

CİSİMLERİN ELEKTRİKLENMESİ VE ELEKTRİKLENME ÇEŞİTLERİ



Çoğu kez yünlü kazağımızı ya da naylon iplikten yapılmış tişörtümüzü çıkartırken çıtırtılar duyarız. Eğer karanlık bir odada kazağımızı çıkartırsak, sesle beraber küçük kıvılcımların çıktığını da görürüz.

Uzun saçlı kimseler, saçlarını kuruttuktan sonra tararken saç tellerinin birbirini ittiğini ve saçlarının kabardığını görür.

Plâstik tarak kuru saça sürtüldükten sonra küçük kâğıt parçalarına yaklaştırılırsa, tarağın kâğıt parçalarını çektiği görülür.

İpekli kumaşa 20-25 kez sürtülmüş cam kavanoz da kâğıt parçalarını çeker.

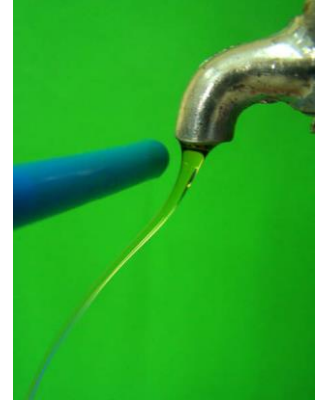
Bazen, naylon iplikten yapılmış halı üstünde yürüdükten sonra metal kapı koluna değdiğimizde, elektrik çarptığımızı fark ederiz.

Aynı şey bir araçla bir süre dolaştığımızda araçtan inerken metal kapı koluna değdiğimizde ya da dışarıdaki bir kimseye değdiğimizde de olur.



Televizyon ekranı, plâstik kasalı radyo, teyp vb. araçların üstü kuru bezle silindiği hâlde kısa sürede tozlanır.

Saçınıza sürttüğünüz tarağı çeşmeden yavaşça akan suyun yanına getirdiğimizde tarak, suyu kendine doğru çeker. Bütün anlatılan bu olayların nedeni cisimlerin sürtünme sonucu elektriklenmesidir.



- Cisimler arasındaki itme ve çekme etkileşimleri **elektriklenme** denilen olay ile ilgilidir.
- Elektriklenme için cisimlerin birbirine **temas etmesi yeterlidir, sürtünme şart değildir**, sürtünme sadece etkileşim yüzeyini arttırmak içindir.
- Cam ve Ebonit(plastik) çubuklar farklı elektriksel özelliklere sahiptirler.
- Cisimlerin yapısında iki farklı elektrik yükü vardır. **-Pozitif yük (+) ve -Negatif yük(-)**
- Bu yükler "+" ve "-" sembolleri ile temsil edilirler. **Bu sembollerin matematikteki artı ve eksi ifadeleri ile alakası yoktur, karıştırılmamalıdır.**

İki Tür Elektrik: Artı ve Eksi Yükler

NÖTR(YÜKSÜZ) cisim:(+) yük miktarı , (-) yük miktarına eşit olan cisimlerdir. Yükler cisim içerisinde düzgün olarak dağılmış olup dengededirler

POZİTİF(+) yüklü cisim:(-)yük kaybetmiş nötr bir cisimde (+) yük fazlalığı olur. Böyle (+) yük fazlalığı olan cisimlere (+) yüklü cisimler denir.

NEGATİF(-) yüklü cisim:(-) yük kazanmış nötr bir cisimde (-) yük fazlalığı olur. Böyle (-) yük fazlalığı olan cisimlere negatif yüklü cisim denir.

Yük=-10+10=0

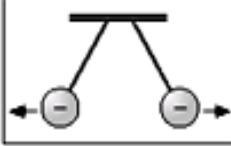
+ - + - + - + - + -
+ - + - + - + - + -

Yük=-12+10= - 2

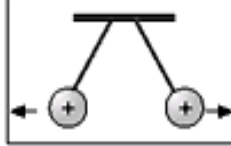
- + - + - + - +
- - + - + - + -
+ - + - + -

Yük=-7+11=+4


+ - + - + - + - + -
+ + - + - + + +



Aynı tür elektrik yükleri birbirini iter.

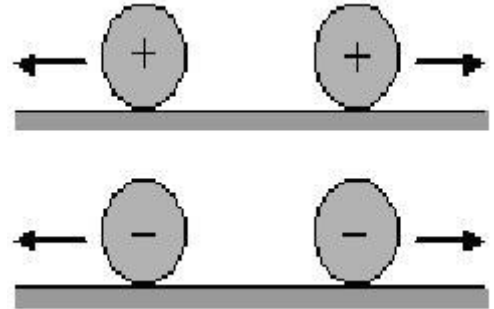
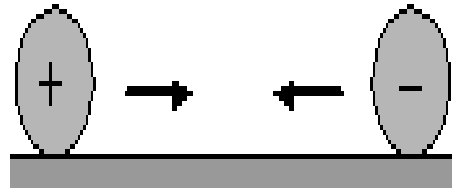


Farklı elektrik yükleri birbirini çeker.



www.fenokulu.net

***AYNI CİNS** yüklerle yüklü cisimler birbirlerini iter. Zıt yüklü cisimler ise birbirini çeker

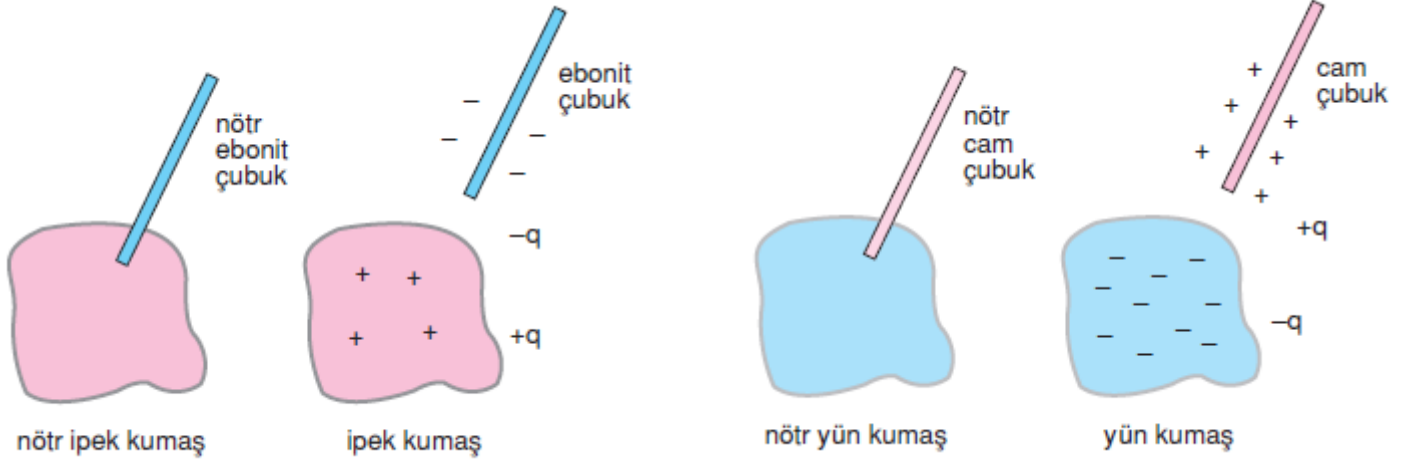


ELEKTRİKLENME ÇEŞİTLERİ

1. Sürtünme ile elektriklenme

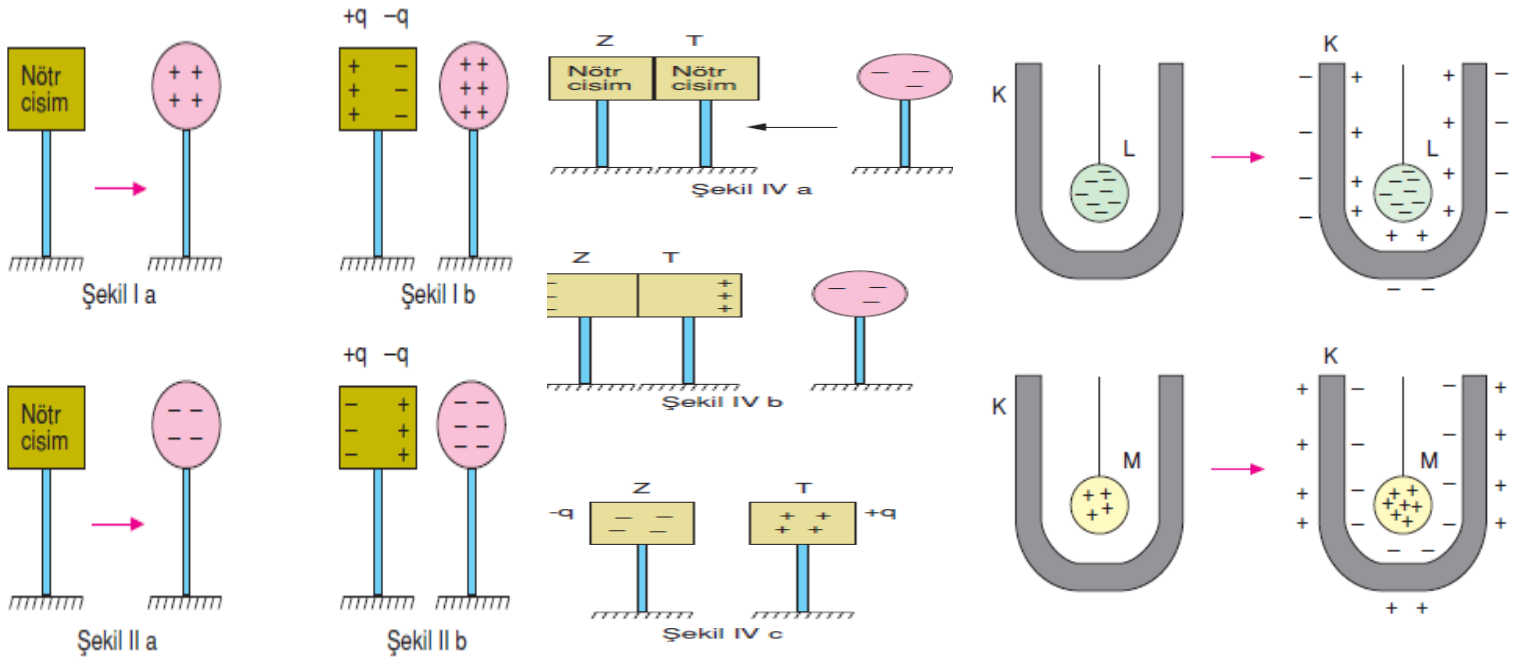
Ebonit çubuk yün kumaşa sürtüldüğünde ebonitin (-) , yün kumaşın (+) yüklendiği görülür. Cam çubuk ipek kumaşa sürtüldüğünde camın (+), ipek kumaşın ise (-) yüklendiği görülür.

NOT: Sürtünme ile elektriklenme yalnızca bazı yalıtkan maddeler arasında gözlenebilir.



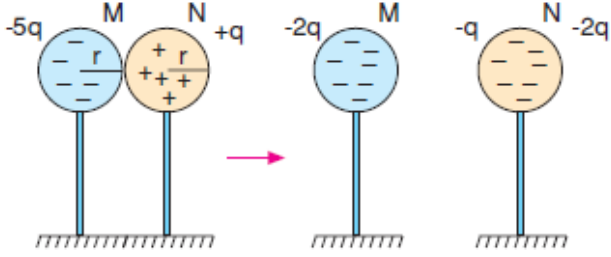
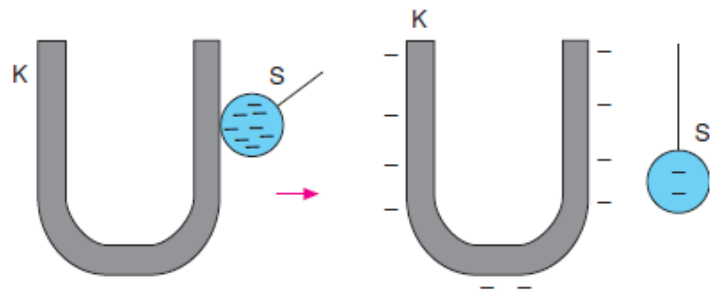
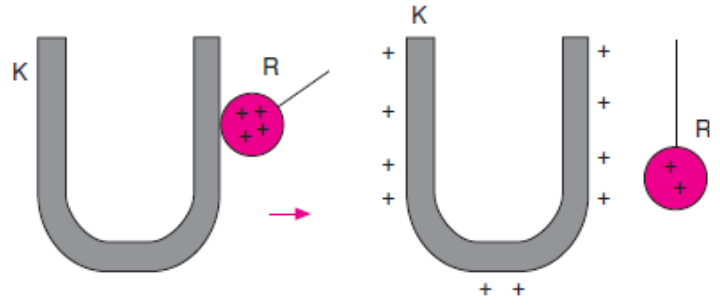
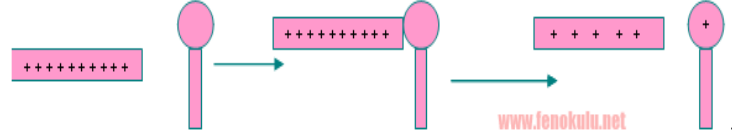
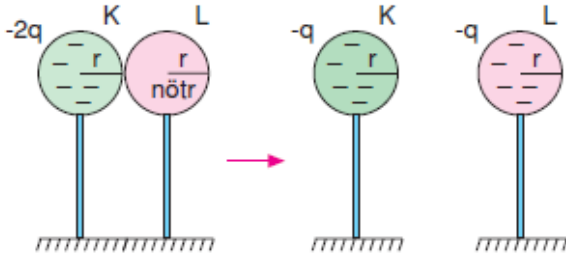
2. Etki ile elektriklenme

Yüklü bir cisme bir başka iletken cisim yaklaştırıldığında aynı tür yükler birbirini itip, zıt yükler birbirini çekeceği için cisimlerin üzerinde bir yük hareketi oluşacaktır.



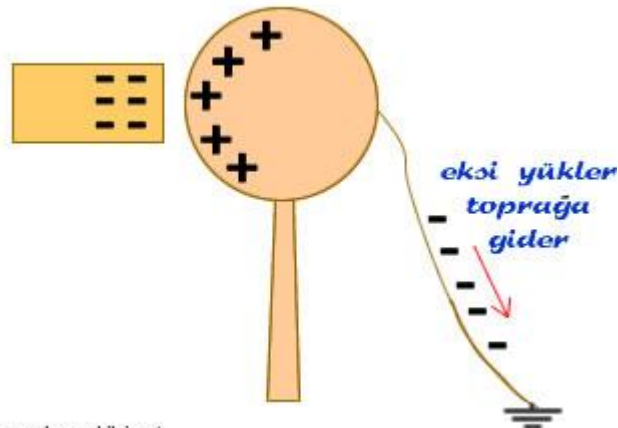
3. Dokunma ile elektriklenme

Yüklü bir cisim nötr veya yüklü bir başka iletken -dokundurduğunda aralarında yük alışverişi olur bir süre sonra yükler dengelenerek yük alışverişi durur.



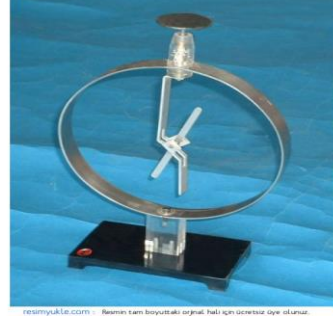
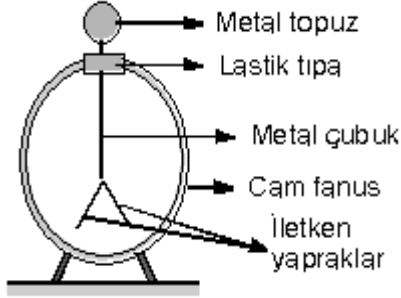
Topraklama: Yüklü bir cismi nötr hale getirmek için toprağa dokundurulması olayına topraklama denir.

- Lastik, plastik, ebonit, kâğıt, cam gibi elektriği iletmeyen maddelere **yalıtkan madde** denir. Sürtünmeyle elektriklenen ve enerjiyi üzerinde durgun olarak tutan maddeler yalıtkan maddelerdir.
- Metaller gibi elektriği ileten maddelere iletken madde denir, iletkenlerde elektronlar serbestçe hareket edebilir.



ELEKTROSKOP

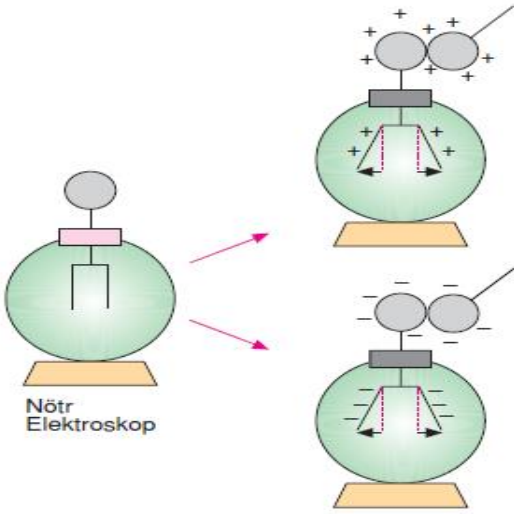
Cisimlerdeki yük varlığını ve türünü anlamamıza yarayan alete **elektroskop** denir. Elektroskop yüklendiğinde yaprakları açılır ve yüksüz olduğunda yaprakları kapalı durumda olur.



Bir cismin elektrik yükünün cinsini belirleyebilmek için yük cinsi bilinen bir elektroskopun topuzuna yaklaştırılır: Bu durumda;

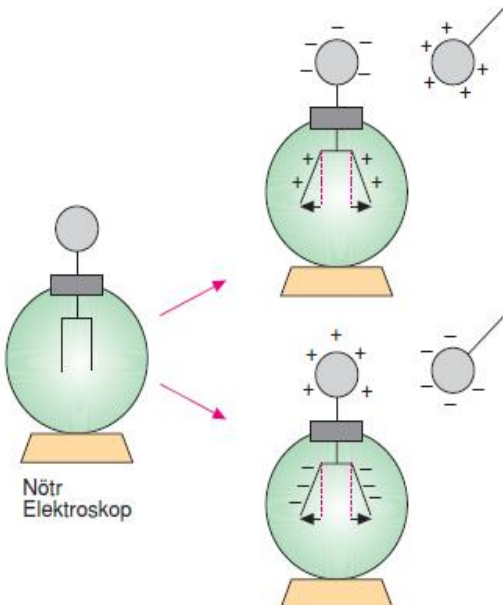
a-) Elektroskopun yaprakları daha çok açılıyorsa cismin yükü elektroskopla aynıdır.

b-) Elektroskopun yapraklarının açıklığı azalıyorsa cismin yükü elektroskopla zıttır.



Nötr bir elektroskoba (+) ya da (-) yüklü bir cisim **DOKUNDURULURSA**, dokunma ile elektriklenme sonucunda elektroskopun topuzu ve yaprakları dokundurulan cisim ile aynı cins elektriklerle yüklenir.

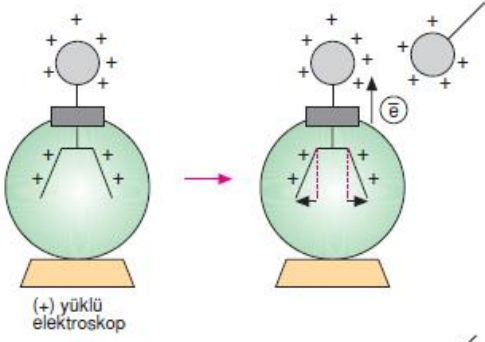
Bunun sonucunda elektroskopta yük fazlalığı oluşacağından elektroskopun yaprakları açılır.



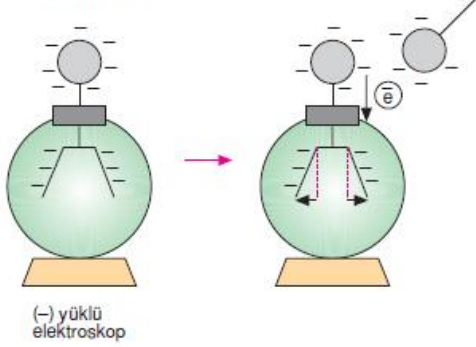
Nötr bir elektroskoba (+) ya da (-) yüklü bir cisim **YAKLAŞTIRILIRSA** etki ile elektriklenme sonucu elektroskopun topuzu yaklaştırılan cisim ile zıt cins, yaprakları ise aynı cins elektriklerle yüklenir.

Bunun sonucu yapraklarda yük fazlalığı oluşacağından elektroskopun yaprakları açılır.

(+) ya da (-) yüklü bir elektroskoba (+) ya da (-) yüklü bir cisim yaklaştırıldığında;

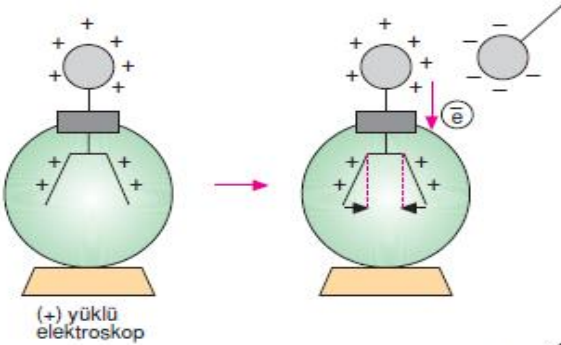


Elektroskobun yük cinsi ile yaklaştırılan cismin yük cinsi aynı ise etki ile elektriklenme sonucunda aynı cins yükler birbirini iteceğinden elektroskobun topuzundaki yük miktarı azalır. Yapraklarındaki yük fazlalığı artacağından elektroskobun yaprakları biraz daha açılır.

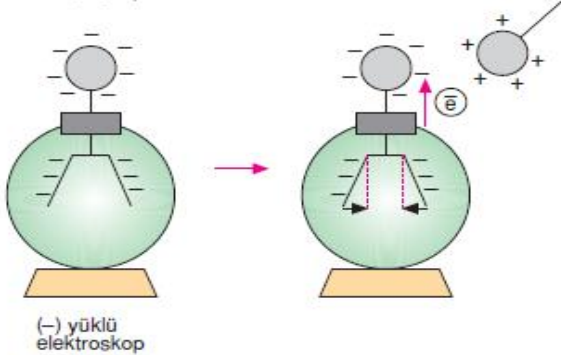


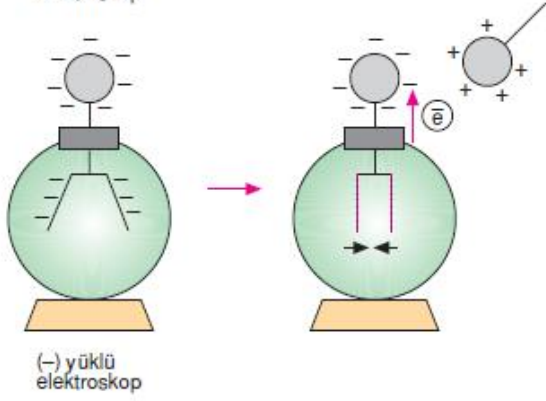
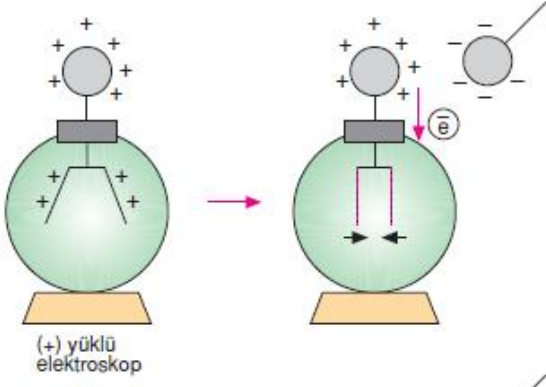
Elektroskop ile yaklaştırılan cismin yükleri zıt ise etki ile elektriklenme sonucunda zıt cins yükler birbirini çekeceğinden elektroskobun topuzundaki yük miktarı artar.

Elektroskobun yapraklarında yük fazlalığının büyüklüğü değişeceğinden üç durum gözlenebilir.

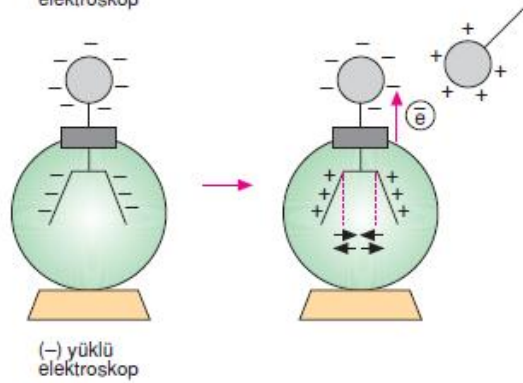
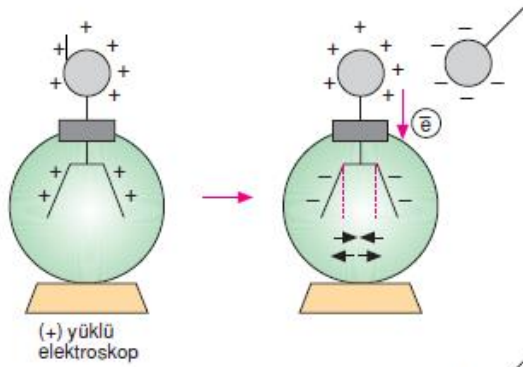


I. Yapraklardaki yük fazlalığının bir kısmı topuza gider. Yaprakların yük miktarı azalacağından yapraklar bir miktar kapanır.





II. Yapraklardaki fazla yüklerin tamamı topuzda toplanırsa yapraklar nötr olur ve tamamen kapanır.



III. Yapraklardaki fazla yüklerin miktarından daha fazla yük topuzda toplanırsa yapraklar önce tamamen kapanır (nötr olur), sonra ilk durumdakine göre zıt cins yüklenerek tekrar açılır.

ELEKTRİKLENMENİN HAYATIMIZDAKİ ROLÜ

Yıldırım ve Şimşek

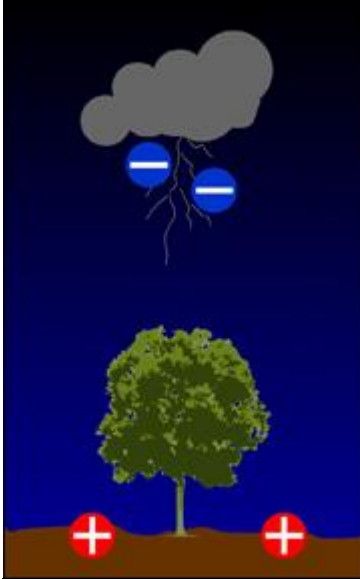
Şimşek: Elektrik yüklü bir bulut ile diğer bir bulut arasındaki elektrik boşalmasına 'şimşek' denir. Şimşeklerin önceden tahmin edilmesi oldukça zordur.

Yıldırım: Bulut ve yeryüzü arasındaki elektrik boşalmalarına 'yıldırım' denir.

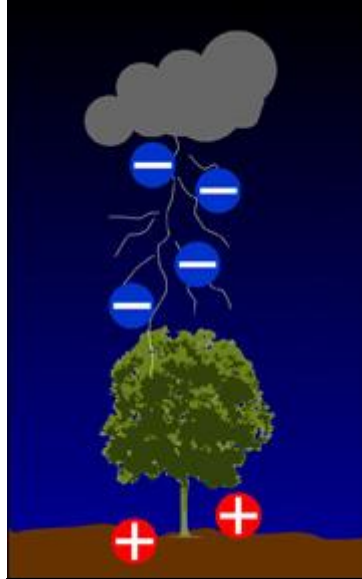
Yıldırım, zikzaklı bir yol takip ederek kollar halinde aşağı doğru iner. Genellikle şiddetli bir yağmurla birlikte görülür.

Şimşekte ve yıldırımda oldukça belirgin bir kıvılcım atlaması görülür ve gök gürültüsü işitilebilir.

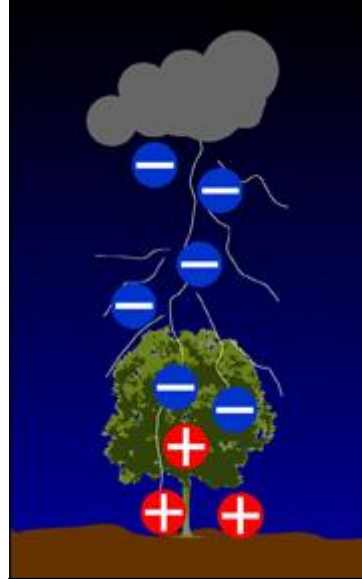
Yıldırımın Oluşumu



1- Eksi yüklü elektronlar aşağı doğru zikzak yapmaya başlarlar.



2- Artı yüklü parçacıklar da bulutun tabanında toplanır.

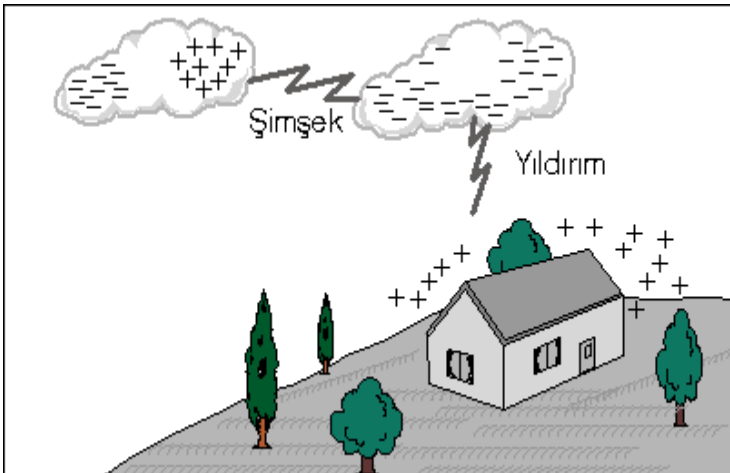


3- Bulut yeryüzüne iyice yaklaşıncaya gözle görülemeyen öncü ekşi yükler yere inerek bir yol açarlar ve sonra da yerden buluta doğru elektrik akımı başlar.



4- Artı yükler saniyede 100 000 kilometreyi aşan bir hızla buluta akar.

Yıldırımdan korunmak için binaların ve evlerin gökyüzüne yakın olan yerlerine 'paratoner' adı verilen aletler konulur. Bu aletler kısaca havadaki elektrik yükünü toprağa aktarmaya yarayan, toprağa bağlanmış demir çubuklardır. Topraklama sayesinde demir iletkenine gelen yıldırım etkisiz hale getirilir.

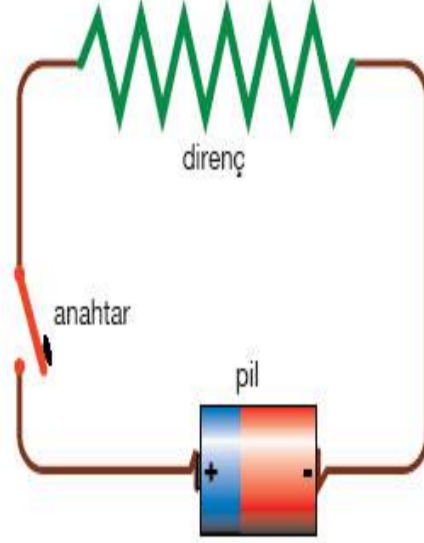
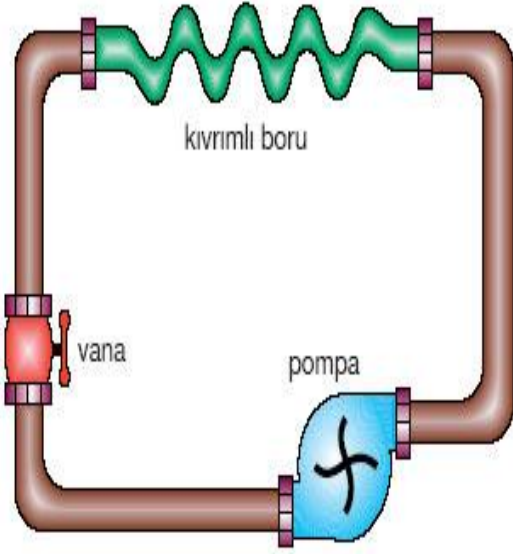


Bulutları oluşturan su tanecikleri ve havadaki toz parçacıkları, rüzgâr nedeniyle sürtünme sonucu elektriklenir. Bulutların bir bölümü (-) yüklenirken, bir bölümü (+) yüklenir. Yüklü bulutlar birbirine yaklaştığında bir buluttan diğerine yük akışı olur. Bu olaya şimşek denir. Bazen aynı bulutun alt ve üst kısımları zıt yüklerle yüklendiği için şimşek aynı bulut içinde de oluşabilir.

ELEKTRİK DEVRELERİ

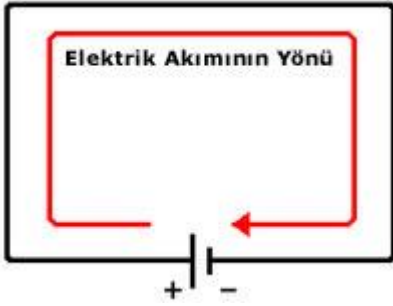
Elektrik akımı nedir?

Elektrik yüklerinin iletkenler üzerindeki hareketi sonucu enerji aktarımı olayına **elektrik akımı** denir.



İlk şekildeki sistemde pompa suyu boru içinde dolaştırmak için enerji harcar. Su boru içinden geçerken kıvrımlı borudan da geçer. Kıvrımlı boru suyun geçişini zorlaştırır ve fazla enerji harcanmasına sebep olur. Harcanan bu enerji ısıya dönüşür.

Bu sistem elektrik devresine uyarlanırsa, pompa pil görevindedir, kıvrımlı boru direnç, vana anahtar görevindedir.



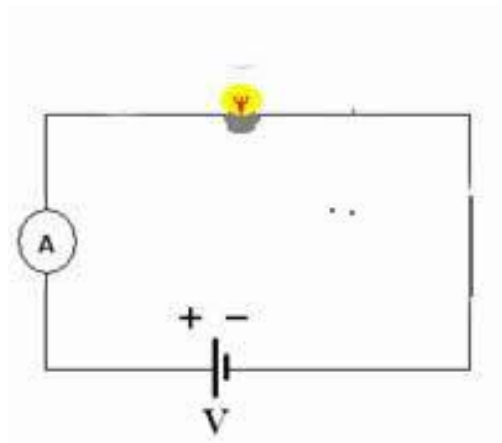
Elektrik akımının yönü, (+) kutuptan (-) kutba doğrudur.

Elektrik akımının ölçülmesi

Elektrik akımının birimi **AMPER** dir. Kısaca A ile gösterilebilir. Sembölü **I** dir.

Akımın şiddetini ölçmek için kullanılan düzeneklere **AMPERMETRE** denir

Ampermetre devreye **SERİ** bağlanır çünkü direnci önemsiz sayılacak kadar küçüktür.



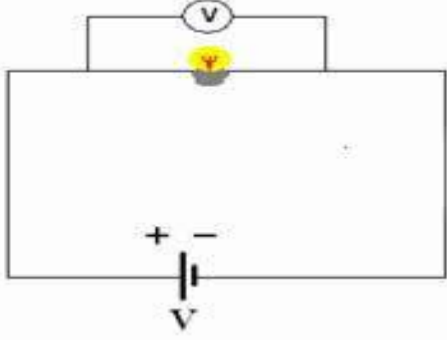
GERİLİM- VOLTMETRE- DİRENÇ

GERİLİM: Devrenin iki ucu arasında oluşan enerji farkına **GERİLİM** denir.

Gerilim **V** harfi ile gösterilir.

Gerilimin birimi **VOLT** tur.

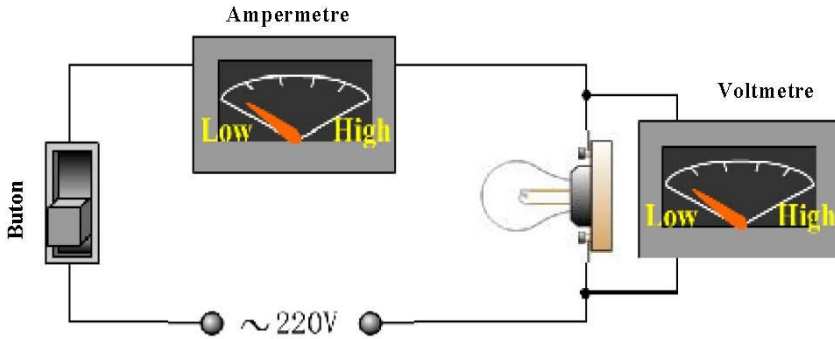
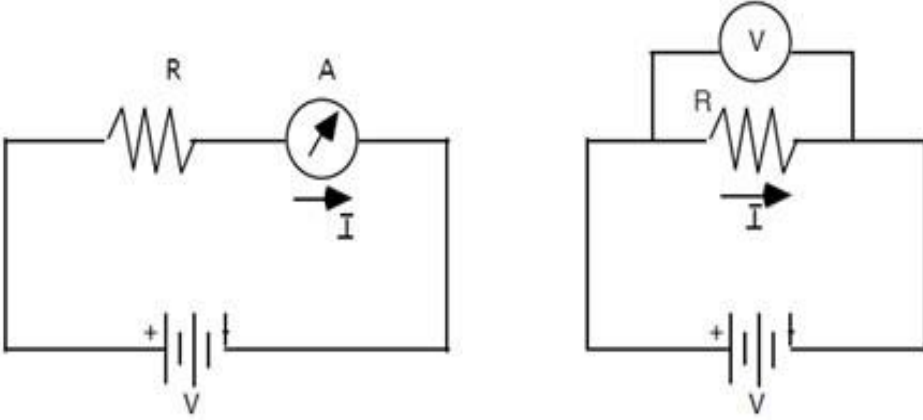
Gerilimi ölçen alete **VOLTMETRE** denir



Voltmetrenin içinden akım geçmez, devreye paralel bağlanır.



Voltmetre- Ampermetre bağlanmasının karşılaştırılması



Şekil 1.8: Ampermetre ve voltmetre metodu ile görünür güç hesaplamaya ait basit devre şeması

Örnek:

DİRENÇ: Basit bir elektrik devresinde ampul üzerindeki **gerilimin**, ampulün üzerinden geçen **akıma oranı** daima **SABİTTİR**. Bu sabit orana ampulün **DİRENCİ** denir.



Direncin birimi **ohm** dur

Sembolü yandaki gibidir.

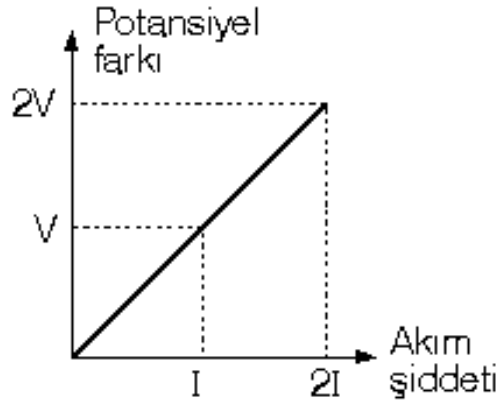


Direnc aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = I \cdot R$$

$$I = V/R$$

gerilim (potansiyel fark)- akım grafiği

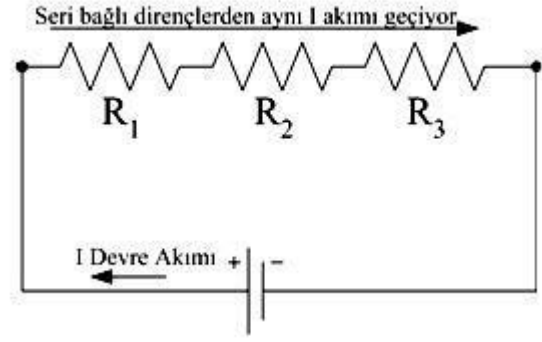


DİRENÇLERİN SERİ VE PARALEL BAĞLANMASI

Dirençlerin Seri Bağlanması

Dirençlerin uç uca eklenmesi ile meydana gelen bağlamadır.

Seri bağlı devrelerde toplam direnç (eşdeğer direnç) devredeki tüm dirençlerin toplamına eşittir. Eş değer direnç devredeki her bir dirençten daha büyüktür.



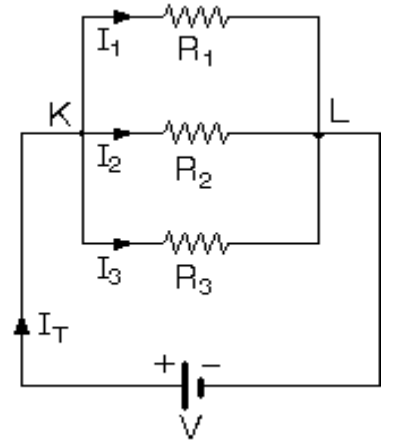
- $R_{eş} = R_1 + R_2 + \dots$ Seri bağlı direnç eklendikçe devredeki eş değer direnç de artacaktır.
- Seri bağlı devrelerde her bir dirençten eşit büyüklükte akım geçer.
 $I = I_1 = I_2$
- Seri bağlı devrelerde, devredeki toplam gerilim her bir dirençin uçları arasındaki gerilimlerin toplamına eşittir.
 $V = V_1 + V_2$

Dirençlerin Paralel Bağlanması

Dirençlerin birer uçları aynı noktada birleştirilerek elde edilen bağlama şeklidir.

Paralel bağlı devrelerde eşdeğer direnç şu şekilde hesaplanır.

$$\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

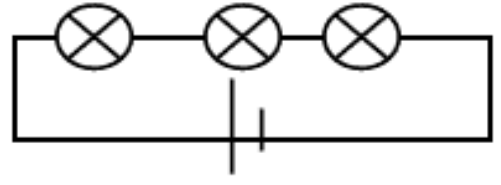


Paralel bağlı devrelerde eşdeğer direnç en küçük dirençten daha küçüktür.

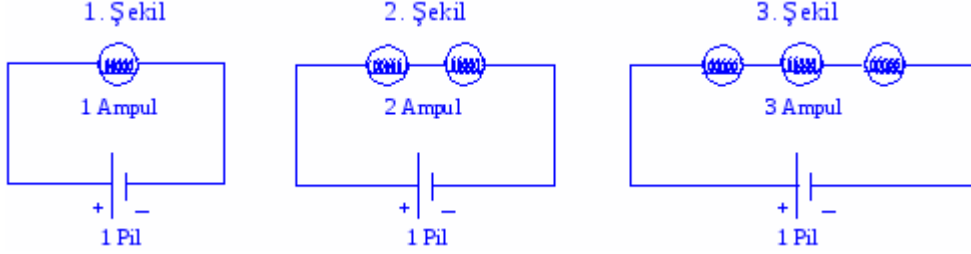
- Paralel bağlı devrelerde dirençlerin gerilimi aynıdır.
 $V = V_1 = V_2 = V_3$
- Paralel bağlı devrelerde toplam akım her bir dirençten geçen akımların toplamına eşittir.
 $I = I_1 + I_2 + I_3$
- Paralel bağlı devrelerde büyük dirençten küçük akım, küçük dirençten büyük akım geçer.

Ampullerin Seri Bağlanması

Ampullerin uç uca eklenmesi ile oluşan bağlama şeklidir.



- Ampullerde bir dirençtir. Seri bağlamada her lambadan eşit miktarda akım geçecektir ve lambaların parlaklıkları eşit olacaktır.
- Seri bağlamada pil sayısını değiştirmeden ampul sayısı arttırılırsa lambaların parlaklıkları azalır.



Lambaların parlaklıkları sıralamasında en parlak 1. lamba, en az parlak (sönük) yanan ise 3 lambadır.

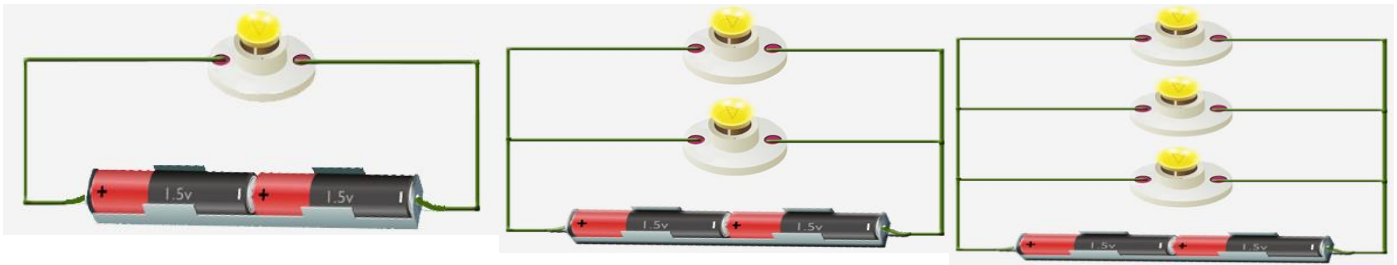
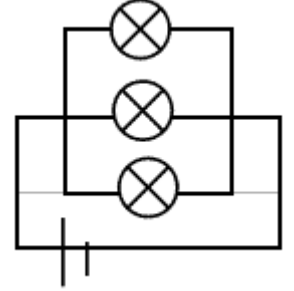
DİKKAT!!!

- ❖ Seri bağlı lambalardan biri duyundan çıkarılır ya da lambalardan biri patlarsa diğer lambalarda söner.
- ❖ Seri bağlamada devreye ampul eklendikçe devredeki ampullerin ışık verme süreleri artar.
- ❖ Devreye ampul eklendikçe devrenin eşdeğer direnci artar.
- ❖ Devreye ampul eklendikçe devreden geçen akım miktarı azalır.

Ampullerin Paralel Bağlanması

Bir uçların bir noktada birleşmesi ile oluşan bağlamadır.

- Paralel bağlı lambaların parlaklıkları eşittir.
- Paralel bağlı lamba sayısı arttıkça lambaların parlaklıkları değişmez.



Şekil 1, şekil 2 ve şekil 3 teki ampullerin parlaklıkları eşittir.

DİKKAT!!!

- ❖ Paralel bağlı lambalardan biri duyundan çıkarılır veya lambalardan biri patlarsa diğer lambalar yanmaya devam eder.
- ❖ Paralel bağlı lamba sayısı arttıkça eş değer direnç azalır.
- ❖ Paralel bağlı lamba sayısı arttıkça devrenin elektrik akımı artar.
- ❖ Paralel bağlı lamba sayısı arttıkça lambaların ışık verme süreleri azalır.