اينما كنت على سطح الأرض وفي اي اتجاه

يمكنك أن تضع بوصلة في يدك وستشير حتماً إلى اتجاه القطب الشمالي،

أمر في غاية الغرابة والإثارة،

تخيل أنك في وسط المحيط وتنظر حولك فلا تجد إلا الماء الذي لا نهاية له،

والضباب الكثيف يحجب الشمس، كيف ستعرف اتجاهك ما لم تكن معك بوصلة توجهك نحو الاتجاه الصحيح؟

قبل ظهور أجهزة المساحة المتقدمة والرصد بالأقمار الصناعية، كانت البوصلة وسيلة فعالة وغير مكلفة لتحديد الاتجاهات، فما هو السر الذي يجعل البوصلة تعمل بهذه الطريقة؟
وماذا يمكنها الكشف عن المجال المغناطيسي الصغير؟
كل هذه الأسئلة سيتم الإجابة عليها في الاتي:

الأساسيات

البوصلة المغناطيسية جهاز شديد البساطة (للتمييز بينها وبين البوصلة الدوارة) وتتكون من جسم مغناطيسي صغير وخفيف الوزن يوضع مرتكزاً على نقطة ملساء في منتصفه، ويطلق على هذا الجسم المغناطيسي اسم (الإبرة).

أحد طرفيها توضع عليه علامة اتجاه الشمال. هذه هي البوصلة ببساطة شديدة، وبوضعها على سطح أفقي، تدور حتى تتجه إلى الشمال، ويمكنك أن تتخيل أن الأرض مدفون بها قضيب مغناطيسي عملاق قطبه الجنوبي عند القطب الشمالي، وبما أن الأقطاب المختلفة تتجاذب مغنطيسياً، فإن القطب الشمالي لإبرة البوصلة يتجه إلى القطب الجنوبي لسطح الأرض.
وللدقة فإن القضيب المغناطيسي العملاق لا يتطابق مع محور دوران الأرض حول نفسها، ولكنه مائل عن المركز وهذا الميل يسمى الانحراف المغناطيسي، والخرائط عالية الجودة دائماً تحدد الشمال الجغرافي والشمال المغناطيسي على مفاتيحها، وهذا التغير يختلف من مكان إلى آخر.
المجال المغناطيسي للكرة الأرضية ضعيف على سطحها، فقطر الكرة الأرضية يزيد عن 12 ألف كيلومتر، وعلى المجال المغناطيسي أن يقطع كل هذه المسافة ليؤثر على الإبرة، لذلك يجب أن تكون الإبرة خفيفة الوزن وعلى سطح أملس وإلا لن تتحرك.
الحقيقة أن نظرية القضيب المغناطيسي التخيلي المدفون في الأرض تستخدم لتقريب المفهوم ولكن ماذا يحدث فعلاً؟ حقيقة ما يحدث لا أحد يعرفه بالتحديد ولكن هناك نظريات تحاول التفسير. بعض العلماء يعتقدون أن قلب الكرة الأرضية يتكون من حديد أحمر في درجة الانصهار وفي مركز هذا الحديد، ضغط عالٍ جداً مما حوّل هذا الحديد المصهور إلى الحالة الجامدة. نقل الحرارة من مركز الأرض نتيجة الإشعاع الحراري مع دوران الأرض حول نفسها تسبب في اتخاذ الحديد المنصهر حركة دورانية. هناك ظن بأن القوة الناجمة من دوران الحديد المنصهر تسببت في إيجاد مجال مغناطيسي حول محور دوران الأرض.
البوصلة تتحرك لوجود مجال مغناطيسي، فالبوصلة ما هي إلا إظهار لهذا المجال، ويمكن لها أن تستخدم في الكشف عن المجال المغناطيسي البسيط الناتج من التيار الكهربي.
اصنع بوصلتك
إذا لم تكن لديك بوصلة، تستخدمها في حلك وترحالك، فيمكنك صناعتها بنفسك كما صنعها آلاف البشر منذ مئات السنين.

مكونات البوصلة

إبرة أو سلك رفيع من الصلب قطعة صغيرة من الفلين أو الفوم طبق عادي في حجم البيتزا المتوسطة به 2 سم ماء.
الخطوة الأولى حول الصلب إلى مغناطيس وذلك باستخدام مغناطيس آخر وحكه به 10 20 مرة وإذا لم تعثر على ذلك المغناطيس فيمكنك تعلم كيف تصنع مغناطيساً من البداية في مقال (كيف تعمل الكهرومغناطيسية).
الطفو على الماء هو أسهل وسيلة لوضع الإبرة على سطح منعدم الاحتكاك، ضع قطعة الفلين الصغيرة في الماء ثم ضع منتصف الإبرة على الفلين، تدريجياً ستشير في اتجاه الشمال! لقد صنعت بوصلة.
البوصلة الدوارة
البوصلة المغناطيسية لها عيوب كثيرة مع الأشياء المتحركة مثل الطائرات والسفن. فيجب أن تكون مستوية وتصحح اتجاهها ببطء عند تغير اتجاه السفينة، لذلك معظم السفن والطائرات تستخدم البوصلة الدوارة التي يمكنها الاحتفاظ بسلامة اتجاهها حتى مع حركة المركبة. في بداية الرحلة تشير الإبرة المغناطيسية إلى اتجاه الشمال وذلك قبل الحركة، ويوجد محرك صغير في البوصلة يجعلها تقوم بحركة موازية لحركة السفينة حتى في أصعب المواقف وبالتالي دائماً الإبرة تشير إلى اتجاه الشمال.