



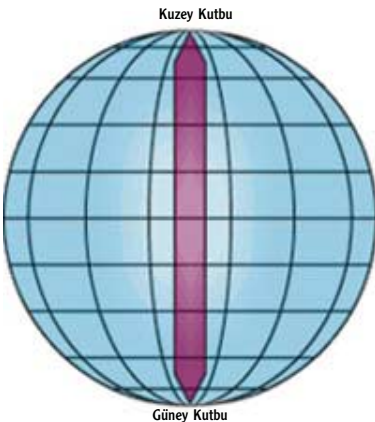
Pusula Nasıl Çalışır

Dünya'nın neresinde durursanız durun, elinizde bir pusula varsa size kuzey kutbunu gösterir. Okyanusun ortasında olduğunuzu düşleyin; her taraf sularla çevrili, hava da bulutlu ve güneş görünmüyor. Elinizde bir pusulanız yoksa yönünüzü nasıl tayin edeceksiniz? GPS uyduları ve diğer ileri teknoloji seyir aletleri icat edilmeden önce insanoğlunun en kolay ve en ucuz yönlendirme aleti pusulalardı. Pusula nasıl çalışıyor ve küçük manyetik alanları saptamada neden böylesine kullanışlı bir alet? Tüm bu soruları yanıtladıktan sonra sıfırdan bir pusula nasıl yaparız, bir de ona bakacağız...

Temel Noktalar

Pusula son derece basit bir alet. Jiroskopik pusulaların tersine manyetik pusulalarda, çok hafif küçük bir mıknatıs, neredeyse sürtünmesiz bir pivot noktası üzerinde durur. Mıknatıs genellikle iğne denir. İğnenin bir ucu "N" ile işaretlenir ve belli bir renkle boyanır, böylelikle kuzeyi gösterdiği belirtilir. Yüzeysel olarak bakıldığında pusulayla ilgili her şey işte bu kadar!

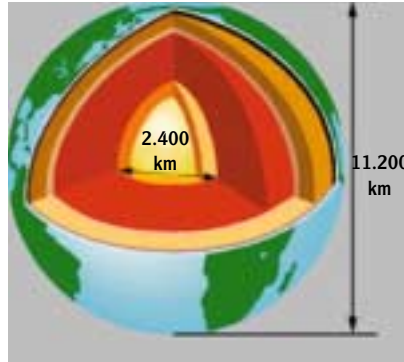
Pusulanın neden çalıştığıysa daha da ilginç. Dünya'nın, içinde koskocaman bir manyetik çubuk barındırdığını düşünelim. Pusulanın kuzey ucunun kuzey kutbunu göstermesi için, Dünya'nın içine gömülü olduğunu varsaydığımız bu koskocaman mıknatıs çubuğun güney ucunun, Kuzey Kutbunu gösteriyor olması gerek (şekilde görüldüğü gibi). Dünya'yı böyle düşündüğümüzde,



mıknatıslara ilişkin "karşıtlar birbirini çeker" kuralına göre, pusula iğnesinin kuzey ucu, Dünya'nın içine gömülü olduğunu varsaydığımız mıknatıs çubuğunun güney ucunu, böylelikle de kuzeyi gösterecek.

Tam olarak doğrusunu söylemek gerekirse, Dünya'nın içinde gömülü olduğunu varsaydığımız mıknatıs çubuğun, Dünya'nın dönme eksenini boyunca değil de merkezden biraz sapmış olduğunu hatırlayalım. Hemen hemen bütün iyi haritalarda, farklı bölgelerde nasıl bir sapma olduğunu gösterilir (çünkü gezegenin neresinde olduğunuza bağlı olarak, bu biraz farklılık gösterir).

Dünya'daki manyetik alan yüzeyde oldukça zayıf. Sonuçta Dünya gezegeninin çapı yaklaşık 8000 mil civarında olduğundan, pusulamızı etkileyecek manyetik alanın uzun bir yol kat etmesi gerekiyor. İşte bu yüzden pusulalarda hafif bir mıknatıs ve sürtünmesiz bir yataklamaya ihtiyaç var. Aksi taktirde Dünya'nın manyetik alanı pusula iğnesini döndürmeye yetmeyecektir.



"Dünya merkezine gömülü büyük bir mıknatıs çubuk" benzetmesi, Dünya'nın niçin manyetik alana sahip olduğunu açıklıyor; ancak gerçekte neler olduğunu anlatmaya yetmiyor. Gerçekte neler oluyor?

Kimse gerçekte neler olduğunu bilmiyor, ancak yürürlükteki kuram, yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi, Dünya'nın merkezinin çoğunlukla erimiş demirden (kıpkırmızı) oluştuğunu düşündürüyor. Fakat merkezin en orta noktasındaki basınç o denli yüksek ki, süper sıcak demir, kristalize olup katılaşır. Dünya'nın dönüşünün yanı sıra, çekirdekten yayılan ısıyla oluşan dikey ha-

va akımı (konveksiyon), sıvı demirin dönel bir biçimde hareket etmesini sağlar. Sıvı demir tabakadaki bu dönel güçlerin, dönme eksenini etrafında zayıf manyetik güçler yarattığına inanılır.

Dünya'nın manyetik alanı çok zayıf olduğundan, pusula, herhangi bir şey yarattığı çok hafif manyetik alanların saptayıcısından başka bir şey değildir.

Pusulamızı Nasıl Yaparız?

Eğer bir pusulanız yoksa, yüz yıl önce insanlar nasıl kendi pusulalarını yapmışlarsa, siz de kendinize bir pusula yapabilirsiniz. Pusula yapmak için aşağıdaki malzemelere gereksinim var:

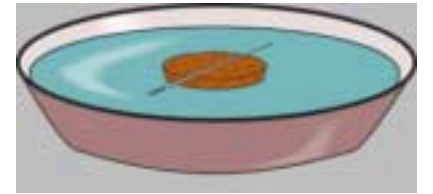
- Bir iğne, ya da ince demir bir çubuk, hatta düzeltilmiş bir kağıt atacı bile olur.

- Bir mantar parçası, bir küçük köpük, bir parça plastik gibi, yüzen küçük bir şey.

- İçinde 2,5 cm kadar su olan 20-30 cm çapında, örneğin kek kalıbı gibi bir kap.

İlk adım, iğneyi mıknatısa dönüştürmek. Bunun en kolay yolu, iğneyi, mıknatısa 10-20 kez sürtmek. Bir mıknatıs bulamıyorsanız, her evde bulunan bir konserve açacağı kullanabilirsiniz.

Yüzer parçayı, aşağıdaki şekildeki gibi su dolu kabının ortasına yerleştirin. Manyetik iğnenizi tam orta yerine yerleştirin. İşte size sürtünmesiz bir yatak. Çok yavaş bir şekilde dönerek kuzeyi gösterecektir! İşte çok basit bir pusula yaptık...



Jiroskopik Pusulalar

Burada yaratmış olduğumuz türden bir manyetik pusula, gemiler ve uçaklar gibi hareket halindeki platformlarda sorun yaratır. Terazide olmak durumunda olduğu için, platform hareket ettikçe kendini çok yavaş bir şekilde düzeltmeye çalışır. İşte bu yüzden çoğu gemi ve uçakta jiroskopik pusulalar kullanılır.

Döner jiroskop, salınımlı bir çerçeve içinde desteklenerek döndürülürse, platform dönse bile gösterdiği yön değişmeyecektir. Jiroskopik pusulada bu eğilim, bir manyetik pusula benzetmesi olarak kullanılabilir. İlk başta manyetik bir pusula referans olarak kullanılarak, jiroskopik pusula ekseninin kuzeyi göstermesi sağlanır. Jiroskopik pusula içindeki bir motor, jiroskopun dönmesini sağlar; böylelikle jiroskopik pusula kuzeyi göstermeyi doğru bir şekilde sürdürür, ve gemi ya da uçaktaki yan yatma, türbülans gibi hareketlerden doğacak yanlışlıklar ortadan kaldırılmış olur. Cayropusulalar periyodik olarak manyetik pusulalarla karşılaştırılarak, olabilecek yanlışlara karşı korunur.