

## ÖĞRENME ALANI: Fiziksel Olaylar

### 7.ÜNİTE: Yaşamımızdaki Elektrik

#### Mıknatıs:

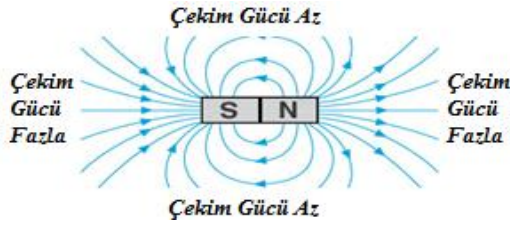
- Demir, nikel, kobalt gibi maddeleri çeken cisimler **mıknatıs** olarak adlandırılır.

- Mıknatıslar her maddeyi (hatta her metali) çekemez. Mıknatısın çektiği maddelere **manyetik maddeler** adı verilir.

- Mıknatıslar doğal olarak bulunabildiği gibi yapay olarak da üretilebilir.

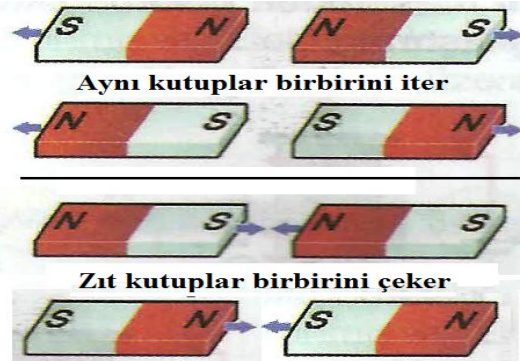
- Mıknatısın çekim gücü, mıknatıs üzerinde belirli bölgelerde fazladır. Bu bölgeler **mıknatısın kutupları** olarak adlandırılır.

- Mıknatısın kutupları **N** (kuzey) ve **S** (güney) harfleri ile gösterilir.



- İki mıknatıs birbirine yeterince yaklaştırıldığında aralarında itme veya çekme kuvvetleri meydana gelir.

- Mıknatıslarda **aynı kutuplar birbirini iter, zıt kutuplar ise birbirini çeker.**



**Pusulula:** İçinde manyetik bir iğne olan ve bu sayede nerede olursa olsun her zaman bir ucu kuzeyi diğer ucu güneyi gösteren alettir.

- Dünya, güçlü bir manyetik alana sahip büyük bir mıknatıs gibidir.

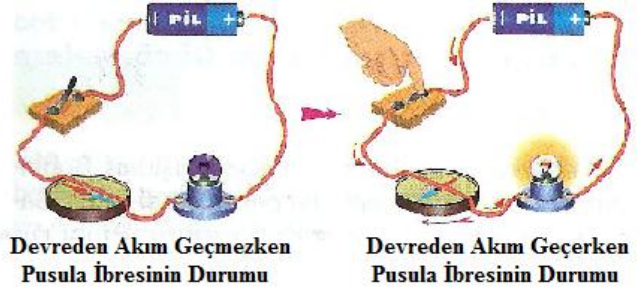


**Dünyanın Manyetik Alanı pusula içindeki iğneyi etkiler ve pusula hep aynı yönü gösterir.**

#### Elektrik Akımının Manyetik Etkisi:

- Basit bir elektrik devresinde iletken telin altında bir adet pusula koyalım. Devreyi çalıştırdığımızda yani telden akım geçirdiğimizde pusulanın ibresinin saptığını görürüz.

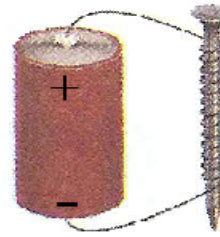
- Telden akım geçtiğinde pusulanın ibresinin sapması, elektrik akımının manyetik bir etki meydana getirdiğini gösterir.



- Bu deney bize içinden elektrik akımı geçen telin etrafında manyetik alan oluştuğunu gösterir.

#### Elektromıknatıs:

- Bir demir çivi üzerine tel sarar ve sardığımız telin uçlarını pil, akü gibi bir güç kaynağına bağlarsak çivi mıknatıs özelliği kazanır. Buna **elektromıknatıs** adı verilir.

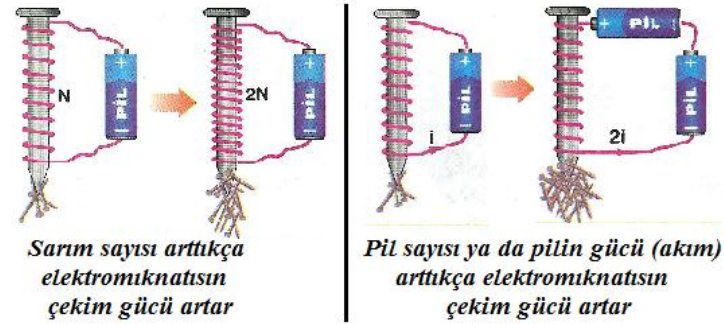


#### Elektromıknatısın Yapısı

Çivinin etrafına tel sarılmasıyla bobin adı verilen yapı meydana gelir. Bobin pile bağlandığında elektrik akımını etkisiyle mıknatıs özelliği kazanır.

#### Elektromıknatısın Çekim Gücü Nelere Bağlıdır?

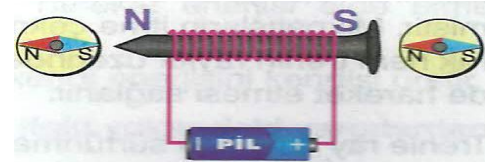
- 1) Bobin **sarım sayısı** arttıkça, elektromıknatısın çekim gücü **artar**.
- 2) **Pilin gücü (akım)** arttıkça, elektromıknatısın çekim gücü **artar**.
- 3) **Pil sayısı (akım)** arttıkça, elektromıknatısın çekim gücü **artar**.



**NOT:** Bir elektromıknatısın çekim gücü pilin bağlanma yönünden etkilenmez. Pili ters bağlasak da düz bağlasak da elektromıknatısın çekim gücü aynı olur.

#### Elektromıknatısın Kutupları Nasıl Bulunur?

- Bir elektromıknatısın kutuplarını pusula yardımıyla bulabiliriz.



- Eğer pusulamız yoksa elektromıknatısın kutuplarını **sağ el kuralı** adı verilen kural ile bulabiliriz.

#### - Sağ El Kuralı:

> Bir elektromıknatısın kutupları bobinden geçen akımın yönüne göre değişir. Bunun için öncelikle akım yönünü buluruz. Elektrik akımı yönünün pilin (+) kutbundan (-) kutbuna doğru olduğu kabul edilir.

> Bu yüzden öncelikle pilin (+) kutbunu bulur ve buradan elektrik akımının yönünü işaretleriz. {Pilin (+) kutbu başlangıç noktamızdır.}

> Sağ elimizin dört parmağı akım yönünü gösterecek şekilde bobini avuç içine aldığında baş parmağımızın gösterdiği yön elektromıknatısın N kutbu, diğer yön ise S kutbu olur.

> Eğer pilin kutupları değişirse, elektromıknatısın kutupları da yön değiştirir.

*Sağ elimizin dört parmağı akım yönünü gösterecek şekilde bobini avuç içimize aldık.*



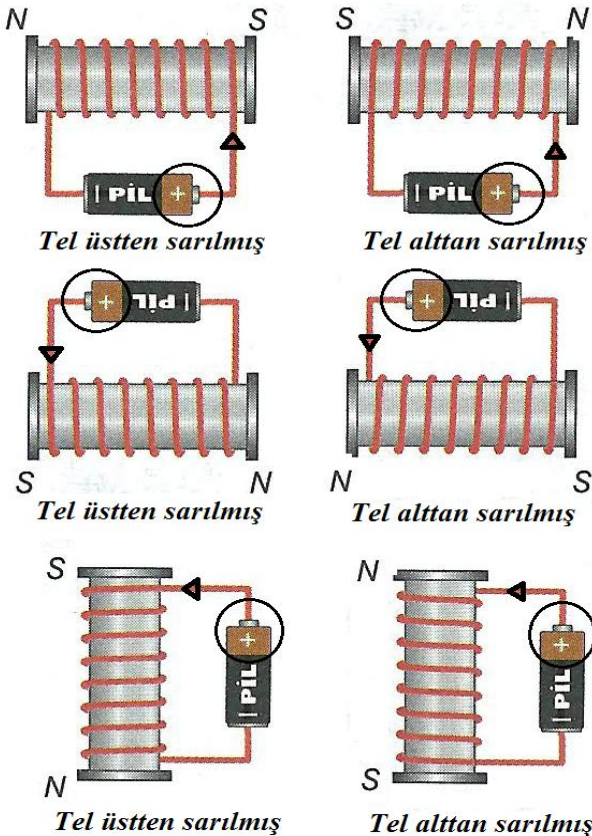
#### - Sağ El Kuralı ile İlgili Taktikler:

> Eğer kutupları bulmada zorlanıyorsan elindeki kalemi çivi gibi düşün ve telin alttan mı üstten mi sarıldığına dikkat ederek, akım yönüne göre sağ el kuralı uygula.

> Pilin (+) kutbunu bulduktan sonra, bu kutuptan gelen tel çiviye alttan mı yoksa üstten mi sarılmaya başlanmış ona dikkat et.

> (+) kutuptan gelen teli alttan veya üstten sarma ile bobindeki akım yönü değişir, akımın yönü değişirse de elektromıknatısın kutuplarının yönü değişir; unutma!

*Aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibi akım yönünü bulurken pilin nerede olduğunun çok önemi yok. Önemli olan pilin (+) kutbundan gelen telin çiviye alttan mı yoksa üstten mi sarılı olduğu.*

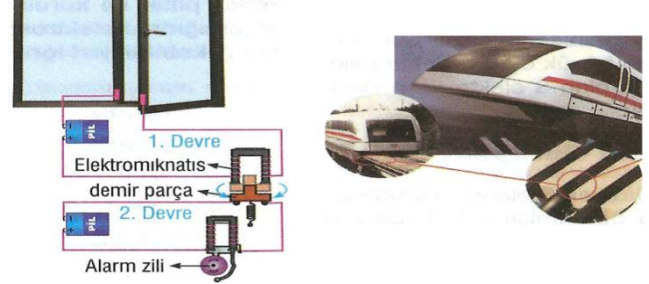


#### Elektromıknatıslar Nerede Kullanılır?

- Elektromıknatıslar kapı zilleri, hırsız alarmları, kapı ve merdiven otomatikleri, arabaların sinyal sistemleri, kulaklık ve hoparlörler, akvaryum pompaları, asansör otomatikleri, bilgisayar sabit diskleri, CD yazıcıları, elektrik motorları gibi araçlarda ve elektrikle çalışan hemen hemen bütün açma-kapama mekanizmalarında bulunur.

- Ayrıca hızlı trenlerde de mıknatısların itme-çekme özelliklerini kullanarak hem trenin raylar üzerinde havada kalması hem de raylardan çıkmadan hareket etmesi sağlanır.

- Trenle ray arasında sürtünme kuvveti olmadığı için tren çok hızlı gider.



#### Elektrik Enerjisinden Hareket Enerjisine (Elektrik Motorları):

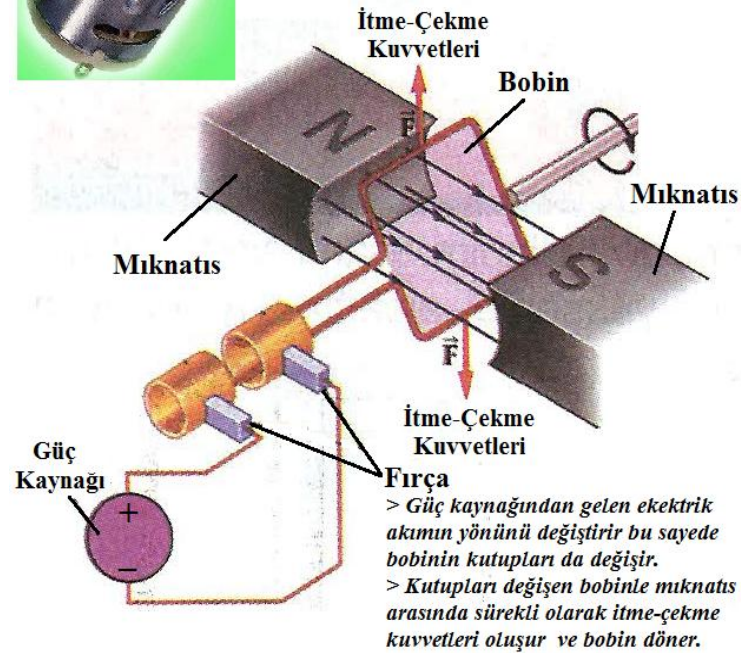
- Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren araçlara **elektrik motorları** adı verilir.

- Elektrik motorları bobin (elektromıknatıs) ve mıknatısın birbirini itme-çekme prensibine göre çalışır.

#### Elektrik Motorunun Yapısı



*\*Kutupları değişen bobinle mıknatıs aynı kutupları hep karşı karşıya gelir ve bobinle mıknatıs arasında sürekli itme-çekme kuvvetleri oluşur bu sayede bobin döner.*



- Bobine elektrik verildiği sürece bobin elektromıknatıs özelliği göstereceği için bobin ile mıknatıslar arasındaki itme-çekme kuvvetleri de sürecek ve motor dönmeye devam edecektir.

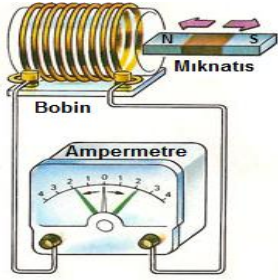
- Bobinin manyetik etki ile dönmesi ile elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren motorlar günlük hayatta elektrikle çalışan araçların çoğunda kullanılır.

- Elektrik motorunun gücü: gelen akımın büyüklüğüne, bobinin sarım sayısına ve mıknatısların gücüne bağlı olarak değişir.

### Hareket Enerjisinden Elektrik Enerjisine (İndüksiyon Akımı):

- Bir mıknatıs bobin içinde hareket ettirilirse ya da bobin mıknatıs etrafında hareket ettirilirse bobini oluşturan tellerde elektrik akımı meydana gelir bu akıma **indüksiyon akımı** adı verilir.

- > Şekilde görüldüğü gibi bir mıknatıs bir bobin içinde hareket ettirilirse elektrik akımı oluşur.
- > Oluşan akım ile ampermetre ibresi sapar ya da ampul bağlandığında ampul yanar.
- > Oluşan bu akım indüksiyon akımı olarak tanımlanır.



- İndüksiyon akımının büyüklüğü üç değişkene bağlıdır:

- > Mıknatısın bobin içindeki hareket hızına
- > Mıknatısın (çekim) gücüne
- > Bobinin sarım sayısına bağlıdır.

Bu özellikler arttıkça oluşan indüksiyon akımı da artar.

- Eğer mıknatıs bobin içinde sadece tek yönde hareket ettirilirse, ampermetrede de ibre hep aynı tarafa doğru sapar. Bu şekilde oluşan akıma doğru akım adı verilir.

- Mıknatıs bobin içinde ileri-geri iki yönde hareket ettirilirse, ampermetrede de ibre sırayla iki tarafa sapar ve iki yönlü akım oluşur. Bu şekilde oluşan akıma alternatif akım adı verilir.

- Pil, akü, batarya gibi kaynaklardan gelen akım doğru akıma; elektrik santrallerinde üretilip evlerimize gelen elektrik akımı ise alternatif akıma örnektir.

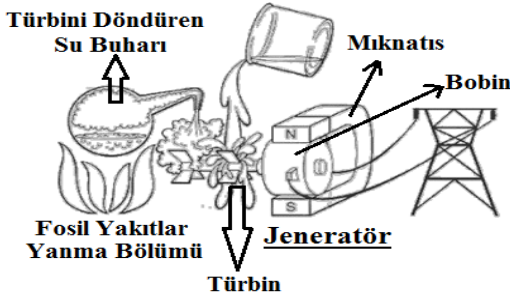
- İndüksiyon akımından yararlanılarak hareket enerjisinden elektrik enerjisi üretilmiştir. Hareket enerjisinden elektrik enerjisi üreten araçlara **jeneratör** adı verilir. (**Jeneratör** İngilizcede **üretici** demektir.)

- Jeneratörlerin çalışma prensibi, elektrik motorlarının çalışma prensibinin tam tersidir.

- Jeneratörler, hareket enerjisini elektrik enerjisine çeviren araçlar olup evlerimizde genellikle sıvı yakıt ile çalışan araçlardır.

- Elektrik üreten santrallerde de çok güçlü jeneratörler bulunur. Çeşitli kaynaklardan elde edilen hareket enerjisi bu jeneratörleri (türbinleri) döndürür ve bu sayede hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmiş olur.

### Türbini Döndüren Su veya Rüzgar



### Jeneratörün Yapısı ve Çalışma Prensibi

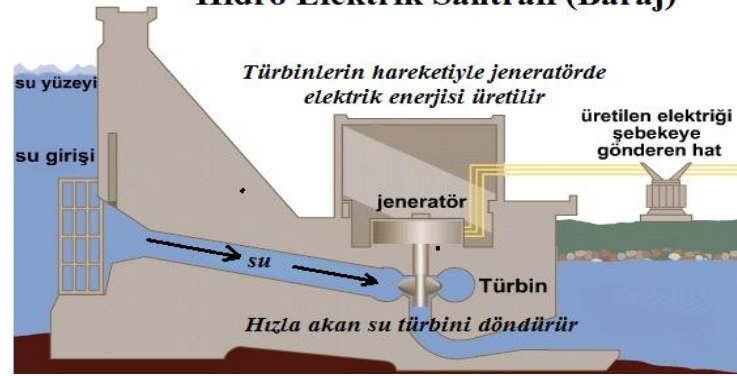
Jeneratörde çeşitli kaynaklar (fosil yakıtlar, su, rüzgar..vs) ile bobin mıknatıs mıknatıs içinde döndürülür ve elektrik enerjisi üretilir.

- Güneş enerjisi, rüzgar, hidro elektrik, kömür, doğalgaz, biyokütle, nükleer..vs enerji santrallerinin tamamında temel mantık aynıdır. Bu kaynaklar ile su kaynatılır buhara dönüştürülür.

- Su buharı ya da doğrudan su, rüzgar, dalga..vs hareketi sayesinde jeneratörlerin (türbinlerin) hareket etmesi sağlanır ve bu sayede hareket enerjisinden elektrik enerjisi üretilir ve bu enerjiler teller yoluyla evlerimize kadar taşınır.

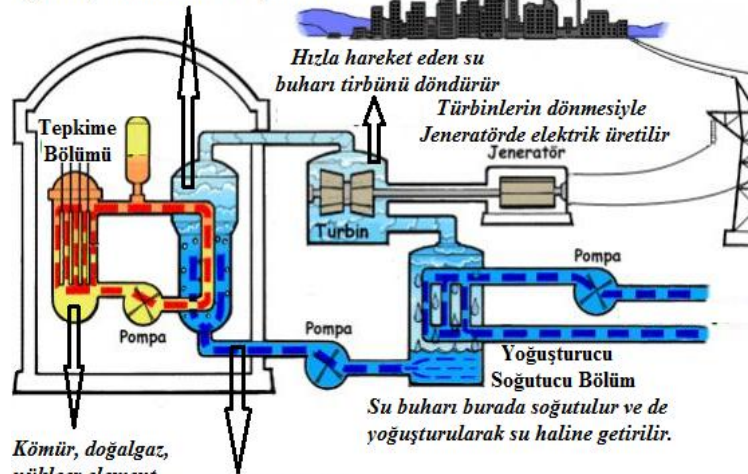
**NOT:** Elektrik ile ilgili önemli araçlardan birisi de transformatörlerdir. **Transformatörler** hem elektriği teller ile taşıırken hem de kullanırken ihtiyaç duyulan gerilimi yükseltip alçaltmaya yarayan yani gerilimi ayarlayan araçlardır. (**Transformatör** İngilizcede **çevirici/dönüştürücü** demektir.)

### Hidro Elektrik Santrali (Baraj)



### Fosil Yakıt Santralleri

Tepkime Bölümünde açığa çıkan ısı ile soğuk su, su buharına dönüştürülür.



Kömür, doğalgaz, nükleer element gibi kaynaklar bu bölümde yakılarak ısı üretilir.

Soğuk su buradan girer

### Elektrik Enerjisinden Isı Enerjisine:

- Bir iletken tel içinde hareket eden elektrik akımı telde ısınmaya sebep olur. Bunun sebebi iletken telde elektrik akımına sebep olan elektronların sürtünmesidir.

- Elektrik akımının geçişi sırasında iletken telde hareket eden elektronların sürtünmesi sonucu ısı enerjisi açığa çıkar.

- Telin direnci büyüdükçe, elektrik akımının (yani elektronların) geçişine karşı gösterdiği zorluk artar dolayısıyla sürtünme de artar. Bu yüzden telin direnci arttıkça, teldeki ısınma da artar.

- Bir iletkende açığa çıkan ısı miktarı:

- > İletken telin direncine (direnc arttıkça, ısı artar)
- > Telden geçen akımın büyüklüğüne (akım arttıkça, ısı artar)
- > Akımın telden geçiş süresine (süre arttıkça, ısı artar) bağlıdır.

- Elektrik enerjisi, ısı enerjisi dönüşümü özelliği kullanılarak günlük hayatta yararlandığımız pek çok araç tasarlanmıştır. Bunlara ütü, su ısıtıcısı, saç kurutma makinesi, elektrikli sobalar örneklerdir.

### Sigorta, Önemi ve Çalışma Prensipleri:

- Bir elektrik devresinde oluşabilecek kısa devre, arıza ya da bilinçsiz kullanım sonucu devreden aşırı akım geçebilir. Bu da tellerde aşırı ısınmaya neden olabilir.

- Tellerde oluşan aşırı ısınma; evlerde yangın çıkmasına (elektrik kontağından yangın çıkması gibi) ya da evdeki elektrikli araçların yanmasına, arızalanmasına neden olabilir.

- Böyle durumları önlemek amacıyla sigorta kullanılır.

- **Sigorta:** devreye seri olarak bağlanan ve aşırı akım geçtiğinde elektrik akımını keserek devrenin güvenliğini sağlayan araçtır.

- Günlük hayatta kullanılan üç çeşit sigorta vardır. Bunlar:

> **Eriyen Telli Sigorta;** içinde elektriği iyi ileten fakat erime noktası düşük olan bir tel vardır.

Devreden olması gerekenden fazla akım geçtiğinde tel erir ve kopar böylece akım kesilir. Tel soğuduğunda ise eski haline döner.

Bu sigortalar televizyon, cep telefonu, bilgisayar..vb elektronik aletlerde kullanılır.

> **Manyetik Sigorta;** Bu sigortaların içinde olması gerektiğinden fazla akım geçerse elektromıknatis olabilecek bir bobin bulunur.

Devreden olması gerekenden fazla akım geçtiğinde bobin elektromıknatis haline geçer ve kendine bağlı olan teli iter böylece bobin ile tel arasında temas kesilir ve akım kesilir.

Bobin teması kestiğinde sigorta üzerinde bulunan mandal da aşağı düşer ve biz sigorta attı deriz. Mandalı yukarı kaldırdığımız zaman düzener tekrar kurulur ve akım geçmeye devam eder. Eğer akım hala aşırı fazla ise sigorta yeniden atar.

Bobinin etrafına sarılan telin direncine göre sigortanın taşıyabileceği en yüksek akım miktarı belirlenir. Örneğin 7A'lık bir sigortanın bobin etrafına sarılan teli 7 Amper'e kadar direnç gösterir ve sigorta içindeki bobin 7A değerine kadar aktif olmaz.

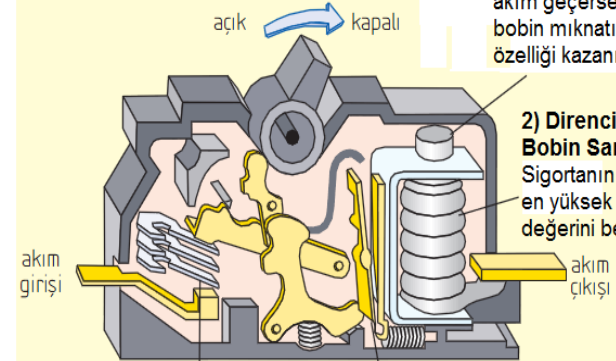
Manyetik sigortaları ev, iş yeri ve fabrikalarda kullanırız.

### Manyetik Sigortanın Yapısı

5) Çengel serbest kaldığında akım geçmez mandal aşağı düşer biz de sigorta attı deriz

1) Bobin: aşırı akım geçerse bobin mıknatis özelliği kazanır.

2) Direnci Yüksek Bobin Sarım Teli: Sigortanın taşıdığı en yüksek akım değerini belirler.



4) Çengel serbest kaldığında temas kesilir ve akım geçmez.

3) Bobin mıknatis özelliği kazandığı zaman bu çengeli serbest bırakır.



**Eriyen Telli Sigorta**



**Manyetik Sigorta**

> **Metal Çifti Sigorta;** İçinde erime noktaları farklı olan iki iletken tel bulunur.

- Elektrikli aletlere bağlanacak sigortanın değerinin aletin çektiği akımın biraz üzerinde olmalıdır. Örneğin 6A'lık akımla çalışan bir elektrik süpürgesine yaklaşık 7A'lık bir sigorta bağlanmalıdır. 6A'dan daha küçük bir sigorta bağlarsak süpürge çalışmaz, çok büyük bir akım değerinde sigortada ise süpürge yanabilir.

- Evlerimizin kapı girişlerinde bulunan sigortayı seçerken evimizin elektrik tesisatına dikkat etmeliyiz örneğin elektrik tesisatımız 13A akım kaldıracabiliyorsa en fazla 13A'lık sigorta kullanmalıyız yoksa tesisatımız kaldırmaz, yangın çıkabilir.

### Elektrik Enerjisinden Işık Enerjisine:

- Akkor filamanlı ampullerin içinde **filaman** adı verilen ve direnci yüksek bir tel bulunur. Bu telden geçen akım, telin direncinin yüksek olması nedeniyle ısınır, akkor haline geçer ve ışık yayar.

- Akkor filamanlı ampullerde elektrik enerjisinin yaklaşık %5'i ışığa dönüşürken %95'i ısıya dönüşür. Bu yüzden tasarruflu değildir.

- Akkor filamanlı ampullerde, filaman teli koptuğunda ampul bir daha yanmaz biz buna ampulün patlaması adı verilir.

- Günümüzde kullanılan ve tasarruflu ampul adı verilen kompakt floresan lambalarda ise çok az cıva ve soy gaz (argon gibi) bulunur, lamba camının iç yüzeyi ise fosfor tabakası ile kaplıdır.

- Lambanın içi ucunda bulunan elektrotlara gerilim uygulandığında (akım verildiğinde) cıva buharı içindeki atomlardan mor ötesi ışınlar yayılır. Bu ışınlar fosfor tabakasına çarpıp bu tabakanın parlamasını ve görünür ışık yaymasını sağlar.

- Kompakt floresan lambalar kullanarak, aynı aydınlatma %80 daha az enerji kullanılarak elde edilir. (Filamanlılara göre %80 tasarruflu)



**Akkor Filamanlı Ampul**



**Kompakt Floresan Lamba**

### Elektrikli Araçlarda Güç:

- Elektrikli araçların eşit sürede çalıştırıldığında harcadıkları elektrik enerjisi miktarı eşit değildir.

- Bir elektrikli aracın çalışma gerilimi, çektiği akım ve çalışma süresi aletin harcadığı enerji miktarında etkili olan faktörlerdir.

- Bir elektrik devresinde, birim zamanda harcanan elektrik enerjisi **elektriksel güç** olarak tanımlanır. Güç birimi **watt** olup kısaca "**w**" ile gösterilir. Günlük hayatta ise daha çok **watt'ın 1000 katına eşit olan kilowatt (kW)** kullanılır. { 1 kW = 1000 w }

- Bir elektrikli aracın, belirli bir sürede kullandığı elektrik enerjisi miktarı; aracın gücüne ve kullanıma süresine bağlıdır.

$$\text{Kullanılan Elektrik Enerjisi Miktarı} = \text{Aracın Gücü} \times \text{Kullanma Süresi}$$

$$\text{Kullanılan Elektrik Enerjisi Miktarı Birimleri} \rightarrow \text{watt} \times \text{saniye} \rightarrow \text{ws}$$

$$\rightarrow \text{kilowatt} \times \text{saat} \rightarrow \text{Kwh}$$

- Kullanılan enerji miktarı ile Elektrikliğin birim fiyatı arasında doğru orantı vardır. Kullanılan enerji miktarı ile Elektrikliğin birim fiyatını çarpığımızda kullandığımız elektrik enerjisi bedelini hesaplayabiliriz.

$$\text{Kullanılan Elektrik Bedeli} = \text{Kullanılan Elektrik Miktarı} \times \text{Elektrikliğin Birim Fiyatı}$$

- Evlerimize gelen elektrikliğin bedelini elektrik sayacı adı verilen bir alet ölçer. Bu sayaçlarda elektrik motoru gibi çalışan bir parça vardır bu parça elektrik akımının manyetik etkisi ile döner. Buna göre evimize gelen elektrik faturaları hesaplanır.

**Hazırlayan: N.Can BODUR**