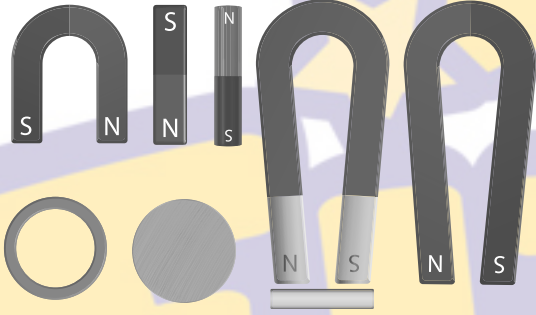




Mıknatıs, Akım ve Manyetik Alan

MIKNATIS

Demir, nikel, kobalt ve bunları içeren alaşımları çeken cisimlere mıknatıs denir. Manyetit adı verilen Fe_3O_4 bileşiği tabiatta bulunabilen doğal bir mıknatıstır.



Kullanım alanlarına göre, mıknatısların; çubuk, U, halka biçimli birçok çeşidi vardır.

Maddenin manyetik özelliği maddenin yapısından kaynaklanır. Mıknatıs özelliği gösteren ya da mıknatıslar ile etkileşime geçebilen maddelere manyetik madde denir.

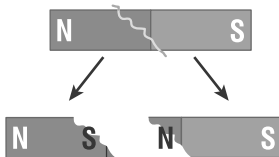
- Mıknatısın çekme özelliğinin en şiddetli olduğu uç bölgelere mıknatısın kutupları adı verilir.
- Mıknatısların kuzey ve güney olarak iki kutbu vardır. Kuzey kutbu N ile güney kutbu S ile gösterilir.



Mıknatısların ve pusula ibrelerinin genellikle N kutbu kırmızı, S kutbu mavi renk ile gösterilir.

NOT

Mıknatıslar parçalanarak küçük parçalara ayrılrsa da her bir parça yine iki kutuplu bir mıknatıs olur.

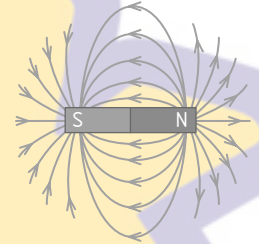
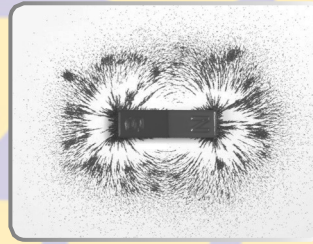


Mıknatısın bölünmeden önceki kutuplarının yeri aynı kalır.

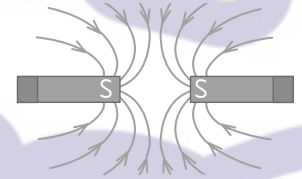
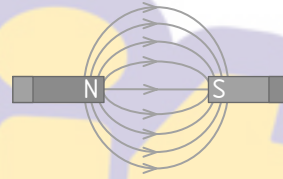
MANYETİK ALAN VE ALAN ÇİZGİLERİ

Mıknatısın etki alanına manyetik alan denir. Bu alandaki manyetik cisimlere manyetik kuvvet etki eder. Birim kutup başına düşen kuvvetin büyüklüğüne de manyetik alanın şiddeti denir.

- Manyetik alan vektörel bir büyüklüktür ve \vec{B} ile gösterilir.
- Manyetik alan, manyetik alan çizgileri ile modellenir. Manyetik alan çizgileri N kutbundan S kutbuna doğrudur.

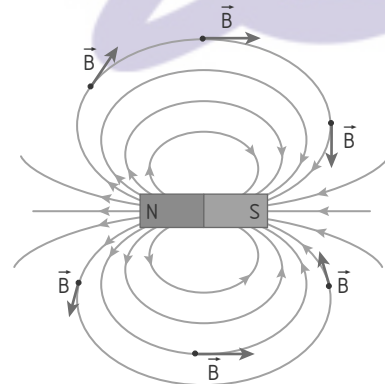


Altında mıknatıs olan cam üzerine demir tozları serpiştirildiğinde, demir tozları manyetik alan çizgilerini oluşturur.



Zıt ve aynı işaretli kutupların oluşturduğu manyetik alan çizgileri

- Manyetik alan çizgileri birbirini kesmez. Manyetik alan çizgileri kapalı eğriler şeklindedir. Mıknatısın içinde de devam ederler.
- Bir noktadaki manyetik alan vektörü, o noktadan geçen manyetik alan çizgisine teğettir.

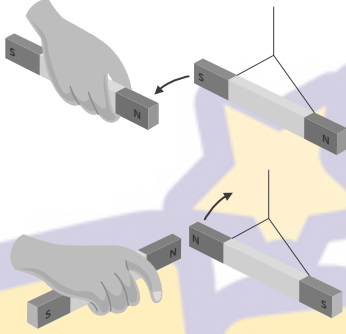




MANYETİK KUVVET

Mıknatısların birbirlerine ya da manyetik maddelere uyguladıkları kuvvete manyetik kuvvet denir.

- Aynı cins kutuplar birbirini iter, farklı cins kutuplar birbirini çeker.



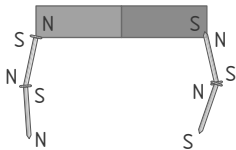
- Mıknatısların birbirine uyguladığı kuvvetlerin büyüklüğü, mıknatısın kutuplarının şiddetiyle doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır. Bu kuvvetin büyüklüğü ayrıca kutuplar arasındaki ortamın cinsine de bağlıdır.
- Mıknatısların kutup şiddetleri birbirinden farklı olsa bile birbirine uyguladıkları kuvvetler daima eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür.

NOT

Manyetik alanda serbestçe hareket edebilen bir mıknatıs, manyetik alana bırakıldığında kuzey kutbu manyetik alan yönünde olacak biçimde dengelenir. Bir mıknatıs olan pusula ibresi de bu prensibe göre hareket eder. Dünya'nın manyetik alanının etkisinde, kuzey - güney doğrultusunda dengeye gelir.

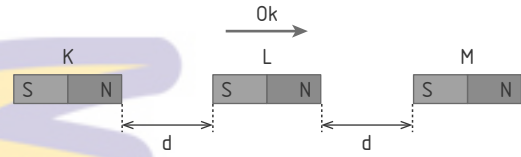
NOT

Mıknatısın etkisi ile çivilerin her biri kutupları şekildeki gibi olan mıknatıs özelliği kazanır. Buna dokunma ile mıknatıslanma denir.



Örnek

Sürtünmesiz yatay düzlemde hareketsiz tutulan K, L ve M mıknatısları şekildeki konumlarından sırasıyla ayrı ayrı serbest bırakılırlar.



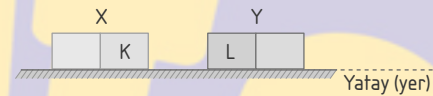
Buna göre, hangi mıknatısların hareket yönü şekildeki ok yönünde olur?

- A) Yalnız K'nin B) Yalnız L'nin C) Yalnız M'nin
D) K ve L'nin E) L ve M'nin

Çözüm..

Örnek

Özdeş X ve Y çubuk mıknatısları, sürtünmesiz yatay bir düzlemde şekildeki gibi yan yana tutulduklarında birbirini çektikleri gözleniyor.



Buna göre,

- Mıknatısların K ve L kutuplarının işareti zıttır.
- X ve Y'nin birbirine uyguladıkları çekme kuvveti eşit büyüklüktedir.
- Y mıknatısı, sol - sağ yapılacak biçimde ters çevrilip aynı yerine konulursa mıknatıslar birbirini iter.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

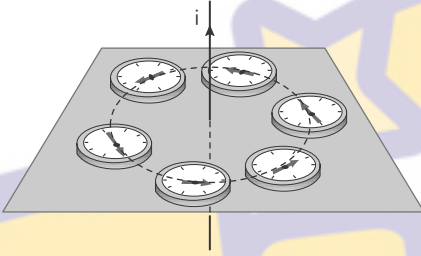
Çözüm..



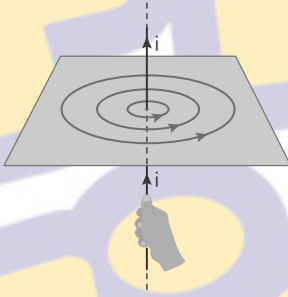
AKIM GEÇEN DOĞRUSAL TELİN MANYETİK ALANI

Akım geçen bir tele pusula yaklaştırıldığında pusula iğnesinin saptığı görülür. Bu durum, elektrik akımının, tel çevresinde bir manyetik alan oluşturduğunu gösterir. Buna akımın manyetik etkisi denir.

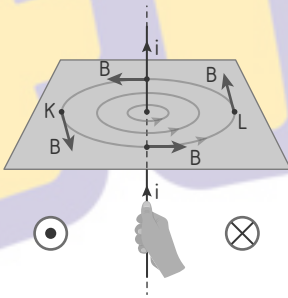
- Akım taşıyan doğrusal bir tel çevresinde oluşan manyetik alan, teli merkez kabul eden iç içe halkalar şeklinde ve tel boyuncadır.



Manyetik alanın yönü sağ el kuralı ile bulunur. Başparmak telden geçen akımın yönünü gösterecek biçimde tel, sağ elin avuç içine alındığında tel etrafında kıvrılan dört parmak manyetik alanın yönünü gösterir.



- Akım geçen telin oluşturduğu manyetik alan, halkalar şeklindedir.
- Herhangi bir noktadaki manyetik alan o noktada halkaya teğettir.



- K noktasındaki manyetik alan halkaya teğet ve bize doğru, L noktasındaki manyetik alan ise yine halkaya teğet ve sayfadan içe doğrudur.

NOT

Sayfadan bize doğru olan yön; \odot sembolü ile sayfadan içe doğru olan yön ise \otimes sembolü ile gösterilir.

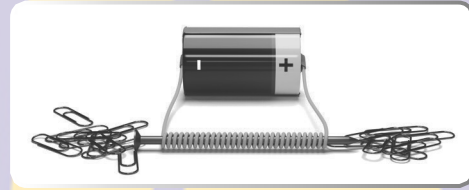
ELEKTROMIKNATISLAR

Yalıtımlı iletken telin, şekildeki gibi halkalar biçiminde sarılması ile elde edilen cisme bobin denir.



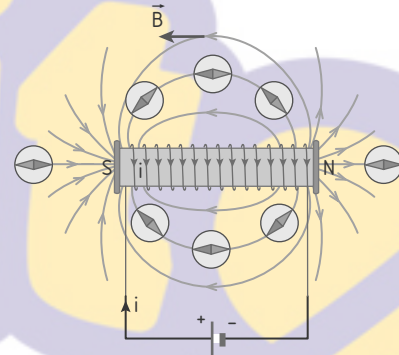
- Bobinden akım geçtiğinde akımın oluşturduğu manyetik alan, bobinin bir mıknatıs gibi davranmasına neden olur. Daha güçlü bir etki için bobinler demir bir çubuk etrafına sarılır.

Akımın manyetik etkisi ile elde edilen bu tür mıknatıslara elektromıknatıs denir.

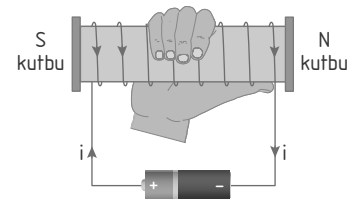


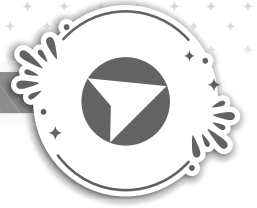
Akım geçen bobin mıknatıs gibi davranır ve her iki kutbu (ucu) da demir ataşları çeker.

- Elektromıknatısın yakınına yerleştirilen pusula iğneleri şekildeki gibi manyetik alan çizgilerine teğet hale gelir.



- Elektromıknatısın kutup işareti, sağ el kuralı ile bulunabileceği gibi kutuplarına yaklaştırılan çubuk mıknatısı çekmesi ya da itmesiyle de bulunabilir. Sağ elin dört parmağı akım yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda baş parmak N kutbunu gösterir. Diğer uç da S kutbudur.





Elektromıknatısın çekim gücü;

- ✔ birim uzunluktaki sarım sayısı ve
- ✔ geçen akım şiddeti ile doğru orantılıdır.

Örnek

Yapılan bir deneyde, özdeş K, L ve M demir çivileri üzerine, dışı yalıtılmış kablolar çivilerin aynı uzunluğuna sırasıyla 20, 40 ve 80'er sarım olacak biçimde sarılarak elektromıknatıs düzenekleri oluşturuluyor. Her bir elektromıknatıstan eşit akımlar geçirilerek elektromıknatısların aynı şartlarda çekebildiği maksimum toplu iğne sayılarına bakılıyor ve çekim güçleri karşılaştırılıyor.

Buna göre, yalnızca bu karşılaştırmalar sonucu, elektromıknatısların çekim gücünün;

- I. elektromıknatısın sarım sayısı,
- II. elektromıknatıstan geçen akımın şiddeti,
- III. elektromıknatısın bulunduğu yalıtkan ortamın cinsi

niceliklerinden hangilerine bağlı olduğu söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm..

ELEKTROMİKNATISLARIN KULLANIM ALANI

Elektromıknatısların en büyük avantajı isteğe bağlı olarak mıknatıslanmasıdır. Gerekli olduğu durumda bobine elektrik akımı uygulanır ve mıknatıs elde edilir. Gerekli olmadığı durumda ise akım kesilerek bobinin mıknatıslık özelliğine son verilir ve herhangi bir manyetik cisim çekmesi engellenmiş olur. Büyük metal cisimlerin fabrikalarda ve hurdalıklarda taşınması bu şekilde kolaylıkla yapılabilir.

- ✔ Kapı zillerinde, kapı otomatiklerinde, merdiven otomatiklerinde, kontaktörlerde, hırsız alarmlarında, hoparlörlerin yapısında, arabaların sinyal sistemlerinde, telefon kulaklıklarında elektromıknatıs kullanılır.
- ✔ Akvaryum pompalarında, asansör otomatiklerinde, hızlı trenlerde, bilgisayar sabit disklerinde, ampermetre ve voltmetre gibi ölçü aletlerinde, elektrik motorlarında ve elektrikle çalışan hemen hemen bütün otomatik açma kapama mekanizmalarında da elektromıknatıslar kullanılır.

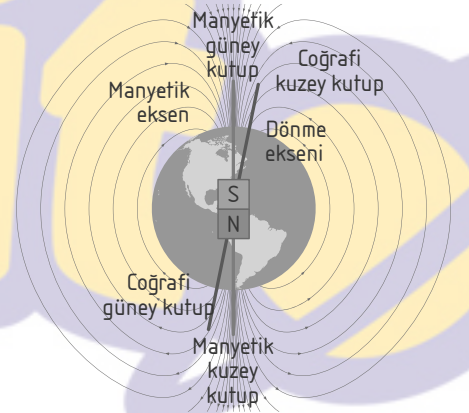
YÜKSEK GERİLİM HATLARININ CANLILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Elektrik enerjisini ürettikleri santrallerden uzak mesafelere taşımak için kullanılan hatlara yüksek gerilim hattı denir. Bazı hatlardaki gerilim 400 bin voltu bulabilir. Bu hatlardan geçen akım çevresinde manyetik alan oluşturur.

- ✔ Bu hatların, değişik ülkelerde yapılan araştırmalarla insan sağlığını olumsuz yönde etkilediği ortaya konulmuştur.
- ✔ Yüksek gerilim hatlarının yakınında yaşayan insanlar için kanser riskinin, çocuklarda lösemi riskinin arttığı, yüksek gerilim hatlarının beyin tümörü oluşturduğu birçok araştırmacı tarafından iddia edilmektedir.
- ✔ Yüksek gerilim hatlarının bu olumsuz etkileri nedeni ile yerleşim yerlerinden geçirilmemeleri gerekir.

DÜNYA'NIN MANYETİK ALANI

- ✔ Dünya'nın çekirdeğinde erimiş halde bulunan ağır metallerin hareketinden Dünya dev bir mıknatısı gibidir.

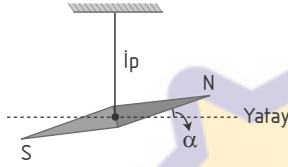


Dünya, şekildeki gibi duran bir çubuk mıknatısımiş gibi düşünülebilir.

- ✔ Manyetik kuzey ve güney kutup ile coğrafi kuzey ve güney kutup noktaları tam çakışık değildir. Yerin manyetik alanının kuzey - güney doğrultusu, coğrafi kuzey - güney doğrultusundan bir miktar sapma gösterir. Bu açığa sapma açısı denir.
- ✔ Bir pusula, manyetik kuzey - güney doğrultusunda yönelir. Dolayısıyla ortasından bir ipile asılan mıknatısların N kutbu da manyetik güneye yönelecek biçimde dengelenir.

**NOT**

- Kuzey yarım kürede, ortasından asılan bir pusula iğnesinin N kutbu aşağı eğilirken, güney yarım kürede S kutbu aşağı eğilir. Mıknatıs doğrultusunun yatayla yaptığı açıya eğilme açısı denir.

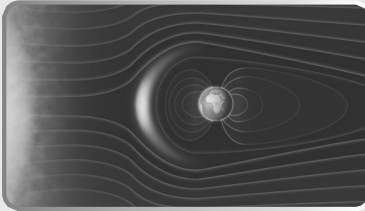


Şekilde α açısı eğilme açısıdır.

- Tam ekvator üzerinde asılan mıknatıs yatay olarak dengede kalır. Eğilme açısı sıfırdır.

MERAKLISINA BİLGİ

- Dünya'mızı bir kalkan gibi çepeçevre saran manyetik alan, uzaydan ve Güneşten gelen elektrik yüklü ve zararlı parçacıkların geçişini engeller.



- Kutuplarda gözlenen kutup ışıklarının nedeni de Dünya'nın manyetik alanıdır.



Kutup ışıkları

- Dünya'nın manyetik alanından yalnızca insanlar yararlanmaz. Bazı kuşlar, balinalar, deniz kaplumbağaları gibi birçok canlı, yerin manyetik alanından yararlanarak hareket yönlerini belirler.

MIKNATISLARIN VE MANYETİK ALANIN GÜNLÜK HAYATTAKİ VE TEKNOLOJİDEKİ YERİ

- Tıp alanında, MR cihazları hastaların vücutlarından ayrıntılı görüntüler almak için güçlü manyetik alanları kullanır. Bu, doktorların çeşitli hastalıkları ve rahatsızlıkları teşhis etmelerine yardımcı olur.
- Bazı modern aydınlatma sistemleri, ışık kaynaklarını yerinde tutmak için manyetik alanları kullanır. Bu, estetik ve pratik faydalar sağlar, çünkü ışıklar kolayca ayarlanabilir ve konumları değiştirilebilir.
- Ev aletlerinin kapıları, genellikle küçük mıknatıslar kullanılarak kapatılır ve açılır. Bu, kapıların güvenli bir şekilde kapanmasını ve aletlerin enerji verimliliğini artırmasını sağlar.
- Barkod okuyucular, bir ürünün barkodunu okumak için manyetik alanları kullanır.
- Manyetik alanlar, manyetik levitasyon trenlerinde veya maglev trenlerinde kullanılır. Bu trenler, mıknatısların itme ve çekme kuvvetlerini kullanarak raylardan "havada" seyahat eder.
- Manyetik vinçler, metalleri taşımak ve kaldırmak için güçlü mıknatıslar kullanır. Özellikle hurda metal ve diğer ağır malzemeleri kaldırma veya taşıma durumlarında kullanılır.
- Güvenlik sektöründe, manyetik kilitler genellikle kapıları güvende tutmak için kullanılır. Bunlar, otellerin oda kartlarından, yüksek güvenlikli alanların geçiş kontrol sistemlerine kadar çeşitli uygulamalarda kullanılır.
- Kredi kartları ve banka kartları, bir manyetik şerit aracılığıyla bilgi depolar. Bu manyetik şerit, alışverişlerde ve ATM'lerde okunur ve bu sayede işlemler gerçekleştirilir.
- Cerrahlar bazen küçük metal nesnelere vücuttan çıkarmak için mıknatıslı araçlar kullanır. Ayrıca, cerrahi yerleştirme ve kılavuzlama gerektiren durumlarda mıknatıslı aletler kullanılır.
- Jeofizikçiler ve mühendisler, yer altındaki metalleri ve mineral yataklarını tespit etmek için manyetik alanları kullanır.

ÖSYM

ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de [*] Elektrik ve Manyetizma ünitesinden sorduğu soruların yıllara ve konulara göre dağılımı

| | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 |
|----------------|--------|------|--------|--------|--------|------|
| Elektrik Akımı | 2 + 2* | - | 1 + 1* | 1 + 1* | 1 + 1* | 1* |
| Manyetizma | - | - | - | - | - | - |