[١٦] الدرس السادس عشر

المغناطيسية Magnetism

[١٦ ـ ١] المواد المغنطيسية Magnetic materials

لمعظم المواد ، صفات مغناطيسية ، وعموماً فإن هنالك وبصفة أساسية ٤ مواد يمكن لنا أن نستخدمها فى عمل مغناطيسات عملية ، وهى :

الصلب والحديد والكوبالت والنيكل ، وأكثرهم استخداماً ، الصلب والحديد حيث أنهما رخيصا الثمن نسبياً ويمكن عمل مغناطيسات مؤقتة ودائمة منهما . ويمكن كذلك استخدام سبائك هذه المواد فى عمل المغانيط .

وتستخدم المغانيط « جمع مغناطيس » والمواد المغناطيسية فى كثير من الأجزاء الهامة للأجهزة الكهربائية والميكانيكية ولا مجال هنا لحصرها ، إلا أنه وعلى سبيل المثال ، تستخدم مثلاً فى سماعات الراديو والتلفزيون وفى المحولات المستخدمة فى نقل الكهرباء المولدة بمحطات القوى الكهربائية وفى المحولات المستخدمة فى الأجهزة الإلكترونية وفى شرائط التسجيل والفيديو ، وفى الميكروفونات والمحركات الكهربائية والأجراس المنزلية .

[١٦ ـ ٢] تعـــاريف :

المغناطيس Magnet : هو مادة لها خواص مغناطيسية ونتيجة لهذا يكون لها تأثيرات مغناطيسية

المواد المغناطيسية Magnetic material : يمكنها أن تتأثر بالمغانيط وهى ليست بمغانيط .

المغناطيسية *Magnetism* : هى النفوذ أو التأثير الناشىء من المغانيط .

المغطسة (المغنطة) *Magnetize* : عملية تحويل المادة إلى مغناطيس .

[١٦ ـ ٣] الخواص الأساسية للمغانيط

Fundamental properties of magnets

لوحظ فى الصين ومنذ أكثر من ٢٥٠٠ عام ، الآثار المغناطيسية للمغانيط الطبيعية وقد عُرف حينئذ بحجر المغناطيس Lodestone وهو عبارة عن أوكسيد الحديد المغناطيسى ، وهو يشير دائماً إلى الشمال المغناطيسى (الشمال الجغرافى تقريباً) عند تعليقه وتركه حر الحركة ، والرمز الكيميائى لهذا الحجر هو ح٣ ا٤ H_3O_4 .

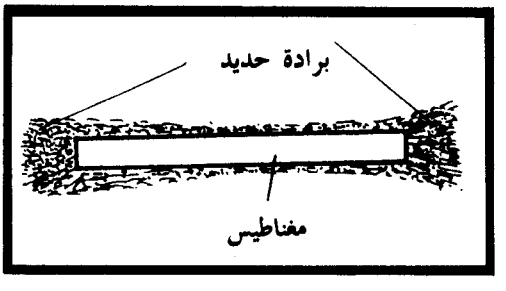
ويطلق عليه أحياناً ، بحجر الهداية ، وقد أدت خواص المغناطيس الأساسية إلى اكتشاف البوصلة البحرية فى القرن الحادى عشر تقريباً .

وحجر المغناطيس ، ما هو إلا مغناطيس طبيعى .

وينجذب كل من الصلب والحديد إلى أطراف المغناطيس عند اقترابهما ويعتبر الدكتور جلبرت Dr/Gilbert أول من قام بدراسات هامة فى مجال المغناطيسية ، وقد كتب فى عام ١٦٠٠ م تقريباً كتاباً عن المغانيط (De magnete) وتحدث فيه عن المغانيط وتأثيراتها المختلفة وأبحاثه فى هذا المجال .

وبالتجربة يظهر لنا الآتى :

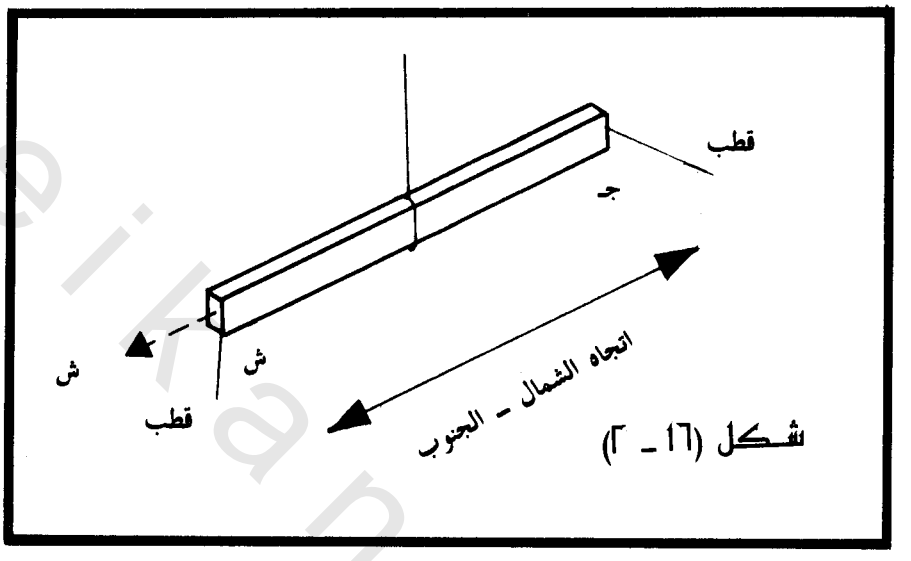
[١] تلتصق برادة الحديد iron filings بنهايات مغناطيس على هيئة قضيب انظر شكل (١٦ ـ ١) .



شكل (١٦ ـ ١)

[٢] عند تعليق مغناطيس على هيئة قضيب ، وتركه حر الحركة فى مستوى أفقى ، فإنه دائماً يعمل على أن يستقر بحيث يشير محوره الطولى إلى اتجاه الشمال ـ الجنوب ، الجغرافى (تقريبا) .

انظر شكل (١٦ ـ ٢) .



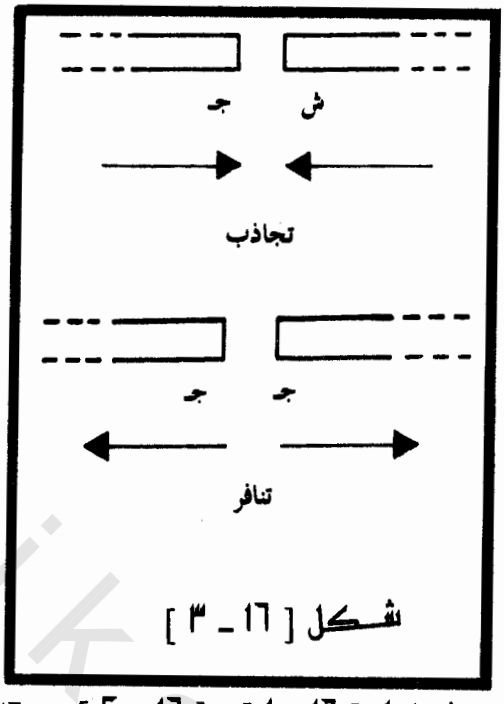
شكل (١٦ ـ ٢)

ويطلق على نهايات (أطراف) المغناطيس حيث تزداد قوة الجذب بها ، بالأقطاب poles ويطلق على القطب الذى يشير إلى اتجاه الشمال بالقطب الباحث عن الشمال north seeking أو بالقطب الشمالى North pole واختصاراً بالرمز ''N'' ''ش'' فى حين يطلق على القطب الباحث عن الجنوب بالقطب الجنوبى South pole واختصاراً بالرمز ''S'' ''جـ'' .

[٣] وإذا ما قربنا القطب الشمالى ش لمغناطيس ، بالقطب الشمالى ش لمغناطيس آخر مُعلق فإنهما يتنافران repulsion .

فى حين أنه عند تقريب قطب شمالى ش لمغناطيس بقطب جنوبى جـ لمغناطيس آخر ، فإنهما يتجاذبان attraction .

انظر شكل (١٦ ـ ٣) .



شكل [١٦ ـ ١] ، [١٦ ـ ٢] ، [١٦ ـ ٣]
تمثل خواص المغانيط

وعموماً فإن الأقطاب المتشابهة تتنافر فى حين تتجاذب الأقطاب المختلفة القطبية .

◄ **المغناطيس الدائم** : *Permanent magnet* :

تصنع من مواد تقبل المغنطة ؛ ويمكنها الاحتفاظ بها لمدة طويلة .

◄ **المغناطيس المؤقت** *Temporary magnet* :

تُصنع من مواد سهلة المغنطة إلا أنها لا تحتفظ بها لمدد طويلة .

والصلب هو من أفضل المواد التى تحتفظ بمغناطيسيتها (عن الحديد) .

إلا أن الحديد هو الأفضل فى قابلية المغنطة وإعادة المغنطة .

وعلى ما سبق فإن المغانيط الدائمة تصنع من الصلب فى حين تصنع المغانيط المؤقتة من الحديد .

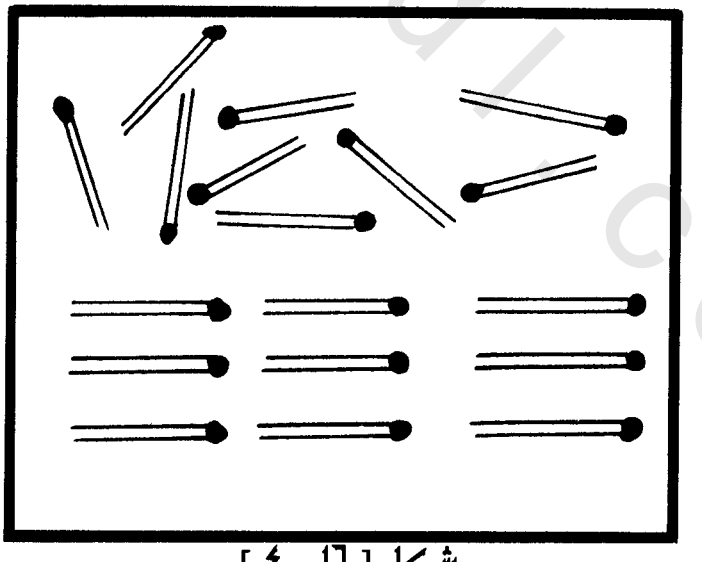
obeikandl.com

وقطب المغناطيس هو منطقة قرب طرف المغناطيس تتركز فيها قوة الجذب المغناطيسى وتظهر الأقطاب المغناطيسية فى صورة أزواج ، فإذا ما قسمنا المغناطيس إلى جزئين فإن كل جزء منهما يتكون به قطبان مختلفا القطبية (شمالى وجنوبى) ومهما كان عدد الأجزاء التى يمكننا أن نقسّم المغناطيس إليها فإن كل جزء منها مهما صغر يكون له قطب شمالى وقطب جنوبى .

ولتصور ماهية المغناطيس ، نعتبر عدداً كبيراً من عيدان الثقاب تمثل مجموعات الجزيئات فى المادة المغناطيسية ، ويمكن اعتبار أن كل عود ثقاب يمثل مغناطيساً له قطب شمالى عند رأس عود الثقاب وقطب آخر جنوبى عند طرف العود الآخر وبهذه الطريقة فإنه يمكننا أن نتصور أن قطعة الحديد الغير ممغنطة ، عبارة عن عدد من المغانيط (من عيدان الثقاب) الغير مرتبة وبحيث أنها بهذا الوضع الغير مرتب ، يلغى بعضها تأثير البعض الآخر .

فإذا ما قمنا بمغنطة قطعة الحديد فإن المغانط الجزئية تعود لتصطف بترتيب يجعل أقطابها الشمالية مشيرة اتجاه الشمال .

انظر الرسم التوضيحى شكل (١٦ ـ ٤) .



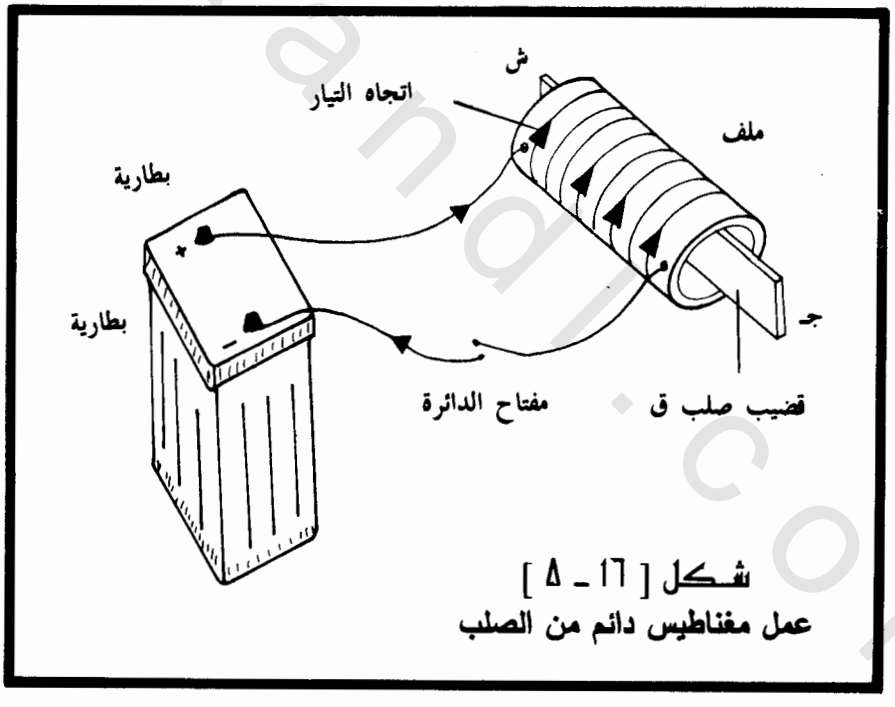
شكل [١٦ ـ ٤]

[١٦ ـ ٤] طرق عمل المغانيط Methods of making magnets :

الطريقة الكهربية : والطريقة السريعة أو العملية لعمل مغناطيس ، هى باستخدام التأثير المغناطيسى للتيار الكهربائى ، فإذا ما أريد مغنطة قضيب فإنه يتم وضع قضيب منَ الصلب بداخل ملف Solenoid ، من سلك نحاس طويل ، ومعزول .

ويتم توصيل طرفى الملف ببطارية ، انظر الرسم شكل [١٦ ـ ٥] .

وبتوصيل التيار بالدائرة لبضعة ثوان ثم قطع التيار ، سنجد أن القضيب ق قد تحول إلى مغناطيس له قطبان شمالى وجنوبى .



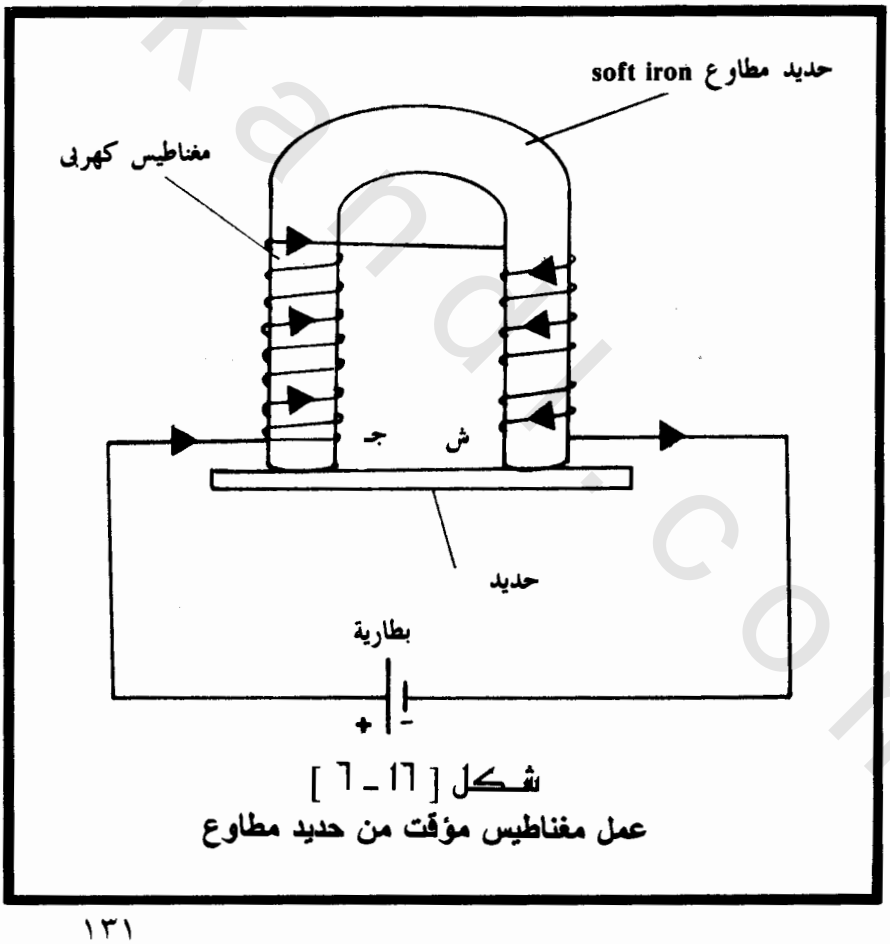
شكل [١٦ ـ ٨]
عمل مغناطيس دائم من الصلب

وفيما يلى القاعدة التى على أساسها ينشأ قطبى القضيب :

إذا كان اتجاه التيار المار بالملف فى اتجاه عقارب الساعة Clockwise فإنه ينشأ لنا قطب جنوبى عند النهاية الأمامية (كما بالشكل) .

فى حين أن هذه النهاية تكون قطباً شمالياً إذا ما كان اتجاه التيار فى عكس اتجاه عقارب الساعة anticlock wise .

أما إذا كان المطلوب هو مغناطيس على شكل حرف U أو حدوة الحصان horse – shoe فإنه يتم لف ملف معزول من سلك حول حدوة الحصان ، ونمرر تياراً كهربائياً ثابتاً لمدة بضعة ثوان فتتولد أقطاب شمالية وجنوبية كما بالشكل [١٦ ـ ٦] .



شكل [١٦ ـ ٦]

عمل مغناطيس مؤقت من حديد مطاوع

◄ المغنطـة بالدلـك :

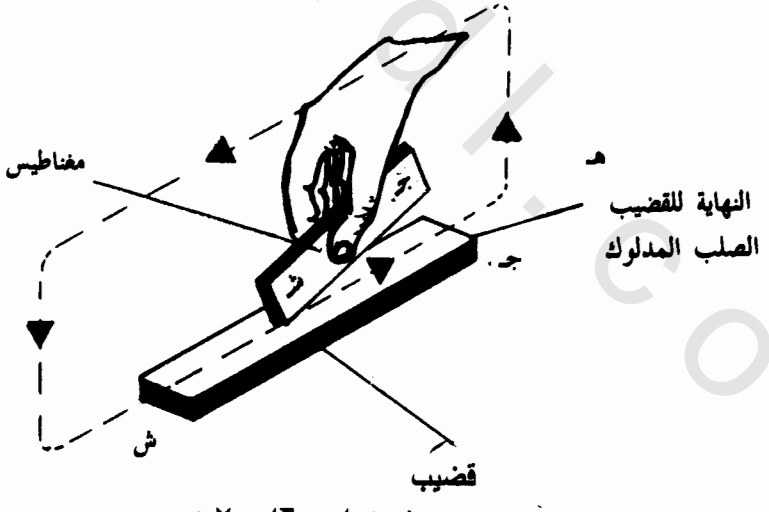
(أ) الدلك فى اتجاه واحد single touch :

يمكن مغنطة قضيب من الصلب بوضعه فى مستوى أفقى وليكن على مائدة ثم القيام بعملية دلك من نهاية واحدة فقط بالمغناطيس ش ـ جـ ، عدة مرات (من ٨ – ١٠ مرات) .

وفى الواقع ، فإن ما يحدث هو أن القطب الشمالى ش للمغناطيس الذى نقوم بالدلك به يجذب نحوه الأقطاب الجنوبية للمغانيط الجزيئية الدقيقة فى قضيب الصلب (المادة المدلوكة) مما يجعل هذه المغانيط ، تصطف مرة ثانية وبترتيب .

وتؤكد التجارب أن آخر نهاية للقضيب الصلب يتم دلكها تكون معاكسة فى القطبية للقطب القائم بالدلك وفى حالتنا هذه فإن النهاية هـ للقضيب المدلوك بالقطب الشمالى ش للمغناطيس تصبح ذات قطبية « جنوبى » جـ .

انظر الرسم شكل (١٦ ـ ٧) .

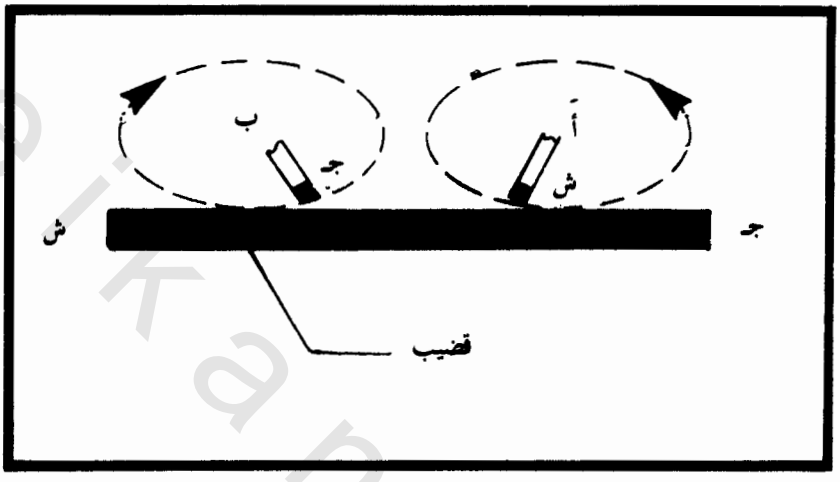


شـكل [١٦ ـ ٧]

عمل مغناطيس (ضعيف) بالدلك فى اتجاه واحد

(ب) الدلك بالتجزئة Divided touch :

فى هذه العملية نقوم بدلك جزئى القضيب الصلب وبتكرار ودون عكس الاتجاه وتكون عمليتى الدلك فى اتجاهين متضادين وذلك بواسطة القطبين المختلفين لمغناطيسين مختلفين أ ، ب، انظر الرسم شكل [١٦ ـ ٨] .



شكل [١٦ ـ ٨]
المغنطة بالدلك فى اتجاهين

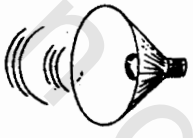
وتبدأ عملية الدلك من منتصف القضيب ، وذلك فى كل مرة دلك وتكون القاعدة التى تحكم تكوّن الأقطاب فى القضيب ، هى نفس القاعدة كما فى الطريقة السابقة .

◄ إزالة المغنطة :

لإزالة المغنطة فإنه يجب العمل على خلط المغانط الجزيئية للجسم مرة ثانية لكى تصبح غير مرتبة ، ويمكننا ذلك بالطرق على المغناطيس بمطرقة أو بتسخينه إلى درجة الإحمرار ثم نتركه ليبرد .

◄ طريقة أخرى لصنع المغانيط :

يمكننا مغنطة جسم بمغناطيس دون أن يتلامسا ، إذ أن خطوط المجال المغناطيسى للمغناطيس ، تمتد فى الفراغ وتعمل على ترتيب المغانيط الجزيئية فى الجسم المراد مغنطته ، ويعرف هذا التأثير فى المغناطيسية بالحث المغناطيسى ولا تصلح هذه الطريقة إلا لعمل المغانيط المؤقتة .



obeikandl.com