

Biliyoruz ki bir çubuk mıknatıs kuzey, (K) ve güney, (G) kutuplarından oluşur ve ne kadar bölsek bölelim yine K, G kutuplu bir mıknatıs oluşur. İkiye bölündüğünde K, G ve K, G olarak iki tane mıknatıs oluşur fakat bunları tekrar böldüğümüz yerden birleştirdiğimizde kutuplar K ve G olduğu halde yitiyorlar. Bu sorunun cevabını vererseniz sevinirim.

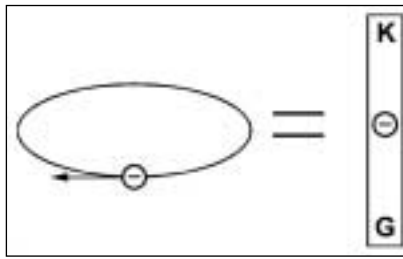
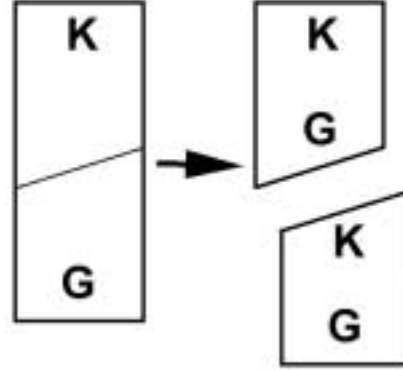
Tosbish@myynet.com

Bir başka deyişle, manyetik kutuplar nasıl yok olup ortaya çıkabiliyorlar? Bu soruyu yanıtlayabilmek için önce kutupların ne olduklarını anlamamız gerekiyor.

Mıknatısın kutuplarıyla elektrik yükleri arasında büyük benzerlikler var. Benzer kutuplar birbirlerini iter, zıt kutuplar birbirlerini çeker kuralı mıknatıslarda da geçerli. Manyetik kutuplar için, artı ve eksi yerine, malzeme pusula olarak kullanıldığında kuzeyi gösteren kutba K, güneyi gösteren kutba da G deniyor. (Bu nedenle, Dünya bir mıknatıs olarak düşünüldüğünde, Kuzey Kutbu'na yakın olan manyetik kutup G, Güney Kutbu'ndaki de K oluyor.) Manyetik kutuplarla elektrik yükleri arasındaki benzerlik o kadar ileri ki, iki kutup arasındaki kuvvetin büyüklüğü de ünlü ters-kare yasasıyla ifade edilebiliyor.

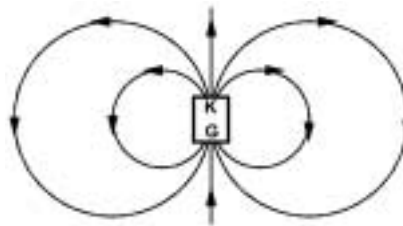
Fakat, ilginçtir ki, elektrik yükleri tek olarak oluşturulabileceği halde (yani tamamen eksi yüklü ya da tamamen artı yüklü cisimler elde etmemiz mümkün) manyetik "yükler" her zaman çiftler halinde ortaya çıkıyor. Bir mıknatısın K "yüklü" bir kutbu varsa, bir diğer tarafında da G "yüklü" bir kutbu vardır. Üstelik, bir mıknatısın her iki kutbunun büyüklüğü de aynı olmak zorunda. K kısmı ne kadar güçlüyse, G kısmı da o kadar güçlü olmalı. Bu, çok eskiden beri bilinen bir gerçek. Eğer bu bir "yasa" olarak kabul edilirse, o zaman bir mıknatıs K ve G kutuplarını birbirlerinden ayırarak şekilde bölmeye çalıştığımızda, neden böldüğümüz yerde yeni kutupların oluşmak zorunda olduğunu anlayabiliriz. Yani yasaya uymak için, sadece K ya da sadece G "yüküne" sahip maddelerin oluşmasını engellemek için, yeni kutupların ortaya çıkması gerekiyor. Peki bu "yasa" nasıl ortaya çıkıyor?

Tahmin edilebileceği gibi, bir mıknatısın içinde bu K ve G yüklerine sahip parçacıklar yok. Manyetik alan, atomlardaki elektronların çekirdek çevresinde dönme, ya da elektronların kendi çevresinde dönme (spin) hareketinden ortaya çıkıyor. Bir başka deyişle elektrik yüklerinin hareketi bir manyetik alanın oluşmasına neden oluyor. Bu nedenle,



bir merkez etrafında dönen bir yükü, 'bir mıknatıs' + 'durağan bir yük' olarak düşünmek mümkün. Doğada rastladığımız bütün manyetik alanlar bu şekilde oluşuyor. Örneğin, bir cisim üzerine defalarca dolanmış tellerden (bobin) akım geçirmek suretiyle yapay manyetik alanlar elde edebiliyoruz. Dünya'nın manyetik alanı, merkeze yakın sıvı tabakadaki (henüz niteliğini tam bilmediğimiz) iyon akımlarından oluşuyor. Nötron yıldızlarının (atarca) manyetik alanı, nötron parçacıklarının içindeki yüklü kuarkların hareketi ve spinlerinden kaynaklanıyor.

Bir mıknatısın atomlarındaki elektronların çoğunluğu aynı eksen etrafında aynı yön-



de döner, ya da elektronların kendi etraflarında dönme hareketinin eksenleri aynı yöndedir. Yani, bu malzemeler için her bir atomu bir mıknatıs olarak düşünmek mümkün. Üstelik, malzemenin özelliği gereği, bütün atomların eksenleri aynı yönde. Böylece küçük atomik mıknatıscıkların birleşmesiyle büyük bir mıknatıs ortaya çıkıyor.



Bu bilgilerden hareketle mıknatısların bildiğimiz tüm özelliklerini açıklayabiliriz. Mıknatısın kutupları olarak düşündüğümüz yerler, atomik mıknatıscıkların malzemenin yüzeyine dik olarak (ya da bir açıyla, ama tam paralel olmadan) doğrultuldukları bölgeler. Yani, aslında kutup olarak adlandırdığımız yer, malzemenin içindeki bir bölgeden çok malzemenin yüzeyi. Dikkat edilirse, manyetik kutup dediğimiz şeyler bir "tanımdan" ibaret. Yani, aslında böyle şeyler yok, fakat düşünmemizi kolaylaştırmak için bunları tanımlıyoruz.

Mıknatısın yarattığı manyetik alanı, bütün bu atomik mıknatıscıkların yarattıklarının toplamı olarak düşünmeliyiz. Doğal olarak, bazı atomların alanı, bazı başka atomlarınkiyle ters yönde olabilir. Böyle bir durumda, "toplam" manyetik alan daha zayıf olacaktır. Örneğin, düzgün bir çubuk mıknatısta, kutup olarak tanımladığımız yüzeylerin hemen dışındaki noktalarda (şekilde A ve B noktaları), bütün atomlar aynı yönde alan yaratacaklar. Dolayısıyla, bu bölgelerde manyetik alan daha yüksek olacaktır. Buna karşın, çubuğun ortasına yakın yerlerde (örneğin C noktası), çubuğun ortasındaki atomlarla, kutuplara yakın olan atomlar ters yönde manyetik alan yaratırlar. Bu nedenle bu civarda manyetik alan daha zayıftır.

Kısacası kutup olarak tanımladığımız yerler, atomların dizilişinden dolayı, manyetik alanın en güçlü olduğu yerler. Bu nedenle, K ve G manyetik yüklerinin "fiziksel bir varlığı" yok. Bu tanımdan hareketle, bir mıknatıs ikiye bölündüğünde, bölünen yerdeki yeni kutupların açıklaması çok basit. Malzemenin kesilen yerinde kimyasal ya da fiziksel herhangi bir değişiklik olmuyor. Sadece, malzemenin bir kısmının uzaklaştırılmış olmasından dolayı, yeni bir yüzey ortaya çıkıyor ve atomların özel dizilişine bağlı olarak bu yüzeyde de güçlü bir manyetik alan var. Parçalar tekrar birleştirildiğinde, yüzey ortadan kaybolduğu için, kutuplar da yok oluyorlar.

Yukarıda manyetik kutupların "tanım" olduğunu, fiziksel varlığa sahip olmadıklarını söyledik. Fakat, sadece K ya da sadece G kutbu gibi manyetik alan yaratabilen parçacıkların var olması, fizik yasalarına aykırı değil. Bu tip parçacıklara tek kutuplu anlamında monopol deniyor. Şu ana kadar henüz bir monopol bulunmuş değil. Fakat birçok kişi böyle parçacıkların var olduğunu düşünüyor.