

## المغناطيسية Magnetism

### [ ١٦ - ١ ] المواد المغناطيسية *Magnetic materials*

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

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 في عمل المغنايط .

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

### [ ١٦ - ٢ ] تعاريف :

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

**المواد المغناطيسية *Magnetic material*** : يمكنها أن تتأثر بالمغنايط وهي ليست بمغنايط .

المغناطيسية Magnetism : هي النفوذ أو التأثير الناشئ من المغنايط .

المغطسة (المغطة) Magnetize : عملية تحويل المادة إلى مغناطيس .

### [ ١٦ - ٣ ] الخواص الأساسية للمغنايط

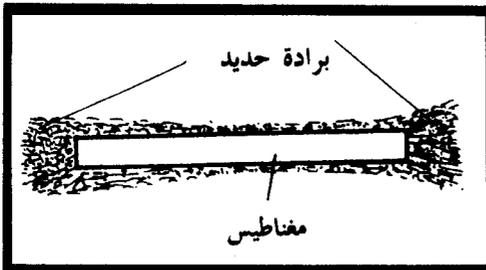
#### Fundamental properties of magnets

لوحظ في الصين ومنذ أكثر من ٢٥٠٠ عام ، الآثار المغناطيسية للمغنايط الطبيعية وقد عُرف حينئذ بحجر المغناطيس Lodestone وهو عبارة عن أكسيد الحديد المغناطيسي ، وهو يشير دائماً إلى الشمال المغناطيسي (الشمال الجغرافي تقريباً) عند تعليقه وتركه حر الحركة ، والرمز الكيميائي لهذا الحجر هو  $H_3 O_4$  .

ويطلق عليه أحياناً ، بحجر الهداية ، وقد أدت خواص المغناطيس الأساسية إلى اكتشاف البوصلة البحرية في 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 في مجال المغناطيسية ، وقد كتب في عام ١٦٠٠ م تقريباً كتاباً عن المغنايط (De magnete) وتحدث فيه عن المغنايط وتأثيراتها المختلفة وأبحاثه في هذا المجال .  
وبالتجربة يظهر لنا الآتى :

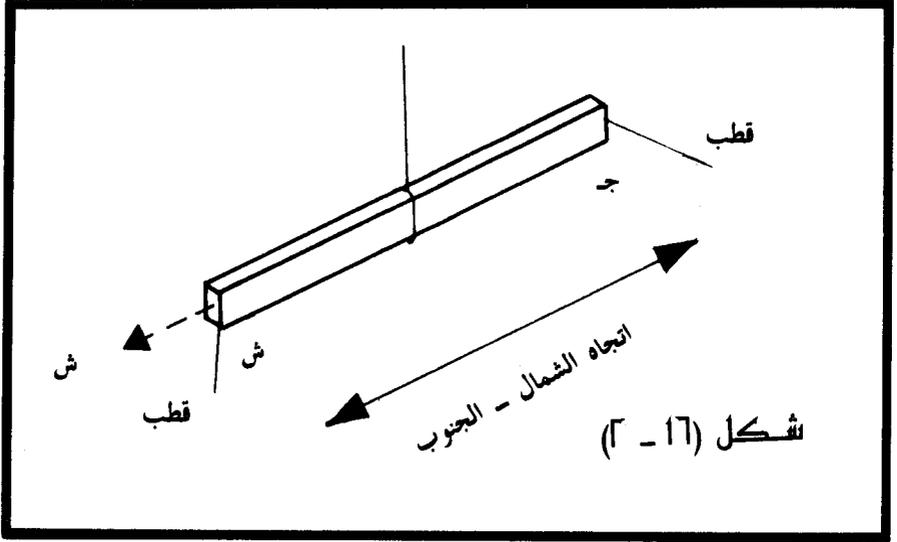
[ ١ ] تلتصق برادة الحديد iron filings بنهايات مغناطيس على هيئة قضيب أنظر شكل (١٦ - ١) .



شكل (١٦ - ١)

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

انظر شكل (١٦ - ٢) .

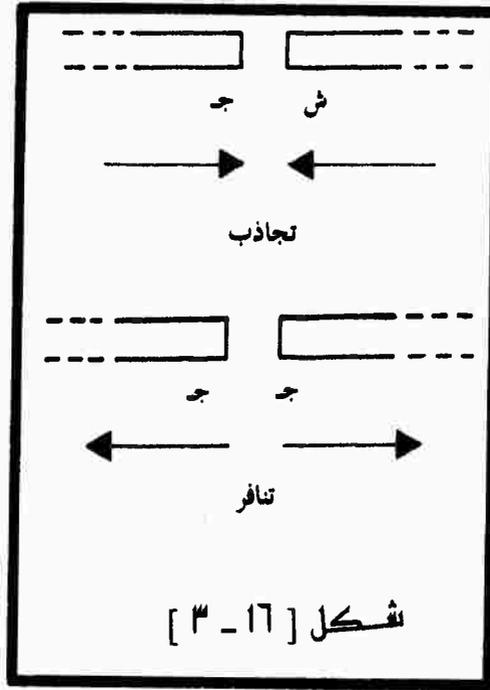


ويطلق على نهايات (أطراف) المغناطيس حيث تزداد قوة الجذب بها ، بالأقطاب poles ويطلق على القطب الذى يشير إلى اتجاه الشمال بالقطب الباحث عن الشمال north seeking أو بالقطب الشمالى North pole واختصاراً بالرمز "N" ، "ش" فى حين يطلق على القطب الباحث عن الجنوب بالقطب الجنوبى South pole واختصاراً بالرمز "S" ،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

[ 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 ج لمغناطيس آخر ، فإنهما يتجاذبان attraction .

انظر شكل (١٦ - ٣) .



شكل [ ١٦ - ٣ ] ، [ ٢ - ١٦ ] ، [ ١ - ١٦ ]  
 تمثل خواص المغناطيس

وعموماً فإن الأقطاب المتشابهة تتنافر في 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 التي تحتفظ بمغناطيسيتها (عن الحديد) .  
 إلا أن الحديد هو الأفضل في قابلية المغنطة وإعادة المغنطة .

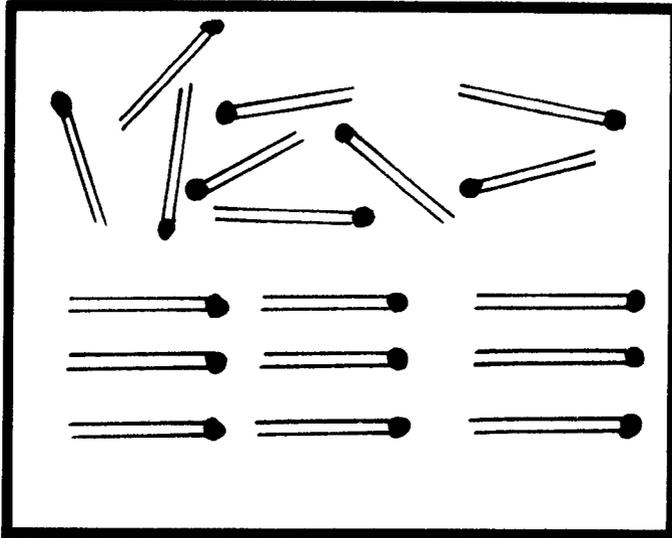
وعلى ما سبق فإن المغناطيس الدائمة تصنع من الصلب في حين تصنع المغناطيس المؤقتة من الحديد .

وقطب المغناطيس هو منطقة قرب طرف المغناطيس تتركز فيها قوة الجذب المغناطيسي وتظهر الأقطاب المغناطيسية في 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 نقسم 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 المغناطيس (من عيدان الثقاب) الغير مرتبة وبحيث أنها بهذا الوضع الغير مرتب ، يلغى بعضها تأثير البعض الآخر .

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

انظر الرسم التوضيحي شكل ( ١٦ - ٤ ) .

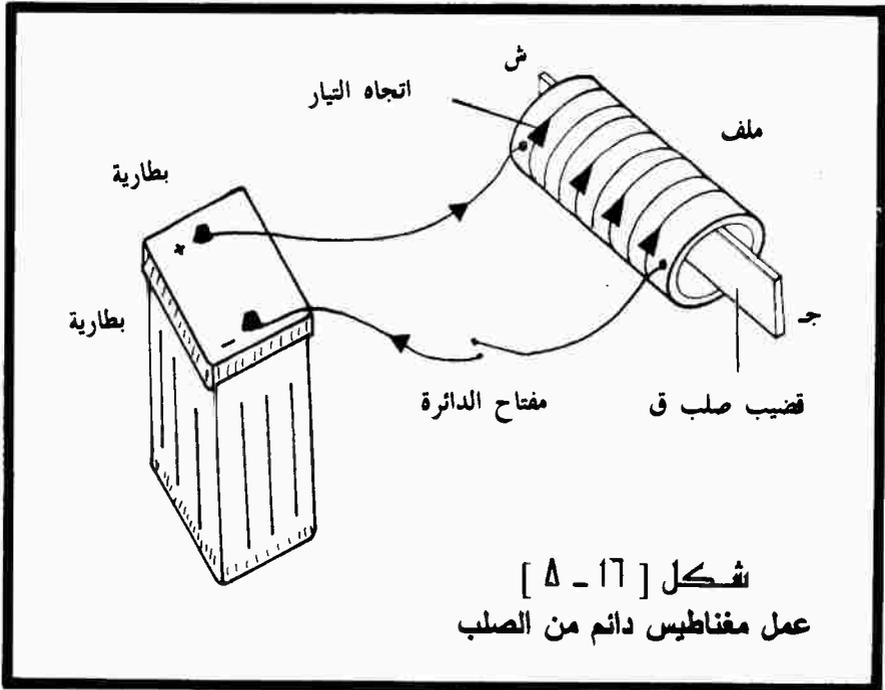


شكل [ ١٦ - ٤ ]

Methods of making **طرق عمل المغناطيس** [ ١٦ - ٤ ]  
: magnets

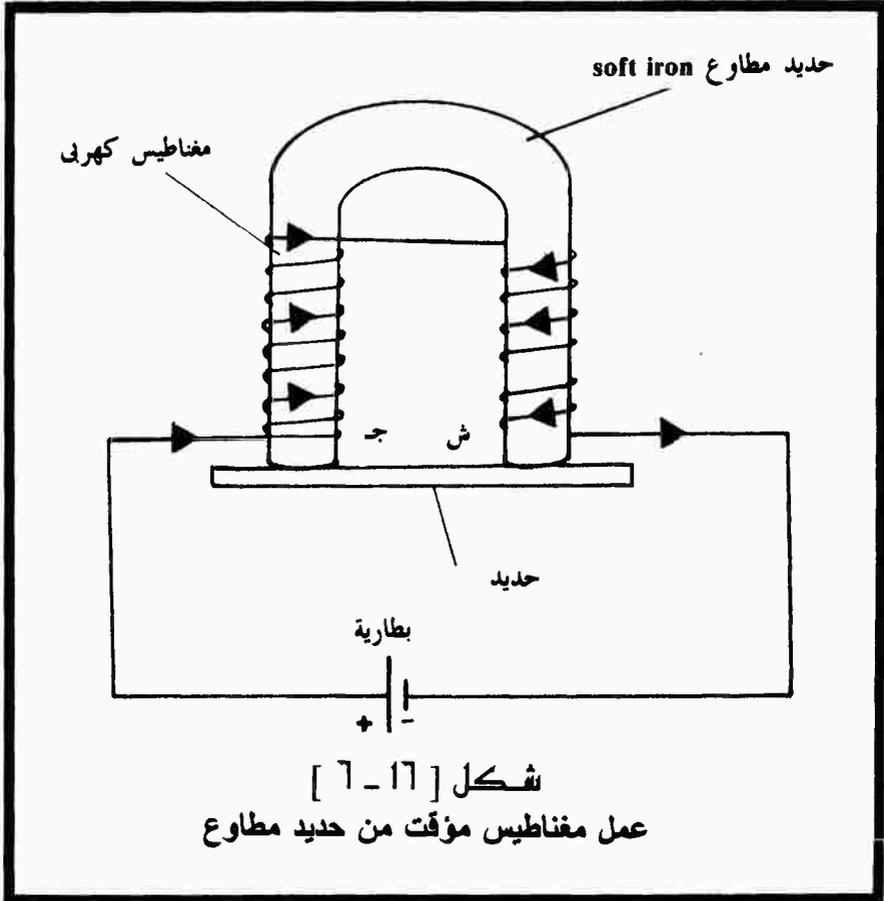
**الطريقة الكهربية :** والطريقة السريعة أو العملية لعمل مغناطيس ، هي باستخدام التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي ، فإذا ما أريد مغنطة قضيب فإنه يتم وضع قضيب من الصلب بداخل ملف Solenoid ، من سلك نحاس طويل ، ومعزول .

ويتم توصيل طرفي الملف ببطارية ، انظر الرسم شكل [ ١٦ - ٥ ] .  
وبتوصيل التيار بالدائرة لبضعة ثوان ثم قطع التيار ، سنجد أن القضيب قد تحول إلى مغناطيس له قطبان شمالي وجنوبي .



وفيما يلي القاعدة التي على أساسها ينشأ قطبي القضيب :  
 إذا كان اتجاه التيار المار بالملف في اتجاه عقارب الساعة Clockwise فإنه  
 ينشأ لنا قطب جنوبي عند النهاية الأمامية (كما بالشكل) .  
 في حين أن هذه النهاية تكون قطباً شمالياً إذا ما كان اتجاه التيار في 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 ،  
 وتمرر تياراً كهربائياً ثابتاً لمدة بضعة ثوان فتتولد أقطاب شمالية وجنوبية كما  
 بالشكل [ ٦ - ١٦ ] .



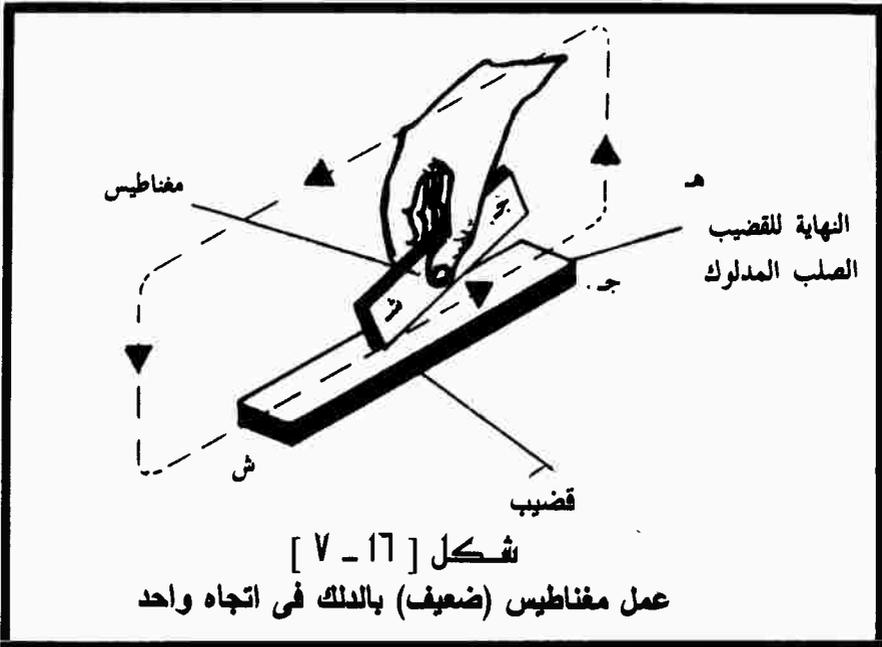
## ◀ المغنطة بالدلك :

### ( 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 - جـ ، عدة مرات (من ٨ - ١٠ مرات) .

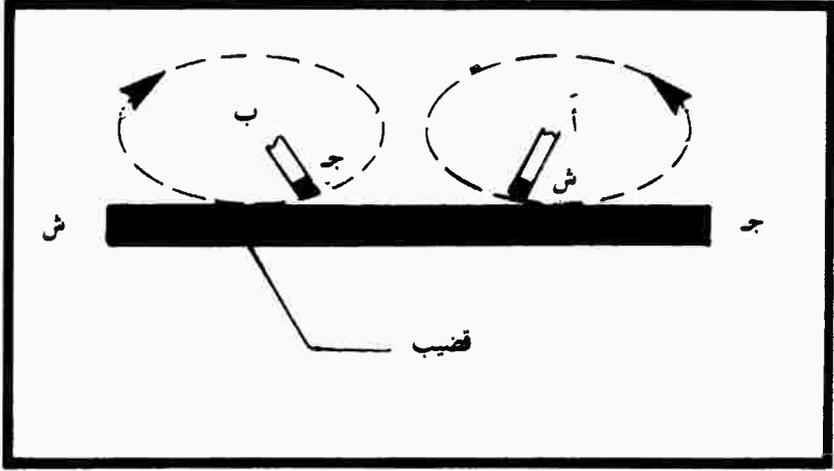
وفى الواقع ، فإن ما يحدث هو أن القطب الشمالى ش للمغناطيس الذى نقوم بالدلك به يجذب نحوه الأقطاب الجنوبية للمغانيط الجزئية الدقيقة فى قضيب الصلب (المادة المدلوكة) مما يجعل هذه المغنايط ، تصطف مرة ثانية وبترتيب .

وتؤكد التجارب أن آخر نهاية للقضيب الصلب يتم دلکها 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 - ٧) .



## (ب) الدلك بالتجزئة : Divided touch

في هذه العملية نقوم بدلك جزئي القضيب الصلب وبتكرار ودون عكس الاتجاه وتكون عمليتي الدلك في اتجاهين متضادين وذلك بواسطة القطبين المختلفين لمغناطيسين مختلفين أ ، ب ، انظر الرسم شكل [ ٨ - ١٦ ] .



شكل [ ٨ - ١٦ ]  
المغطة بالدلك في اتجاهين

وتبدأ عملية الدلك من منتصف القضيب ، وذلك في كل مرة ذلك وتكون القاعدة التي تحكم تكون الأقطاب في القضيب ، هي نفس القاعدة كما في الطريقة السابقة .

### ◀ إزالة المغطة :

لإزالة المغطة فإنه يجب العمل على خلط المغناط الجزئية للجسم مرة ثانية لكي تصبح غير مرتبة ، ويمكننا ذلك بالطرق على المغناطيس بمطرقة أو بتسخينه إلى درجة الإحمرار ثم نتركه ليبرد .

## ◀ طريقة أخرى لصنع المغنايط :

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

