم اذا كان طول السلك موازيا لخطوط المجال المغناطيسي؟ وضح ذلك

الجواب / لايتأثر باي قوة مغناطيسية عندما ينساب تيار فيه ولا يتشوه المجال المغناطيسي السبب لان المجالين متعامدان لا يؤثر أحدهما على الاخر.

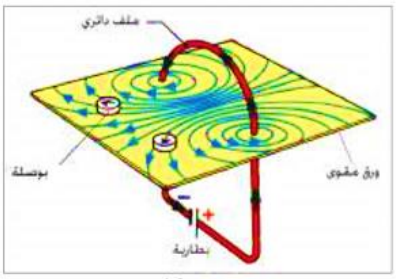
س/ وضح بنشاط تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر في حلقة دائرية ؟

ادوات / ورق مقوي – عدد من البوصلات المغناطيسية – حلقة من سلك غليظ معزول – مفتاح كهربائي – بطارية فولطيتها مناسبة – برادة الحديد

الخطوات /

1- نثبت السلك الغليظ في لوح مقوي كما في الشكل وتربط الدائرة الكهربائية من حقلة مربوطة على التوالي مع البطارية
2- نمرر التيار الكهربائي في السلك برهة زمنية ونضع في عدة مواقع من مركز الحلقة عدد من البوصلات لاحظ اتجاه انحراف الاقطاب الابرة المغناطيسية للبوصلة
3- نعكس اتجاه التيار المنساب في الحلقة ونكرر الخطوات اعلاه
4- نعيد عمل النشاط باستعمال برادة الحديد نلاحظ ترتيبها

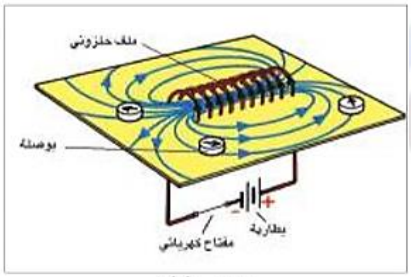
الاستنتاج / ان شكل خطوط المجاتل المغناطيسي الناشيء عن انسياب التيار الكهربائي المستمر في حلقة دائرية تكون خطوط بيضوية الشكل تقريبا تزدحم داخل الحلقة وتكون عمودية على مستوى الحلقة



الشكل (10)

س/ مهم وزاري / ماهو شكل خطوط المجال المغناطيسي الناشي عن انسياب تيار كهربائي مستمر في حلقة واحدة ؟

الجواب / خطوط بيضوية الشكل تقريبا مزدحمة داخل الحلقة وعمودية على مستوى الحلقة . كما في الشكل 10



الشكل (11)

س/ (وزاري مهم) ماهو شكل خطوط المجال المغناطيسي الناشي عن انسياب تيار كهربائي في ملف محلزن (عدة حلقات) ؟

الجواب : يكون شكل خطوط المجال بيضوية خارج الملف وتكون خطوط مستقيمة ومتوازية داخل الملف كما في الشكل 11

س/ على ماذا يعتمد مقدار المجال المغناطيسي حول ملف محلزن

1- مقدار التيار المنساب في السلك (يتناسب طرديا)
2- عدد الفات (يتناسب طردي)

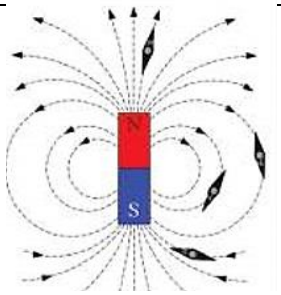
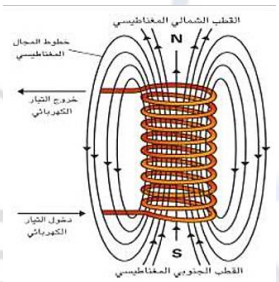
س/ وزاي مهم / كيف يمكن تحديد المجال المغناطيسي حول ملف يمر فيه تيار كهربائي

ج/ وذلك باستخدام قاعدة الكف اليمنى حيث الابهام يشير الى اتجاه المجال المغناطيسي في داخل الملف الى القطب الشمالي ولف بقية الاصابع تشير الى اتجاه التيار الكهربائي.

س/ قارن بين خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وخارج الملف من حيث الاتجاه والمقدار(مهمة وزاري)

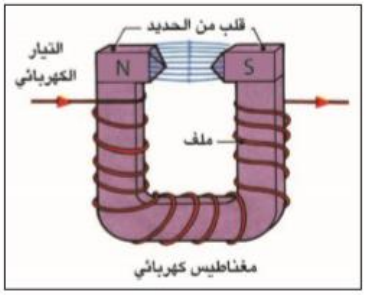
خطوط المجال داخل الملف	خطوط المجال خارج الملف
اتجاه الخطوط تنبع من القطب الجنوبي الى الشمالي	اتجاه الخطوط تنبع من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي
تكون بشكل خطوط مستقيمة	تكون بشكل خطوط بيضوية
مقدارها كبير لان خطوط المجال كثيفة ومزدحمة	مقدارها يقل لان الكثافة قليلة

س/ قارن بين خطوط المجال المغناطيسي حول ساق مغناطيسية وحول ملف ينساب في تيار كهربائي

خطوط المجال المغناطيسي للساق الممغنط	خطوط المجال حول ملف محلزن
تكون خطوط مقفلة	كذلك
تنبع من القطب الشمالي وتنتهي في القطب الجنوبي خارج المغناطيس وتكمل دوراتها من القطب الجنوبي الى الشمالي داخل الساق	كذلك
تنشأ من ترتيب الجزيئات الممغنطة باتجاه واحد	تنشا من مرور تيار كهربائي مستمر داخل الملف
يعتمد مقدارها على شكل وحجم المغناطيس	يعتمد مقداره على مقدار التيار المنساب في الملف وعدد لفات الملف والمادة في جوف الملف
خطوط دائرية 	خطوط بيضوية 

س/ مالمقصود بالمغناطيس الكهربائي ؟ وماهي مكوناته ؟ (مهم وزاري)

ج/ **المغناطيس الكهربائي** :هو المغناطيس المتولد من مرور التيار الكهربائي المستمر في ملف السلك الموصل ملفوف حول قلب الحديد المطاوع وهو مغناطيس مؤقت يزول بزوال التيار الكهربائي في السلك .



الشكل (17)

مما يتركب المغناطيس الكهربائي

1- قطعة من الحديد المطاوع على شكل حرف U
2- سلك موصل معزول يلف حول قطعة الحديد وتسمى بالقلب
3- مصدر تيار كهربائي
4- مفتاح كهربائي

س/ بماذا يتميز المغناطيس الكهربائي

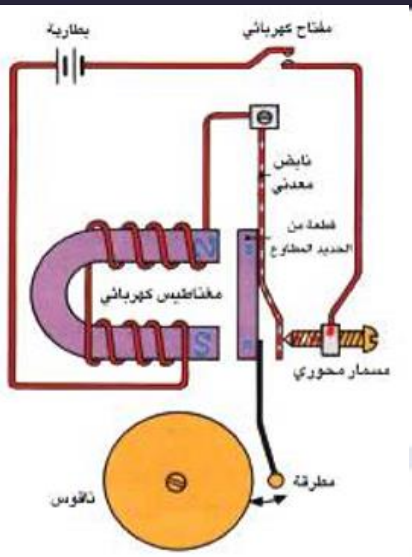
1- يفقد المغناطيسية عند انقطاع التيار الكهربائي
2- يمكن التحكم بمقدار شدة المجال المغناطيسي المتولد .

س/ لماذا يصنع المغناطيس الكهربائي بشكل حرف U / لزيادة شدة المجال المغناطيسي

س/ على ماذا يعتمد مقدار المجال المغناطيسي الكهربائي ؟

1- عدد لفات الملف
2- نوع مادة الملف
3- مقدار التيار الكهربائي المنساب في الملف

حكمة/ رضى الوالدين من أسباب السعادة والتوفيق والنجاح لذلك احرص على رضى والديك وبرهما.



استعمالات المغانط الكهربائية

اولا: الجرس الكهربائي

س/ عرف الجرس الكهربائي ؟ وماهي مكونات الجرس الكهربائي مع الرسم ؟

الجرس الكهربائي : جهاز يستعمل للتنبيه يستثمر المغناطيس الكهربائي في الية عمله

س/ مما يتالف الجرس الكهربائي

1- مغناطيس كهربائي على شكل حرف U
2- حافظة من الحديد المطاوع
3- مسمار
4- مطرقة

س/ كيف يعمل الجرس الكهربائي ؟ اشرح ذلك

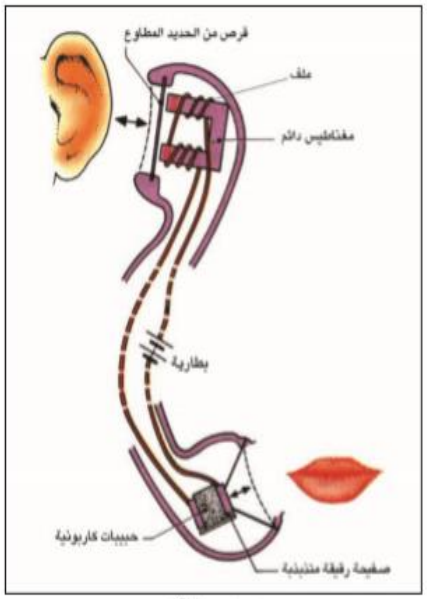
نربط الجرس بدائرة كهربائية تحتوي بطارية مناسبة ومفتاح وعند اغلاق المفتاح يعمل المغناطيس الكهربائي على جذب قطعة الحديد المطاوع فتتحرك المطرقة نحو الناقوس وتحدث صوتا وعندها تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة لذا يفقد المغناطيس مغناطيسيته فتبتعد قطعة الحديد عن المغناطيس الكهربائي وتتكون فجوة بينهما وتبتعد المطرقة فيقطع صوت الجرس الكهربائي وتتكرر العملية مع استمرار انسياب التيار الكهربائي في دائرة الجرس الكهربائي .

ثانيا: الهاتف

الهاتف / هو احدى وسائل الاتصال السلكية عن بعد والتي تستعمل لارسال واستقبال الموجات الصوتية بين شخصين او اكثر ويتم تشغيلها من خلال ارسال اشارات كهربائية عن طريق شبكة تلفونية معقدة والتي تسهل اتصال اي مستعمل لها بالاخر .

س/ ماهي مكونات الهاتف

1- اللاقطة: جهاز يقوم بتحويل الطاقة الصوتية الى طاقة كهربائية بفعل نبضات من التضاغط والتخلخل وبشكل مشابه لتردد موجات صوت المتكلم
2- السماعة: جهاز يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة صوتية



الشكل (21)

س/ مما تتركب اللاقطة
1- صفيحة رقيقة 2- غطاء الصفيحة 3- حبيبات كاربونية

س/ مما تتركب السماعة
1- مغناطيس كهربائي 2- قرص من الحديد المطاوع

س/ وزاري مهم / وضح كيف يعمل الهاتف

عند التكلم امام اللاقطة يتغير مقدار التيار في الدائرة الكهربائية بفعل نبضات من التضاغط والتخلخل وبشكل مشابه لتردد موجات صوت المتكلم (التردد نفسه) وهذا التغير بالتيار ينتقل خلال الاسلاك الى سماعة الهاتف الاخر والذي يمر عبر المغناطيس الكهربائي الذي يجذب بدوره قرصا رقيقا من الحديد المطاوع فيذبذب مولدا موجات صوتية في الهواء مشابها لصوت المتكلم

ثالثا: المرحل الكهربائي

س/ عرف المرحل الكهربائي؟ وماهي فائدة وجود المرحل في السيارة؟ وماهي استعمالاته؟

المرحل الكهربائي: عبارة عن مغناطيس كهربائي يستعمل للتحكم في غلق وفتح الدائرة الكهربائية.

س/ ماهي استعمالات المرحل الكهربائي (وزاري مهم)

1- يستعمل في السيارة للتحكم في تشغيل دوائر التيار الكبير المحرك عند بدء تشغيله
2- يستعمل في الدوائر الالكترونية لفتح وغلق الدائرة ذاتيا .

س/ هل يمكن توليد مجال مغناطيسي حول شحنة متحركة ؟ مثل ذلك ؟
ج/ نعم / مثل حركة الالكترونات حول النواة الذرة

س/ ماسبب توليد مجال مغناطيسي حول سلك ينساب فيه تيار كهربائي

الجواب/ ناتج من حركة الشحنات داخل السلك

الحث الكهرومغناطيسي

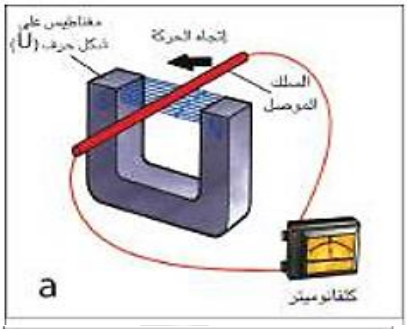
لقد علمت ان التيار الكهربائي في سلك يولد مجال مغناطيسيا حوله ولكن هل يمكن توليد تيار كهربائي بفعل مجال مغناطيسي للاجابة عن هذا السؤال سوف نجري نشاطا

س/ اثبت بتجربة كيفية توليد تيار كهربائي باستعمال مجال مغناطيسي (مهم جدا وزاري)

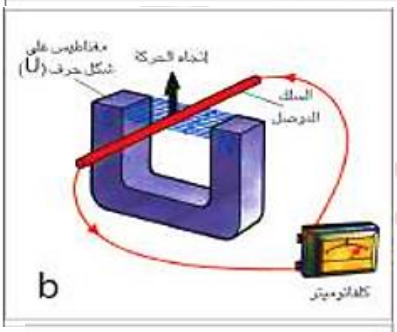
ادوات التجربة / مغناطيس دائمي بشكل حرف U – كلفانوميتر – سلك موصل معزول

الخطوات /

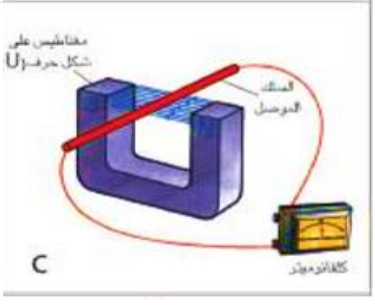
1- نصل طرفي السلك بطرفي الكلفانومتر ونحرك السلك في اتجاه موازٍ لخطوط المجال المغناطيسي نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانومتر) بسبب عدم حصول تغير في المجال



2- نحرك السلك باتجاه عمودي على خطوط المجال (الى اعلى واسفل) نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر باتجاهين متعاكسين على جانبي صفر الكلفانومتر بسبب حصول تغير في المجال المغناطيسي



3- عند توقف الموصل عن الحركة نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانومتر



الاستنتاج : التيار الكهربائي الاني الذي يتولد في السلك على الرغم من عدم وجود بطارية في دائرته الكهربائية يسمى بالتيار المحتث لانه تيار ينشا من تغير المجال المغناطيسي .

التيار الاني : هو تيار كهربائي اني يتولد في موصل على الرغم من عدم وجود بطارية عند قطعه لخطوط المجال المغناطيسي بصورة عمودية ووحدته الامبير

س/ ماهي شروط توليد تيار محتث او قوة دافعة كهربائية محتثة على طرفي سلك موصل ؟

1- وجود حركة عمودية للسلك على المجال المغناطيسي .
2- وجود تغير في المجال المغناطيسي (قطع لخطوط المجال المغناطيسي)

س/ ماهو سبب توليد تيار محتث في سلك يقطع خطوط المجال المغناطيسي على الرغم من عدم وجود بطارية

ج / بسبب توليد قوة دافعة كهربائية محتثة عبر طرفي السلك (عندها تكون الدائرة مغلقة) وهي بمثابة فرق جهد بين طرفي السلك وتقاس بالفولط هذا هو اكتشاف فرداي

ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي

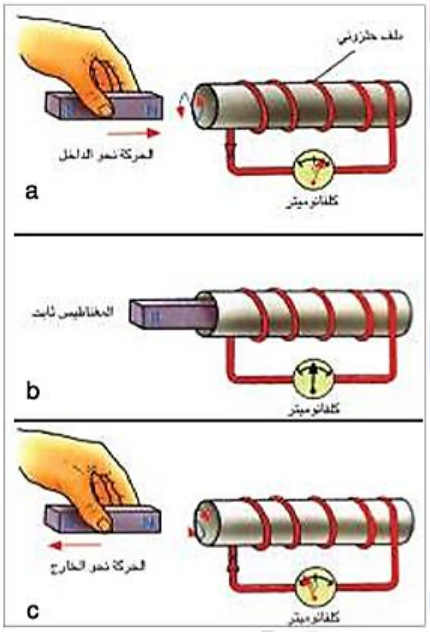
يمكن توليد القوة الدافعة الكهربائية في موصل عندما يحصل تغير في خطوط القوة المعناطيسية في وحدة الزمن للموصل فتتولد في الموصل تيار كهربائي محتث على ان يكون الموصل جزءا من دائرة كهربائية مغلقة.

القوة الدافعة الكهربائية المحتثة : هو فرق الجهد المحتث بين طرفي الدائرة المفتوحة للموصل عندما يقطع خطوط المجال المغناطيسي بصورة عمودية ويقاس بالفولط .

س/ على ماذا تعتمد شدة التيار الكهربائي المحتث

1- عدد لفات الملف 2- سرعة حركة الموصل او المغناطيس 3-شدة قطبي المغناطيس

س/ اشرح نشاط توضح فيه كيفية توليد قوة دافعة كهربائية محتثة (مهمة)



ادوات النشاط / ساق مغناطيسية – ملف اسطواني – كلفانومتر

الخطوات /

- نربط طرفي الملف بطرفي الكلفانومتر
- نحرك المغناطيس بتقريبه من الملف بموازة طول الملف ولاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر الذي يشير الى انسياب التيار المحتث فيه
- نثبت المغناطيس بالقرب من الملف ونلاحظ استقرار مؤشر الكلفانومتر عند الصفر هذا يعني عدم توليد تيار محتث
- نسحب ساق المغناطيس من داخل الملف الى الخارج نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانومتر الذي يكون يكون باتجاه معاكس للحاله الاولى.

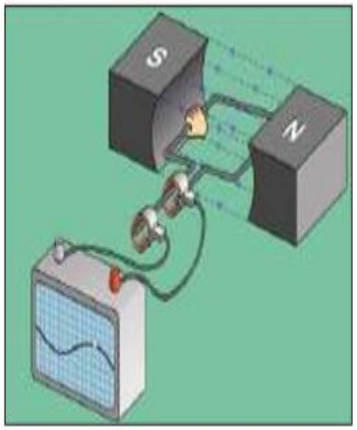
الاستنتاج التيار المحتث في الدائرة الكهربائية ينشأ عندما يتحرك المغناطيس او الملف مسببا تغير في خطوط المجال المغناطيسي بينما لا ينشا التيار المحتث اذا لم يتحرك اي منهما لعدم حصول تغير في خطوط المجال المغناطيسي.

الحث الكهرومغناطيسي : ظاهرة توليد فولطية محتثة عبر موصل كهربائي يقع في مجال مغناطيسي متغير او عن طريق حركة نسبية بين موصل والمجال المغناطيسي يحدث فيها تغير في المجال المغناطيسي .

س/ ماهو تفسير تولد تيار محتث في دائرة مقفلة

الجواب/ السبب تولد فرق جهد محتث على طرفي الموصل يسمى بالقوة الدافعة الكهربائية المحتثة وتقاس بوحدة الفولط .

تطبيقات ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي



اولا : المولد الكهربائي للتيار المتناوب

س/ عرف المولد الكهربائي للتيار المتناوب ؟ ومم يتركب المولد الكهربائي للتيار المتناوب ؟

المولد الكهربائي : هو جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية بوجود مجال مغناطيسي ويعد المصدر الرئيسي المستعمل في انتاج الطاقة الكهربائية ويعمل على مبدا الحث الكهرومغناطيسي

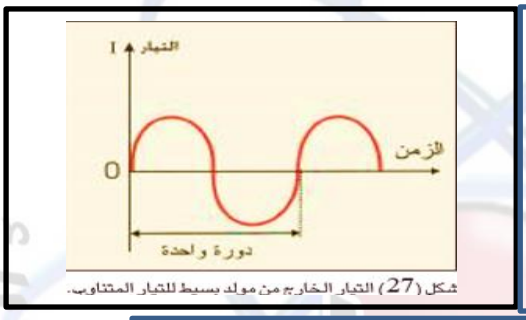
يتركب المولد في ابسط اشكاله من

1- ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع
2- حلقتين معدنيتن معزولتين عن بعضهما
3- فرشتان من الكاربون (الفحمات) 4- مغناطيس دائمي او مغناطيس كهربائي بشكل حرف U

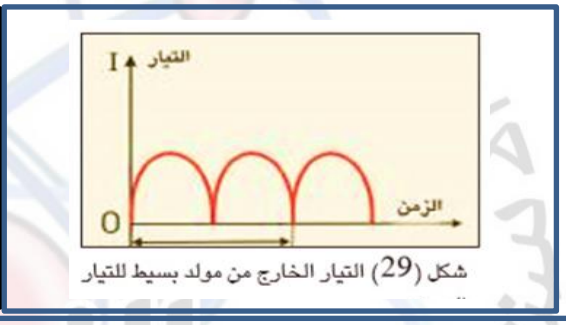
س/ ماذا يحدث اثناء دوران الملف بين قطبي المغناطيس في المولد التيار المتناوب ؟

عند الدوران الملف داخل المجال المغناطيسي 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 المعدنيتن والفرشتان الملامستين لهما الى الدائرة الكهربائية الخارجية ويسمى بالتيار المتناوب

س/ وضح بالرسم التيار الخارج من المولد البسيط للتيار المتناوب والمولد التيار المستمر (وزاري)



شكل (27) التيار الخارج من مولد بسيط للتيار المتناوب.

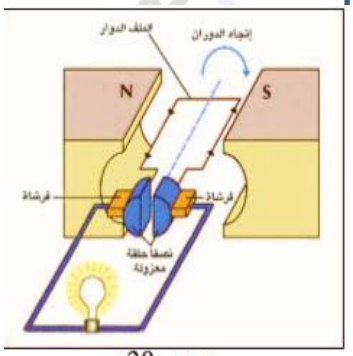


شكل (29) التيار الخارج من مولد بسيط للتيار

المولد البسيط للتيار المستمر

س/ عدد مكونات المولد البسيط للتيار المستمر وماصفات التيار الناتج منه ؟

1- ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع
2- نصفي حلقة معدنية معزولتين كهربائيا عن بعضهما ومتصلين بطرفي النواة تسمى المبادل
3- فرشتان من الكاربون (الفحمات)
4-مغناطيس دائمي او مغناطيس كهربائي بشكل حرف U لاحظ الشكل 28
5 – من صفات التيار الناتج يكون في اتجاه واحد ويسمى هذا التيار بالتيار المستمر DC



الشكل (28)

ثانيا: المحرك الكهربائي

المحرك الكهربائي : هو جهاز يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية بوجود مجال مغناطيسي اي انه يعمل عكس عمل المولد الكهربائي

س/ مبدا عمل المحرك الكهربائي (مهم جدا وزاري)

مبدأ عمله هو القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك ينساب في تيار كهربائي مستمر موضوع في مجال مغناطيسي

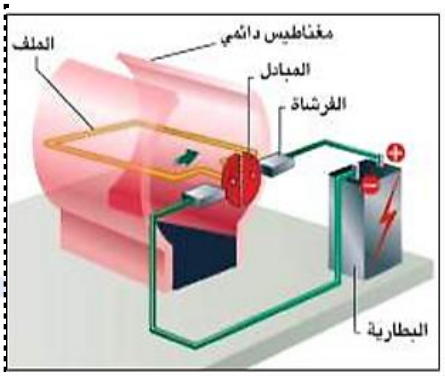
س/ ماهي استعمالات المحرك الكهربائي

يستعمل المحرك لتشغيل اجهزة كهربائية عدة مثل المكنسة الكهربائية المثقاب الكهربائي الخلاط الكهربائي المروحة الكهربائية وغيرها

س/ ماهي الية عمل المحرك

عند اغلاق الدائرة الكهربائية ينساب تيار كهربائي مستمر من الدائرة الخارجية الى ملف النواة ويمر في طرفي الملف باتجاهين متعاكسين وبتأثير المجال المغناطيسي للتيار المار في ملف النواة والمجال الناشيء عن المغناطيس الدائم تتولد قوتان

متعاكستان في الاتجاه ومتساويتان في المقدار على جانبي الملف تعملان على تدوير الملف حول محوره داخل مجال مغناطيسي ويستمر الملف بالدوران باتجاه واحد بسبب وجود المبادل .



مكونات المحرك الكهربائي (وزاري مهم جدا)

- نواة المحرك : عبارة عن ملف من سلك نحاسي معزول يحتوي داخله على قطعة من الحديد االمطاوع

2- مغناطيس قوي يوضع الملف بين قطبيه

3- المبادل : هو عبارة عن نصفي حلقتين معزولتين كهربائيا عن بعضهما ويتصلان بطرفي سلك ملف النواة يدوران مع ملف النواة

4- فرشتان من الكاربون تلامسان نصفي المبادل متصلتان بقطبي مصدر للتيارالكهربائي المستمر

س/ ماهو فائدة العلمية من وجود المبادل في المحرك الكهربائي(مهم وزاري)

الجواب / جعل دوران ملف المحرك باتجاه واحد

س/ قارن بين المولد الكهربائي للتيار المستمر والمولد الكهربائي للتيار المتناوب من حيث الأجزاء والتيار المتولد (مهم وزاري)

مولد التيار المتناوب	مولد التيار المستمر
يحتوي على حلقتين معدنيتين	يحتوي على نصف حلقتين معدنيتين (المبادل)
يعطي تيار متغير الشدة او الاتجاه	يعطي تيار متغير وثابت الاتجاه

اضاءة / 8 نصائح لمذاكرة افضل

1- توكل على الله واثق في نفسك وفي ذاكرتك
2- تقسيم الدرس الى عناوين رئيسية ثم الى عناوين فرعية
3- قراءة الدرس اجماليا وبسرعة
4- الاهتمام بدراسة الرسوم التوضيحية والمخططات والجداول
5- تعرف على النقاط الرئيسية وضع خطا تحتها وكرر قراءتها
6- ضع اسئلة تخص الدرس ثم اجب عنها كتابة وشفاهيا
7- حاول كتلبة النقاط الرئيسية في الدرس والقوانين والمعادلات والقواعد
8- المراجعة تكون في صورة مناقشة ومحاولة لشرح الدرس

اسئلة الفصل السادس

1- **القوة الدافعة الكهربائية المحثة تتولد من تغير**

a- المجال الكهربائي
b- <u>المجال المغناطيسي</u>
c- فرق الجهد الكهربائي
d- القوة الميكانيكية

2- **يزداد مقدار التيار المحث المتولد في دائرة ملف سلكي اذا**

a- تحرك المغناطيس ببطء داخل الملف
b- <u>تحرك المغناطيس بسرعة داخل الملف</u>
c- يكون المغناطيس ساكنا نسبة للملف
d- سحب الملف ببطء بعيدا عن المغناطيس

3- **يمكن تحويل مولد التيار المتناوب الى مولد التيار المستمر وذلك برفع حلقتي الزلق منه وربط طرفي الملف**

a- <u>مبادل</u>
b- مصباح كهربائي
c- سلك غليظ
d- فولطميتر

4- **المولد الكهربائي يحول الطاقة الميكانيكية الى طاقة**

a- كيميائية
b- <u>كهربائية</u>
c- مغناطيسية
d- ضوئية

5- **يعمل المحرك على تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة**

a- <u>ميكانيكية</u>
b- كيميائية
c- مغناطيسية
d- ضوئية

6- **اي العوامل التالية لا تزيد من قوة المغناطيس الكهربائي لملف**

a- <u>ادخال ساق نحاس داخل جوف الملف</u>
b- ادخال ساق حديد داخل جوف الملف
c- زيادة عدد لفات الملف لوحدة الطول
d- زيادة مقدار التيار المنساب في الملف

7- **لف سلك موصل معزول حول مسمار من حديد مطاوع وربط طرفي السلك ببطارية فولطيتها مناسبة**

اي من العبارات الاتية غير صحيحة

a- **مسمار من الحديد المطاوع يكون مغناطيسيا كهربائيا**
b- احد طرفي المسمار يصير قطبا شماليا والاخر قطبا جنوبيا
c- يولد المسمار مجالا مغناطيسيا في المحيط حوله
d- يزول المغناطيس للمسمار بعد فترة زمنية من انقطاع التيار

8- **الشحنات الكهربائية المتحركة تولد**

a- مجال كهربائي فقط
b- مجال مغناطيسي فقط
c- **مجال كهربائي ومجال مغناطيسي**

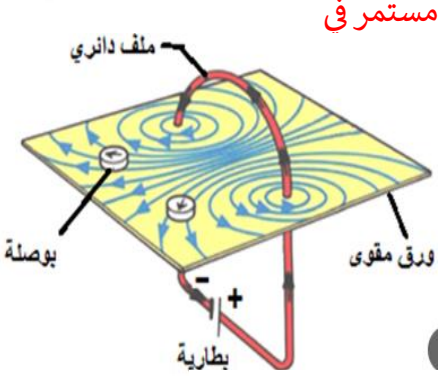
س2/ بما يتميز المغناطيس الكهربائي عن المغناطيس الدائمي (مهم)

المغناطيس الدائمي	المغناطيس الكهربائي
مصنوع من اوكسيد الحديد الثلاثي	تصنع من ملف من الحديد المطاوع
مغنطتها ثابتة	قوة مغنطتها متغيرة حسب عدد اللفات وكمية التيار المار في الملف
اقطاب ثابتة لا يمكن عكسها	يمكن عكس اقطابه من خلال عكس الاتجاه لاقطاب المصدر الكهربائي
تحتفظ بمغناطسيتها لفترة طويلة	يكتسب المغناطيسية بوجود التيار الكهربائي ويفقدها بانقطاعه
تستخدم في المولدات الكهربائية والصوتية	يستعمل في رفع الخردة والجرس الكهربائي

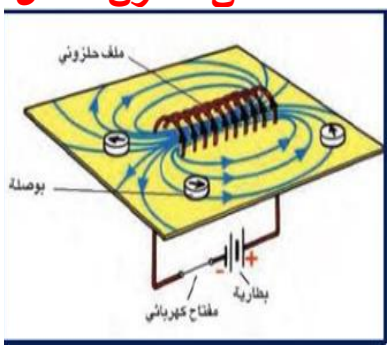
س3/ في الشكل المجاور تتحرك ساق مغناطيسية داخل جوف الملف
a- ماسبب انسياب تيار كهربائي في جهاز الملي اميتر المربوط بين طرفي الملف
الجواب/ بسبب حصول تغير في خطوط المجال المغناطيسي الذي يولد قوة دافعة كهربائية محتثة تولد تيار كهربائي محتث
b- ما مصدر الطاقة الكهربائية المتولدة في الدائرة
الجواب / مصدرها الطاقة الحركية الناتجة من حركة الساق المغناطيسية داخل جوف الملف

س4/(مهم وزراي)ارسم شكلا توضح فيه خطوط القوة المغناطيسية لمجال مغناطيسي ناتج عن انسياب تيار كهربائي مستمر في

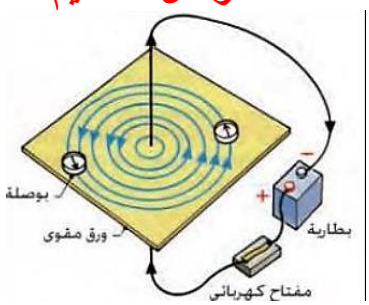
حلقة موصلة



ملف سلكي محلزن الشكل



سلك موصل مستقيم



س5/ وضح من ذكر السبب في من الحالتين يتأثر سلك موصل مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي بقوة مغناطيسية عند وضعه داخل مجال مغناطيسي منتظم . (مهم وزاري)

1- اذا كان طول السلك عمودي على خطوط المجال المغناطيسي

الجواب / يتاثر بقوة عند وضعه داخل مجال مغناطيسي منتظم بسبب لانه يشوه المجال المغناطيسي ويتأثر السلك بقوة مغناطيسية ناتجه من التشوه

2- اذا كان طول السلك موازيا لخطوط المجال المغناطيسي

الجواب / لايتأثر السلك باي قوة مغناطيسية عندما ينساب تيار فيه ولا يتشوه المجال المغناطيسي بسب لان المجال متعامدان ولا يؤثر احداهما على الاخر

س6/ يزداد المجال المغناطيسي لملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر عند وضع قطعة من الحديد في جوفه

علل (مهم وزاري)

الجواب / لان الحديد مادة فيرومغناطيسية يتفذ من خلالها الخطوط المغناطيسية اي بمعنى اخر تزداد كثافة الفيض المغناطيسي داخل قطعة الحديد

س7/ مامكونات كل من

1- المولد الكهربائي

- مغناطيس دائم او مغناطيس كهربائي على شكل حرف U
- النواة (ملف سلكه من نحاس معزول ذو قلب من الحديد المطاوع)
- المبادل في المولد البسيط للتيار المستمر وحلقتين معزولتين عن بعضهما في المولد الكهربائي للتيار المتناوب
- فرشتان من الكاربون

2- المحرك الكهربائي

- مغناطيس كهربائي على شكل حرف U او مغناطيس دائمي
- النواة (ملف سلكه من النحاس معزول ذو قلب من الحديد المطاوع)
- المبادل
- - فرشتان من الكاربون

س8/ ماهو مبدا عمل كل من(مهم جدا وزاري)

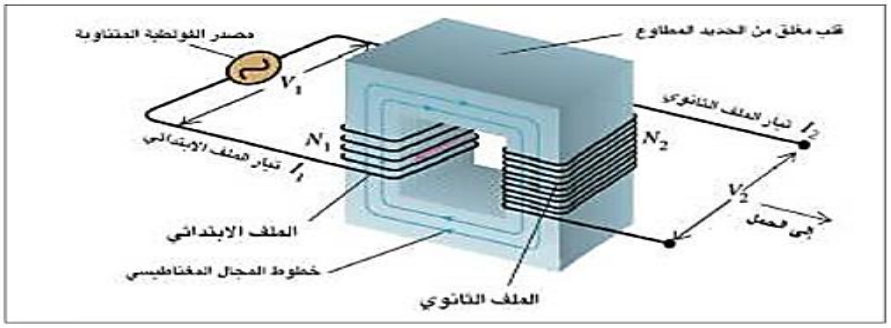
المحرك الكهربائي : يعمل على مبدا القوة المغناطيسية المؤثرة عموديا في سلك موصل ينساب فيه تيار كهربائي وموضوع داخل مجال مغناطيسي منتظم

المولد الكهربائي : الحث الكهرومغناطيسي في توليده قوة دافعة كهربائية محتثة في ملف حول قلب من الحديد المطاوع عند دورانه في مجال مغناطيسي منتظم

س9/ ماهو الفرق بين مولد التيار المستمر ومولد التيار المتناوب من حيث الاجزاء التي يتالف منها ومن حيث التيار الخارج من كل منهما

	الاجزاء التي يتالف منها	التيار الخارج من مولده
مولد التيار المتناوب	ملف سلكه من نحاس معزول ذو قلب من الحديد المطاوع حلقتين معدنيتين معزولتين عن بعضهما فرشتين من الكاربون مغناطيس دائم او مغناطيس كهربائي بشكل حرف U	جيبي الموجة متغير الاتجاه متغير المقدار معدله يساوي صفرا في دورة كاملة
مولد التيار المستمر	مغناطيس دائمي او مغناطيس كهربائي على شكل حرف U سلكه من نحاس معزول ذو قلب من الحديد المطاوع (النواة) المبادل فرشتين من الكاربون	نبضي الموجة باتجاه واحد متغير المقدار له معدل معين

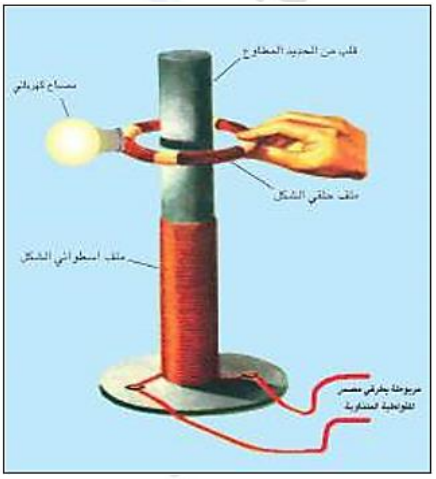
الفصل السابع(المحولات الكهربائية)



المحولة الكهربائية : جهاز يعمل على تغير مقدار الفولطية المتناوبة الى مقدار اخر فتكون اما رافعة او خافضة للفولطية

س/ اشرح تجربة توضح فيها كيفية توليد تيار محتث في الملف الثانوي نتيجة لتغير المجال المغناطيسي المتولد في الملف الابتدائي

الادوات / ملف بشكل اسطوانة مجوفة – ملف يتكون من عدة لفات بشكل لفات دائرية – ساق حديد – مصباح ومصدر للفولطية المتناوبة – مفتاح



خطوات العمل

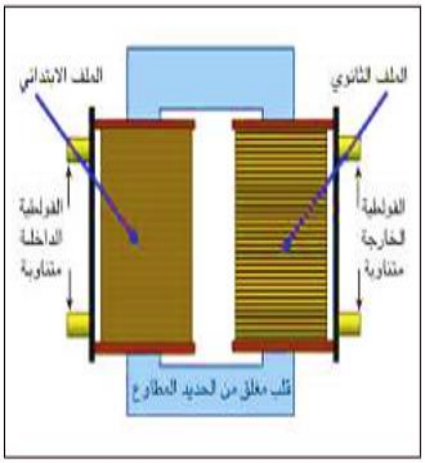
- نضع داخل الملف الاسطواني ساق حديد مطاوع طويل نسبيا
- نربط مصدر الفولطية المتناوبة والمفتاح على التوالي بين طرفي الملف الاسطواني فتدعى هذه الدائرة بدائرة الملف الابتدائي)
- نربط المصباح بالملف الحلقي (فيدعى هذا الملف بالملف الثانوي)

نغلق دائرة الملف الابتدائي (الملف الاسطواني) نلاحظ توهج المصباح المربوط مع الملف الثانوي

الاستنتاج / توليد تيار محتث في الملف الثانوي نتيجة لتغير خطوط المجال المغناطيسي في وحدة الزمن المتولد في الملف الابتدائي الذي سببه انسياب تيار متناوب فيه

س / مما تتألف المحولة الكهربائية

1- قلب من الحديد المطاوع على شكل صفائح معزولة
2- الملف الابتدائي: هو سلك نحاسي معزول عدد لفاته N_1 مربوطة الى مصدر تيار متناوب لا دخال الفولطية
3- الملف الثانوي: هو سلك نحاسي معزول عدد لفاته N_2 مربوطة مع الحمل لاخراج الفولطية المتناوبة



س / كيف تعمل المحولة الكهربائية

ج / فعند انسياب تيار متناوب في الملف الابتدائي للمحولة يولد مجالا مغناطيسيا متغيرا داخل القلب الحديد فيشج هذا المجال الملف الثانوي كما يشج الملف الابتدائي .

علل / تعد المحولة الكهربائية من اجهزة التيار المتناوب فهي لا تعمل على اجهزة التيار المستمر؟(مهم وزاري)

الجواب / وذلك لعدم توليد تيار محتث في الملف الثانوي لعدم حدوث تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد .

س/ ماهو مبدا عمل المحولة الكهربائية (مهم وزاري)

يعتمد مبدا عمل المحولة على الحث المتبادل بين ملفين متجاورين بينهما تواشج مغناطيسي تام يوفره القلب الحديدي المغلق

س/ وضح كيف تعمل المحولة الكهربائية على تغير مقدار الفولطية الخارجة ؟

ج/ بتغير عدد اللفات الملف الثانوي وكما ياتي

$$\frac{N_2}{N_1}=\frac{V_2}{V_1}$$

$$N_2\times V_1=N_1\times V_1$$

$$V_2=V_1\times\frac{N_2}{N_1}$$

المحولة الكهربائية تحتوي على ملفين كل ملف له معطياته

- **الملف الابتدائي** : ملف يربط مع مجهز القدرة وفيه عدد الملف الابتدائي N_1

فرق الجهد الملف الابتدائي V_1

التيار المار في الملف الابتدائي I_1

قدرة الملف الابتدائي P_1

- **الملف الثانوي** : ملف 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 P_2

القدرة = فرق الجهد × التيار

$P=I\times V$

فعند تطبيق القانون اعلاه في كل من دائرة الملف الابتدائي والملف الثانوي نحصل على

القدرة الداخلة في الملف الابتدائي = تيار الملف الابتدائي ×فولطية الملف الابتدائي

$I_1\times V_1$

القدرة الخارجة من الملف الثانوي = تيار الملف الثانوي ×فولطية الملف الثانوي

$I_2\times V_2$

فاذا فرضنا ان القدرة الدخلة للمحولة تساوي القدرة الخارجة منها اي ان المحولة مثالية لا يحصل ضياع في القدرة لذا يمكننا القول ان :

$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{I_1}{I_2}$$

$P_1=P_2$

$I_1\times V_1=I_2\times V_2$

بما ان الفولطية تتناسب طرديا مع عدد لفات الملف N

$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{N_2}{N_1}$$

وبالمقارنة مع معادلة رقم 1 نحصل على معادلة رقم 3

$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{N_2}{N_1}$$

حيث ان $\frac{N_2}{N_1}$ تسمى نسبة التحويل

س/ وضح الفائدة من نقل القدرة الكهربائية الى مسافات بعيدة بفولطية عالية وتيار واطئ (وزاري مهم جدا)

ج/ لتقليل الخسائرالتي تحصل بسبب المقاومة الكبيرة في هذه الاسلاك

س/ ماهي مميزات المحولة الرافعة وماهي مميزات المحولة الخافضة ؟ او ماهي أنواع المحولات

او قارن بين المحولة الرافعة والمحولة الخافضة

المحولة الرافعة	المحولة الخافضة
عدد لفات الملف الثانوي اكبرمن عدد لفات الملف الابتدائي	عدد لفات الملف الثانوي اقل من عدد لفات الملف الابتدائي
الفولطية الخارجة من الملف الثانوي أكبر من الفولطية الداخلة الى الملف الابتداي	الفولطية الخارجة من الملف الثانوي اقل من الفولطية الداخلة الى الملف الابتداي
التيار الخارج من الملف الثانوي اقل من التيار الخارج من الابتدائي	التيار الخارج من الملف الثانوي اكبر من التيار الخارج من الابتدائي
نسبة التحويل أكبر من واحد	نسبة التحويل اقل من واحد
مثل المحولة المستعملة في جهاز التلفاز لتجهيز الفولطية العالية للقاذف الكهربائي للشاشة	مثل المحولات المستخدمة في جهاز اللحام الكهربائي

س/ اذكر استعمالات المحولة الخافضة

1- معظم المحولات المستعملة في الفولطية الداخلة الى المنازل من هذا النوع
2- المحولة المستعملة في مناطق استلام القدرة المجهزة الى المدن
3- المحولة المستعملة في جهاز اللحام الكهربائي 4- المحولة المستعملة في شاحنةالموبايل

س/ اذكر استعمالات المحولة الرافعة

1- المحولة المستعملة في جهاز التلفاز غي تجهيز الفولطية العالية للقاذف الالكتروني للشاشة
2- المحولة المستعملة في محطات توليد الطاقة الكهربائية عند ارسالها الى المدن

تذكر : المحولة الرافعة للفولطية تكون خافضة للتيار وكذلك المحولة الخافضة للفولطية تكون رافعة للتيار

كفاءة المحولة

كفاءة المحولة : هي النسبة بين القدرة الخارجة P_2 الى القدرة الداخلة P_1 ويرمز لها η

قانون حساب كفاءة المحولات

$$\text{كفاءة المحولة} = \frac{\text{القدرة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

س/ ماا نواع خسائر القدرة في المحولة وكيف يمكن التقليل منها ؟ مهم جدا وزاري

1- **خسارة ناتجة عن مقاومة اسلاك الملفين** : وتظهر على شكل طاقة حرارية اسلاك الملفين الابتدائي والثانوي في اثناء اشتغال المحولة ولتقليها / تصنع اسلاك الملفين من مادة مقاومتها صغيرة

2- **خسارة ناتجة عن التيارات الدوامة** : وتظهر على شكل طاقة حرارية في القلب الحديدي للمحولة اثناء اشتغالها لتقليها / يصنع القلب المحولة من صفائح رقيقة ومعزولة عن بعضها كهربائيا مكبوسة كبسا شديدا ومستواها مواز للمجال المغناطيسي .

علل/ تصنع اسلاك الملفين للمحولة من مادة ذات مقاومة صغيرة المقدار

ج/ لتقليل الخسائر الناتجة من مقاومة اسلاك الملفين والتي تظهر بشكل طاقة حرارية في الاسلاك.

س/ مالمقصود بالتيارات الدوامة : هي تيارات محتثة داخل القلب للمحولة اثناء اشتغالها بسبب التغير الحاصل في خطوط المجال المغناطيسي خلال القلب الحديد وتظهر بشكل طاقة حرارية فيه لتقليها / يصنع القلب المحولة من صفائح رقيقة ومعزولة عن بعضها كهربائيا مكبوسة كبسا شديدا ومستواها مواز 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

مثال 1/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر الفولطية المتناوبة 240V والجهاز الحمل المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة 12V وكان عدد لفات الملف الابتدائي 500turns
مانوع المحولة 2- احسب عدد لفات الملف الثانوي

الحل

ولا : نوع المحولة خافضة لان الفولطية الخارجة من الملف الثانوي اقل من الفولطية الداخلة في الملف الابتدائي

ثانيا : احسب عدد لفات الملف الثانوي

المعطيات
N_1=500turns
N_2=?
V_2=12v
V_1=240v

$$\frac{N_2}{N_1}=\frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{N_2}{500}=\frac{12}{240}$$

$$N_2\times 240=500\times 12$$

$$N_2=\frac{500\times 12}{240}=25\text{turns}$$

مثال2/ (وزاري) اذا كان عدد لفات الملف الابتدائي لمحولة مثالية (800turns) وللثانوي (200turns) وكان التيار المنساب في الملف الثانوي 40A فما مقدار التيار المنساب في الملف الابتدائي ؟

الحل

المعطيات
N_1=800turns
N_2=200turns
I_1=?
I_2=40A

$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{I_1}{40}=\frac{200}{800}$$

$$I_1\times 800=200\times 40$$

$$I_1=\frac{200\times 40}{800}=10\text{A}$$

مثال3/ (وزاري 2024د2)محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر الفولطية المتناوبة 220V والجهاز الحمل المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة 10V وكان عدد لفات الملف الثانوية 20turns
1- مانوع المحولة 2- احسب عدد لفات الملف الابتدائي

الحل

المعطيات
N_1=?
N_2=20turns
V_1=220v
V_2=10v

$$\frac{V_2}{V_1}=\frac{N_2}{N_1}$$
$$\frac{10}{220}=\frac{20}{N_1}$$
$$N_1\times 10=20\times 220$$
$$N_1=\frac{20\times 220}{10}=440\text{turns}$$

المحولة خافضة / لان عدد ملفات الملف الثانوي اقل من عدد ملفات الملف الابتدائي

مثال4/ محولة كهربائية كفائتها 100% فكان التيار المنساب في ملفها الابتدائي (0.55A) وفولطية الثانوي (110V) ونسبة التحويل فيها $\frac{1}{2}$ احسب مقدار الفولطية في الملف الابتدائي 2- التيار المنساب في الملف الثانوي

الحل

المعطيات
$\frac{N_2}{N_1}=\frac{1}{2}$
V1=?
V_2=110V
I_1=0.55A
I_2=?

1- فولطية الملف الابتدائي
$$\frac{N_2}{N_1}=\frac{V_2}{V_1}$$
$$\frac{1}{2}=\frac{110}{V_1}$$
$$V_1\times 1=110\times 2$$
$$V_1=\frac{110\times 2}{1}=220V$$

2- التيار المنساب في الملف الثانوي
$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{N_2}{N_1}$$
$$\frac{0.55}{I_2}=\frac{1}{2}$$
$$I_2\times 1=0.55\times 2$$
$$I_2=\frac{0.55\times 2}{1}=1.1A$$

مثال 5/ اذا كانت القدرة الداخلة في الملف الابتدائي لمحولة 220W وخسائر القدرة فيها 11W جد كفاءة المحولة

الحل

كفاءة المحولة = $\frac{\text{القدرة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times 100\%$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

$P_{lost}=p1-p2$

$P_2=220-11=209w$

$$\eta = \frac{209}{220} \times 100\% = 95\%$$

المعطيات

$P_1=220W$

$P_2=?$

$Plost=11W$

$\eta= ?$

مثال 6/(وزاري 2024)د1 / اذا كانت القدرة الداخلة في الملف الابتدائي لمحولة 200W وخسائر القدرة فيها 10W جد كفاءة المحولة

الحل

كفاءة المحولة = $\frac{\text{القدرة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times 100\%$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

$P_{lost}=p_1-p_2$

$P_2=200-10=190w$

$$\eta = \frac{190}{200} \times 100\% = 95\%$$

المعطيات

$P_1=200W$

$P_2=?$

$Plost=10W$

$\eta= ?$

واجبات

س1/ اذا كانت القدرة الخارجة من الملف الثانوي لمحولة كهربائية (4800w) وخسارة القدرة فيها (1200w)جد كفاءة المحولة

س2/ محولة كفاءتها (100%) ونسبة التحويل فيها $\frac{1}{2}$ تعمل على فولطية (240v) والتيار المنساب في ملفها الثانوي (1.2A)
احسب 1- فولطية الملف الثانوي 2- التيار المنساب في ملفها الابتدائي

س3/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي عبر مصدر للفولطية المتناوبة 220V والجهاز الكهربائي الحمل المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية 11V وكانت عدد لفات الملف الثانوي 100turns
1 – مانوع المحولة 2- ماعدد لفات الملف الابتدائي 3- مامقدار نسبة التحويل

س4/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (220V) والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة (110V) وكان عدد لفات ملفها الثانوي (250turns)
1- مانوع هذه المحولة 2- احسب عدد لفات ملفها الابتدائي 3- مامقدار نسبة التحويل

س5/ محولة كفاءتها (100%) ونسبة التحويل فيها $\frac{1}{4}$ تعمل على فولطية (220v) والتيار المنساب في ملفها الثانوي (1.6A)
احسب 1- فولطية الملف الثانوي 2- التيار المنساب في ملفها الابتدائي

اسئلة الفصل السابع

س1/ اختر الاجابة الصحيحة لكل مما ياتي

1- **التيار الكهربائي المنساب في الملف الثانوي لمحولة كهربائية هو تيار محتث يتولد بوساطة**
- a- مجال كهربائي متغير
- b- مجال مغناطيسي متغير خلال قلب الحديد
- c- قلب حديد للمحولة
- d- حركة الملف

2- **النسبة بين فولطية الملف الثانوي وفولطية الملف الابتدائي في المحولة لا يعتمد على**
- a- نسبة عدد اللفات في الملفين
- b- مقاومة اسلاك الملفين
- c- الفولطية الخارجة من الملف الابتدائي
- d- الفولطية الخارجة من الملف الثانوي

3- **اذا كان عدد لفات الملف الابتدائي لمحولة مثالية** 800turns **وللثانوي** 200turns **وكان التيار المنساب في الملف الثانوي** 40A **فان التيار المنساب في الملف الابتدائي هو**

$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{I_1}{40}=\frac{200}{800}$$

$$I_1\times 800=200\times 40$$

$$I_1=\frac{200\times 40}{800}=10A$$

4- **محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوي (** 300turns **) وعدد لفات ملفها الابتدائي (** 6000turns **) فاذا كانت الفولطية المتناوبة المطبقة على ملفها الابتدائي (** 240v **) فان الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي تكون :**

$$\frac{N_2}{N_1}=\frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{300}{6000}=\frac{V_2}{240}$$

$$V_2\times 6000=300\times 240$$

$$V_2=\frac{300\times 240}{6000}=12V$$

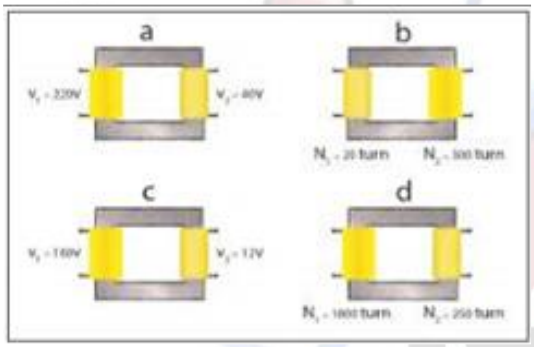
5- محولة مثالثة (خسارئها مهملة) عدد لفات ملفها الابتدائي 600TURNS **وعدد لفات ملفها الثانوي** 1800TURNS **وكانت القدرة المتناوبة في ملفها الابتدائي (** 720W **) بفولطية (** 240V **) فان تيار ملفها الثانوي يساوي**

$$P_1=I_1\times V_1$$
$$720=I_1\times 240$$
$$I_1=\frac{720}{240}=3A$$

$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{N_2}{N_1}$$
$$\frac{3}{I_2}=\frac{1800}{600}$$

$$I_2\times 1800=3\times 600$$
$$I_2=\frac{600\times 3}{1800}=1A$$

6- في الشكل التالي يبين أربع انواع من المحولات الكهربائية وطبقا للمعلومات المعطاة في أسفل كل واحد منها بين اي



س2/ بماذا تختلف المحولة الرافعة عن المحولة الخافضة

المحولة الرافعة	المحولة الخافضة
عدد لفات الملف الثانوي اكبرمن عدد لفات الملف الابتدائي	عدد لفات الملف الثانوي اقل من عدد لفات الملف الابتدائي
الفولطية الخارجة من الملف الثانوي أكبر من الفولطية الداخلة الى الملف الابتداي	الفولطية الخارجة من الملف الثانوي اقل من الفولطية الداخلة الى الملف الابتداي
التيار الخارج من الملف الثانوي اقل من التيار الخارج من الابتدائي	التيار الخارج من الملف الثانوي أكبر من التيار الخارج من الابتدائي
نسبة التحويل اكبر من واحد	نسبة التحويل اقل من واحد
مثل المحولة المستعملة في جهاز التلفاز لتجهيز الفولطية العالية للقاذف الكهربائي للشاشة	مثل المحولات المستخدمة في جهاز اللحام الكهربائي

س3/ اساس عمل المحولة الكهربائية

الجواب / يعتمد مبدا عمل المحولة على الحث المتبادل بين ملفين متجاورين بينهما تواشج مغناطيسي تام يوفره القلب الحديدي المغلق

س4/ وضح كيف تعمل المحولة على تغير مقدار الفولطية ؟

ج/ بتغير عدد اللفات الملف الثانوي وكما ياتي

$$\frac{N_2}{N_1}=\frac{V_2}{V_1}$$
$$N_2\times V_1=N_1\times V_1$$
$$V_2=V_1\times\frac{N_2}{N_1}$$

س5/ في المجالات تستعمل المحولات الكهربائية

1- **المحولة الرافعة**

- المحولة المستعملة في جهاز التلفاز غي تجهيز الفولطية العالية للقاذف الالكتروني للشاشة
- المحولة المستعملة في محطات توليد الطاقة الكهربائية عند ارسالها الى المدن

2- **المحولة الخافضة** :

-معظم المحولات المستعملة في الفولطية الداخلة الى المنازل من هذا النوع
- المحولة المستعملة في مناطق استلام القدرة المجهزة الى المدن
- المحولة المستعملة في جهاز اللحام الكهربائي
- المحولة المستعملة في شاحنةالموبايل

س6/ س/ وضح الفائدة من نقل القدرة الكهربائية الى مسافات بعيدة بفولطية عالية وتيار واطئ (وزاري مهم جدا)

ج/ لتقليل الخسائر التي تحصل بسبب المقاومة الكبيرة في هذه الاسلاك

س7/ لماذا تحتاج المحولة الكهربائية لاشتغالها الى تيار متناوب

ج / 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 .

س8/ وضح هل تعمل المحولة لو وضعت بطارية بين طرفي ملفها الابتدائي وضح ذلك

ج/ لا تعمل لان 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 نقل خطوط نقل القدرة محطة الارسال / محولة رافعة
2- في نهاية خطوط نقل القدرة قبل دخولها المصنع تستعمل / محولة خافضة

المسائل

س1/ محولة كهربائية كفاءتها 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

1- فولطية الملف الثانوي

$$\frac{N_2}{N_1}=\frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{1}{2}=\frac{V_2}{220}$$

$V_2\times2=1\times220$

$V_2=\frac{220}{2}=110V$

2- تيار الملف الابتدائي

$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{I_1}{1.1}=\frac{1}{2}$$

$I_1\times2=1.1\times1$

$I_1=\frac{1.1}{2}=0.55A$

س2/ محولة كهربائية كفاءتها (80%) والقدرة الخارجة منها (4.8KW) مامقدار القدرة الداخلة في المحولة

الحل

كفاءة المحولة $=\frac{\text{القدرة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}}\times100\%$

$$\eta=\frac{P_2}{P_1}\times100\%$$

$$80\%=\frac{4.8}{P_1}\times100\%$$

$$P_1=\frac{100\times4.8}{80}=6KW$$

المعطيات
$P_2=4.8KW$
$P_1=?$
$\eta=80\%$

س3/ محولة كهربائية كفاءتها 95% اذا كانت القدرة الداخله فيها (9.5KW) مامقدار القدرة الخارجة منها

الحل

كفاءة المحولة $=\frac{\text{القدرة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}}\times100\%$

$$\eta=\frac{P_2}{P_1}\times100\%$$

$$95\%=\frac{P_2}{9.5}\times100\%$$

$$P_2=\frac{95\times9.5}{100}=9KW$$

المعطيات
$P_1=9.5KW$
$P_2=?$
$\eta=95\%$

س4/ مصباح كهربائي مكتوب عليه فولطية (6V) وقدرة (12W) ربط هذا المصباح مع الملف الثانوي لمحولة كهربائية . وربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (240V) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (8000turns) فتوهج المصباح توهجا اعتياديا (اعتبر المحولة مثالية) احسب

الحل

المعطيات

$N_1=8000turns$

$V_2=6v$

$V_1=240v$

$N_2=?$

$P_2=12w$

$V_2=6v$

$I_2=?$

$I_{1=?}$

1- عدد لفات الملف الثانوي

$$\frac{N_2}{N_1}=\frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{N_2}{8000}=\frac{6}{240}$$

$N_2\times240=8000\times6$

$N_2=\frac{8000\times6}{240}=200turns$

وبااستخدام قوانين القدرة (الفصل الخامس) نستخرج التيار المنساب في المصباح

$P_2=I_2\times V_2$

$I_2=\frac{P_2}{V_2}=\frac{12}{6}=2A$

2- التيار المنساب في الملف الابتدائي

$$\frac{I_1}{I_2}=\frac{V_2}{V_1}$$

$$\frac{I_1}{2}=\frac{6}{240}$$

$I_1\times240=2\times6$

$I_1=\frac{12}{240}=0.05A$

الفصل الثامن(تكنولوجية مصادر الطاقة)

الطاقة : هي احدى المقومات الرئيسية في حياتنا اليومية حيث تستعمل في تشغيل المصانع وتحرك وسائط النقل وتشغيل الادوات المنزلية او هي القدرة على انجاز شغل ويمكن تحويلها من صورة الى اخرى

س/ عدد اهم صور الطاقة في حياتنا ؟ وزاري مهم

الضوء 2- الصوت 3- الطاقة الميكانيكية 4- الطاقة الكيميائية المخزونة في اواصر الجزيئات والذرات 5- الطاقة النووية التي يمكن تحويلها الى طاقة كهربائية 6- الحرارة

س/ ما مصادر الطاقة الحالية ؟ (مهمة وزاري)

1- مصادر الطاقة الاحفورية
2- مصادر الطاقة المائية
3- مصادر الطاقة النووية

اولا : مصادر الطاقة الاحفورية

هي مصادر الطاقة غير المتجددة وتتكون من مواد هايدروكاربونية اضافة الى نسب مختلفة من الماء والكبريت والاوكسجين والنتروجين واكاسيد الكاربون ومصادر هذه الطاقة هي الفحم والغاز الطبيعي والنفط

سؤال/ ماهي استعمالات الوقود الاحفوري (مهم)

1- توليد الكهرباء (المحطات البخارية) حيث تستعمل الحرارة الناتجة من حرق الوقود في تسخين الماء لانتاج البخار الذي يستعمل في ادارة التوربينات الموصولة لمولدات الكهرباء
2- تشغيل وسائط النقل المختلفة 3- يستعمل كوقود مباشر لاغراض الطهي والتسخين

ثانيا : مصادر الوقود المائية :

س/ وضح مفهوم مصادر الطاقة المائية ؟ اذكر مبدأ عمل تكنولوجية طاقة المياه ؟ مهم وزاري

هي تعتمد على اساس تحويل طاقة الوضع المختزنة في المياه المحفوظة خلف السدود او في اماكن مرتفعة الى طاقة ميكانيكية (حركية) في اثناء سقوط الماء اذ يتدفق الماء خلال مجرى او انبوب الى توربين مائي او توربين هايدروليكي وعندنا يندفع الماء خلال التوربين يدور محور التوربين الذي بدوره يقوم بتدوير المولدات الكهربائية الكبيرة المرتبطة به فتنتج الطاقة الكهربائية .

س/ كيف يتم انتاج الطاقة الكهربائية باستخدام مصادر الطاقة المائية؟

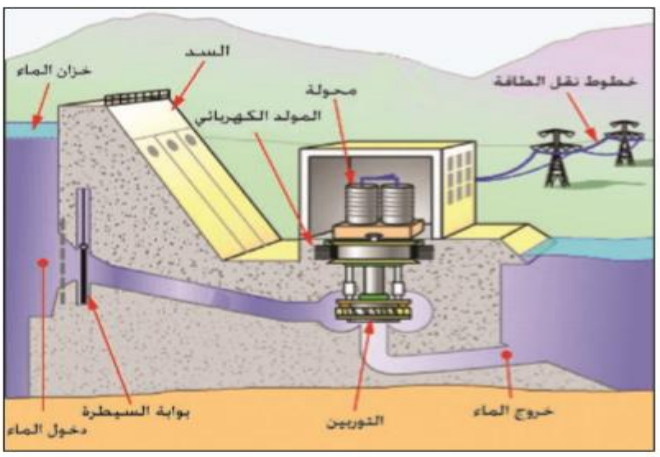
الجواب / اثناء سقوط الماء اذ يتدفق الماء خلال مجرى او انبوب الى توربين مائي او توربين هايدروليكي وعندنا يندفع الماء خلال التوربين يدور محور التوربين الذي بدوره يقوم بتدوير المولدات الكهربائية الكبيرة المرتبطة به فتناج الطاقة الكهربائية.

س/ ماالفائدة من استخدام تكنولوجيا طاقة المياه ؟

الجواب/ لتوليد الطاقة الكهربائية وذلك من خلال تحويل طاقة الوضع المختزنة في المياه المحفوظة خلف السدود او في اماكن مرتفعة الى طاقة ميكانيكية (حركية) وتعمل على تدوير التوربينات والمولد الكهربائي

-**الطاقة المتولد من حركة او سقوط المياه** تدعى ب الطاقة المائية

-مصادر الطاقة المائية تعتمد على تحويل الطاقة الكامنة المخزنة في الماء الى طاقة ميكانيكية حركية اثناء سقوط الماء



شكل (4) يوضح مكونات احدى المحطات الكهرومائية لتوليد الطاقة الكهربائية (الشكل للاطلاع فقط)

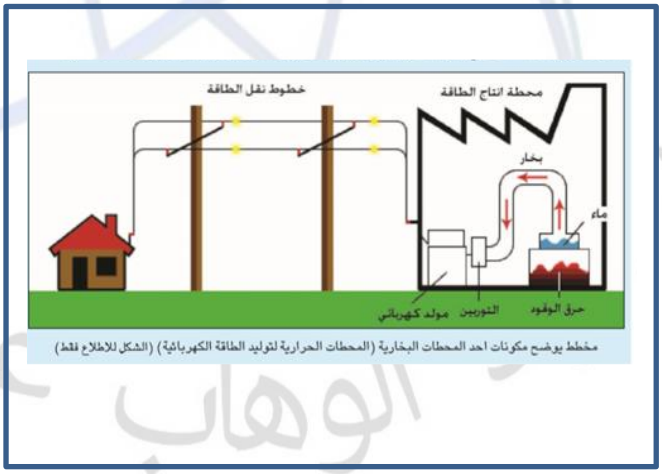
ثالثا : مصادر الطاقة النووية

س/ كيف يمكننا الحصول (انتاج) طاقة كهربائية من مصادر الطاقة النووية ؟ وضح ذلك وزاري مهم

ج/ تنتج محطات الطاقة النووية الطاقة الكهربائية بالاسلوب نفسه في المحطات الحرارية (البخارية) ولكنها تستعمل منظومة تسمى المفاعل النووي بدلا من غرفة احتراق الوقود ويعرف المفاعل النووي على مصدر انتاج الطاقة الهائلة جدا عن طريق الانشطار نوى ذرات عنصر اليورانيوم 235 الذي يستعمل كوقود نووي ويستفاد من الحرارة الناتجة من طريق الانشطار النووي لتحويل الماء الى بخار ويدور البخار التوربين الذي مولدات الطاقة فتتولد الكهرباء .

س/ ماهو الوقود المستعمل في المفاعلات النووية ؟ وزاري مهم

الجواب / اليورانيوم 235



مخطط يوضح مكونات احد المحطات البخارية (المحطات الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية) (الشكل للاطلاع فقط)

س/ لماذا يفضل استعمال الطاقة المتجددة على انواع من الطاقة غير المتجددة (مهم وزاري)

1- انها طاقة لاتستنفذ
2- انها طاقة نظيفة (غير ملوثة للبيئة) عكس انواع الوقود الاحفوري الملوثة البيئة
3- يمكن ان تكون متاحة محليا عكس خلافا للوقود الاحفوري
4- قلة تكاليف انتاج الطاقة منها

س/ مالمقصود 1- تخصيب اليورانيوم 2- المفاعل النووي

تخصيب اليورانيوم : هي عمليه فصل اليورانيوم u-235 عن باقي الانواع عمكس الانشطار النووي

المفاعل النووي : هو منظومة من الاجهزة تنتج طاقة حرارية هائلة عن طريق الانشطار النووي لذرات عناصر اليورانيوم u-235

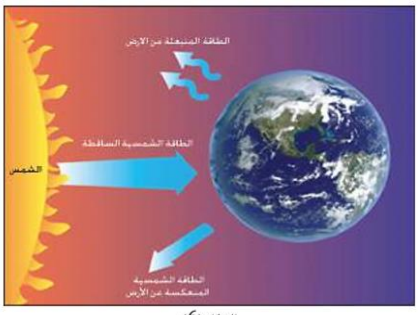
س/ عدد اهم مصادر الطاقة البديلة (الطاقة المتجددة) (مهم جدا)

1- **الطاقة الشمسية** 2- **طاقة الرياح** 3- **طاقة الوقود الحيوي** 3 – **طاقة المد والجزر**

1- **الطاقة الشمسية** :

س/ تعد الطاقة الشمسية في طليعة مصادر الطاقة المتجددة (علل وزاري مهم)

1- تتميز الطاقة الشمسية بسهولة توفرها في الكثير من بقاع العالم.
2- خلوها من اي تاثيرات سلبية على البيئة حيث لا تسبب في انطلاق غازات اومواد كيميائية ضارة بالبيئة او الانسان



الشكل (6)

س/ ماهي استخدامات الطاقة الشمسية

1- تقنية توليد الكهرباء
2- تقنية التطبيقات الحرارية وهي نوعين أ. تقنية تحلية المياه المالحة
ب- تقنية تسخين المياه والتدفئة

الشكل (7)

س/ ماهو مبدأ عمل الخلية الشمسية

الجواب / الجواب مبدا عمل الخلية الشمسية يقوم على تحويل طاقة ضوء الشمس الى طاقة كهربائية

س/ **عرف السخان الشمسي واين يمكن ان يستفاد منه** ؟(**مهم وزاري**)

شكل (15) السخان الشمسي

السخان الشمسي: عبارة عن منظومة متكاملة تتكون من اجزاء عدة تستعمل في تجميع الاشعة الشمسية الساقطة واستثمار طاقتها الحرارية

يستفاد منها في

1- تسخين المياه خلال فترة سطوع الشمس 2- تدفئة البيوت والمنازل

س/ بماذا تمتاز المعادن المستعملة في السخان الشمسي؟

1- غير قابلة للصدا
2 - مطلية باللون الاسود لغرض امتصاص أكبر كمية ممكنة من الاشعة الشمسية مثل اكاسيد الكروم والكوبلت

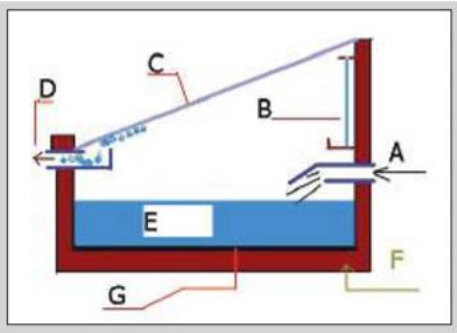
س/ تطلى المعادن المستعملة في السخان الشمسي باللون الاسود

ج/ لغرض امتصاص أكبر كمية ممكنة من الاشعة الشمسية

س/ في بعض انواع السخانات تستعمل مرايا بشكل قطع مكافئ ج/ للحصول على حرارة التسخين

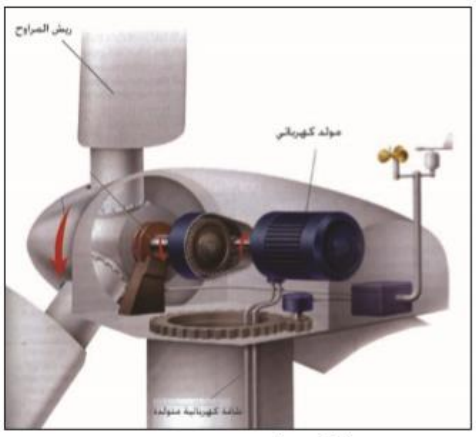
تكنولوجية تحلية المياة المالحة باستعمال الطاقة الشمسية : في هذه الطريقة تستعمل اشعة الشمس كمصدر حراري لرفع درجة حرارة الماء غير النقي ومن ثم تبخيره وتحويله الى ماء نقي باستعمال المقطر الحراري لا حظ الشكل التالي

س/ وضح بمخطط الطريقة المباشرة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية مع التاشير



A: دخول الماء المالح
B: المراة
C: غطاء زجاجي
D: خروج الماء المقطر
E: ماء مالح
F: طبقة خاصة
G: صفيحة سوداء

2- طاقة الرياح



الشكل (19) مبدأ عمل تكنولوجيا طاقة الرياح

س/ماهي تقنية طاقة الرياح / هي عملية استثمار قوة الرياح في تدوير المروحة الهوائية واذا يؤثر الرياح بقوة وتحرك ريش المراوح وتجعلها تدور وتتصل المروحة مع مولد كهربائي فتدور نواة المولد وتتولد نتيجة لذلك الطاقة الكهربائية علما ان حركة الهواء متغيرة حسب المواقع فتكون سريعة في المناطق الساحلية والمناطق الصحراوية مصدر طاقة الرياح يعتمد على سرعة الرياح والتي يجب ان تكون بمعدلات لا تقل عن $5.4\frac{m}{s}$وعلى ان يجري هبوبها لساعات طويله خلال اليوم

3 - طاقة الوقود الحيوي

الوقود الحيوي : هو الطاقة المستثمرة من الكائنات الحية سواء نباتية ام حيوانية منها ومن اهم مصادر الطاقة المتجددة ويتصدر الوقود السائل ليكون من اهم مصادر انتاج هذا النوع من الطاقة وينتج الوقود السائل بنوعين

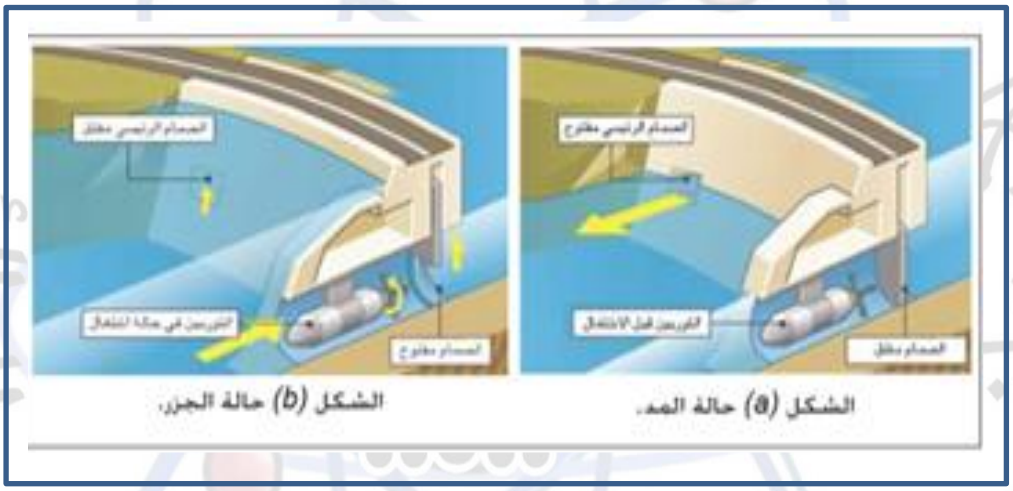
1- **وقود الايثانول السائل** : حيث يستخرج من قصب السكر : البطاطة الحلوة : الذرة والتمر : بعده يتم معالجته بعمليات وبنسب محدد للاستعمال في عدة مجالات ويستعمل هذا النوع من الوقود في تشغيل بعض انواع السيارات

2- **وقود الديزل الحيوي**: يستخرج من النباتات الحاوية على الزيوت مثل فول الصويا وزيت النخيل وعباد الشمس وغيرها بعد معالجتها كيميائيا

3- **الوقود الحيوي الغازي (غاز الميثان)** يمكن الحصول عليه من التحلل الكيميائي للمزروعات والفضلات ومخلفات الحيوانات وتحلل النفايات ومخلفات الاغذية عن طريق الهضم للاهوائي .

4 - طاقة المد والجزر

طاقة المد والجزر: تستثمر حركة المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية وتقوم الفكرة على ان منسوب الماء يرتفع وقت المد وينخفض وقت الجزر في البحار والميحطات وفي ضوء ذلك يشكل فارق ارتفاع وانخفاض منسوب المياه وحركته مصدرا للطاقة اذا اخذنا بنظر الاعتبار ملايين الامتار المكعبة التي تتعرض لهذه الحركة حيث يتم الافادة منها في تشغيل التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية .



حكمة

مجرد تعثرك لا يعني أنك فشلت فاعلم ان كل نجاح كبير يتطلب نوعا من التعثر في الخطى لبلوغه

اسئلة الفصل الثامن

س1/ / اختر العبارة الصحيحة لكل مما ياتي

1- **من مصادر الطاقة غير المتجددة**

a- طاقة المد والجزر
b- طاقة الرياح
c- طاقة الفحم الحجري
d- طاقة الهيدروجين

2- **اي الامثلة الاتية من مصادر الطاقة المتجددة**

a- الغاز الطبيعي
b- النفط
c- طاقة الخلايا الشمسية
d- الطاقة

3- **الخلية الشمسية تحول الطاقة**

a- الحرارية الى طاقة كهربائية
b- الحرارية الى طاقة ضوئية
c- الشمسية الى طاقة ضوئية
d- الضوئية الى طاقه كهربائية

4- **المولدات الطافية تستعمل في البحر لغرض توليد**

a- طاقة الهيدروجين
b- طاقة المد والجزر
c- طاقة الرياح
d- الطاقة الشمسية

5- **الوقود المستعمل في المفاعلات النووية هو**

a- الكادميوم
b- الراديوم
c- الثوريوم
d- اليورانيوم

6- **الطاقة المتولدة من حركة او سقوط المياه تدعى**

a- الطاقة الحيوية
b- الطاقة المائية
c- الطاقة الشمسية
d- الطاقة النووية

س2/ توضح طبقة من الزجاج على لوح الخلية الشمسية عند صناعتها؟ مالفائدة من ذلك ؟

الجواب / لحماية الخلية الشمسية من التاثيرات الجوية

س3/ تفضل الطاقة المتجددة على انواع الطاقة غير المتجددة ؟ وضح ذلك (مهم جدا)

1- لانها طاقة لا تستنفذ
2- لانها طاقة نظيفة على عكس الوقود الاحفوري الذي ينبعث منه عند احتراقة مواد هيدروكاربونية تؤثر في البيئة
3- يمكن ان تكون متاحة محليا خلافا للوقود الاحفوري
4- قلة تكاليف انتاج الطاقة منها

س4/ اذا مبدا عمل كل من (مهم وزاري)

1- **تكنولوجيا الخلايا الشمسية** : تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية

2- **تكنولوجيا طاقة الرياح :** استثمار قوة الرياح في تدوير المروحة الهوائية واذا يؤثر الرياح بقوة وتحرك ريش المراوح وتجعلها تدور وتتصل المروحة مع مولد كهربائي فتدور نواة المولد وتتولد نتيجة لذلك الطاقة الكهربائية.

حكمة / اياك وصحبة الأشرار فصحبتهم خزي وعار وذلة وشنار لا خير فيهم ولا نفع يرجى من ورائهم اذ كيف ينفعونك وهم لم ينفعوا أنفسهم

الفصل التاسع

فيزياء الجو وتقنية الاتصالات الحديثة

س/ مالمقصود ب1- جو الارض 2- الغلاف الجوي

جو الارض : عبارة تطلق على غلاف الهواء المحيط بالكرة الارضية احاطة تامة

الغلاف الجوي : هو كتلة غير متجانسة حيث يتكون من طبقات بعضها فوق بعض وتحدد هذه الطبقات حسب ماتحتويه كل طبقة من غازات اعتمادا على ضغطها ودرجة حرارتهما فهي تتغير مع الارتفاع عن سطح الارض بشكل يميز كل طبقة عن غيرها ويتكون الغلاف الجوي من خمس طبقات رئيسية .

علل/ النشاط البشري غير متوازن بسبب افساد الغلاف الجوي؟

الجواب/ لانه نسب مكونات الغلاف الجوي تتغير عن حالتها الطبيعية فيؤدي الى احتباس حراري والذي يسبب تغيرات مناخية وفيضانات وانصهار نسب الجليد في القطبين واعاصير غير مألوفة.

الاحتباس الحراري : هي ظاهرة بقاء الحرارة في جو الارض اكثر من المعدل الطبيعي وعدم تسربها الى خارج الغلاف الجوي نتيجة امتصاص غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المنبعث من المصانع والانشطة المختلفة.

س/ عدد طبقات الغلاف الجوي

1- التروبوسفير
2- الستراتوسفير
3- الميزوسفير
4- الثرموسفير
5- الاكسوسفير

اولا : طبقة التربوسفير

س/ ماهي مميزات طبقة التربوسفير في الغلاف الجوي ؟(وزاري مهم)

1- الطبقة الاولى من الغلاف الجوي القريب من سطح الارض
2- يمتد ارتفاعها حوالي 14كيلومتر
3- ضغطها وكثافتها تتناقص بشكل سريع مع زيادة الارتفاع
4- درجة حرارتها تتناقص بمعدل ثابت $6.5c^0$ الذي يسمى ثابت التناقص
5- تحدث فيها جميع الظواهر المناخية والتغيرات الجوية وتشكل 80% من الغلاف الجوي

ثابت التناقص / هو معدل كل من الكثافة والضغط كلما ارتفعنا عن سطح الارض حيث تقل درجة الحرارة حوالي $6.5c^0$

ثانيا : طبقة الستراتو سفير

س/ ماهي مميزات طبقة الستراتوسفير في الغلاف الجوي

1- هي الطبقة الثانية من الغلاف الجوي القريبة من سطح الارض
2- يمتد ارتفاعها حوالي من 14km الى 50km
3- ضغطها وكثافتها اقل من الطبقة الاولى
4 -درجة حرارتها تزداد حيث ($15c^0$ – $50c^0$)
5-تحتوي على طبقة الاوزون

س/ عرف طبقة الاوزون وفي اي طبقة من طبقات الغلاف الجوي يتولد ؟ مهم جدا (وزاري) ج/ هي طبقة مظلية واقية لكل كائن حي على سطح الارض اذ تقوم بحجب الاشعاع المؤذي من نوع c من الاشعة الفوق البنفسجية ويتولد الاوزون من الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس في طبقة الستراتوسفير حيث تاتي تلك الاشعة بثلاث انواع A.B.C

علل / تعد طبقة الاوزون مظلة واقية لكل كائن حي على سطح الارض ؟ وزاري مهم جدا

ج/ لانها تقوم بحجب الاشعاع المؤذي من نوع C من الاشعة الفوق البنفسجية الذي يعد من اخطر انواع الاشعة الضارة بالكائنات الحية .

س/ وضح كيف تتولد طبقة الاوزون في الجو ؟ اذكر المعادلة الكيميائية ؟

الجواب/ ان الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس من نوع A,B تمتص من قبل جزيئات الاوكسجين O_2 الموجود في الجو حيث تتفكك هذه الجزيئة الى ذرتين O+O وبعدها تندمج كل ذرة مع جزيئة اوكسجين O_2 لتكون جزيئة الاوزون O_3 في المعادلة الكيميائية التالية

$$O_2+UV \rightarrow O+O$$
$$O+O_2 \rightarrow O_3$$

س/ مالمقصود بثقب الاوزون ؟ وعلى ماذا يدل مصطلح الاوزون ؟

الجواب / ثقب الاوزون / هو مصطلح يدل على انخفاض تركيز الاوزون في منطقة معينة كما هو الحال في انخفاض مستوى تركيز الاوزون عند القطبين الجغرافيين

س/ تصنف الاشعة الفوق البنفسجية القادمة من الشمس الى ثلاث انواع عددها ظ

1- اشعة نوع C تؤثر على الاحياء الموجودة على سطح الارض
2- اشعة نوع B لها ثاثيرات سلبية اذا تعرض لها الانسان لفترة طويلة قد تسبب سرطان الجلد
3- اشعة نوع A تتحد مع B لتكون طبقة الاوزون

ثالثا : طبقة الميزوسفير

س/ مميزات طبقة الميزوسفير في الغلاف الجوي

1- موجودة في منتصف الغلاف الجوي وتمتد من ارتفاع 50km الى ارتفاع 90km
2- مكوناتها الغازية (الهيليوم والهيدروجين)
3- ذات ضغط منخفض وقليلة الكثافة
4- درجة الحرارة تنخفض الى اقصلا مايمكن تبلغ حوالي $-120C^0$

رابعا: طبقة الثرموسفير

س/ مميزات طبقة الثرموسفير في الغلاف الجوي

1- طبقة ساخنة فوق طبقة الميزوسفير تعرف بالطبقة الحرارية
2- ترتفع من 90Km حتى ارتفاع 500km
3- تسمى ايضا بطبقة المتئينة الاينوسفير
4- تتصف بزيادة درجة حرارتها مع الارتفاع عن سطح الارض وتصلى حوالي 1000 عند الحافة العليا
5- تعكس الموحات الردايوية ذات التردد الاقل من 300km

خامسا: طبقة الاكسوسفير

س/ مميزات طبقة الاكسوسفير في الغلاف الجوي

1- اعلى طبقة من طبقات الغلاف الجوي
2- تقع على ارتفاع يزيد عن 500km عن سطح الارض
3- تمثل الغلاف الخارجي للارض
4- جزيئات الغاز فيها تتحرك بسرعة كبيرة حيث تمتلك طاقة حوكية كافية للافلات من قوة جذب الارض والهروب الى الفضاء الخارجي
5- تعد طبقة الاكسوسفير اعلى طبقة من طبقات الغلاف الجوي

س/ كيف تنتشر الموجات اللاسلكية في الجو ؟ اذكر طرق انتشار الموجات اللاسلكية؟

اولا: الموجات الارضية

: هي موجات الراديوية تنتقل قريبة من سطح الارض لذا يشار اليها بالموجات السطحية تمتاز

- تنتشر قريبة من سطح الارض
- ذات مدى قصير بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة
- ترددها اقل من 200Hz

علل/ الموجات الارضية غير قادرة على تامين الاتصالات الا لمسافات قصيرة المدى

ج/ تكون قصيرة المدى بسبب انتشار ها بخطوط مستقيمة نتيجة لتحدب سطح الارض

س/ علاما تعتمد قدرة ارسال الموجات الارضية؟

1- طبيعة الهوائي 2- تردد الموجات الناقلة 3- قدرة جهاز الارسال

ثانيا : الموجات السماوية

الموجات السماوية : هي موجات تستعمل في الاتصالات البعيدة وتسلك انماطا مختلفة تبعا لترددتها تتميز

1- ذات مدى بعيد نسبيا
2- تسلك انماطا مختلفة تبعا لترددتها في الموجات عالية التردد تنعكس عن طبقة الايونوسفير وتقطع مسافات بعيدة اما الموجات ذات التردد الاعلى فهي موجات ميكروية تتمكن من اختراق طبقة الايونوسفير وتنفذ الى الفضاء الخارجي اذ تستعمل في الاتصالات الاقمار الصناعية

س/ مالفائدة من الموجات الميكروية ؟

ج / تعمل على تامين الاتصال لمسافات بعيدة حيث تستعلمها الاقمار الصناعية وتقويها واعادة بثها الى الارض تستعمل في الهواتف النقالة

س/ مالفرق بين الموجات السماوية والموجات الأرضية مهم وزاري .

الموجات الأرضية	الموجات السماوية
هي موجات راديوية تنتقل قريبة من سطح الأرض وتكون قصيرة المدى بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة ويكون ترددها اقل من 200Hz	هي موجات راديوية بنوعية عالية التردد HF لها قابلية الانعكاس في طبقة الايونوسفير وموجات اعلى من HF تتمكن من اختراق الايونوسفير وتنفذ للفضاء الخارجي وهي موجات المايكروية
تستعمل في الاتصالات لمسافات قصيرة	تستعمل في الاتصالات بعيدة المدى

الهاتف النقال

الهاتف النقال " هو جهاز من الاجهزة التقنية المعقدة بسبب تكدس الدوائر الالكترونية على مساحة صغيرة وهو وسيلة اتصال لا سلكية

الشكل (16)

ماهي عدد مكونات الهاتف النقال

1- دائرة الكترونية تحتوي رقائق المعالج والذاكرة
2- هوائي
3- شاشات العرض
4- لوحة مفتاح
5- لقطات صوت
6- السماعة
7- البطارية

الأقمار الصناعية

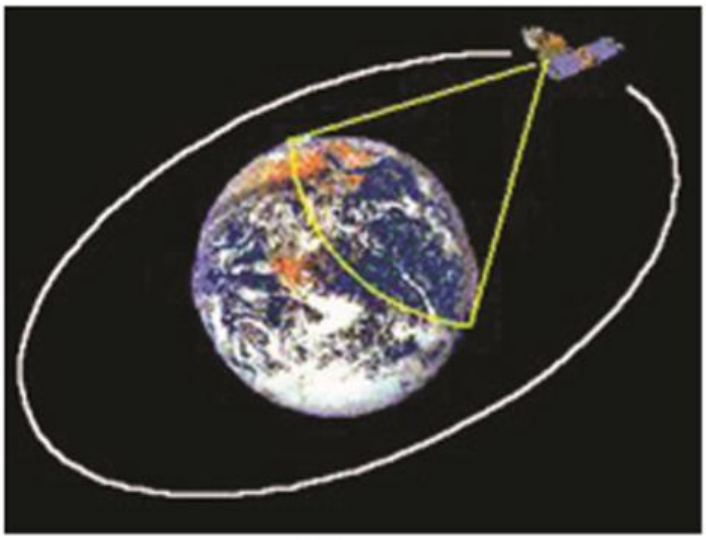
القمر الصناعي : هو تابع يدور حول الارض يحمل معدات واجهزة الكترونية تستعمل في الاتصالات والاغراض العلمية والعسكرية وغيرها

س/ اذكر استعمالات الاقمار الصناعية ؟ ومالفائدة منها ؟ مهم جدا وزراي

أولا : **اقمار صناعية للاتصالات** : اقمار مخصصة للاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية ونقل المعلومات وتكون على ارتفاعات عالية بحدود عن سطح الارض وهي اعلى من بقية الاقمار

ثانيا :**اقمار صناعية علمية** : الغاية منها مراقبة الطقس في الانواع الجوية والنشاط الشمسي واقمار منظومة تحديد المواقع العالمي GPS وتكون على ارتفاعات متوسطة

ثالثا : **اقمار صناعية للاغراض العسكرية**: تدور في مدارت خاصة بالارتفاعات واطئة نسبيا لمسح وتصوير المواقع العسكرية لاغراض التجسس وغيرها



اسئلة الفصل التاسع

1- **يتالف الغلاف الجوي من خليط من غازات موجودة مع بعضها البعض بنسبة**
- a- متغيرة
- b- ثابتة
- c- متساوية
- d- متعادلة

2 - **تسمى طبقة الغلاف الجوي التي تحتوي طبقة الاوزون**
- a- الميزوسفير
- b- الستراتوسفير
- c- التربوسفير
- d- الاكسوسفير

3-**اعلى طبقة من طبقات الغلاف الجوي هي**
- a- الستراتوسفير
- b- الثرموسفير
- c- الاكسوسفير
- d- الميزوسفير

4- **تستعمل الموجات السماوية للاتصالات**
- **a-** بعيدة المدى
- **b-** قصيرة المدى
- **c-** متوسطة المدى
- **d-** بعيدة المدى ومتوسطة المدى

5 **الغاية من الاقمار الصناعية العلمية**
- **a-** تصوير المواقع الارضية
- **b-** **مراقبة الطقس والانواء الجوية**
- **c-** الاغراض الاتصالات
- **d-** لاغراض عسكرية

س2/ صحح العبارات الاتية اذا كانت خاطئة دون تغير ماتحته خط

1- يتالف الغلاف الجوي من خليط من الغازات جميعا متغيرة النسب
ج/ العبارة خاطئة يتالف الغلاف الجوي من خليط من الغازات بنسب ثابتة

2- الغلاف الجوي للارض هو كتلة متجانسة ومن طبقات بعضها فوق بعض
ج/ الغلاف الجوي للارض هو كتلة غير متجانسة ومن طبقات بعضها فوق بعض

3- في طبقة التربوسفير يزداد الضغط والكثافة ودرجة الحرارة معزيادة الارتفاع عن سطح الارض / ج/ العبارة خاطئة يقل الضغط والكثافة ودرجة الحرارة معزيادة الارتفاع عن سطح الارض

4- تمتاز طبقة الستراتوسفير باحتوائها على الكترونات حرة وايونات

ج/ العبارة خاطئة تحتوي هذه الطبقة على طبقة الاوزون

5- يتاثير الاشعة فوق البنفسجية من النوع **A,B** في الاوكسجين يتولد الاوزون العبارة صائبة

6- طبقة الستراتوسفير في منتصف الغلاف الجوي

الجواب/ العبارة خاطئة تقع هذه الطبقة فوق طبقة التربوسفير

7- تمتاز طبقة الثرموسفير بقابليتها على عكس الموجات الراديوية

ج/ العبارة خاطئة / تمتاز هذه الطبقة بعكس الموجات الراديوية

8- يطلق احيانا على الموجات الراديوية السطحية بالموجات السماوية

الجواب / العبارة خاطئية يطلق على الموجات الردايوية السطحية بالموجات الارضية

9- ارتفاعات الاقمار الصناعية للاتصالات عالية جدا عن سطح الارض / العبارة صائبة

س3/اذكر اربعة غازات من مكونات الغلاف الجوي

الجواب الاوكسجين / النتروجين / ثنائي اوكسيد الكاربون / الهيدروجين

س4/ اذكر طبقات الغلاف الجوي الرئيسية

الجواب

التروبوسفير

الستراتوسفير

الميزوسفير

الثرموسفير

الاكسوسفير

س5/ اذكر مميزات الطبقات الجوية الاتية

راجع الملخص

س6/ماهو الاوزون؟ واين يوجد؟ وكيف يتولد؟

هي طبقة مظليةواقية لكل كائن حي على سطح الارض اذ تقوم بحجب الاشعاع المؤذي من نوع **c** من الاشعة الفوق البنفسجية ويتولد الاوزون من الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس في طبقة الستراتوسفير حيث تاتي تلك الاشعة بثلاث انواع **A.B.C**

يتولد/ ان الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس من نوع **A,B** تمتص من قبل جزيئات الاوكسجين O_2 الموجود في الجو حيث تتفكك هذه الجزيئة الى ذرتين **O+O** وبعدها تندمج كل ذرة مع جزيئة اوكسجين O_2 لتكون جزيئة الاوزون O_3 في المعادلة الكيميائية التالية

$$O_2+UV \rightarrow O+O$$
$$O+O_2 \rightarrow O_3$$

س7/ مالمكونات الرئيسية للهاتف النقال

1- دائرة الكترونية تحتوي رقائق المعالج والذاكرة
2- هوائي
3- شاشات العرض
4- لوحة مفتاح

5- لقطات صوت
6- السماعة
7- البطارية

س8 / اذكر ثلاث استعمالات للاقمار الصناعية

1- اقمار صناعية للاتصالات : اقمار مخصصة للاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية ونقل المعلومات وتكون على ارتفاعات عالية بحدود عن سطح الارض وهي اعلى من بقية الاقمار
2- اقمار صناعية علمية : الغاية منها مراقبة الطقس في الانواع الجوية والنشاط الشمسي واقمار منظومة تحديد المواقع العالمي GPS وتكون على ارتفاعات متوسطة
3- اقمار صناعية للاغراض العسكرية: تدور في مدارت خاصة بالارتفاعات واطئة نسبيا لمسح وتصوير المواقع العسكرية لاغراض التجسس وغيرها

س / قارن بين الاقمار الصناعية المخصصة للاتصالات والعلمية والعسكرية مهم وزاري

الاقمار الصناعية للاتصالات	الاقمار الصناعية العلمية	الاقمار الصناعية العسكرية
ا اقمار مخصصة للاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية ونقل المعلومات	الغاية منها مراقبة الطقس في الانواع الجوية والنشاط الشمسي واقمار منظومة تحديد المواقع العالمي GPS	لمسح وتصوير المواقع العسكرية لاغراض التجسس وغيرها
وتكون على ارتفاعات عالية بحدود عن سطح الارض وهي اعلى من بقية الاقمار	وتكون على ارتفاعات متوسطة	تدور في مدارت خاصة بالارتفاعات واطئة نسبيا

رموز الكميات الفيزيائية ووحدتها تسهل لك حفظ قوانين لمادة الفيزياء بمنهج الثالث متوسط

الكمية الفيزيائية	الوحدة	الرمز
التيار الكهربائي	الامبير A	I
فرق الجهد الكهربائي	الفولط V	V
المقاومة الكهربائية	الاوم Ω	R
الشحنة الكهربائية	كولوم C	q
القوة الكهربائية	نيوتن N	F
المجال الكهربائي	نيوتن / كولوم N/C	E
الزمن	الثانية S	t
الطاقة الكهربائية	الجول J	E
القدرة الكهربائية	الواط watt	p
كفاءة المحولة	خالية من الوحدات	η
عدد لفات الملف	turns	N
القوة الدافعة الكهربائية	الجول / كولوم = الفولط	emf

اساسيات في الفيزياء

أولا : تحويل الوحدات

- عند التحويل من السانتي متر الى متر نضرب العدد $\times 10^{-2}$
- عند التحويل من ملي متر الى متر نضرب العدد $\times 10^{-3}$
- عند التحويل من مايكرومتر الى متر نضرب العدد $\times 10^{-6}$
- عند التحويل من النانومتر الى متر نضرب العدد $\times 10^{-9}$
- عند التحويل من البيكو متر الى متر نضرب العدد $\times 10^{-12}$
- عند تحويل الزمن من الدقائق الى الثواني نضرب العدد $\times 60$
- عند التحويل الزمن من الدقائق الى ساعه نقسم على 60
- عند التحويل من الثواني الى ساعة نقسم 3600

ثانيا : قواعد الأسس

القاعدة الأولى : عند الضرب تجمع الأسس $a^m \times a^n = a^{m+n}$

مثال : $a^4 \times a^2 = a^{4+2} = a^6$

القاعدة الثانية : عند القسمة تطرح الأسس $a^m \div a^n = a^{m-n}$

مثال : $a^5 \div a^3 = a^{5-3} = a^2$

القاعدة الثالثة : عند الرفع تضرب الأسس $(a^m)^n = a^{m \times n}$

مثال : $(a^3)^3 = a^{3\times 3} = a^9$

القاعدة الرابعه : أي عدد أسه واحد يساوي العدد نفسه : $a^1 = a$

مثال : $10^1 = 10$

القاعدة الخامسة : أي عدد أسه صفر يساوي 1 : $a^0 = 1$

مثال : $5^0 = 1$

القاعدة السادسة : أي عدد أسه سالب وكان في البسط يقلب الى مقام ويصبح اسه موجب : $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$

مثال : $5^{-2} = \frac{1}{5^2}$

القاعدة السابعة : أي عدد نسبي يتكون من بسط ومقام مرفوع لعدد معين سوف يتوزع العدد على البسط والمقام

$$(\frac{a}{b})^{m} = \frac{a^m}{b^m}$$

مثال :

$$(\frac{5}{7})^3 = \frac{5^3}{7^3}$$