الكهـــرومغناطيسية

تجارب..وأنشطة..وهوايات

تأليف:خير شواهين

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسوله الأمين،وبعد..

فهذه الكتاب موجه للطلاب والمعلمين من المرحلة الأساسية وحتى الثانوية، ولهواة العلوم،حيث يتضمن المواضيع المرتبطة بالكهرباء المتحركة والمغناطيسية بأسلوب ممتع يربط بين المحتوى النظري والتجارب والأنشطة والألعاب الممتعة،ويجعل من تعلم الكهرومغناطيسية متعة كبيرة، ومغامرة جميلة.

المؤلف

الكهرباء التيارية

مشاهدة الفرق بين التيار المستمر والمتردد:

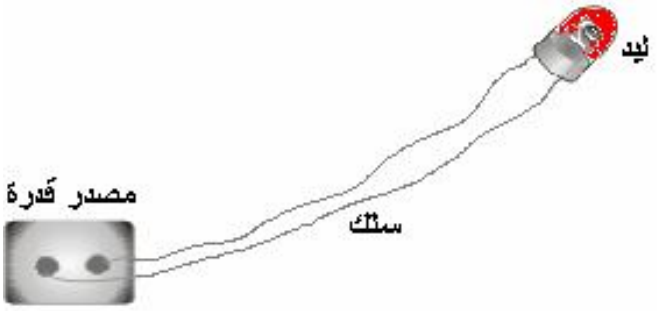
المواد: ثنائي مشع للضوء (ليد) أحمر، مصدر قدرة جهد منخفض AC, DC أسلاك توصيل (سلك طول ٠.٥ – ١ متر ، عدد ٢) .

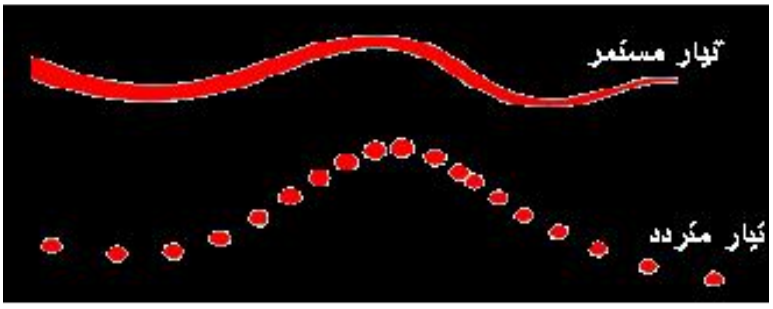
طريقة العمل:

١- صل الليد مع مخرج التيار المستمر في مصدر القدرة بالاتجاه الصحيح ليضئ الليد.

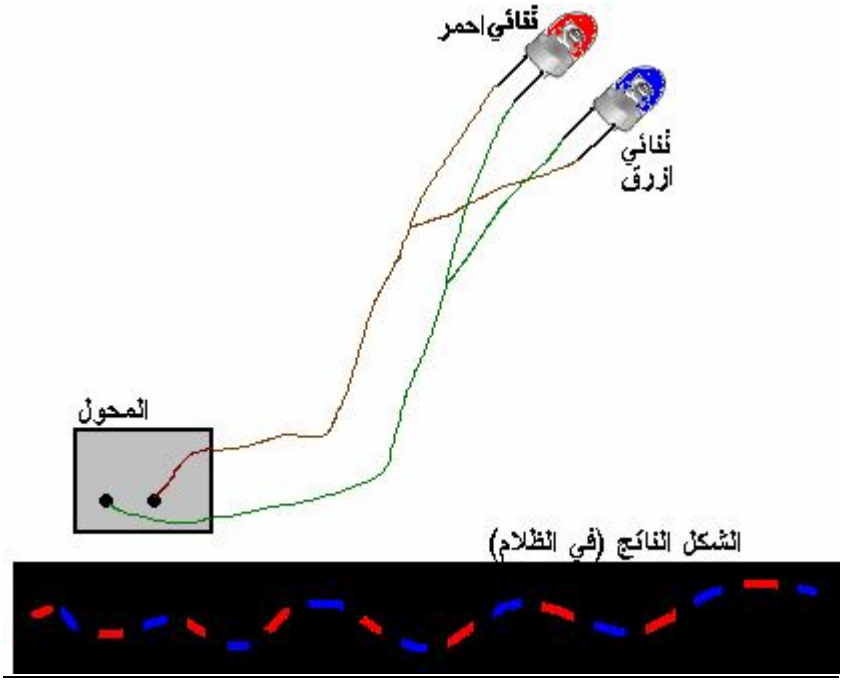
٢- عتم الغرفة ، ولّوح بالليد في الهواء ، سوف تشاهد خطا أحمر اللون .

٣- صل الليد بمخرج التيار المتردد، ولوح بالليد في الهواء، سوف نشاهد خطا من النقاط المتقطعة .

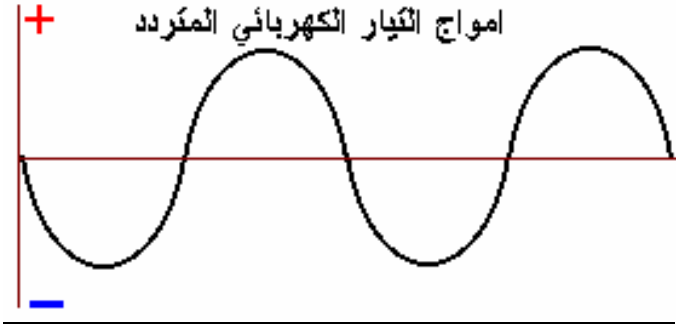




اختلاف سمك خط التيار المستمر وكباعد نقاط التيار المتردد بسبب اختلاف سرعة الليد أثناء التلويح في الهواء



صل ثنائيين مشعين للضوء (احمر وأزرق) بحيث تكون الأقطاب متعاكسة مع محول تيار متردد سوف يضيئان بشكل متقطع ٥٠ مرة / ثانية حيث يضئ الثنائي الأحمر عندما يكون نصف الموجة الموجب ثم ينطفئ ثم يضئ الثنائي الأزرق عندما يكون نصف الموجة السالب وهكذا وهذا يعتمد أيضا على اتجاه توصيل قطبي الثنائي مع المحول.



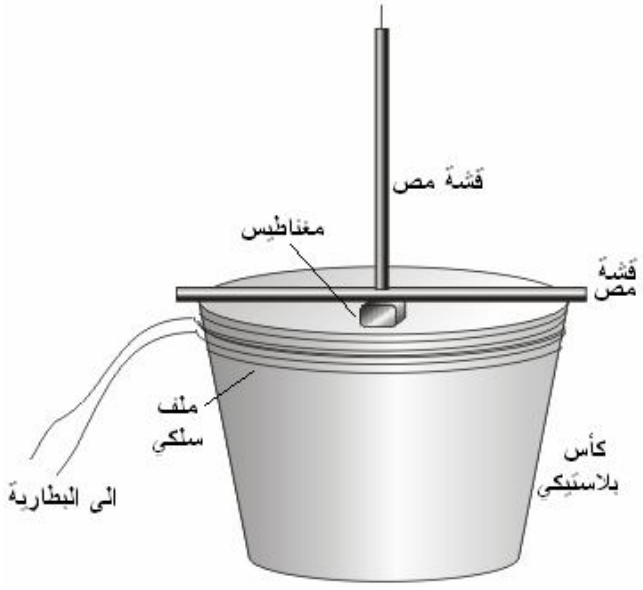
كيف نقيس الكهرباء (جلفانوميتر بسيط):

الهدف : عمل جهاز جلفانوميتر بسيط للكشف عن وجود التيار الكهربائي .

المواد والأدوات: كاس بلاستيكي ، سلك نحاسي معزول بالورنيش (١.٥) متر، لحام بلاستيكي، قشة مص ، مغناطيس صغير أبعاده (١x 1x ٠,٥سم) / من سماعة تالفة ، بطارية جافة

طريقة العمل :

١ـ لف السلك النحاسي حول عنق الكأس لعمل ملف يتكون من (١٠-٥٠ لفة ، اترك طرفي السلك بارزين لوصلهما مع مصدر التيار الكهربائي ، ثبت الملف على الكأس .



٢- قص القشة إلى قطعتين والصق إحدى القطعتين بوضع عمودي على منتصف القطعة الأخرى.

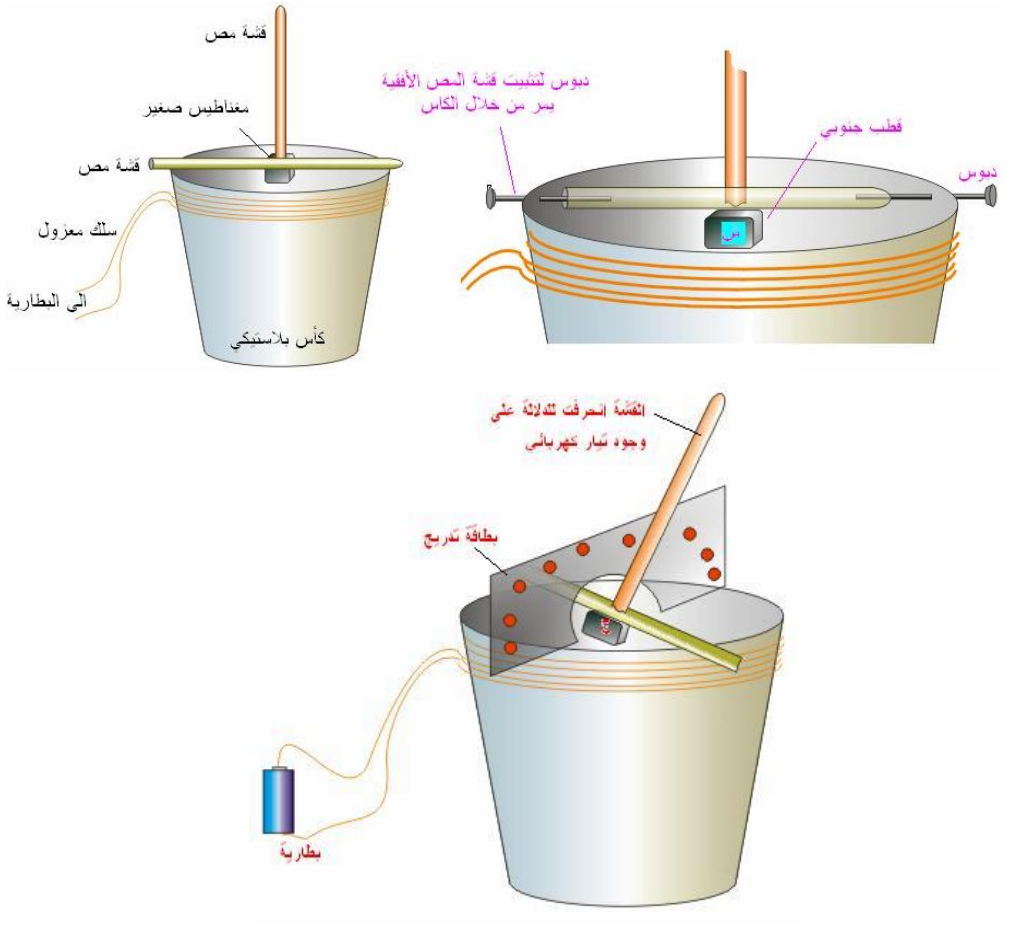
٣- الصق المغناطيس في وسط القشة الأفقية وتحت القشة العمودية تماما ، يجب أن تكون أقطاب المغناطيس إلى أعلى واسفل.

٤- ضع نصفي القشة مع المغناطيس على الكأس كما هو موضح في الرسم .

٥- عر طرفي سلك الملف وصلهما مع البطارية

- يمكن استعمل هذا الجهاز للكشف عن وجود التيار ، واتجاه التيار أيضا ويمكن تطويره لقياس فرق الجهد.

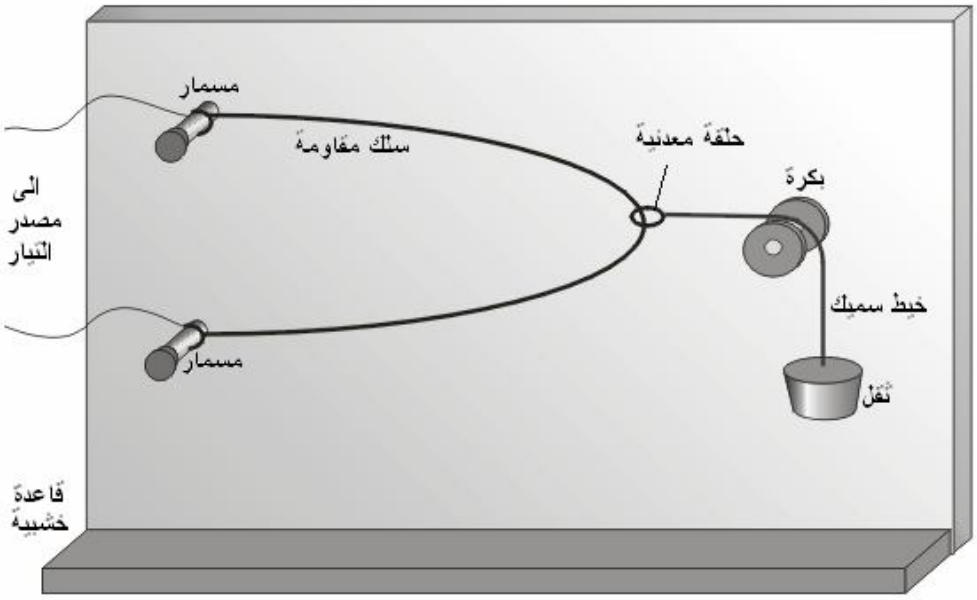
- يمكن استعمال الجهاز في تجارب متنوعة مثل : قانون لنز، الازدواج الحراري ، عمود بسيط ، ....



اميتر السلك الحار

صنع جهاز لقياس شدة التيار الكهربائي اعتماداً على الأثر الحراري للتيار الكهربائي .

المواد : قطعة خشب أبعادها ٣٠ × ٣٠ × ١ سم ، قطعة خشب أبعادها ٣٠ × ٥ × ١ سم ، خيط قنب أو خيط قطني ، بكرة قطرها ١ سم تقريباً أو مكوك خياطة بلاستيكي ، قشة مص ، حلقة معدنية ، سلك مقاومة طوله ٣٠ سم ، سلك نيكروم أو كونستانتان (من مجفف شعر تالف أو مدفأة كهربائية، كما يتوفر في السوق) ، مسمار طول ٢.٥سم عدد ٣ ، ثقل (٥٠ غم) ، أسلاك توصيل ، بطاريات .



طريقة الصنع :

ثبت قطعتي الخشب مع بعض شكل حرف (L) .

اغرز المسامير في قطعة الخشب .

ادخل سلك المقاومة في الحلقة وثبت طرفيه على المسمارين .

اربط الخيط في الحلقة ومرره على البكرة المثبتة على الجانب الآخر من قطعة الخشب .

اربط ثقل في طرف الخيط للمحافظة على السلك والخيط مشدودين

ثبت قشة مص جانب البكرة بوضع عمودي .

وصل سلكين معزولين مع المسمارين .

طريقة الاستخدام :

أوصل السلكين مع مصدر القدرة وارفع الجهد تدريجياً ، سريان التيار الكهربائي في سلك المقاومة يؤدي إلى رفع درجة حرارته فيتمدد ويرتخي فينزل الثقل إلى الأسفل مما يؤدي إلى تدوير البكرة التي بدورها تحمل قشة المص .

يمكن لصق ورقة بيضاء على قطعة الخشب تحت القشة ثم معايرة الجهاز مع جهاز اميتر آخر وكتابة التدريج على القشة

جرس كهربائي بسيط

المواد : مسمار (١٠ سم) ،أنبوب بلاستيك طوله ٥ سم وقطره ٠.٥– ١ سم (قشة مص أو أنبوبة خيوط بلاستيكية) ، سلك نحاس معزول بالورنيش ، صفيحة حديد ، قطعة خشب أبعادها ١٠ × ١٠ × ١ سم ، قطعة خشب أبعادها ١ × ١ × ١٠ سم ، بطارية جافة (عدد ٤)

طريقة العمل :

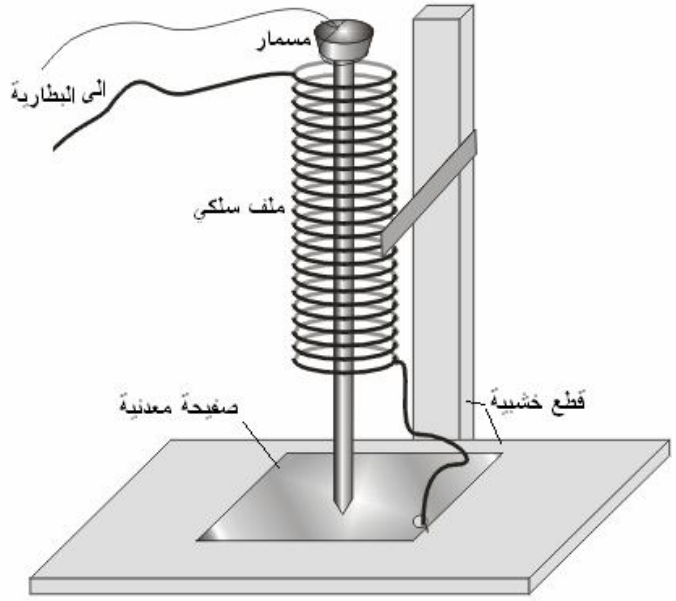
استعمل السلك المعزول لعمل ملف على الأنبوبة البلاستيكية (١٥٠ . ٢٠٠) لفه

ثبت قطعتي الخشب كما في الرسم .

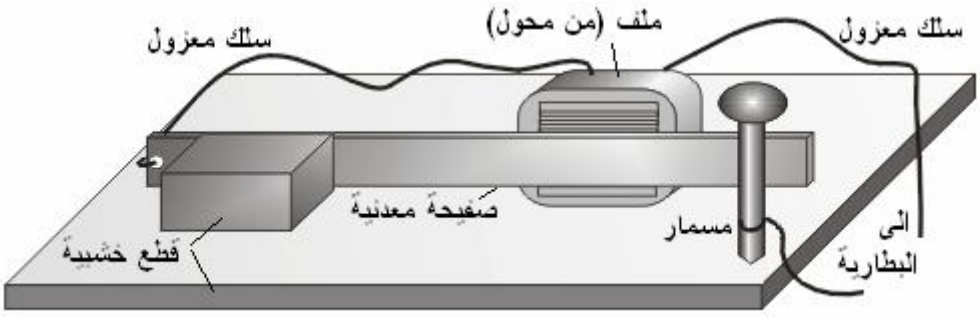
ثبت الأنبوبة بجانب قطعة الخشب بحيث ترتفع بمسافة ٥ سم من القاعدة .

ادخل المسمار بوضع عمودي داخل الأنبوبة .

عند سريان التيار الكهربائي في الملف ينشأ فيه مجال مغناطيسي يجذب المسمار إلى أعلى فتفتح الدائرة الكهربائية بسبب ابتعاد رأس المسمار عن الصفيحة المعدنية . ويسقط المسمار إلى الأسفل وتتكرر العملية . يستمر المسمار في ضرب الصفيحة



جرس كهربائي



المواد : قطعة خشب أبعادها ١٥ × ١٠ × ١ سم ، ملف من سلك معزول بالورنيش ، صفيحة معدنية أبعادها ١٢ × سم / من المستعمل في تغليف البضائع ، يجب أن تكون غير مطلية بمادة عازلة ، برغي أو مسمار عدد ٦ ، أسلاك توصيل ، بطاريات .

طريقة العمل :

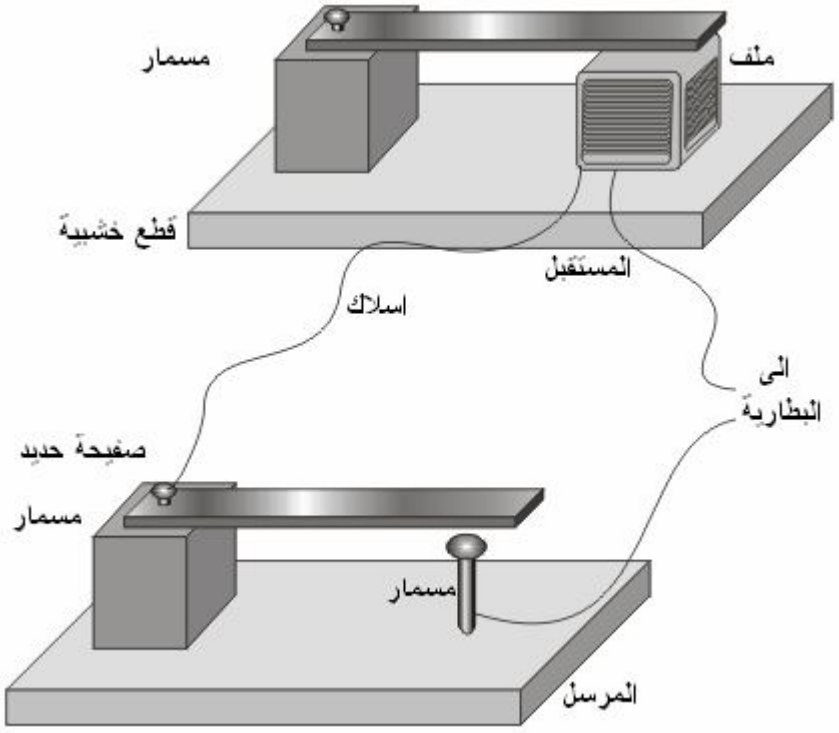
ركب الجهاز كما في الرسم ، ثم أوصل الأسلاك ، أوصل أحد قطبي البطارية مع أحد طرفي الملف والطرف الثاني للملف مع الصفيحة المعدنية ، أوصل القطب الثاني للبطارية مع المسمار .

ثبت صفيحة الحديد على القاعدة الخشبية تحت المسمار ، يجب أن يلامس رأس المسمار الصفيحة .

أوصل أحد طرفي الملف (بعد تعريته) مع المسمار والآخر مع البطارية ، أوصل القطب الثاني للبطارية مع صفيحة الحديد .

في البداية تكون الصفيحة ملامسة للمسمار فيصل تيار كهربائي للملف وتنجذب الصفيحة وتضرب الملف ونتيجة لابتعاد الصفيحة عن المسمار يحدث قطع في الدائرة الكهربائية فتفتح الدائرة وتعود الصفيحة مكانها لتتكرر العملية بشكل مستمر

اصنع تلغراف (مُرسِل ومُستقبل) :



المواد :

ملف من سلك معزول بالورنيش ، قطعة خشب أبعادها ١٥ × ٥ × ١ سم ، صفيحة فولاذية مرنة أبعادها ٢٠ ×١.٥سم ، تستعمل صفائح من هذا النوع في تغليف البضائع ، مسامير صغيرة ، أسلاك توصيل ، قطعة خشب أبعادها ١٠ × ٥ × ١ سم ، بطارية جافة عدد ٤

طريقة الصنع :

فك المحول وأعد تركيبه حسب الطريقة التي ذكرت في موضوع : جهاز التصادم في بعدين حيث يستعمل الملف الصالح فقط .

ثبت الملف على قطعة الخشب التي أبعادها (١٥ × ٥ × ١ سم) .

قص ١٢ سم من الصفيحة المعدنية واثنها بشكل حرف (L) وثبتها فوق قطعة الخشب ، كما في الشكل . وبهذا تكون قد أكملت إعداد (مستقبل التلغراف) .

اغرز مسمار في قطعة الخشب الأخرى واثن ما تبقى من الصفيحة المعدنية بشكل حرف (L) .

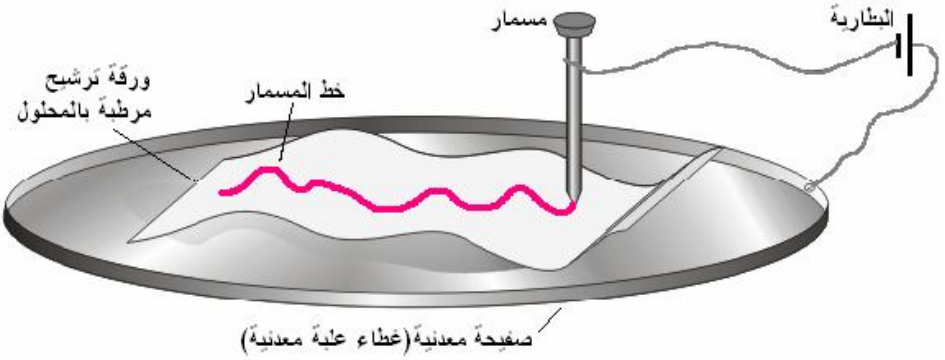
أوصل سلك بالمسمار وسلك آخر بالصفيحة المعدنية .

أكمل توصيل الدائرة حسب الرسم .

طريقة الاستخدام :

اضغط بإصبعك على الصفيحة المعدنية (المرسل) حتى تلامس المسمار لتغلق الدائرة الكهربائية ويسري التيار الكهربائي في الملف فينتج مجال مغناطيسي يعمل على جذب الصفيحة المعدنية .

إذا رفعت إصبعك عن الصفيحة تُفتح الدائرة الكهربائية وتعود الصفيحة (المستقبل) مكانها



القلم الكهربائي

الاستفادة من تجارب التحليل الكهربائي لبعض المواد الكيماوية لصنع قلم يكتب بعدة ألوان « زهري ، بني ، أزرق ، أخضر » .

المواد: قطعة حديد أبعادها ٢٠ × ٢٠ سم غطاء معدني العلبة حلويات أو بسكويت

مسمار ، سلك معزول عدد ٢ ، بطارية جافة .

الكتابة بلون زهري

صل قطعة الحديد بالقطب الموجب للبطارية

صل المسمار بالقطب السالب .

ضع ورقة ترشيح على قطعة الحديد .

حضّر محلول مائي من كلوريد الصوديوم « ملح الطعام» وكاشفك فينولفثالين / التركيز غير محدود (متوفر في مختبرات المدارس) .

رطِّب ورقة الترشيح ، ستظهر لك كتابة باللون الزهري .

اكتب برأس المسمار على ورق الترشيح ، ستظهر لك كتابة باللون الزهري .

ثانياً الكتابة باللون البني

أوصل قطعة الحديد بالقطب السالب للبطارية .

أوصل المسمار بالقطب الموجب .

حضر محلول من " يوديد البوتاسيوم وكمية من النشا وماء " .

رطب ورقة الترشيح بكمية من المحلول .

اكتب بالمسمار على ورقة الترشيح .

ستظهر لك الكتابة باللون البني .

ثالثا: الكتابة باللون الأخضر

أوصل المسمار بالقطب السالب وقطعة الحديد بالقطب الموجب .

حضّر محلول من منقوع أوراق الكركديه وملح الطعام ورطب ورقة نشاف به ، ضع ورقة النشاف على قطعة الحديد واكتب بالمسمار . ستظهر الكتابة بلون أخضر غامق على خلفية حمراء هي لون منقوع الكركديه .

السمكة الكهربائية

الطاقة الصاعقة عند سمكة الحنكليس

يعيش الحنكليس الكهربائي الذي يبلغ من الطول مترين تقريباً في نهر الأمازون. تغطي الأعضاء الكهربائية ثلثي جسم هذه السمكة وهي تحمل ما بين 5000 إلى 6000 صفيحة كهربائية. هذه الصفائح يمكن أن تولد شحنات كهربائية بمقدار 500 فولت لكل 2 أمبير. تستخدم هذه السمكة الخاصية الكهربائية لغرضي الدفاع والهجوم، فهي تقتل فريستها بالصعقة الكهربائية. تكفي الصعقة الكهربائية التي تطلقها هذه السمكة لقتل بقرة من مسافة مترين. يمكن أن تولد هذه الآلية الكهربائية شحنتها بسرعة تصل إلى 2 ـ 3 / 1000 من الثانية.

هذه القوة الكبيرة التي تتمتع بها هذه السمكة تعتبر معجزة في حد ذاتها. الآلية غاية في التعقيد ولا يمكن شرحها ببساطة من خلال مبدأ التطور "الخطوة خطوة"، لأن النظام الكهربائي لا يمكن أن يقدم لهذا المخلوق أية فائدة إذا لم يعمل بكامل مقوماته، مما يعني أن هذا النظام قد أوجد بشكل متكامل في وقت واحد.

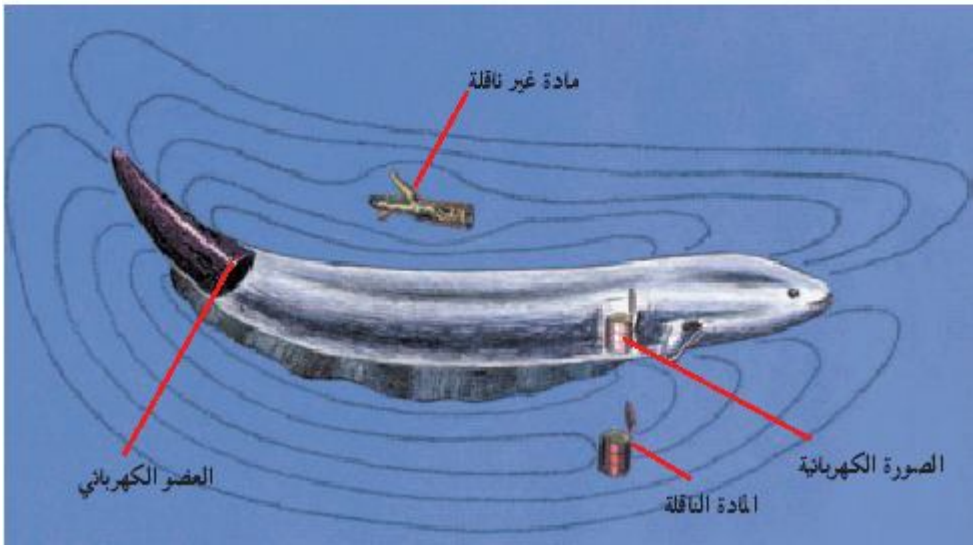
السمكة التي "ترى" بواسطة الحقل الكهربائي

بعيداً عن السمكة المسلحة بالشحنات الكهربائية، هناك سمكة أخرى تولد شحنات كهربائية بسيطة تتراوح ما بين 2 ـ 3 فولت. ولكن هذه السمكة لا تستخدم الشحنة الكهربائية للدفاع والهجوم، فلماذا تستخدمها إذن ؟

تستخدم السمكة هذه الإشارات الضعيفة كعضو حسي. خلق الله تعالى نظاماً حسياً في أجسام السمك يمكنه أن يصدر ويتلقى هذه الإشارات.[30]

تتولد الإصدارات الكهربائية في عضو خاص يوجد في ذيلها، وتصدر الذبذبات الكهربائية من آلاف المسامات الموجودة في ظهرها على شكل إشارات تولد على الفور حقلاً كهربائياً حولها، وهنا تتمكن السمكة من تحديد حجم و نوعية أي شيء يقع ضمن هذا الحقل، هل هو ناقل للكهرباء أم لا؟ كما يمكنها أن تحدد حركته. يوجد على جسم السمكة متحسسات كهربائية يمكنها أن تكتشف الحقل كما يفعل الرادار تماماً.

باختصار، تحمل هذه السمكة راداراً ينقل إليها الإشارات الكهربائية ويفسر المتغيرات التي تحدث داخل الحقل بسبب المواد التي تخترق هذه الإشارات التي تحيط جسمها بها. وعندما أصبح الرادار معروفاً لدى الإنسان اكتشف الخلق المعجز لهذه السمكة.

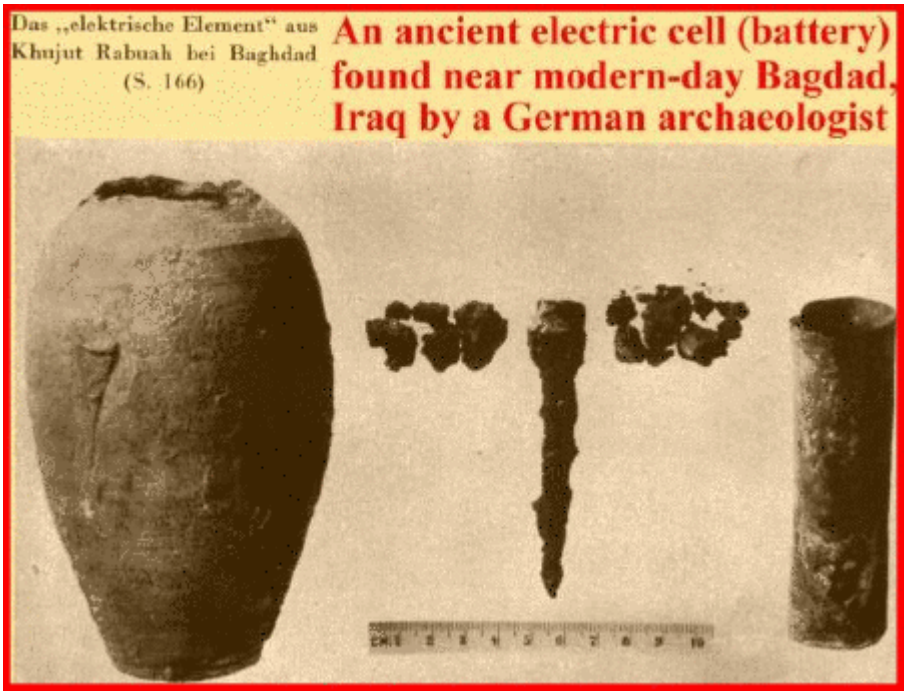


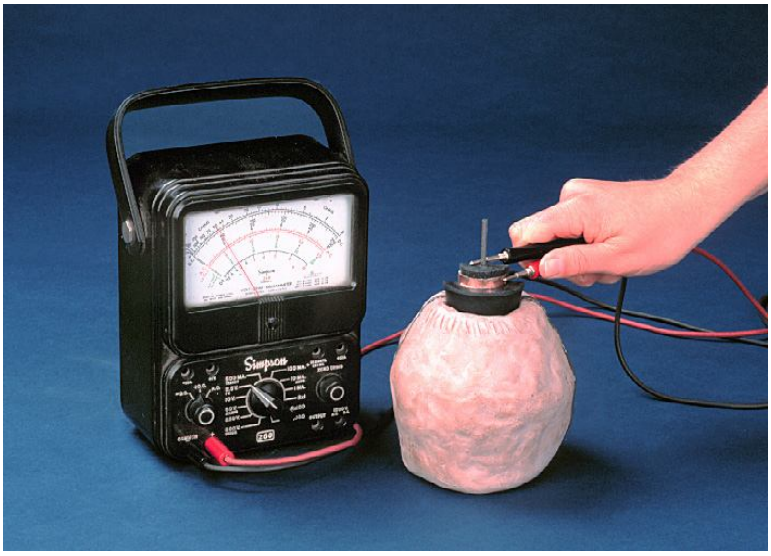
بطارية بغداد

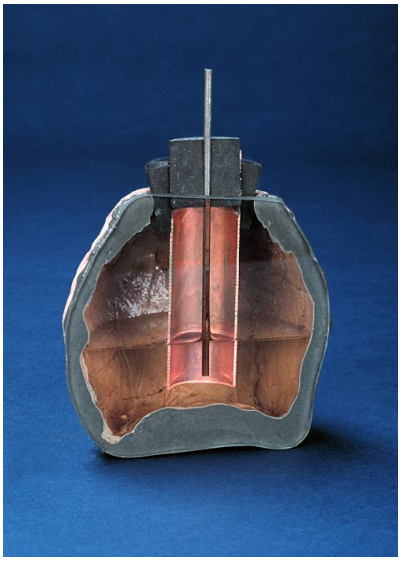
تقول جميع الكتب العلمية أن لويجي جلفاني الإيطالي هو أول من صنع خلية كهرو كيميائية (بطارية) لتوليد التيار الكهربائي ،.....

ولكن هذا غير صحيح فقد وجد في ضواحي بغداد في العراق خلية كهرو كيميائية صنعت في بلاد ما بين النهرين في الفترة من ٢٥٠- ٢٢٥ قبل الميلاد ،وهذه الخلية مكونة من اسطوانة نحاسية طولها ١٠ سم وقطرها ٢.٥ سم ، ومثبت في وسطها قطب من الحديد ، وهذا القطب مثبت بواسطة سداد من القير ،ويوضع القطبين داخل جرة فخارية تملأ بمحلول ملحي ، وكانت هذه الخلية موجودة في متحف بغداد قبل نهبه .

كانت هذه الخلية تستخدم لطلاء الحلي المعدنية بطبقة من الذهب ، أي الطلاء الكهربائي ،وهذا يعني أن الطلاء الكهربائي كان معروفا في تلك الأيام.

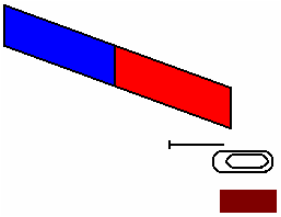



Simpson



المغناطيسية

المواد التي يجذبها المغناطيس



تحتاج لمغناطيس (يمكن الحصول عليه من سماعة تالفة أو محرك العاب تالف)

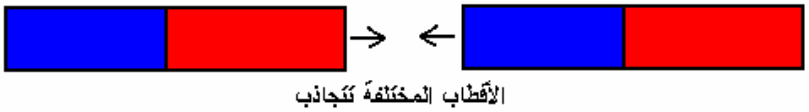
قرب المغناطيس من أشياء مختلفة (مسامير ، دبابيس ، ممحاة مطاطية ، قلم رصاص ، قطعة خشب ، بلاستيك ، سلك نحاس ، نافذة من الألمنيوم ،،،،،

سجل ما هي الأشياء التي يجذبها المغناطيس.

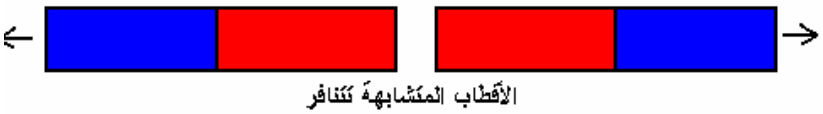
المغناطيس يجذب المواد المصنوعة من الحديد وبعض المعادن الأخرى بمقدار اقل.

التجاذب والتنافر:

تحتاج لمغناطيسين (أسطواني أو متوازي مستطيلات) ، قرب أقطاب المغناطيسين المتشابهة من بعض تلاحظ أنها تتنافر، قرب أقطاب المغناطيسين المختلفة من بعض تلاحظ أنها تتجاذب



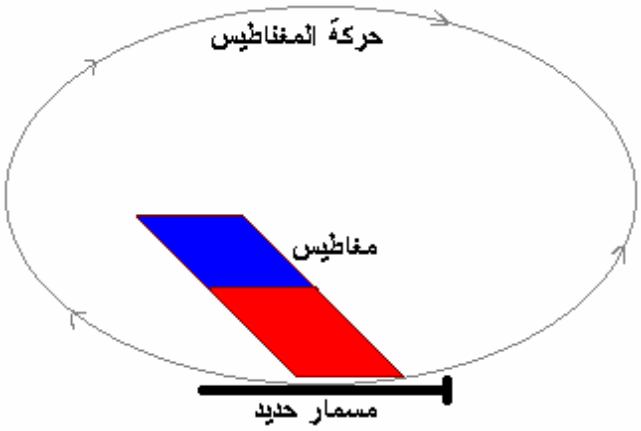
الأقطاب المختلفة تتجاذب



الأقطاب المتشابهة تتنافر

المغنطة بالدلك:

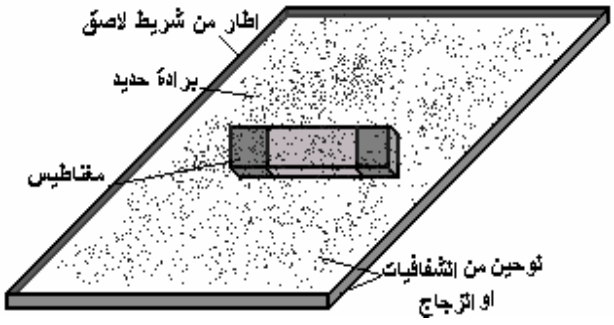
توجد عدة طرق لمغنطة قطعة حديد منها المغناطيس الكهربائي وهذه الطريقة سترد في حلقة أخرى ، الآن سنشرح طريقة المغنطة بالدلك كما هو موضح في الرسم حيث ندلك المسمار بأحد قطبي المغناطيس عدة مرات وباتجاه واحد كما في الرسم



تخطيط المجال المغناطيسي (لمغانط مختلفة)

المواد والأدوات: مغانط متعددة الأشكال، ورق أو ورق مقوى ، برادة حديد

١. يمكن تخطيط المجال المغناطيسي لمغناطيس أو مغناطيسين متقابلين أو متوازيين عن طريق وضع المغناطيس (أو المغانط) على سطح مستوى ووضع ورقة فوقها ثم رش برادة الحديد



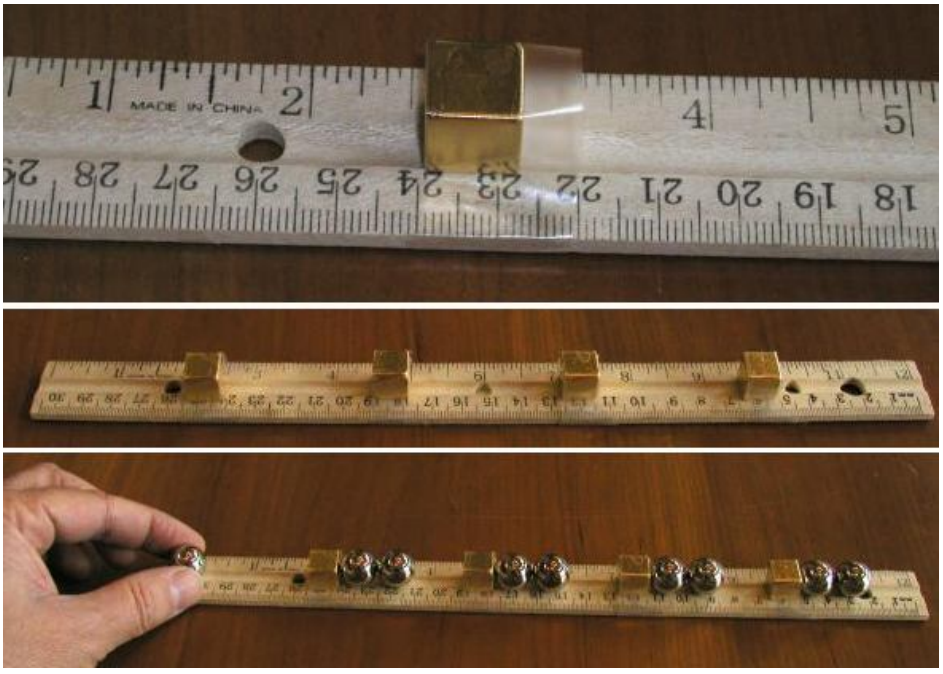
الطريقة السابقة تؤدي إلى تناثر برادة الحديد واستهلاك كميات كبيرة منها **يمكن استعمال الطريقة التالية :**

. ضع لوحي زجاج فوق بعض وضع بينهما كمية من برادة الحديد ثم الصق محيطهما بشريط لاصق لتحصر البرادة بينهما ، وإذا توفر صور أشعة يمكن تنظيفها بمادة الكلوركس لتصبح شفافة ثم توضع صورتان فوق بعض ويتم لصق محيطهما بعد وضع كمية من برادة الحديد بينهما .

. توضع المغانط بحيث تكون الأقطاب المتقابلة متشابهة أو مختلفة .

. كرر التجربة باستخدام مغانط أخرى ، كل ما تحتاجه هو تحريك البرادة قليلاً .

ملعب العلوم : بندقية مغناطيسية



المواد : ٤ قطع مغناطيسية (مكعبة أو قرصية الشكل) ، مسطرة فيها مجرى وسطي أو قطعة خشب ، شريط لاصق ، ٩ كرات معدنية صغيرة (اصغر من حجم المغناطيس) .

الصق القطع المغناطيسية على أبعاد متساوية على المسطرة – بحدود ٦ سم، لاحظ الرسم – / المسافات يحددها حجم الكرات وقوة المغانط ...يمكن تحديد ذلك بالتجربة والخطأ ، تبدأ بمسافات صغيرة ثم تزيد

ضع خلف كل مغناطيس كرتين معدنيتين

اضرب المغناطيس الطرفي بكرة معدنية سوف يجذب المغناطيس الكرة وتزيد سرعتها فتضرب المغناطيس وتنتقل طاقتها الحركية الى الكرتين خلف المغناطيس فتنطلق الكرة الثانية وتتحرك نحو المغناطيس الثاني الذي يجذبها وتزداد سرعتها لتضرب بالمغناطيس الثاني وتنتقل طاقتها الحركية الى

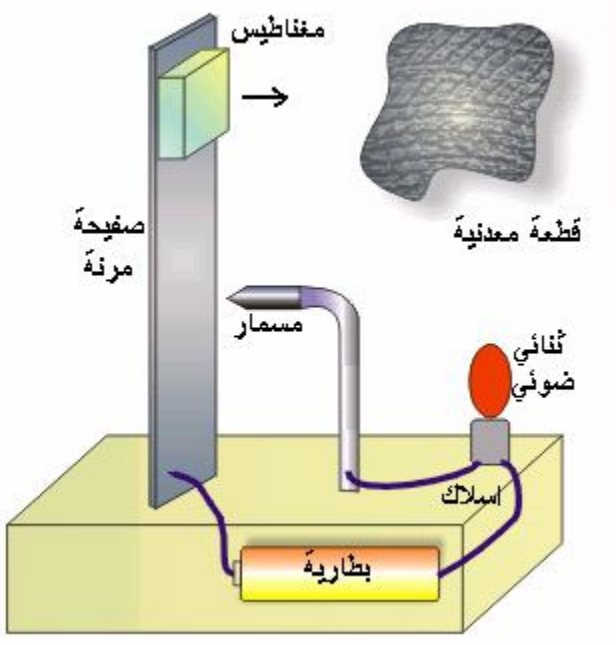
الكرتين خلفه فتنطلق الكرة الثانية التي خلف المغناطيس الثاني وهكذا تستمر هذه العملية حتى تنطلق الكرة الأخيرة بسرعة كبيرة.

اصنع جهاز للكشف عن المواد المغناطيسية / جرس مغناطيسي

صحيح أنه يمكن الكشف عن المواد المغناطيسية بواسطة مغناطيس صغير ، ولكن هنا نقدم جهازا بسيطا حيث يضئ الثنائي الضوئي (يمكن استبداله بمصباح كهربائي بسيط) إذا وجدت مادة مغناطيسية قرب الجهاز .

الأجزاء موضحة في الرسم ، عند تقريب الجهاز من قطعة حديد ينجذب المغناطيس نحوها فيحرك الصفيحة معه ويلامس المسمار ويغلق الدائرة ويضئ الثنائي المشع للضوء، أما إن كانت القطعة ليست مادة مغناطيسية مثل الحديد فلا ينجذب المغناطيس نحوها ولا يضئ الثنائي

ملاحظة : يجب تركيب الثنائي بالاتجاه الصحيح فإذا عكست أقطابه لا يضئ.



يمكن استخدام هذا الجهاز كمفتاح مغناطيسي(يتوفر في السوق مفاتيح مغناطيسية صغيرة مدمجة في علبة صغيرة جدا (بحجم حبة الشوكولاته)وداخلها مفتاح مغناطيسي وجرس له صوت عال جدا وبطارية صغيرة) ومرفق مع الجهاز مغناطيس صغير ، إذا ابتعد المغناطيس عن المفتاح يصدر الجرس صوت تحذير عال جدا

يمكن تركيبه على النوافذ والأبواب مثلا حيث يثبت الجرس على الحائط والمغناطيس على النافذة فإذا فتحت النافذة ابتعد المغناطيس عن الجرس فيعمل الجرس.

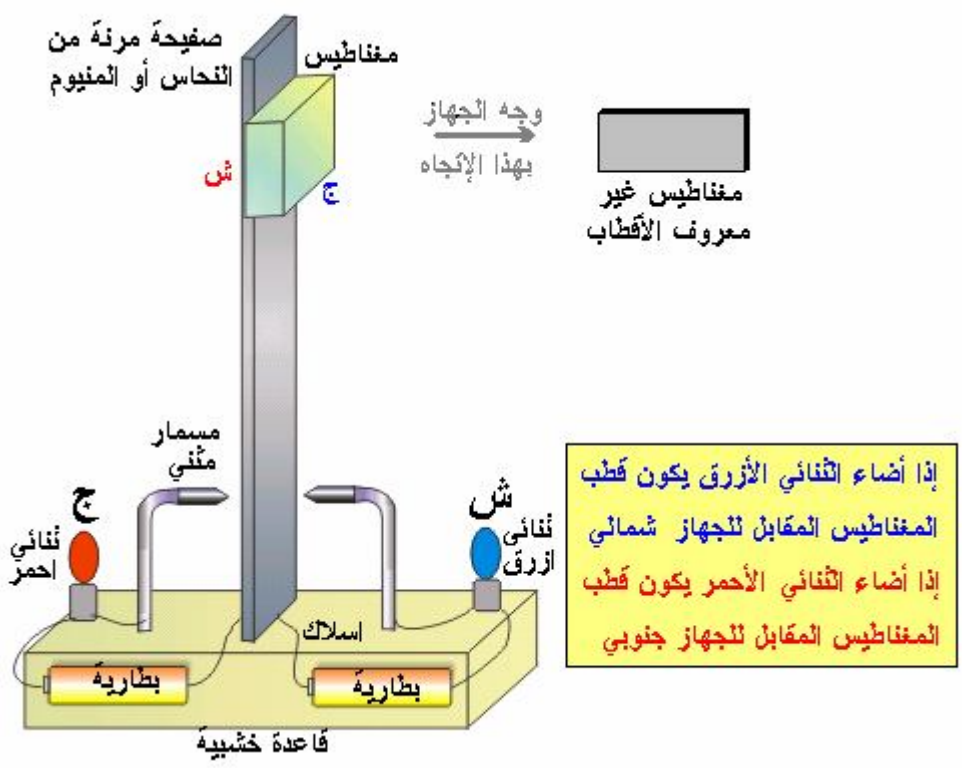
كما يمكن استخدامه لأغراض أخرى مثلا تريد ترك دراجتك في الخارج وتدخل لمكان معين فلو ألصقت الجرس على الدراجة وثبّت المغناطيس بجانب الجرس على الحائط ، إذا أراد شخص العبث بالدراجة يبتعد عن الحائط فيعمل الجرس

يمكنك تحويل الجهاز السابق لجرس مغناطيسي باستبدال المصباح أو الثنائي بجرس صغير.

اصنع جهاز لتحديد قطب المغناطيس

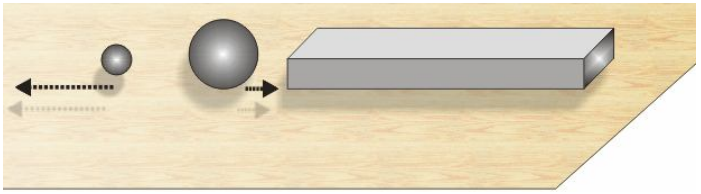
تركيب الجهاز شبيه بالجهاز السابق مع اختلاف أن الصفيحة يجب أن لا تكون من الحديد وإنما من النحاس أو الألمنيوم (حاول معرفة السبب)، ويتم تركيب مسمارين يقابلان وجهي الصفيحة وكل مسمار متصل بثنائي مشع للضوء وبطارية

إذا قربنا مغناطيس من المغناطيس المثبت على الصفيحة قد ينجذب وهنا يضئ الثنائي الأزرق ، وقد يتنافر فيضئ الثنائي الأحمر ، إذا كان وجه المغناطيس المواجه للأمام جنوبي فهذا يعني أن الثنائي الأزرق يضئ عندما يكون القطب المواجه للجهاز شمالي .



المغناطيس وكرتي الحديد

كرتي حديد بحجمين مختلفين على مقربة من بعض إذا قربت مغناطيس من الكرة الكبيرة سوف تنجذب إلى المغناطيس وكذلك تنجذب الكرة الصغيرة ، ولكن بمجرّد أن تتلامس الكرتان تنطلق الكرة الصغيرة بعيداً .



المواد:

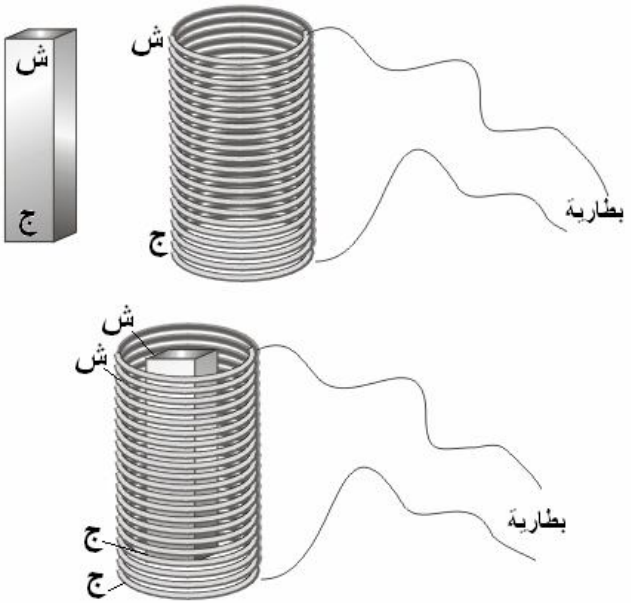
مغناطيس قوي ، كرة حديدية قطرها « ١ – ٢ سم » ، كرة حديدية قطرها بحدود ٠.٥ سم

ضع الكرتين على مسافة ٢ سم من بعضهما .

قرب المغناطيس باتجاه الكرة الكبيرة من الجهة البعيدة عن الكرة الصغيرة سوف تنجذب الكرة الكبيرة ثم الصغيرة ثم تنطلق الكرة الصغيرة بعيداً . لماذا ؟

سوف تصطدم الكرة الصغيرة بالكرة الكبيرة اصطدام مرن « تقريباً» وترتد بعيداً .

أقطاب متشابهة لا تتنافر !



ملف حلزوني موصول ببطارية ينشأ فيه مجال مغناطيسي وكان القطب الشمالي إلى الأعلى إذا قربنا منه مغناطيس قطبه الجنوبي إلى أسفل سوف ينجذب ويدخل في الملف .

ماذا يحدث للمغناطيس عندما يتقابل قطب المغناطيس الجنوبي مع قطب الملف الجنوبي « السفلي » ؟

المغناطيس يستقر مكانه وتمر خطوط المجال المغناطيسي الخاصة بالملف من خلاله حيث يعمل كقلب حديدي .

مشبك الورق والمغناطيس

إذا سحبت مشبك الورق إلى الأعلى ماذا يحدث للكرة الحديدية ؟

المواد: مغناطيس ، كرة حديدية ، مشبك ورق« حديد» ، خيط .

ضع المغناطيس على الطاولة وضع الكرة فوقه .

اربط المشبك بالخيط وأنزله عمودياً حتى يتلامس مع الكرة .

اسحب المشبك إلى الأعلى سوف ترتفع الكرة مع المشبك تاركة المغناطيس

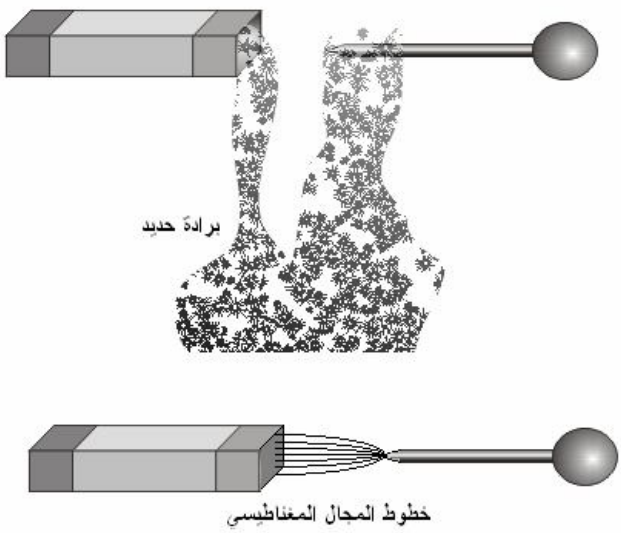
أيهما أكثر برادة الحديد التي تنجذب للدبوس أم للمغناطيس؟

استخدم : دبوس « مصنوع من الحديد » وغير ممغنط ، مغناطيس، برادة حديد

امسك الدبوس والمغناطيس بكلتي يديه ، بحيث تكون المسافة بين رأس الدبوس والمغناطيس بحدود ٢ سم .

قرب الدبوس والمغناطيس من برادة الحديد / فشاهد أن كمية برادة الحديد التي تنجذب للمغناطيس أكثر

خطوط المجال المغناطيسي تتركز عند رأس الدبوس، وفي التجربة السابقة استنتج أن خطوط المجال المغناطيسي تكون موزعة على المغناطيس ولكنها تكون مجمعة عند طرف المشبك السفلي .



درجة كوري

لاحظ المحقق العلمي أن المغانط تفقد مغناطيسيتها بالتسخين (وكذلك إذا تعرضت للطرق) وأرد أن يعرف لماذا ؟

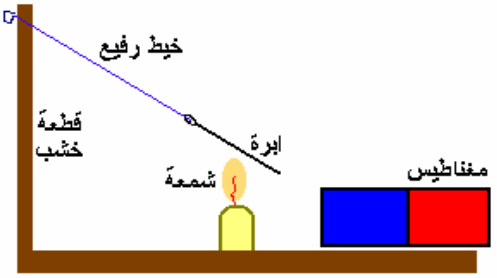
قرأ المحقق العلمي في مراجعه العلمية أن المغناطيس تكون ذراته مرتبه بشكل معين ولكن إذا ارتفعت درجة حرارته يفقد هذا الترتيب في الذرات ولهذا يفقد مغناطيسيته، والدرجة التي يفقد عليها المغناطيس مغناطيسيته تسمى درجة كوري ، وقرر أن يدرس هذه الظاهرة

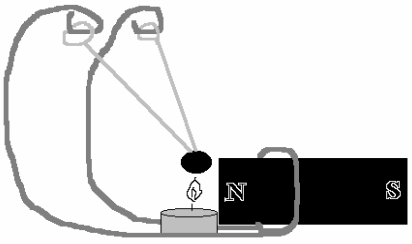
علق المحقق ابره حديدية بخيط رفيع وخفيف وقرب منها مغناطيس فانجذبت نحو المغناطيس ولكن بقي الخيط يشدها.

ترك المحقق الإبرة في وضعها وسخنها بواسطة شمعة صغيرة

بعد فترة لاحظ أن الإبرة سقطت للأسفل وبقيت معلقة بالخيط ولم تعد تنجذب للمغناطيس وكأنها مصنوعة من مادة غير الحديد.

يمكن استخدام كرة حديدية بدل الإبرة





الخلاط المغناطيسي

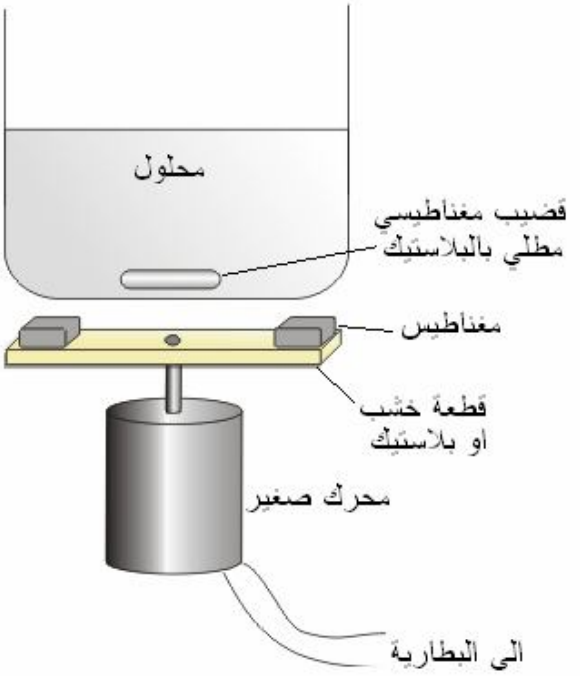
الهدف : صنع جهاز خلاط مغناطيسي يستعمل في تحضير المحاليل حيث يساعد في إذابة المواد الصلبة وخلط السوائل

المواد :محرك مسجل (٣ . ٩ فولت)

بطارية فولت عدد ٢ أو محول مسجل / تيار مستمر ، علبة بلاستيكية أو أصيص صغير ، مغناطيس صغير عدد ٢ / أبعاده ١ × ١ × ١ سم تقريباً ، اغو أو لحام بلاستيكي ، قطعة بلاستيك أو خشب أبعادها ٤ × ١ سم مفتاح كهربائي ، قضيب مغناطيسي مطلي بالبلاستيك (مغناطيس خاص بالخلاط المغناطيسي يوجد في شركات الأجهزة المخبرية والطبية)،

طريقة الصنع :

استخدم المواد المذكورة سابقاً لتجميع الجهاز كما في الشكل .



يجب أن يثبت المغناطيسين بشكل معكوس القطب العلوي لأحد المغانط شمالي والآخر جنوبي

يجب أن لا تزيد المسافة بين المغانط وغطاء العلبة عن ٢ سم .

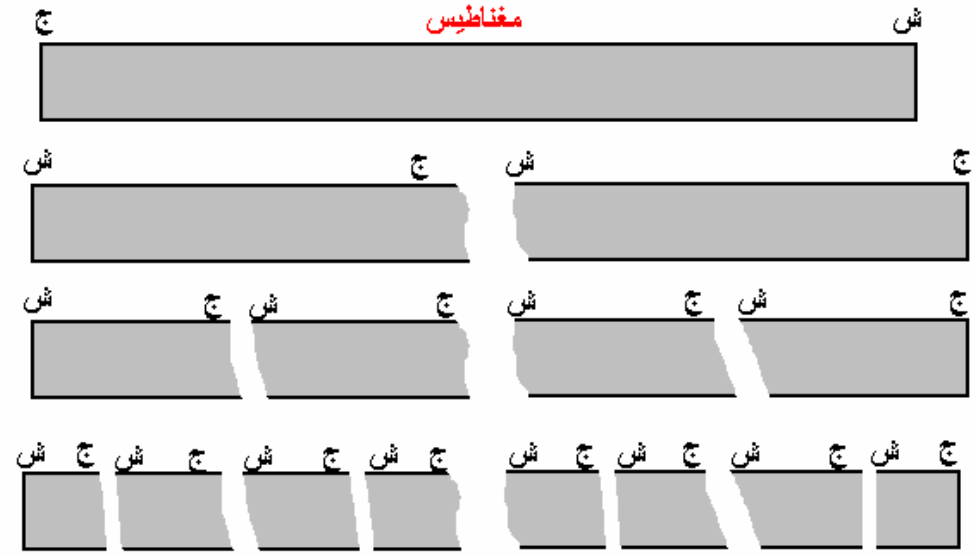
أوصل المحرك مع بطارية فولت عدد ٢ أو مع محول مسجل (٠ . ١٢ فولت) تيار مستمر ؛ يمكن تركيب مفتاح كهربائي للتحكم بتشغيل الجهاز كما يمكن تثبيت المحول داخل العلبة البلاستيكية .

طريقة الاستخدام :

ضع المادة الصلبة(سكر ، ملح ،....) التي ترغب بإذابتها بالماء (أو سائل آخر) في وعاء زجاجي أو بلاستيكي ثم ضع الوعاء على جهاز الخلاط المغناطيسي .

ضع المغناطيس المطلي بالبلاستيك داخل الوعاء ، شغّل المحرك ، سوف يدور القضيب المغناطيسي داخل الخلاط بسرعة تعتمد على سرعة المحرك مما يسّرع في عملية الإذابة والخلط

أحادي القطب المغناطيسي ؟



إذا أخذت قضيب مغناطيسي تجد له قطبين شمالي وجنوبي

إذ قمت بقص هذا القضيب إلى قطعتين هل ستكون قطعة مكونة من مغناطيس شمالي وأخرى مغناطيس جنوبي ؟

لا ستكون كل قطعة عبارة عن مغناطيس له قطبين شمالي وجنوبي

ولو أخذت هذه القطعة وكررت نفس العملية سينتج لديك مغناطيس له قطبين ولن تحصل على مغناطيس بقطب واحد

حاول العلماء الحصول على مغناطيس بقطب واحد أو كما سموه (أحادي القطب المغناطيسي) أو المغناطيس أحادي القطب ولكن لم يجدوه حتى الآن ؟

هل تضن أنهم سيجدونه ؟ ابحث معهم

أسطورة الجبل المغناطيسي

ورد في كتاب ألف ليلة وليلة عن جبل قريب من ساحل البحر في مكان ما هذا الجبل مكون من مادة مغناطيسية ولهذا فهو يجذب كل شئ حديدي يقترب منه بما في ذلك المسامير الموجودة في السفن التي تقترب من هذا الجبل فتتفكك هذه السفن وتغرق .

تخيل :

تخيل لو أن لدينا القدرة على رؤية خطوط المجال المغناطيسي (وكذلك خطوط المجال الكهربائي) ماذا يفيدنا وماذا يضرنا ؟

تخيل لو أن الحديد لا يتأثر بالمغناطيس ما تأثير ذلك علينا ؟

لو أن الجراثيم تنجذب للمغناطيس ؟

دور العرب في العلوم :

البحارة العرب أول من استخدموا البوصلة في تحديد الاتجاهات وسموها بيت الإبرة .

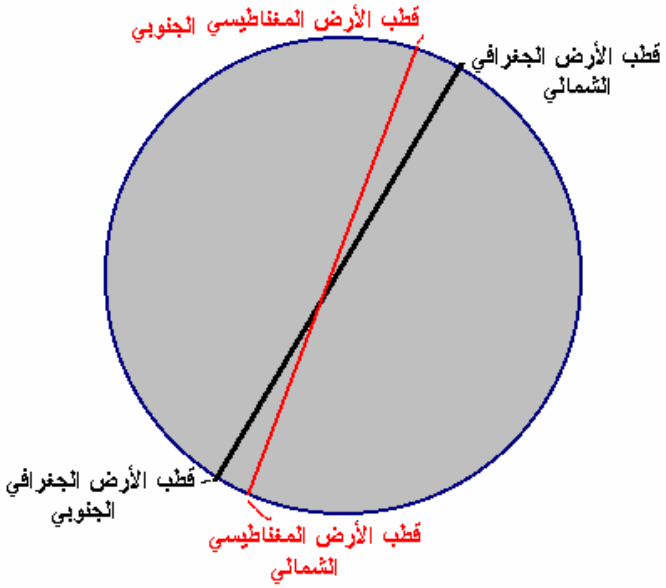
بعض استخدامات المغناطيس :

- معظم الأجهزة الكهربائية مثل : المولد ، المحرك ، السماعة ،..... تحتوي على مغناطيس
- يستخدم مربو الأبقار مغانط قوية يجعلون البقر يبتلعها فيخرج مع براز البقر ويكون ملتصقا به الأشياء الحديدية التي أكلها البقر
- الخياط يستخدم المغناطيس لحفظ الإبر.
- يستخدم مغناطيس كهربائي عملاق في مواقع الخردة حيث يستطيع أن يحمل سيارة كبيرة ويكون مركبا على رافعات حيث يوصل التيار الكهربائي للمغناطيس فيجذب الأشياء الموجودة تحته وتقوم الرافعة بتحريك المغناطيس وما يحمل لموقع ما ثم يفصل التيار الكهربائي عن المغناطيس فتسقط الأشياء المعدنية منه في المكان الجديد.
- يستخدم مغناطيس قوي جدا لإخراج شرر الحديد من العيون في الإصابات الصناعية.
- يستخدم أشرطة مطاطية تحتوي على مواد مغناطيسية في مجالات مختلفة منها أبواب الثلاجات (البرادات) لإغلاق باب الثلاجة جيدا حتى لا تتسرب الحرارة إلى داخل الثلاجة ويمكن شراء قطع من هذه الأشرطة من محلات صيانة الثلاجات.

تحذير

لا تقرب مغناطيس من الحاسوب وأجهزة التلفزيون والأجهزة الإلكترونية والبطاقات الممغنطة

الأرض مغناطيس



الأرض تعتبر مغناطيس عملاق حيث أن قلب الأرض مكون من الحديد ولأسباب معينة هذا الحديد يكون ممغنطا فينتج مجال مغناطيس يكون قطبيه قريبين من قطب الأرض الجغرافي ولهذا السبب تنحرف إبرة البوصلة لاتجاه (شمال–جنوب)

يوجد المغناطيس في الطبيعة بشكل بعض مركبات الحديد مثل (ماغنيتيت)

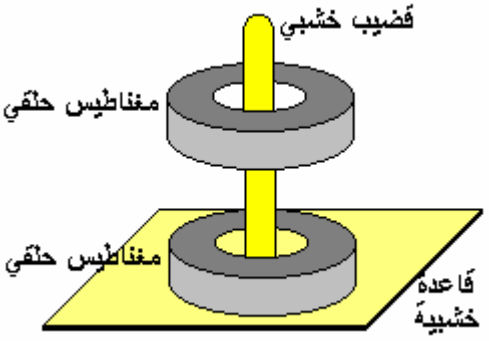
كيف نحمي شيء من المجال المغناطيسي ؟

إذا كان لديك شئ صغير تريد أن لا يصل إليه أي مجال مغناطيسي

(أو لديك مغناطيس قوي لا تريد أن يؤثر مجاله المغناطيسي على أشياء أخرى) ضع هذا الشيء داخل علبة مصنوعة من الحديد بحيث لا يحدث تلامس بين هذا الشيء وجسم العلبة (يمكن وضعه بكيس بلاستيكي ثم وضعه داخل العلبة) حاول معرفة السبب

الطفو المغناطيسي

طورت التقنية شيئا يسمى الرفع المغناطيسي بحيث تجعل بعض الأشياء تطفو في الهواء بقوة المجال المغناطيسي وبناء على هذا يصبح تحريك هذه الأشياء أسهل بسبب تقليل الاحتكاك بين الجسم والأرض ، وأبسط طريقة للرفع المغناطيسي هي باستخدام مغناطيس حلقي (عدد٢) ، ويمكن الحصول عليه من السماعات التالفة ، حيث يتم إزالة البوق الورقي من السماعة ثم ضرب وسط السماعة مطرقة صغيرة فينفصل المغناطيس



ثبت قطعة من قلم رصاص عموديا فوق قطعة خشبية ، ضع المغناطيسين بحيث يمر القلم في مركزيهما ، تأكد من أن المغانط موضوعة بحيث تكون الأقطاب المتشابه متقابلة حيث يتنافر المغناطيس العلوي مع المغناطيس السفلي ويرتفع للأعلى ويبقى على هذه الحالة سنوات طويلة حتى يفقد المغناطيسين مغناطيسيتهما .

تطبيقات : في القطارات

تستخدم قوة الرفع المغناطيسية لرفع بعض أنواع القطارات الحديثة عن سكة الحديد فيطفو القطار فوق السكة وينطلق بسرعة كبيرة جدا بأقل قدر من الاحتكاك وأقل نسبة من الإهتزاز .

رسم التّخلّف المغناطيسي ليزريا

تعريف منحنى التخلف المغناطيسي:

إذا وضعت قطعة حديد مطاوع في ملف يمر به تيار كهربائي فإنها تتمغنط،وإذا فصلت التيار الكهربائي عن الملف فإن القطعة تفقد مغناطيسيتها ،ولكن ليس بنفس المقدار الذي تمغنطت به ،ونتيجة لهذا تحتفظ قطعة الحديد بجزء من القوة المغناطيسية ،وهذا ما يسمى بمنحنى التخلف

المغناطيسي،ويختلف هذا المنحنى من مادة لأخرى،وفي بعض التطبيقات نحتاج لمواد لها تخلف مغناطيسي عالي وفي تطبيقات أخرى نحتاج مواد لها تخلف مغناطيسي منخفض.

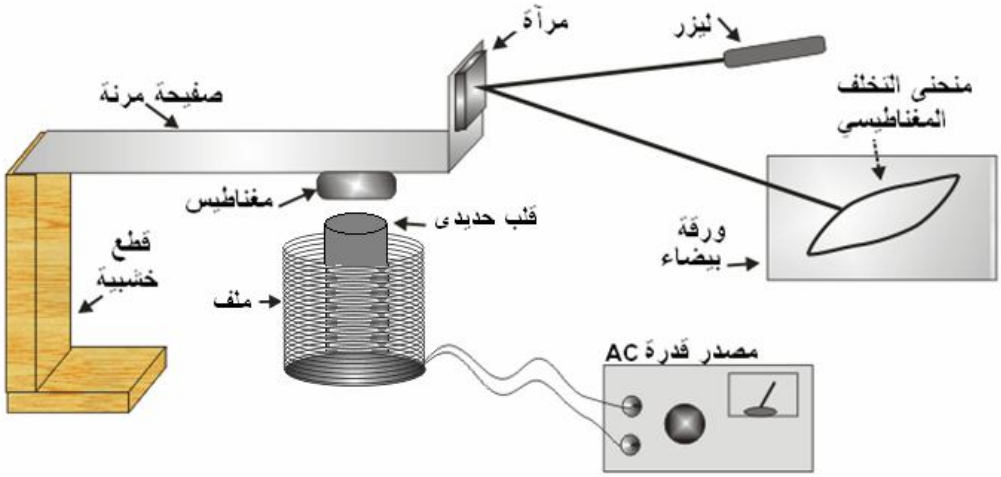
يوجد طرق متعددة ومتطورة لقياس منحنى التخلف المغناطيسي تتضمن استخدام دوائر الكترونية وجهاز الأسلوسكوب وغير ذلك.

ونترك تلك الطرق للمحترفين ونستخدم هذه الطريق البسيطة التي يمكن لأي شخص أن ينفذها لتعطيه فكرة عن التخلف المغناطيسي.

الطريقة الأولى :باستخدام الليزر

المواد:

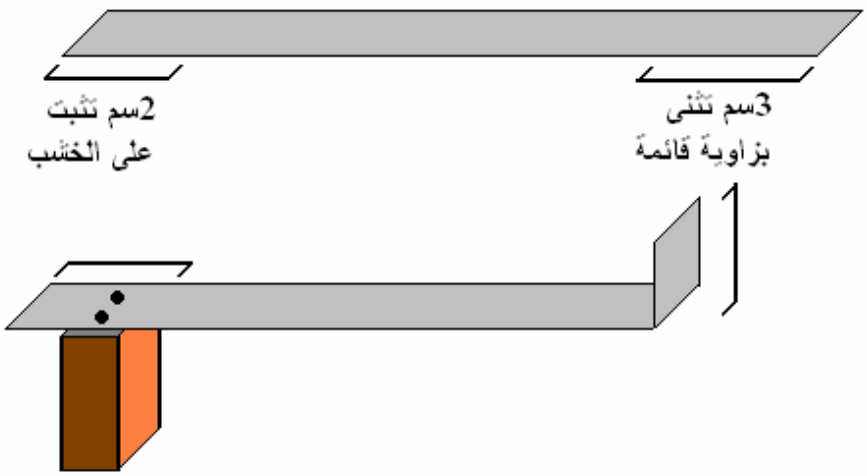
ملف من سلك معزول له قلب حديدي(يمكن استخدام ملف من محول تالف وتستطيع عمل ذلك بالرجوع إلى وحدة مهارات فنية ...)،مصدر قدرة ١-١٢ فولت ،يتحمل تيار لا يقل عن ٣ أمبير،قلم ليزر،مغناطيس صغير وقوي (قرص مغناطيس) ،صفيحة مرنة طولها ٢٠ سم ،مرآة ٢×٢سم ،قطع خشب مع مسامير،مادة لاصقة ،ورقة بيضاء.



طريقة الصنع:

١-اصنع القاعدة الخشبية مستعينا بالرسم

٢- اثن الصفيحة بشكل حرف L مستعينا بالرسم ،وثبتها على القاعدة الخشبية



٣- ألصق المرآة على الجزء المثني (العمودي) من الصفيحة .

٤- الصق المغناطيس تحت الصفيحة قرب الطرف المثني (قرب المرآة)

٥- ثبت الملف تحت المغناطيس بسافة صغيرة جدا (٢-٥ملميتر) ،وحتى لا يلتصق المغناطيس بالقلب الحديدي يمكن لصق طبقة رقيقة من اسفنج أو قماش فوق الملف.

٥-اسقط شعاع الليزر على المرآة لينعكس عنها ويسقط على ورقة بيضاء مثبتة على الجدار.

طريقة الاستخدام :

التجربة الأولى:

١-نصل الملف مع مخرج التيار المستمر DC في مصدر القدرة،نعتم الغرفة، ونراقب نقطة ضوء الليزر على الورقة ،نضع علامة على الورقة بالقلم مكان نقطة الضوء ونزيد فرق الجهد في كل مرة ١-٣ فولت ونضع نقطة على الورقة في كل خطوة حتى أعلى فرق جهد يتحمله الملف .

٢-نبدأ بتخفيض فرق الجهد ونعكس الخطوات السابقة (نخفض فرق الجهد بنفس المقدار الذي اتبعناه سابقا)، ونضع نقطة على الورقة بلون آخرفي كل خطوة حتى أقل فرق جهد .

٣- نصل النقاط التي وضعناها في أثناء رفع فرق الجهد والنقاط التي رسمناها أثناء خفض فرق الجهد وندرس المنحنى الذي حصلنا عليه.

التجربة الثانية :

التجربة الأولى طويلة وقد تحدث أخطاء بها ولا تعطينا رسم مباشر ،أما في هذه التجربة فنصل الملف مع مخرج التيار المتردد AC في مصدر القدرة ، وكما تعلم فإن التيار المتردد عبارة عن أمواج جيبية تبدأ من الصفر ثم ترتفع لأعلى قيمة ثم تنزل إلى الصفر ثم ينعكس إتجاهها حتى أدنى نقطة وتعاود الكرة ٥٠ مرة في الثانية

ولهذا عند وصل الملف مع تيار متردد سوف تتكرر المراحل التي نفّذناها في الطريقة الأولى ٥٠ مرة /ثانية ،وبسبب ظاهرة دوام الأبصار التي تجعل الإنسان يرى الصور التي تزيد عن ١٦ صورة /ثانية بشكل متحرك سوف نرى شعاع الليزر وهو يرسم منحنى التخلف المغناطيسي على الورقة مباشرة.

الطريقة الثانية:

المواد : ملف هيلمهولتز عدد (٢) / يمكن عمل ملف قطره (١٥) سم وعرضه بحدود (٢) سم ويحتوي على (١٥٠) لفة ، ويمكن استخدام ملف كهربائي عادي

قضيب حديد طوله (١٠ – ١٥) سم ،قطره (٢) ملم تقريباً ،خيط رفيع (قطن)

مصدر قدرة جهد منخفض تيار مستمر جهد (٠ – ١٢) فولت (٥) أمبير

مسطرة (٥) سم ، أميتر تيار مستمر

قطعة خشب (٢٠ × ٢٠) سم / قاعدة يتم تثبيت الملفات عليها

قطعة خشب (٢٠ × ١٠) سم / تعتمد مساحتها على حجم الملفات

مادة لاصقة، بوصلة ، ورق رسم بياني

طريقة العمل :

١. ثبت الملفين بجانب بعض على قطعة الخشب بحيث تكون المسافة بينهما بحدود (١٠) سم (اقل بقليل من طول القضيب المعدني) وتكون فتحاتهما متقابلتين (كما في الشكل) وأوصلهما بالاميتر

٢. صل طرفي الملفين من بعض ثم صل طرف أحد الملفين مع جهاز الاميتر ثم اكمل الدائرة بوصل طرف الاميتر وطرف الملف مع مصدر القدرة .

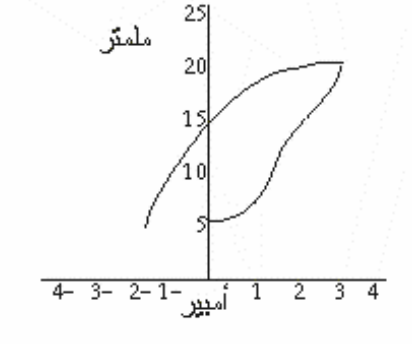
. تأكد من توصيل الأقطاب بالشكل الصحيح مع الاميتر .

٣. يجب أن يكون المجال المغناطيسي لكلا الملفين بنفس الاتجاه (لماذا ؟) وللتأكد من هذا يمكن استعمال البوصلة .

٤. ثبت قطعة الخشب الصغيرة في وسط الملفين ، ثبت قضيب حديد في وسطها

٥. ثبت المسطرة على طرف قطعة البلاستيك (الصغيرة) لكي تصنع زاوية (٩٠ ْ) درجة مع قضيب الحديد .

٦. علق قضيب الحديد الآخر بواسطة خيطين من طرفيه بجانب القضيب الآخر ويكون ملامساً له ويتم تعليق الخيطين من طرفي الملفين / يجب أن يقابل القضيب المعلق صفر التدريج بالمسطرة المثبتة على قطعة البلاستيك .



٧. صل الدائرة بمصدر قدرة تيار مستمر وارفع الجهد تدريجياً ، سوف يتمغنط قضيبي الحديد بمجال مغناطيسي متشابه ولهذا سوف يحدث بينهما تنافر وحيث أن أحدهما مثبت فان القضيب المعلق سوف يبتعد لمسافة معينة .

٨ سجل قراءة الاميتر (أمبير) والمسافة التي ابتعدها القضيب (مليمتر)

٩. ارفع فرقالجهد المعطى للملفات تدريجياً لتحصل على قراءات للأميتر من ١ – ٥ أمبير وسجل المسافات .

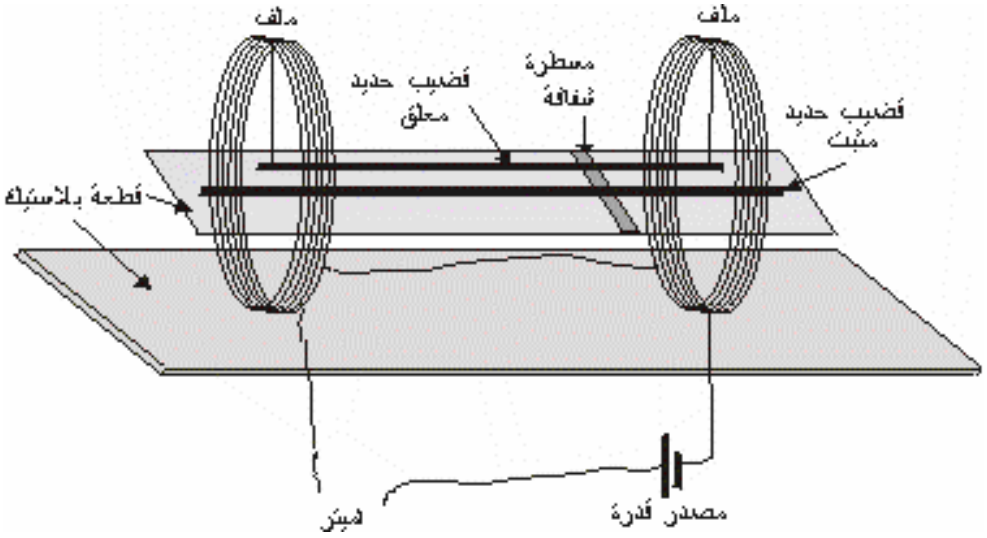
١٠. اخفض الجهد تدريجياً بنفس الترتيب وسجل المسافات .

١١. اعكس أقطاب الملفات ثم كرر التجربة بنفس الطريقة السابقة (في هذه الخطوة تحصل على قيمة سالبة للتيار) .

١٢. اعمل رسم بياني للقراءات : شدة التيار (–٥ وحتى ٥) أمبير والمسافة (مليمتر) .

١٣. عند إكمال الرسم ستحصل على رسم لجزء من منحنى التخلف المغناطيسي .

* يمكن استخدام مفتاح عاكس لعكس الأقطاب مباشرة



التخلف المغناطيس ودرجة كوري:

من تجربة درجة السابقة نعرف أن المواد لا تتمغنط عندما تصل إلى درجة حرارة معينة تختلف من مادة لأخرى وتسمى هذه الدرجة درجة كوري.

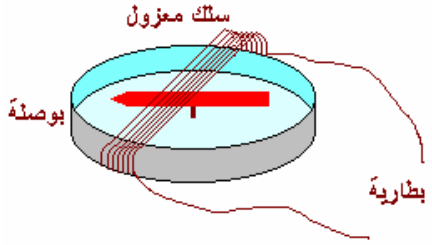
وفي هذه التجربة يمكن تسخين القلب الحديدي بطريقة مناسبة لا تتلف الجهاز أو تغّير شيء في التجربة ما عدا رفع درجة حرارة القلب الحديدي،ويمكن عمل ذلك بوضع ملف من سلك مقاومة يوصل مع مصدر قدرة لتسخين الملف ،وستجد أن المنحنيين يقتربان من بعضهما وفي النهاية ينطبقان(وهذا فقط إذا استطعت الوصول إلى درجة كوري وهو غير ممكن في هذه التجربة).

الكهرومغناطيسية

العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية ١

استخدم بوصلة عادية

لف حول البوصلة عدة لفات من سلك معزول



انتظر حتى تستقر إبرة البوصلة في اتجاهها للشمال

عرّ طرفي السلك ، صل طرفي السلك مع بطارية جافة

وراقب إبرة البوصلة تلاحظ أنها تتحرك وتغير اتجاهها .

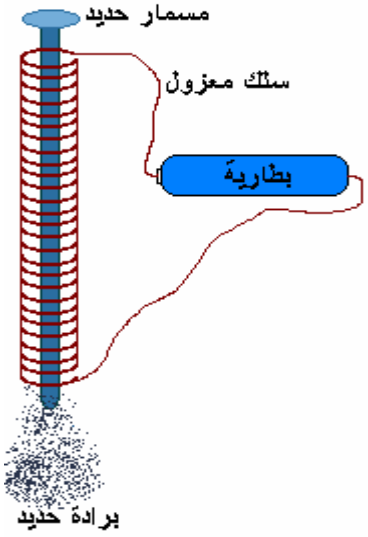
اعكس وضع البطارية بحيث يكون طرف السلك

المتصل بالقطب الموجب للبطارية يتصل بالقطب السالب .....

تلاحظ أن اتجاه إبرة البوصلة يتحرك بمقدار ١٨٠ درجة .

هذا يدل على أن مرور تيار كهربائي في سلك يؤدي لإنتاج مجال مغناطيسي

تطبيقات : المغناطيس الكهربائي :



لف عدة لفات من سلك معزول حول مسمار حديدي ، عرّ طرفي السلك

صل طرفي السلك مع بطارية جافة ، وقرب رأس المسمار من قطع حديد (دبابيس ، مسامير صغيرة) أو برادة حديد.

العلاقة بين الكهرباء والمغناطيسية ٢

المواد: بوصلة جيب، سلك معزول ، مغناطيس (يمكن الحصول عليه من سماعة تالفة)

لف السلك حول البوصلة عدة لفات كما في الرسم

ادخل المغناطيس بسرعة داخل الملف ،سوف تنحرف الإبرة يمينا

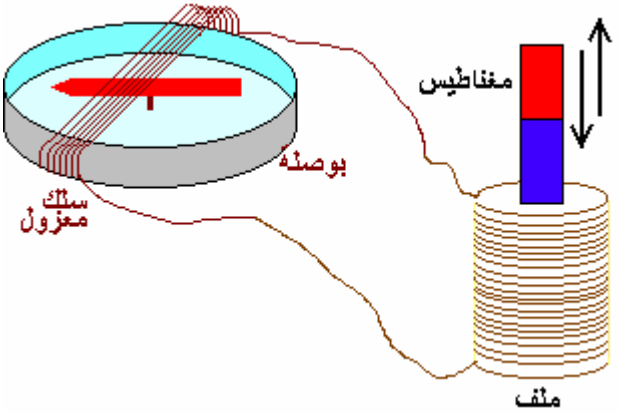
اسحب المغناطيس بسرعة ،سوف تنحرف الإبرة يسارا

اعكس اتجاه المغناطيس (اقلب المغناطيس)

ادخل المغناطيس بسرعة داخل الملف،سوف تنحرف الإبرة يسارا

اسحب المغناطيس بسرعة ، ،سوف تنحرف الإبرة يمينا

انحراف الإبرة يدل على تولد تيار كهربائي في الملف



تخطيط المجال المغناطيسي لملف دائري

عندما يمر تيار كهربائي في سلك يتكون حول السلك مجال مغناطيسي، وسنحاول تخطيط المجال المغناطيسي لهذا السلك بطرق مختلفة

المواد والأدوات : لوح من خشب رقيق / أبعاده (٣٠ X ١٠) سم، سلك نحاسي معزول بالورنيش طوله (٥) متر /يمكن شراؤه من ورش لف الموتورات أو من محول تالف ، برادة حديد ، شريط لاصق ، أغو، أسلاك توصيل ، محول (٠ – ١٢) فولت وتيار (٠ – ٣) أمبير /تيار مستمر

طريقة العمل :

١- اعمل قاعدة لقطعة الخشب سواء من قطع خشب أو قطع بولستيرين

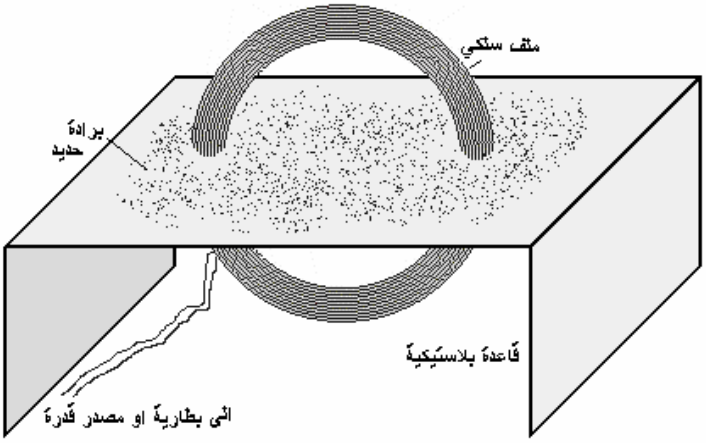
٢. اثقب قطعة ثقبين في الوسط تكون المسافة بينهما (١٠) سم .

٣. ادخل طرف سلك النحاس المعزول بأحد الثقبين ولف عدد من اللفات (١٥ لفة) دائرية بحيث يمر السلك بالثقبين / يمكن استعمال ماسورة بلاستيك ذات قطر مناسب تقص إلى نصفين يوضع أحد النصفين فوق اللوح والنصف الثاني تحته .

٤. الصق اللفات مع بعض ، بواسطة شريط لاصق أو أغو

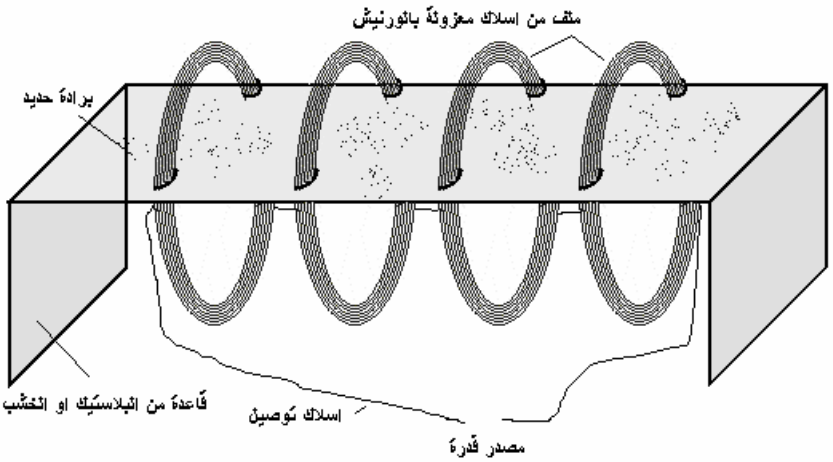
٥. عر طرفي أسلاك الملف وصلهما بالمحول

٧. رش برادة الحديد حول الملف وهزها بإصبعك قليلاً ، تلاحظ أن البرادة ترتبت بشكل خطوط المجال المغناطيسي.



تخطيط المجال المغناطيسي لملف حلزوني (لولبي)

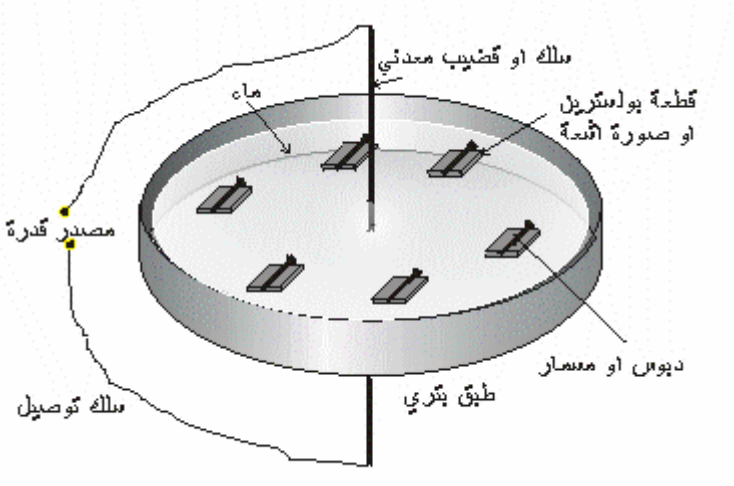
يمكن عمل ملف حلزوني وهو عبارة عن عدد من الملفات الدائرية متصلة مع بعض ، ويتم تخطيط المجال المغناطيسي لها بنفس الطريقة



تخطيط المجال المغناطيسي لسلك يمر فيه تيار كهربائي

من الصعوبة تخطيط المجال المغناطيسي للسلك باستعمال برادة حديد حسب الطريقة السابقة التي استعملناها للملف الدائري بسبب ضعف المجال المغناطيسي للسلك والاحتكاك ولهذا يتم استعمال الطريقة التالية :

المواد والأدوات : علبة بلاستيك شفافة مثال : (علبة حلاوة)، سلك نحاسي قطره (٢ – ٥) مليمتر وطوله (١٠) سم ، أسلاك توصيل ، قطع بولسترين ، مغناطيس قوي (من سماعة) ، مقص ، مشرط ، دبابيس ، لحام بلاستيكي، محول تيار مستمر ٣–٦ فولت



١. اثقب العلبة البلاستيكية ثقبا صغيرا في وسطها ، اعمل قاعدة للعلبة من قطع البولسترين ارتفاعها اكثر من (٥ سم)

٢ـ ادخل السلك النحاسي في الثقب بحيث يكون (٥) سم من طوله تحت العلبة و (٥) سم فوق العلبة ، اغلق الفراغ حول السلك باستعمال اللحام البلاستيكي .

٣. قص قطع من صورة الأشعة أبعادها (١×٢) سم ، يمكن استعمال (١ . ٤) قطع ، قص أحد الطرفين على شكل سهم .

٤ـ خذ عدد من الدبابيس (٤) دبابيس وأدلكها باتجاه واحد باستعمال مغناطيس قوي عدة مرات لمغنطتها .

٥. الصق الدبابيس على قطع صور الأشعة ثم ثبت (دبوس . ٤ دبابيس) على كل قطعة من صورة الأشعة باتجاه واحد .

٦. ضع العلبة على سطح مستوي ،

٧. ضع في العلبة كمية من الماء بارتفاع (١) سم .

٨. صل طرفي السلك النحاسي مع المحول .

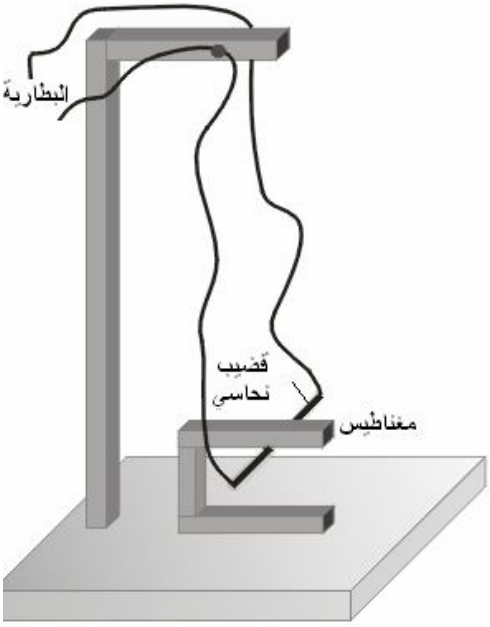
٩. ضع قطعة من صور الأشعة (أو اكثر) فوق الماء بجانب السلك (الدبابيس المثبتة على الصورة تتجه مثل البوصلة شمالاً وجنوباً ،

١٠. شغل المحول (تيار مستمر) تلاحظ أن صور الأشعة (مع الدبابيس) تتحرك لتنتج شكل معين (جزء من دائرة) حول السلك .

قاعدة اليد اليمنى

الهدف : بيان اتجاه القوة المؤثرة على الموصل يمر به تيار كهربائي موضوع في مجال مغناطيسي .

المواد:سلك نحاسي معزول بطول (١) متر ، سلك نحاسي سميك طوله (١٢) سم تقريباً /غير معزول، مغناطيس حذاء فرس ، بوصلة، بطاريات جافة، قاعدة خشبية حسب الرسم



١-صل طرفي السلك غير المعزول بقطعتين من السلك النحاسي المعزول وعلقه بوضع أفقي كما في الرسم بحيث يمر بين قطبي مغناطيس حذاء فرس

٥ـ صل السلكين مع (٣) بطاريات جافة (١.٥) فولت ولاحظ اتجاه حركة السلك النحاسي السميك – سيتحرك للداخل أو الخارج

٦. حدد اتجاه التيار وقطبي المغناطيس وقارن اتجاه الحركة مع قاعدة اليد اليمنى

٧. اعكس أقطاب المغناطيس وكرر المحاولة

٨. اعكس أقطاب البطارية وكرر المحاولة .

المحرك المائي

المواد والأدوات : علبة بلاستيكية صغيرة ، مسمار طوله (٥) سم ، سلك من النحاس أو الألمنيوم غير معزول ، مغناطيس / يفضل أن يكون مثقوب في الوسط ، يمكن استعمال مغناطيس سماعة حلقي كما يمكن شراء مغناطيس مثقوب بسعر زهيد من المحلات الخاصة بالنجارين حيث يستخدم في أبواب الخزائن ، كما يمكن استعمال قطعة من مغناطيس سماعة ، ملح طعام ، فلفل اسود ، ماء ،أسلاك توصيل، لحام بلاستيك أو أغو، بطاريات جافة عدد ٢

١. ثبت المسمار في وسط الطبق بحيث يكون رأسه المدبب للأعلى وصله بسلك مع مصدر القدرة .

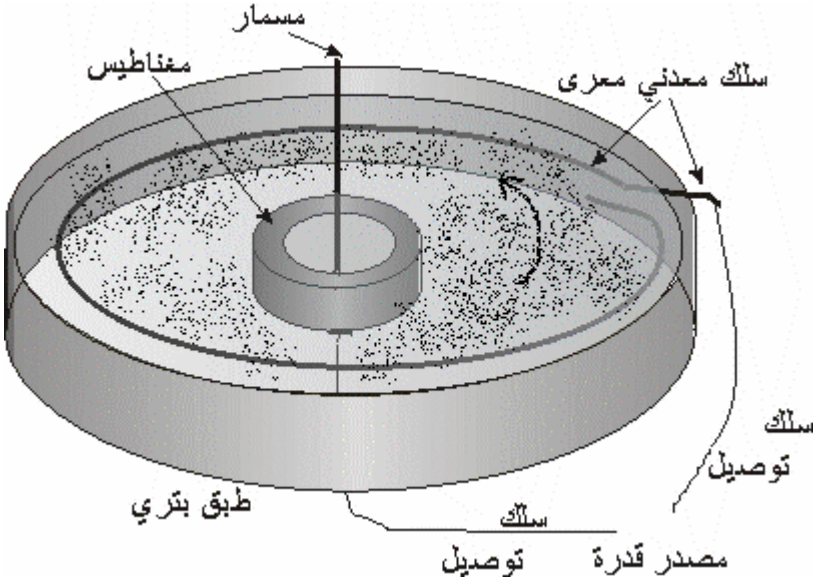
٢. ضع المغناطيس في وسط الطبق بحيث يمر المسمار في ثقب المغناطيس ، إذا لم يتوفر مغناطيس مثقوب الصق مغناطيس صغير اسفل الطبق / تحت المسمار .

٣. قص قطعة من السلك غير المعزول وثبتها على محيط الطبق بشكل حلقة وصلها بسلك آخر مع مصدر القدرة .

٤. ضع كمية من الماء في كأس وذوب فيها كمية من ملح الطعام للحصول على محلول مشبع ثم اسكبها في الطبق .

٥. رش قليلاً من الفلفل الأسود على وجه الطبق

➢ تلاحظ أن الفلفل وكذلك المحلول يدور حول المغناطيس وإذا عكست أقطاب البطارية ينعكس اتجاه دوران المحلول الملحي (الفلفل يساعد على رؤية حركة المحلول) ، وينعكس أيضا إذا قلبت المغناطيس.



يمكن تعديل التجربة السابقة كما في الرسم

١. ثبت الطبق الصغير في وسط الطبق الكبير .

٢. قص قطعة من ورق ألمنيوم (٢ X ٢) سم ، اثنها من الوسط وثبتها على محيط الطبق الخارجي

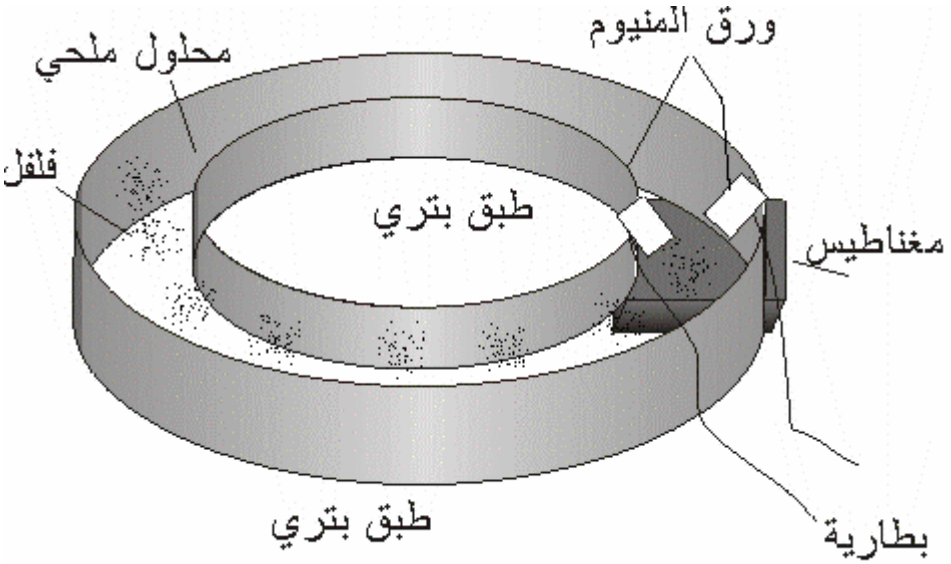
٣. قص قطعة أخرى وثبتها على محيط الطبق الداخلي مقابل القطعة الأولى .

٤. صل سلك بكل من قطعتي ورق الألمنيوم مع البطارية .

٥. املأ الفراغ بين الطبقين بمحلول ملحي(ماء +ملح طعام) ،ورش على وجه الماء قليلا من الفلفل .

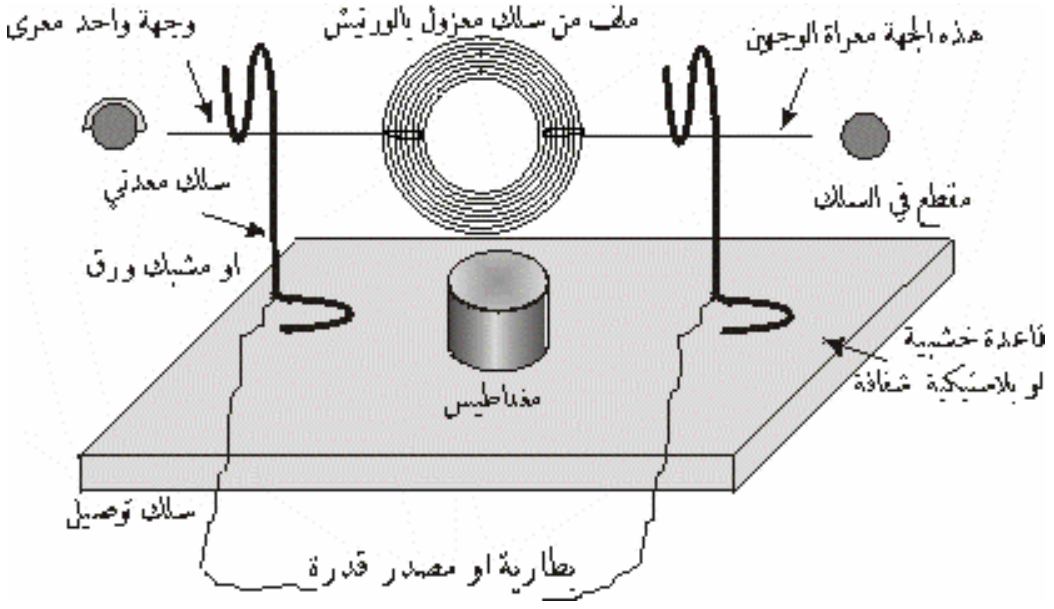
٦ـ ضع مغناطيس صغير تحت الطبق بحيث يكون تحت المنطقة المحصورة بين قطعتي ورق الألمنيوم / يجب أن يكون محور أقطاب المغناطيس عموديا وليس أفقيا .

- تلاحظ أن يتحرك المحلول بشكل دائري ، اعكس قطبي البطارية ولاحظ اتجاه حركة المحلول(تنعكس) ، اقلب المغناطيس ولاحظ حركة اتجاه المحلول (تنعكس)
-



المحرك الكهربائي : صنع محرك كهربائي فائق البساطة .

المواد: قاعدة المحرك (قطعة خشب، كأس بلاستيك،...)، سلك نحاسي معزول بالورنيش قطره بحدود ٠,٥ملم وطوله ١ متر، مشبك ورق معدني عدد ٢ ، مغناطيس ، أسلاك توصيل معزولة ، بطارية

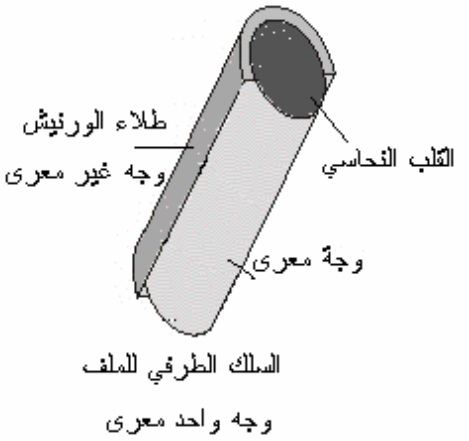


طريقة العمل:

١ـ اثن السلكين المعدنيين أو مشبكي الورق كما في الرسم، ثم الصقهما على القاعدة بشكل متقابل وبينهما مسافة ٨ سم ، صل معهما سلكي توصيل معزولين .

٢– لف ورقة عادية بشكل أنبوبة عادية قطرها ٢,٥ سم ، لف السلك المعزول على الورقة لتحصل على ملف قطره ٢,٥ سم ويتكون من ١٠ لفات / عدد اللفات وقطر الملف غير ملزم ، اضغط الورقة واخرج الملف .

٣–اترك بضعة سنتمترات من طرفي السلك الذي صنعت منه الملف ولف عدة لفات منه على الملف بشكل عمودي على اتجاه الملف لتثبيته ، اسحب الأطراف الزائدة إلى الخارج بشكل مستقيم على جانبي الملف وعلى الوسط بالضبط .



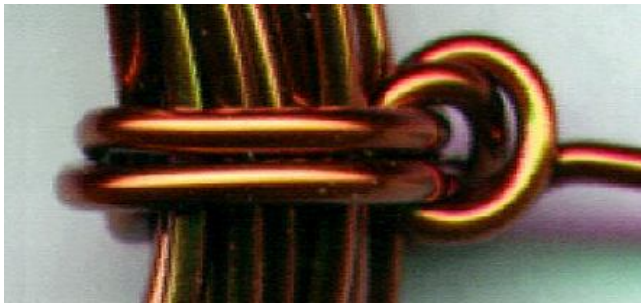
٤– بواسطة سكين اعمل على تعرية المادة العازلة المكونة من الورنيش عن أحد السلكين الطرفيين بشكل كامل أما السلك الآخر فيتم تعرية وجه واحد فقط حيث يمكن وضعه على الطاولة وإزالة الطلاء عن جهة واحدة فقط، ضع الملف على السلكين الملصقين على القاعدة و يجب أن تمر الأجزاء التي تم تعريتها فوق الأسلاك لتنقل إليها الكهرباء.

٥– ثبت المغناطيس تحت الملف بحيث تكون المسافة بينهما بحدود ١ سم فقط.

٦– صل سلكّي التوصيل مع بطارية جافة وادفع الملف قليلا لمساعدته على الدوران / يعتمد فرق الجهد اللازم لتشغيل المحرك على عدد اللفات ، قوة المغناطيس ، دقة الصنع

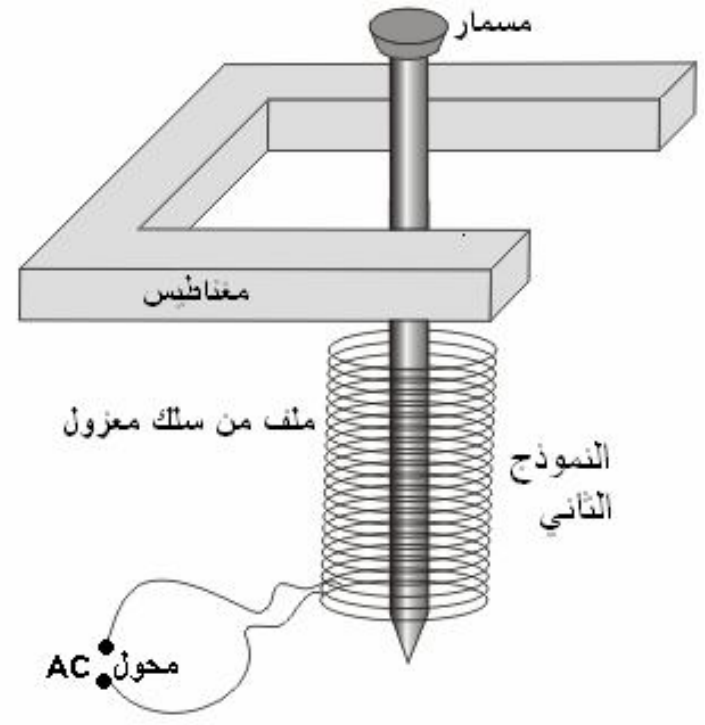
مبدأ عمل الجهاز :

يتصل الملف مع التيار الكهربائي من خلال الأسلاك التي تحمله، أحد الأسلاك معرى ولهذا يكون موصلا للتيار الكهربائي باستمرار، أما السلك الآخر فخلال نصف دورة يوصل التيار فيدور الملف نصف دورة فينقطع وصول الكهرباء إليه ولكن بسبب استمرارية الحركة يكمل الدورة وتتكرر العملية



نموذج آخر للمحرك الكهربائي (مثل المستخدم في مراوح الشفط):

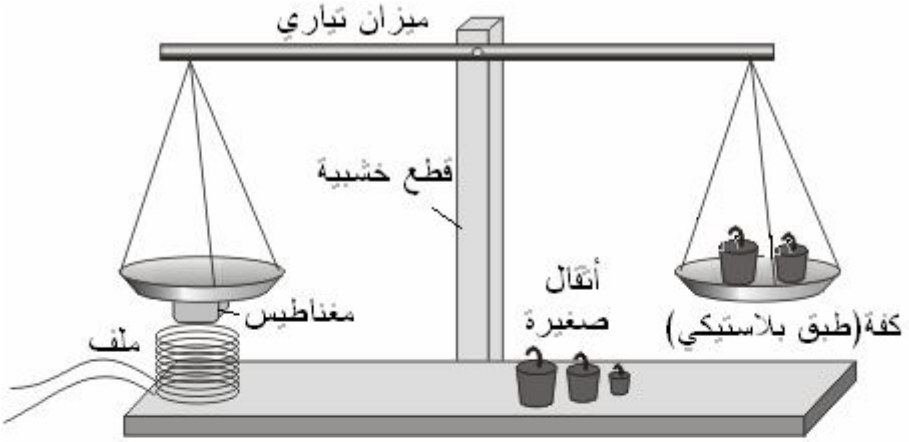
يتم تنفيذه كما في الرسم ويوصل الملف مع محول تيار متردد ٣-٩ فولت ، فيدور المسمار ، يمكن لصق أشرطة ورقية على أعلى المسمار ليعمل كمروحة.

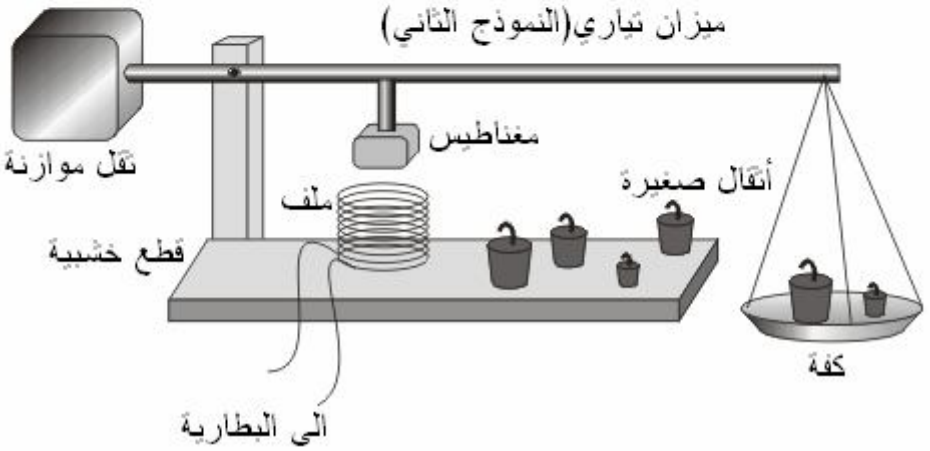


كيف نقيس الكهرباء بالميزان ؟

عند سريان تيار كهربائي في موصل موضوع في مجال مغناطيسي تؤثر على الموصل قوة مغناطيسية تتناسب طرد يا مع (طول الموصل ، شدة التيار الكهربائي ، وشدة المجال المغناطيسي) .

المواد والأدوات : قطع خشبية لعمل الميزان / كما هو في موضح الرسم، مسامير صغيرة، غطاء علبة بلاستيكية عدد ٢(كفتي الميزان) ، خيط، أثقال (دبابيس، أزرار،...) مغانط صغيرة (قطع صغيرة)، أسلاك معزولة، بطاريات جافة





١. ثبت القطع الخشبية بطريقة مناسبة لعمل الميزان.

٢. علق الكفتين على جانبي الميزان ، الصق مغناطيس في قاعدة إحدى الكفتين .

٣- احصل على ملف قطره بحدود ٣ سم / يمكن عمله من سلك معزول، يمكن لف السلك على بكرة خيوط فارغة، اعمل ملف مكون من ٢٠ لفة وملف من ٥٠ لفة ، ثبت الملف تحت المغناطيس .

٤- تأكد من وضع الميزان بشكل مستو ، يمكن وضع أثقال في الكفة الأخرى ، صل أحد الملفين مع بطارية جافة ولاحظ حركة الميزان ... قد ينجذب المغناطيس نحو الملف أو يتنافر معه ، إذا تنافر معه اعكس أقطاب البطارية لينجذب نحو المغناطيس ، سوف ترتفع الكفة الثانية إلى أعلى ، ضع فيها بعض الأثقال حتى يرجع الميزان إلى حالة الاتزان .

- يمكن استعمال هذا الجهاز لدراسة العوامل السابقة وهي :

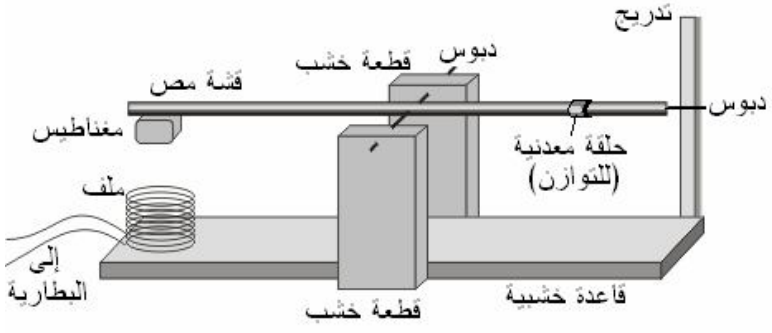
ت = شدة التيار الكهربائي : تغيير جهد التيار المعطى للملف .

ق = القوة المغناطيسية : بإضافة مغانط أخرى للمغناطيس الملصق على الكفة

ل = طول الموصل : استخدام ملف ٢٠ لفة ، ثم ملف ٥٠ لفة

النموذج الثاني : النموذج الثاني للميزان التياري أدق من النموذج الأول، حيث يوصل الملف بالبطارية ليتنافر المغناطيس معه فيرتفع المغناطيس وتحتاج لوضع أثقال في الكفة لإعادة المغناطيس لوضعه الطبيعي

.....ومرفق أدناه نموذج ثالث بسيط.



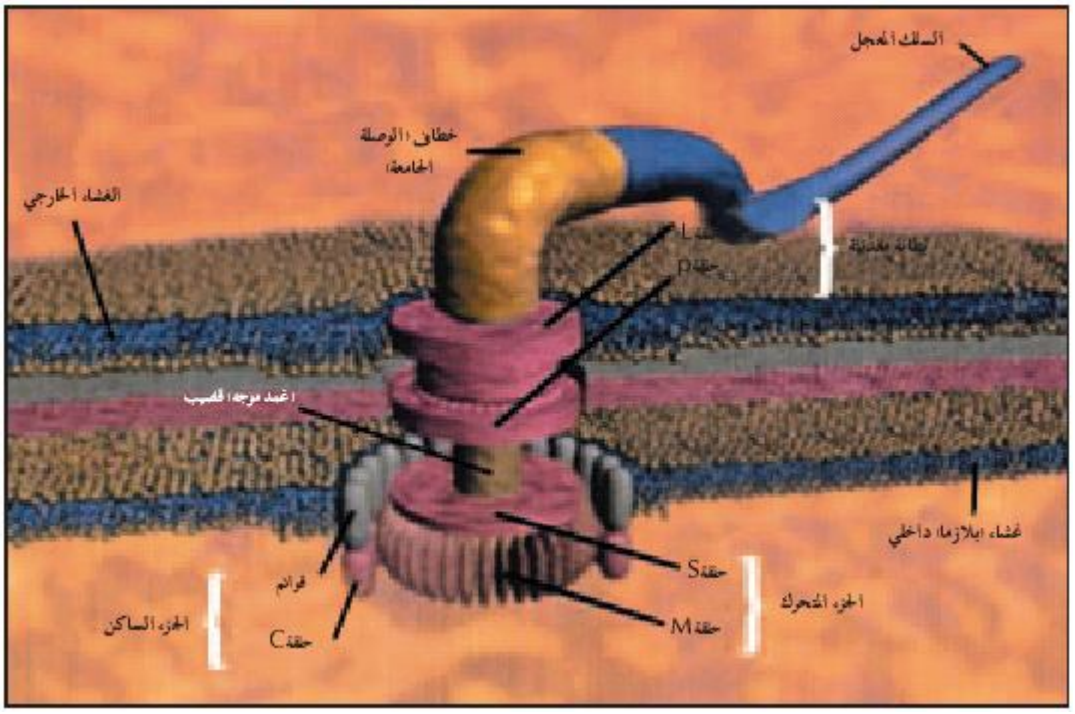
ميزان تياري نموذج آخر

تستخدم بعض أنواع البكتيريا ما يشبه السوط، ويطلق عليه "السوط"، ليساعدها على الحركة في المحيط السائل. يتصل هذا السوط بغشاء الخلية ويسمح للبكتيريا بالحركة حسب الاتجاه الذي ترغب به بسرعة محددة.

عرف العلماء السوط منذ زمن، إلا أن بنيته التي لم يكشف عنها النقاب قبل عقد تقريباً، كانت مفاجأة كبيرة لهم. لقد اكتشفوا أن هذا السوط يتحرك من خلال "محرك عضوي" في غاية التعقيد، وليس عن طريق آلية اهتزازية بسيطة كما كان شائعاً.

تقوم بنية المحرك الدافع على مبدأ المحرك الكهربائي. هناك جزآن رئيسان له: "الثابت" و "الدوار". البنية الداخلية للمحرك معقدة جداً.

تستخدم خلية النطفة أيضاً السوط في حركتها.



قانون لنز

ينص قانون لنز على ما يلي : " يكون اتجاه التيار التأثيري المتولد في دائرة كهربائية بحيث يقاوم المولد له وسنجري بعض التجارب لإثبات القانون.

تجربة :

المواد: بوصلة جيب، سلك معزول ، مغناطيس (يمكن الحصول عليه من سماعة تالفة)

لف السلك حول البوصلة عدة لفات كما في الرسم

ادخل المغناطيس بسرعة داخل الملف ،سوف تنحرف الإبرة يمينا

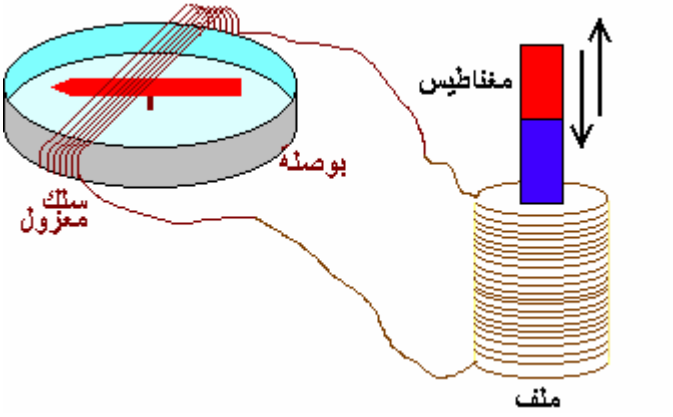
اسحب المغناطيس بسرعة ،سوف تنحرف الإبرة يسارا

اعكس اتجاه المغناطيس (اقلب المغناطيس)

ادخل المغناطيس بسرعة داخل الملف،سوف تنحرف الإبرة يسارا

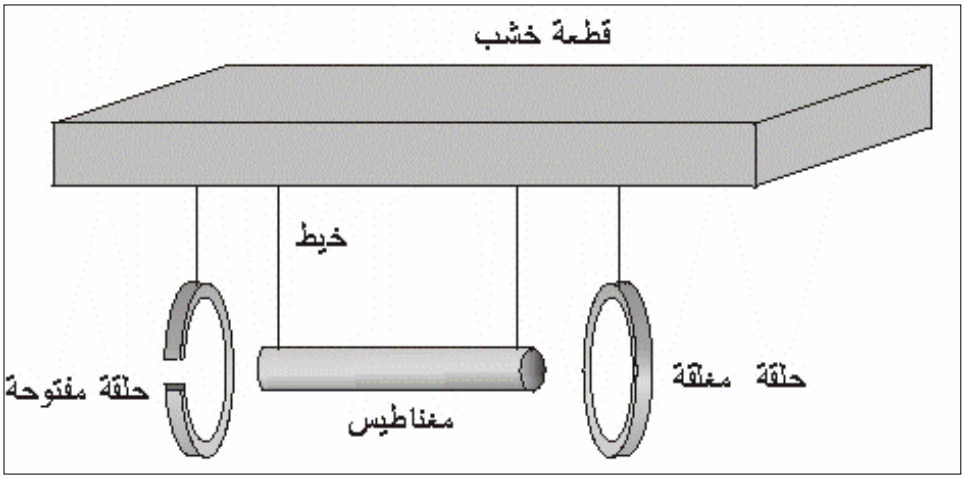
اسحب المغناطيس بسرعة ، ،سوف تنحرف الإبرة يمينا

انحراف الإبرة يدل على تولد تيار كهربائي في الملف



تجربة

المواد والأدوات
مغناطيس قوي أسطواني أو متوازي مستطيلات
حلقة ألمنيوم عدد٢ (مغلقة ومفتوحة) قطرها ٥ سم تقريباً / استخدم غطاء علبة مشروبات غازية مصنوعة من الألمنيوم
قطعة خشب أبعادها (٢٠ X ١٠ X ٢) سم، خيوط رفيعة



١. ثبت قطعة الخشب بوضع أفقي

٢- اربط المغناطيس بخيط من كل جهة وثبت طرفي الخيطين بقطعة الخشب .

٣- علق الحلقة المغلقة بواسطة الخيوط أمام أحد قطبي المغناطيس بمسافة (٢-٤) سم تقريبا ، علق الحلقة المفتوحة أمام القطب الثاني للمغناطيس .

٤- يجب أن يقابل قطبي المغناطيس مركزي الحلقتين .

٥- اسحب المغناطيس إلى أحد الجانبين واتركه يتذبذب ، لاحظ بعد فترة وجيزة أي الحلقتين بدأت بالتذبذب ؟

الحلقة المغلقة هي التي تتذبذب حيث تمثل دائرة كهربائية مغلقة (ملف من حلقة واحدة) وعند اقتراب المغناطيس وابتعاده عنها ينشأ فيها تيار كهربائي ينتج مجال مغناطيسي معاكس فيتنافر مع

المغناطيس كلما اقترب منه حيث تكون الأقطاب المتقابلة متشابهة ، أما الحلقة المفتوحة فهي تمثل دائرة مفتوحة.

١- اعد التجربة حسب الخطوات السابقة ولكن اترك المغناطيس ثابتا واسحب الحلقتين ودعهما تتذبذبان ، انتظر فترة بسيطة ولاحظ أي الحلقتين استقرت أولا .

- الحلقة المغلقة تستقر قبل الحلقة المفتوحة فعند اقترابها من المغناطيس ينشأ فيها تيارات دوامية تنتج مجال مغناطيسي معاكس فتخف حركتها تدريجيا ثم تثبت في وقت قصير .

هل يتحرك المغناطيس ؟

- يفضل استخدام حلقة سميكة لأن الحلقة السميكة لها مقاومة اقل للتيارات التأثيرية ولهذا تكون النتيجة اكثر وضوحاً
- يمكن استخدام حلقة سميكة وأخرى رفيعة لملاحظة اثر سمك الحلقة على التيارات الدوامية لماذا يكون القلب الحديدي للمحول مكون من صفائح حديدية رقيقة معزولة ؟

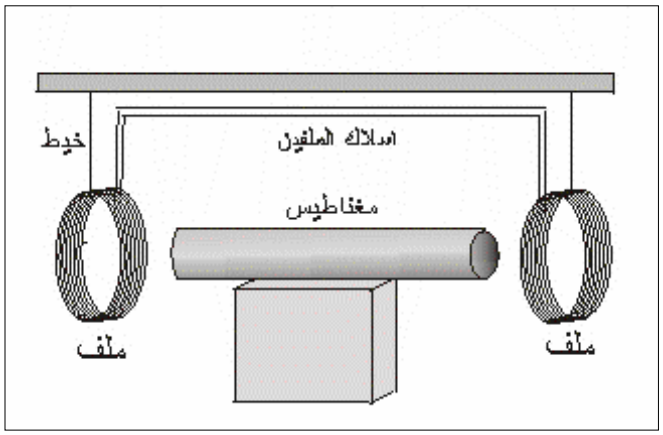
تجربة

المواد والأدوات
ملف كهربائي عدد ٢ قطر الملف الداخلي (٣) سم تقريباً / يمكن استعمال ملفات من محولات تالفة بدون القلب الحديدي، قطعة بولستر ين
مغناطيس أسطواني أو متوازي مستطيلات (قوي) ، أسلاك توصيل

١. صل طرفي الملفين الكهربائيين مع بعض بواسطة أسلاك معزولة رفيعة .

٢. ثبت المغناطيس بشكل مستوٍ على قطعة من البولستر ين أو الخشب / طول قطعة البولستر ين يساوي نصف طول المغناطيس .

٤. علق الملف الأول أمام القطب الشمالي للمغناطيس بواسطة أسلاك التوصيل ، يجب أن يقابل قطب المغناطيس مركز الملف، علق الملف الثاني أمام القطب الجنوبي للمغناطيس ، يجب أن يبتعد الملفان عن المغناطيس مسافة (٥) سم .



٥ـ اسحب أحد الملفين واتركه يتذبذب (مقترباً ومبتعداً عن المغناطيس).

ـ الملف الثاني يبدأ بالتذبذب أيضا بسبب تولد تيار كهربائي في الملف الأول نتيجة لتقطيعه خطوط المجال المغناطيسي ، ويصل التيار له فينشأ فيه مجال مغناطيسي يعمل على انجذابه وتنافره مع المغناطيس

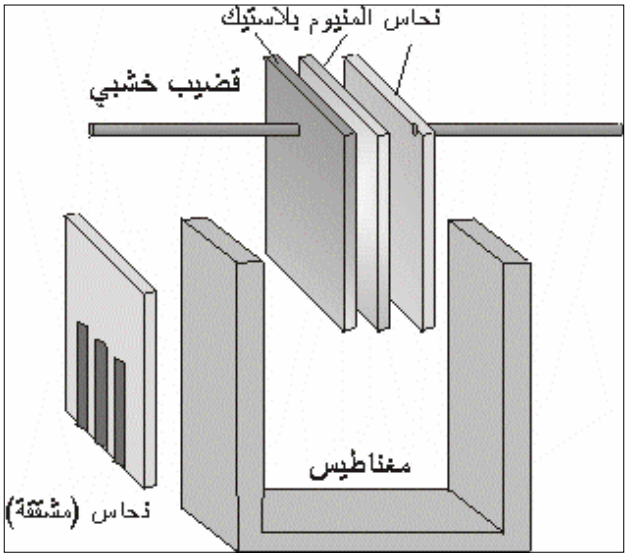
تجربة :

المواد والأدوات
مغناطيس حذاء الفرس (قوي) ، قضيب خشب طوله (٢٥سم)
صفائح معدنية أبعادها (٥X ١٥) سم من النحاس ، الألمنيوم ، البلاستيك

طريقة العمل :

١. اثقب الصفائح في منتصف أحد ضلعيها القصيرين وعلقها بواسطة القضيب الخشبي أو البلاستيكي

٢. ثبت القضيب بشكل أفقي بواسطة حاملين معدنيين



٣ـ ضع المغناطيس فوق شفافية فارغة على جهاز العرض بحيث تمر إحدى الصفائح بين قطبيه / يمكن الاستغناء عن جهاز العرض .

٤ـ اسحب الصفيحة للأعلى ليصبح بزاوية (٤٥ °) درجة واتركها ، جرب صفائح الألمنيوم ، البلاستيك ، النحاس ... ستجد أن صفيحة البلاستيك استمرت بالتذبذب لفترة من

الزمن بينما صفائح النحاس والألمنيوم توقفت من أول ذبذبة .

٥. كرر التجربة باستخدام صفيحة نحاس ، الأولى اتركها كما هي ، أما الصفيحة الثانية فقص أشرطة في نصفها السفلي بعرض (٠.٥) سم ليبقي منها أشرطة عرض (٠.٥) سم وفراغات بينهما بعرض (٠.٥) سم أيضا شكل (٢١/ ٤) .

. سوف تجد أن الصفيحة السليمة توقفت من الذبذبة الأولى والصفيحة ذات الأشرطة تحركت لفترة من الزمن ؟

تفسير النتائج السابقة :

١ـ صفيحة النحاس (السليمة) والألمنيوم نشأت فيهما تيارات دوامية بسبب حركة الصفيحة ضمن المجال المغناطيسي للمغناطيس الثابت ، والتيارات الدوامية لها مجال مغناطيسي معاكس للمجال المغناطيسي للمغناطيس الثابت حيث تصبح الأقطاب المتشابهة متقابلة فنؤدي إلى التنافر وتوقف حركة الصفيحة .

٢. صفيحة البلاستيك لا تنشأ فيها تيارات دوامية ولهذا تستمر في الحركة .

٣ـ تكون مقاومة صفيحة النحاس ذات الشقوق عالية للتيارات الدوامية نظراً لوجود فراغات بين أجزاءها (الشقوق) ولهذا تنشأ تيارات دوامية ضعيفة ولا ينتج مجال مغناطيسي قوي يكفي للتنافر مع المغناطيس والتوقف .

لعبة :

قص غطاء علبة مشروبات غازية ، افتح الغطاء من الداخل بشكل حلقة مغلقة ، علق الغطاء بخيط واتركه يستقر ، إذا قربت منه مغناطيس وبعدته لعدة مرات فسوف تتحرك الحلقة

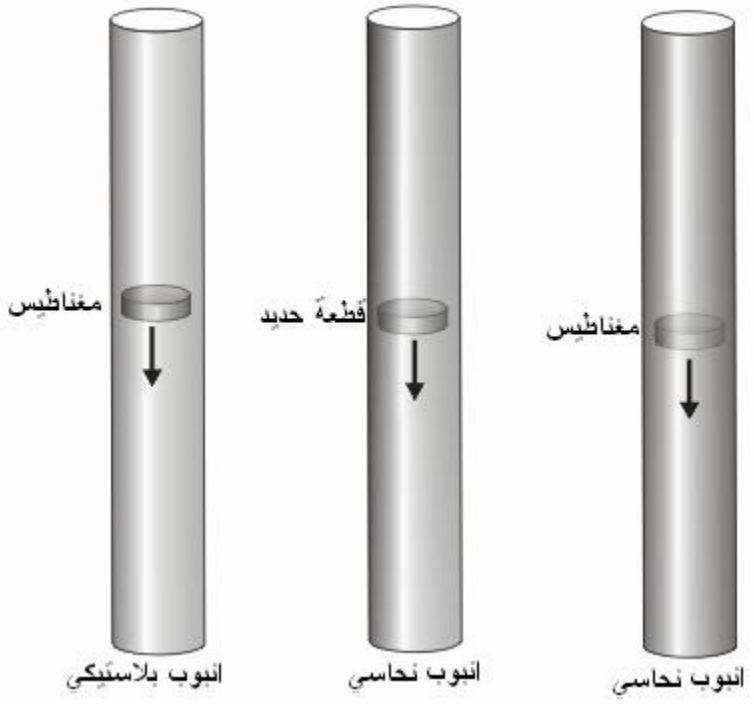
لماذا ؟

تجربة :

المواد : أنبوب نحاسي عدد٢ ، أنبوب بلاستيكي عدد١

قطعة حديد صغيرة (يمكنها السقوط بحرية داخل الأنبوب) مثال : مسمار حديد

قطعتين مغناطيسيتين صغيرتين (يمكنهما السقوط بحرية داخل الأنبوب)//مثل : مسمار حديد تم سابقا مغنطته بالدلك



ثبت الأنابيب عموديا وأسقط القطع الثلاث كما في الرسم ،

تلاحظ أن قطعة الحديد ،وكذلك قطعة المغناطيس التي سقطت في الأنبوب البلاستيكي تسقطان في وقت واحد وبعد ذلك القطعة المغناطيسية التي أسقطت في الأنبوب النحاسي بسبب تكون تيارات تأثيرية في الأنبوب النحاسي تعيق حركة القطعة المغناطيسية

تطبيقات :

المولد الكهربائي

من التطبيقات التي تستخدم ظاهرة لنز المولد الكهربائي حيث يؤدي تدوير ملف ضمن مجال مغناطيسي لمغناطيس قوي إلى توليد تيار كهربائي في الملف

تطبيقات / جهاز الكشف عن المعادن

يتركب جهاز الكشف عن المعادن من ملف من الأسلاك النحاسية المعزولة متصل بدائرة إلكترونية تصدر نغمة معينة يمكن سماعها من خلال سماعة يضعها المستخدم على أذنه ، وعندما يوجد معدن قريب من الملف تتغير حثية الملف (الحثية صفة خاصة بالملف) وبسبب هذا تتغير النغمة التي يسمعها المستخدم وهذا يدل على وجود معدن قريب من الملف.

قانون أوم

إذا كوّنت دارة كهربائية بسيطة تضم مصباحا كهربائيا و استخدمت لإضاءته بطارية (خلية كهربائية) واحدة فكانت إضاءة المصباح ضعيفة فماذا تفعل؟

ربما سوف تفكر في زيادة عدد البطاريات المستخدمة! لكن هل تعرف لماذا؟

و ما هي العلاقة بين قوة البطارية المستخدمة و إضاءة المصباح؟

أو بمعنى آخر مقدار التيار المارّ فيه؟

*التيار الكهربائي (Electric current): مقدار الشحنات الكهربائية التي تنتقل خلال مقطع عرضي لمادة موصلة للكهرباء. و يقاس بوحدة الأمبير (ampere)

*الأميتر(Ammeter): جهاز قياس مقدار التيار الكهربائي المار في دارة كهربائية مغلقة.

فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين(Potential difference):مقدار الطاقة الكهربائية المبذولة لنقل وحدة الشحنات الموجبة بين هذين النقطتين.ويقاس بوحدة الفولت(volt)

*الفولتميتر (Voltmeter): جهاز قياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين.

*المقاومة الكهربائية (Electrical resistance): ممانعة المادة لمرور التيار الكهربائي من خلالها. و تقاس بوحدة الأوم (ohm)

درس العالم الألماني جورج أوم George Simon Ohm (١٧٨٩ – ١٨٥٤م) العلاقة بين التيار الكهربائي المار في موصل و فرق الجهد بين طرفي هذا الموصل، و توصّل إلى أن مقدار التيار الكهربائي المارّ في موصل يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفي هذا الموصل عند ثبوت درجة الحرارة، (و تعرف هذه النتيجة بقانون أوم). و بذلك تكون النسبة بين مقدار التيار الكهربائي و فرق الجهد الكهربائي لهذا الموصل مقدارا ثابتا له، و يمكن كتابة هذه النتيجة بالرموز كما يلي:

ف = مقدار ثابت

ت

و قد وجد عمليا أن هذا المقدار الثابت يعتمد على الموصل المستخدم و يعبّر عن ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربائي من خلاله فسمّي المقاومة الكهربائية (مق)، و بذلك يصبح قانون أوم بالرموز: ف = مق ..... (١)

ت

وتقاس المقاومة بوحدة (الفولت/أمبير) و قد سميّت هذه الوحدة (أوم) تكريما للعالم(أوم).

المواد:

بطاريات (عدد خمسة مثلا)

مصابيح صغيرة(عدد ثلاثة مثلا)

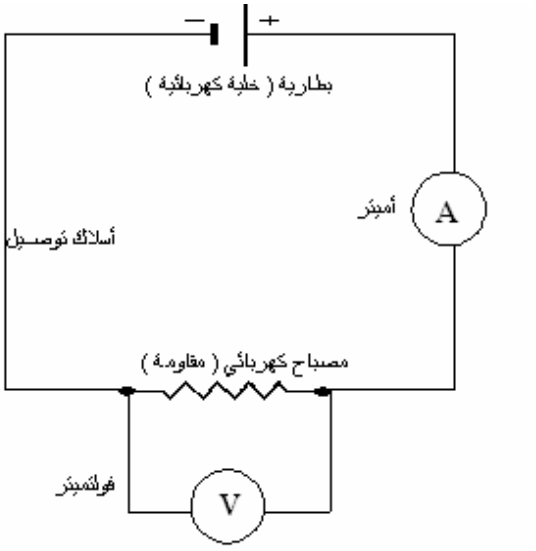
أسلاك توصيل

جهاز أميتر

جهاز فولتميتر

طريقة العمل:

كوّن دارة كهربائية كما في الشكل و ذلك بتوصيل أحد المصابيح مع بطارية واحدة و جهاز الأميتر على التوالي، ثم صل الفولتميتر بين طرفي المصباح الكهربائي على التوازي.



سجّل قراءة الأميتر (التيار) و قراءة الفولتميتر (فرق الجهد) و دوّن النتائج في الجدول

القراءة	فرق الجهد (ف) بالفولت	التيار (ت) بالأمبير	مق=ف/ت (المقاومة) بالأوم
١			
٢			
٣			
٤			
٥			

صل بطارية أخرى على التوالي مع البطارية الأولى في الدارة الكهربائية و لاحظ تغير قراءة الأميتر و الفولميتر. سجّل دوّن القراءتين في الجدول

كرر الخطوة السابقة باستخدام جميع البطاريات المتوفرة.

احسب النسبة(ف) لجميع القراءات و دوّنها في الجدول السابق. ماذا تلاحظ؟

ت

٦. أوجد المتوسط الحسابي لهذه النسب تحصل على مقاومة المصباح (مق).
٧. كرّر جميع الخطوات السابقة باستخدام مصباحين تارة و ثلاثة مصابيح تارة أخرى موصولة على التوالي و من ثَمَّ احسب المقاومة الكليّة للمصابيح. ماذا تلاحظ بالنسبة للمقاومة الكلية للمصابيح، مقدار التيار و فرق الجهد في كل حالة؟
٨. كرّر ما سبق لكن بتوصيل المصابيح على التوازي و قارن بالنتائج السابقة، ماذا تستنتج؟

النتائج ومناقشتها:

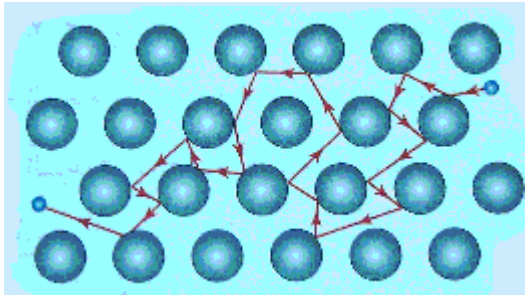
نلاحظ أن قراءة الأميتر تزداد كلما زادت قراءة الفولتميتر بمعنى أن التيار الكهربائي المار في موصل يتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفي هذا الموصل عند ثبوت درجة الحرارة، (و تعرف هذه النتيجة بقانون أوم).

نلاحظ أن النسبة (ف/ت) ثابتة (ضمن الخطأ التجريبي) لجميع القراءات، و هي مقاومة الموصل.

عند توصيل عدة مصابيح على التوازي تكون المقاومة الكلية أقل منها في حالة التوصيل على التوالي، لذلك فإن التيار يكون أكبر بينما يبقى فرق الجهد ثابتا كما لو أنك تستخدم مصباحا واحدا فقط.

أسئلة

١. هل تتوقع أن تكون مقاومة المصباح و هو ساخن مساوية لمقاومته و هو بارد؟
٢. هل يمكن استخدام التجربة السابقة لإيجاد مقاومة البطارية؟
٣. ما هي أسباب تفضيل توصيل المصابيح على التوازي في المنازل؟



*عندما يسري تيار كهربائي في موصل فلزي (صلب) فإن الشحنات المتحرّكة فيه تكون هي الإلكترونات الحرّة، و هذه الإلكترونات لا تتحرّك في خطوط مستقيمة عبر الموصل بسبب تصادماتها مع دقائق (ذرّات) هذا الموصل ، أي أن ذرّات الموصل تسبب إعاقة لحركة الشحنات و هذا ما يعرف بالمقاومة الكهربائية. و كنتيجة لهذه التصادمات فإن جزءاً من طاقة الإلكترونات ينتقل إلى ذرّات الموصل فتزداد طاقتها فترتفع درجة حرارة الموصل.

و قد وجِد أن مقاومة الموصل الصلب تعتمد على:

١- طول الموصل: فكلما زاد طول الموصل زادت مقاومته للتيار الكهربائي(تناسب طردي).

٢- مساحة مقطع الموصل: فكلما زادت مساحة مقطع الموصل قلّت مقاومته للتيار الكهربائي (تناسب عكسي).

٣- نوع مادة الموصل: فالمقاومة الكهربائية تختلف من مادة لأخرى، و المواد التي تكون مقاومتها قليلة تسمّى المواد الموصلة للتيار الكهربائي مثل الفضة و النحاس (و الفلزات عامّة) أمّا المواد التي تكون مقاومتها للتيار كبيرة فتسمّى المواد العازلة للتيار مثل الخشب و الزجاج.

٤- درجة حرارة الموصل: حيث أن زيادة درجة حرارة الفلز يعني زيادة طاقة حركة ذرّاته مما يزيد من عدد التصادمات التي تحدث بين الإلكترونات المتحرّكة و هذه الذرّات و بذلك تزداد ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربائي من خلاله.

أنواع المقاومات:

للمقاومات أنواع عدّة فمنها ما ينطبق عليه قانون أوم فتعرف بالموصلات الأوميّة ohmic) (conductors أو الموصلات الخطيّة (linear conductors) ومن أمثلتها الموصلات الفلزية، و بالعكس فالمقاومات التي لا ينطبق عليها قانون أوم فتعرف بالموصلات اللاأوميّة non-ohmic))

(conductors أو الموصلات اللاخطيّة (non–linear conductors) مثل أنابيب التفريغ الكهربائية.

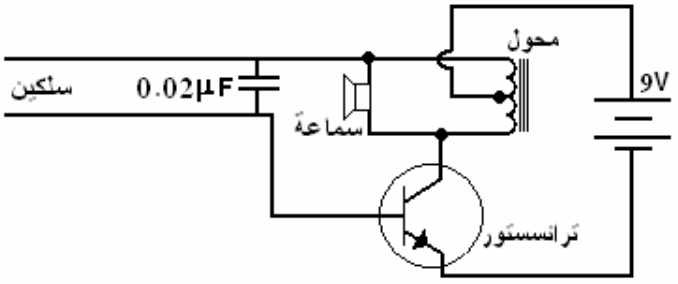
جهاز كشف الكذب:

عندما يكذب الإنسان يزداد إفرازه للعرق فيصبح جلده أكثر رطوبة فتقل مقاومته الكهربائية، و يقوم مبدأ عمل جهاز كشف الكذب على قياس مقاومة جلد الإنسان و تسجيل تغيراتها أثناء طرح أسئلة مختلفة على هذا الشخص

المواد:

محّول ،سماعة أذن، بطارية٩ فولت،سلكين معريين0.02F عام ،مكثفNPNوتتكون من ترانسستور

طريقة العمل



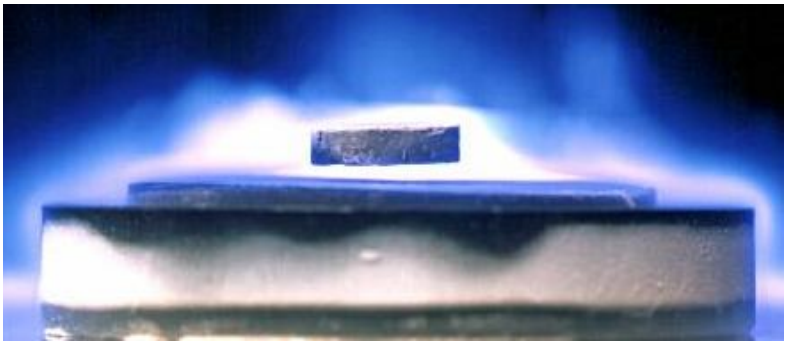
ركب الدائرة كما في الرسم ، واضغط على كل سلك من السلكين بإصبعين ، سوف تسمع نغمة بتردد منخفض

رطب إصبعيك واضغط على السلكين مرة أخرى ، سوف تتغير النغمة.

مبدأ هذه الدائرة أنه عندما يكذب الإنسان (اللهم ابعد عنا شر الكذب) يعرق فتنخفض مقاومة جسمه وتزداد شدة التيار المار في الترانسستور فتتغير نغمة السماعة.

الموصلية الفائقة:

مقاومة المواد الموصلة للتيار كالأسلاك النحاسية تستهلك بعضا من التيار بشكل مقاومة ،وقد وجد العلماء مواد عديمة المقاومة للتيار الكهربائي ،وهذه المواد توصل التيار دون أي فاقد ،ولهذه المواد تطبيقات عديدة ولكن المشكلة أن هذه المواد تحتاج لدرجات حرارة منخفضة،ويحاول العلماء الحصول على مواد فائقة الموصلية على درجة الحرارة العادية



تطبيقات

استند الإنسان إلى العلاقة بين مقاومة الموصل و التيار المار فيه و فرق الجهد بين طرفيه في تصميم أدوات و أجهزة مختلفة مثل:

١. المقاوم الحراري Thermistor : على عكس جميع الموصلات التي تزيد مقاوماتها بارتفاع درجة الحرارة ، هذا المقاوم تقل مقاومته كلما زادت درجة حرارته لذلك فهو يستخدم في أجهزة الإنذار ضد الحريق،ويستخدم في موازين الحرارة الرقمية

٢. المقاوم الضوئي Light – dependent resistor : و هذا المقاوم تزداد مقاومته كلما قلّت الضوء الساقطة عليه لذلك فهو يستخدم في أجهزة الإنذار ضد اللصوص.

٣. المنصهر Fuse : و هو سلك فلزي يصنع بحيث يتحمّل تيارا محدداً، فإذا زادت شدة التيار عن هذا الحد ترتفع درجة حرارته (بسبب مقاومته العالية) و تصل لدرجة انصهاره فيقطع التيار عن الجهاز فيحميه من خطر الارتفاع في مقدار التيار.

التكامل بين العلوم

من طرق دراسة تركيب سطح الأرض فحص المقاومة ،حيث يغرز قطبين في الأرض على مسافة محددة ، ومقدار المقاومة التي يتم قياسها لها دلائل عند المختصين
كما أن موصلية الماء (عكس المقاومة) والتي تقاس بوحدة (سيمنس) والتي تساوي (١/اوم) تدل على نقاوة الماء فكلما زادت الموصلية فأن هذا يعني زيادة الأملاح في الماء.

بدأت الاتصالات السلكية باستخدام أسلاك النحاس والألمنيوم ولكن بسبب تكلفة هذه الأسلاك والفاقد في الكهرباء خلال هذه الأسلاك ومحدودية الاتصال من خلالها بدأ التحول إلى استخدام الألياف الزجاجية لأن الإشارة تمر بشكل شعاع ليزر وليس تيار كهربائي وهذا أدى لحل المشاكل السابقة (الفاقد في الكهرباء) وكذلك أصبح الليف الزجاجي الواحد ينقل إشارات لا تنقلها حزمة من الأسلاك.

القنطرة المترية

الهدف :

صنع قنطرة مترية لاستخدامها في عدد من تجارب الكهرباء مثل قياس مقاومة مجهولة ، مقياس الجهد .

المواد والأدوات :

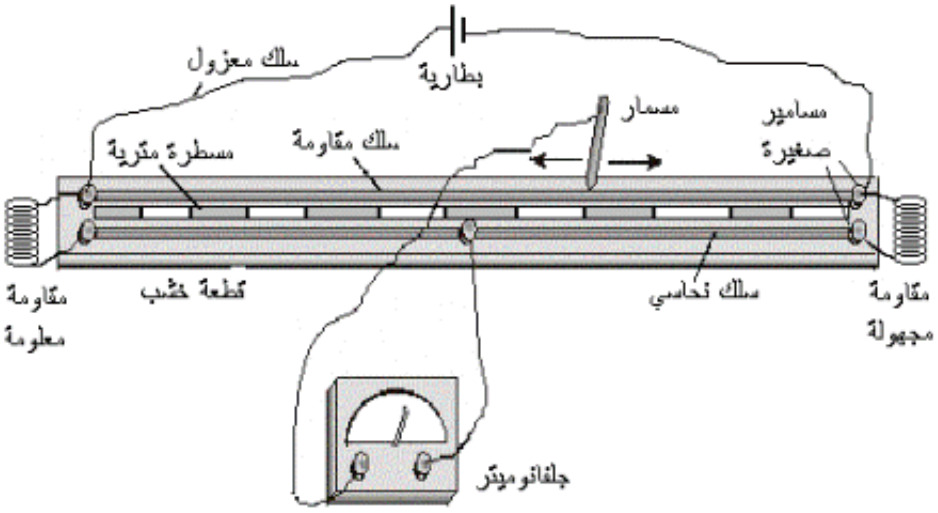
قطعة خشب أبعادها ١٢٠ × ٦ × ١ سم .

سلك مقاومة (نيكروم) طوله ١ متر / يتوفر في محلات الأجهزة الكهربائية .

يمكن استخدام سلك مقاومة من مجفف شعر أو مدفأة كهربائية .

مسامير صغيرة ٣ سم ، سلك سميك معزول بالبلاستيك ، مسمار ٥ سم .

مسطرة مترية .



طريقة الصنع :

١- ثبت سلك مقاومة بطول 1) متر) على قطعة الخشب باستخدام مسمار صغير (عدد ٢ . (

٢- على بعد ٤ سم منه ثبت السلك النحاسي السميك باستخدام (٣ مسامير) مسمار على كل طرف والمسمار الثالث في منتصف السلك .

٣- ثبت المسطرة المترية بجانب سلك المقاومة .

٤- أوصل بكل مسمار سلك معزول بطول ١٠ سم .

٥- ثبت سلك معزول بالطرف العريض لمسمار طوله ٥ سم .

يتم تحريك رأس المسمار على طول سلك المقاومة .