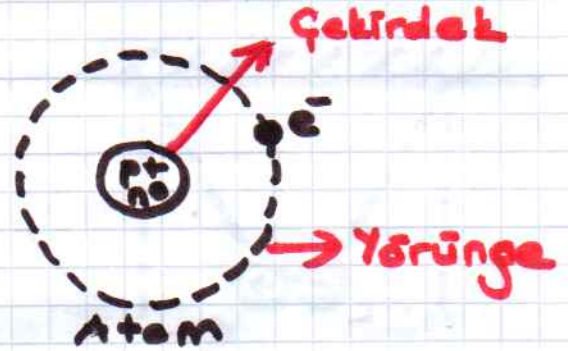
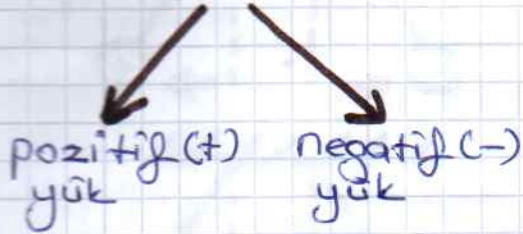


7. ÜNİTE ELEKTRİK YÜKLERİ VE ELEKTRİK ENERJİSİ

Elektrik Yükleri



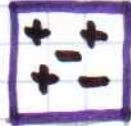
* Maddenin yapıtaşı atomdur. Atomlar proton, nötron ve elektrondan oluşur. Atomun çekirdeğinde bulunan + yüklü proton ve yüksüz nötron hareketsizdir. Çekirdeğin etrafında bulunan yörüngelerde dolanan - yüklü elektron ise hareketlidir. Atomlar arasında proton ve nötron alınıp verilemez ama elektron alınıp verilebilir.

Dikkat: Elektron alan atom (-) negatif yükle yüklenirken, elektron veren atom (+) pozitif yükle yüklenir.



4 tane (-)
2 tane (+)

**Negatif yüklü
Cisim**



2 tane (-)
3 tane (+)

**Pozitif yüklü
Cisim**



3 tane (-)
3 tane (+)

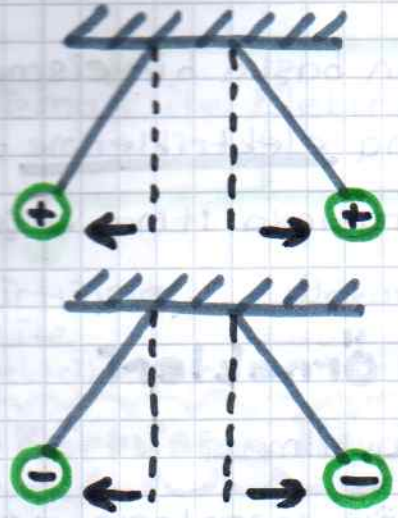
Nötr Cisim

Elektrik Yüklerinin Birbirine Etkisi

Elektrik yüklenmiş cisimler birbirini itebilir, birbirini çekebilir veya birbirini ne iter ne de çeker.

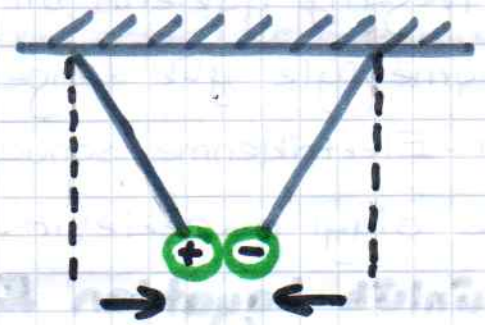
* Nötr cisim yüksüz cisim anlamına gelmez. Nötr cisim pozitif (+) ve negatif (-) yük sayısı eşit olan cisimdir.

1- Aynı Cins Yükler



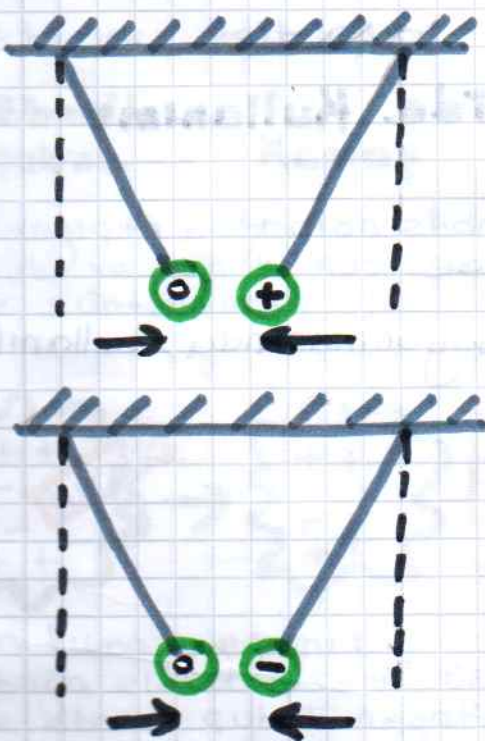
Aynı cins yükler birbirini iter. - (Birbirini itiyorsa kesinlikle zıt yüküdür.)

2- Zıt Cins Yükler



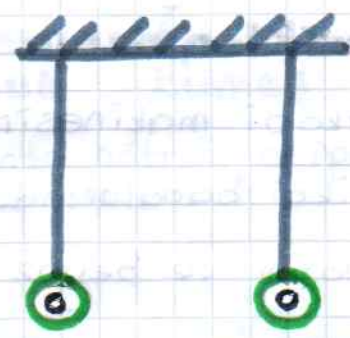
Zıt cins yükler birbirini çeker.

3- Yüklü ve Yüksüz



Yüklü cisimler nötr cisimleri çeker.

4- Yüksüz ve Yüksüz



Nötr cisimler arasında itme veya çekme olmaz.

Bilelim...

* Negatif yüklerin bir cismin üzerinden başka bir cisme geçmesiyle yük dengesizliği oluşmasına elektriklenme denir. Elektriklenme sonucunda cisimler arasında itme ve çekme olayı gerçekleşir.

Günlük hayattan Elektriklenme Örnekleri

- Yün kazığı kıranırken çitirtiler duyulması
- Plastik tarağı sağıma sürtünce kağıt parçalarını çekmesi
- Araçlara binerken elektrik çarpması
- Plastik qubuğu yün kumaşa sürtünce ince akan musluk suyunu çekmesi
- Kaydırdan kayan çocuğun saçlarının dikleşmesi
- Şimşek ve yıldırım olayları

Elektriklenmenin Teknolojide Kullanımı

- Fotokopi makinesinde
- Fabrika bacalarındaki filtrelerde
- Otomotiv ve beyaz eşyaların boyanmasında, kullanılır.

~ ELEKTRİKLENME ÇEŞİTLERİ ~

Temas İle Elektriklenme

Etki (tesir) İle Elektriklenme

Sürtünme
İle
Elektriklenme

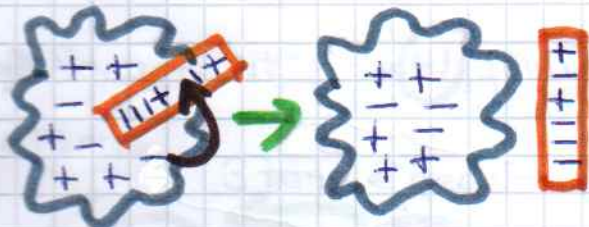
Dokunma (Temas)
İle
Elektriklenme

1- Sürtünme İle Elektriklenme

- Nötr ve yalıtkan cisimler üzerinden gerçekleşir
- Sürtünen cisimlerin birinden diğerine negatif (-) yük geçer. Negatif (-) yük veren cisim pozitif (+) yüklenirken, negatif (-) yük alan cisim negatif (-) yüklenir.
- Birbirine sürtünen cisimler zıt yükle yüklenirken, yük miktarları eşit olur.

a) Ebonit — Yün
Çubuk — Kumaş

Başlangıçta nötr olan ebonit çubuk ve yün kumaş birbirine sürtülünce,

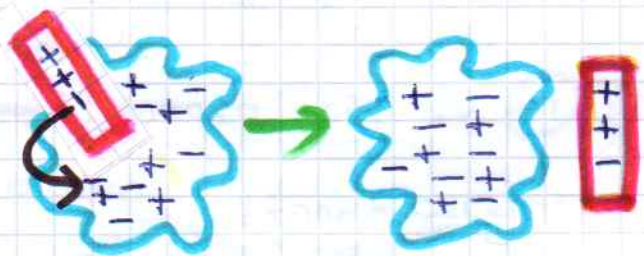


Yün kumaş, ebonit (plastik) çubuğa elektron verir. Böylece ebonit çubuk negatif yüklenir. Yün kumaş ise pozitif yüklenir.

Kodla: Ebonit
↓
eksi

b) Cam — İpek
Çubuk — Kumaş

Başlangıçta nötr olan ipek kumaş ve cam çubuk birbirine sürtülünce,



Cam çubuk, ipek kumaşa elektron verir. Böylece ipek kumaş negatif yüklenir. Cam çubuk ise pozitif yüklenir.

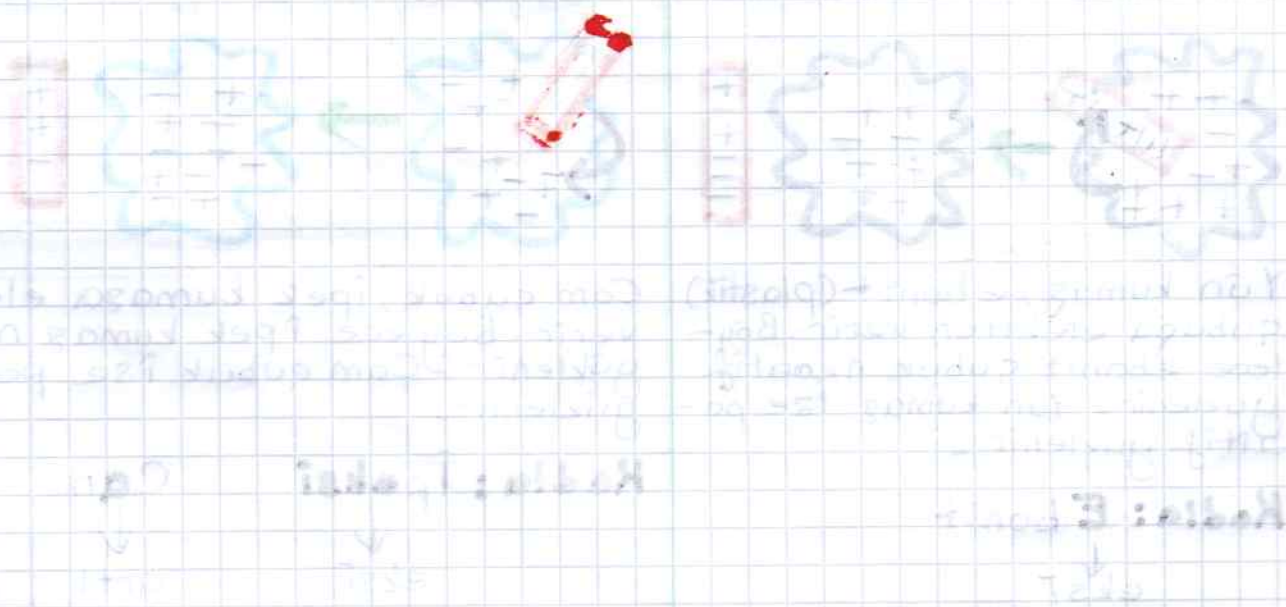
Kodla: İpeksi
↓
eksi

Cam
↓
artı

Bilelim...

• Birbirine sürtünen cisimler bazı durumlarda zıt yük-lenemez. Örneğin; ebonit çubuk ipek kumaşa sürtülürse ikisi de nötr kalır. Cam çubuk yün kumaşa sürtülürse ikisi de nötr kalır.

• Şimşek ve yıldırım olayında da sürtünme ile elektriklenme olur. Atmosferdeki bulutlar, rüzgarın etkisi ile hareket ederken birbirine sürtünür. Sonuçta bazı bulut kümeleri pozitif yüklü bazı bulut kümeleri negatif yüklü yüklenir. Yüklü bulutlar birbirine yaklaşıncaya bir buluttan diğerine yük akışı olur. Buna şimşek denir. Yük akışı bulut ile yeryüzü arasında olursa buna da yıldırım denir.



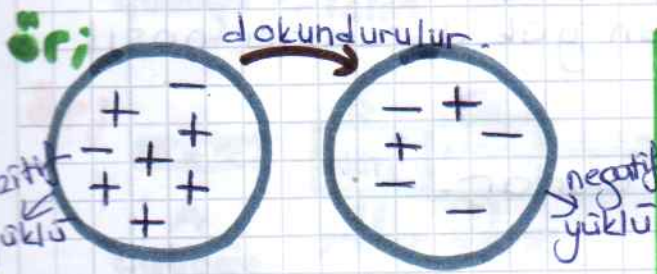
2-Dokunma İle Elektriklenme

• Cisimlerin birbirine dokundurulması ile aralarında yük alışverişi olur. (Yüklü cisim nötr veya yüklü başka cisme dokununca)

• Dokunma ile elektriklenme sonucu cisimler ya aynı cins yükle yüklenir veya nötr hale gelirler.

• **Dikkat:** Asla zıt yükle yüklenemezler.

• Cisimler arasında sadece elektronlar hareket eder.



+yük: 6 tane
-yük: 2 tane

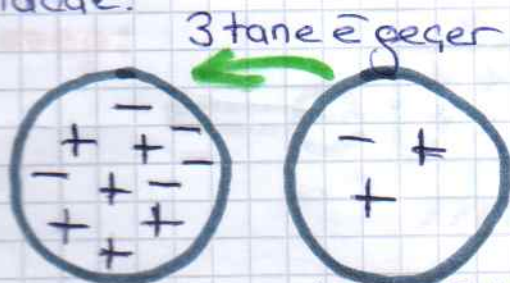
$$+6 - 2 = +4 \text{ yüklü}$$

+yük: 2 tane
-yük: 4 tane

$$+2 - 4 = -2 \text{ yüklü}$$

→ Yükler toplanır. Küreler özdeş olduğu için 2'ye bölünür. $\frac{+4-2}{2} = +1$

→ Sonuçta ikisi de **(+1)** yüklü olacak.

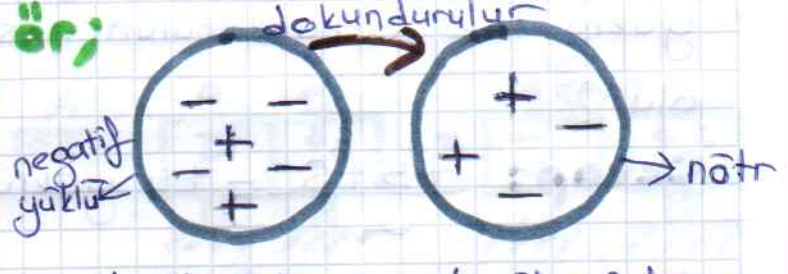


+yük: 6 tane
-yük: 5 tane

$$+6 - 5 = +1 \text{ yüklü}$$

+yük: 2 tane
-yük: 1 tane

$$+2 - 1 = +1 \text{ yüklü}$$



+yük: 2 tane
-yük: 4 tane

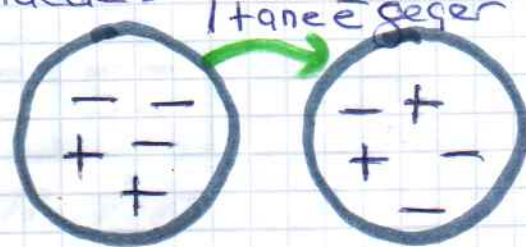
$$+2 - 4 = -2 \text{ yüklü}$$

+yük: 2 tane
-yük: 2 tane

$$+2 - 2 = 0 \text{ yüklü}$$

→ Yükler toplanır. Küreler özdeş olduğu için 2'ye bölünür. $\frac{-2+0}{2} = -1$

→ Sonuçta ikisi de **(-1)** yüklü olacak.



+yük: 2 tane
-yük: 3 tane

$$+2 - 3 = -1 \text{ yüklü}$$

+yük: 2 tane
-yük: 3 tane

$$+2 - 3 = -1 \text{ yüklü}$$

Bilelim...

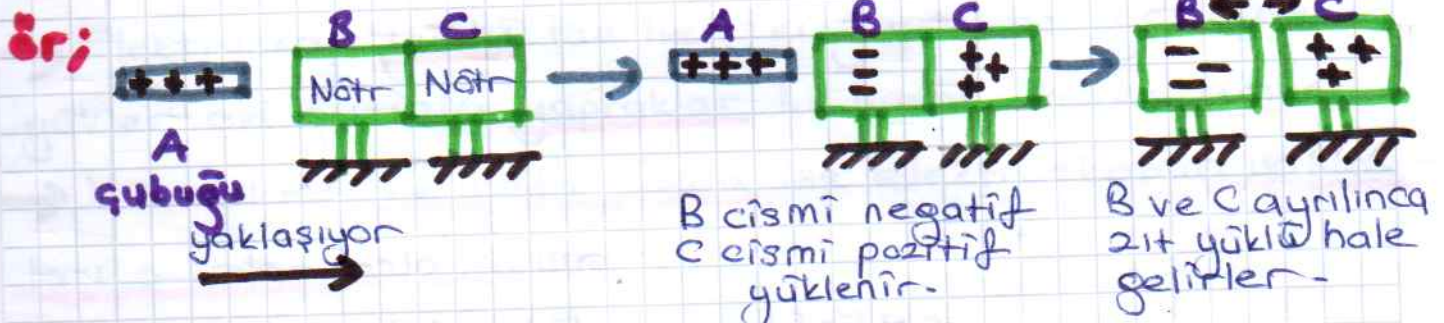
- ★ Cisimler birbirine dokundurulup ayrıldığında toplam yük (cisimler özdeşse) eşit paylaşılır
- ★ Nötr cisim yüklü cisme dokununca kendisi de aynı cins yükle yüklenmiş olur.
- ★ Zıt yüklü cisimler dokununca hangisinin yükü daha büyükse onun yükünün cinsiyle yüklenmiş olurlar.

Soru: Özdeş cisimlerden biri +5 yüklü, diğeri +3 yüklü ise dokundurulunca son yük durumları nasıl olur?

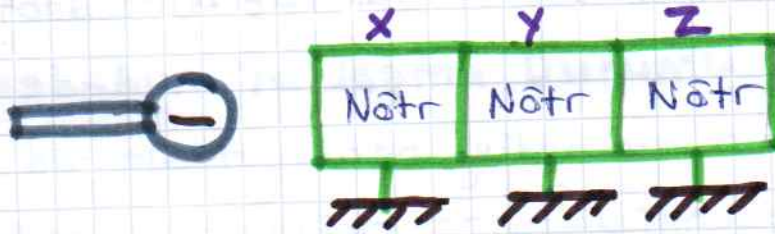
Cevap: $\frac{+5+3}{2} = +4$ yüklü olurlar.

3 - Etki (Testir) ile Elektriklenme

- Yüklü bir cisim başka bir cisme yaklaştığında aynı yükler birbirini iter, zıt yükler birbirini çeker. Nötr cisim üzerinde yük dengesizliği oluşur.
- Etki ile elektriklenmede yük alış veriş gerçekleşmez

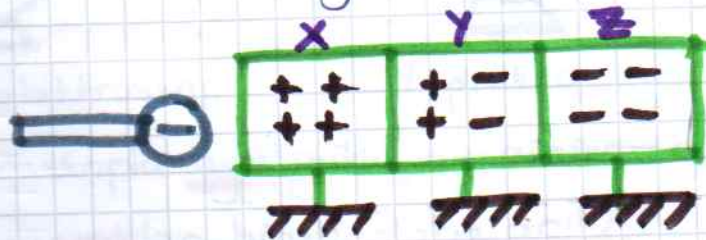


Soru;



Negatif (-) yüklü bir cisim üçlü nötr bloğa yaklaştı-
lıyor. Sonra nötr cisimler ayrılıyor. Son durumda X
Y ve Z cisimlerinin yük durumu nasıl olur?

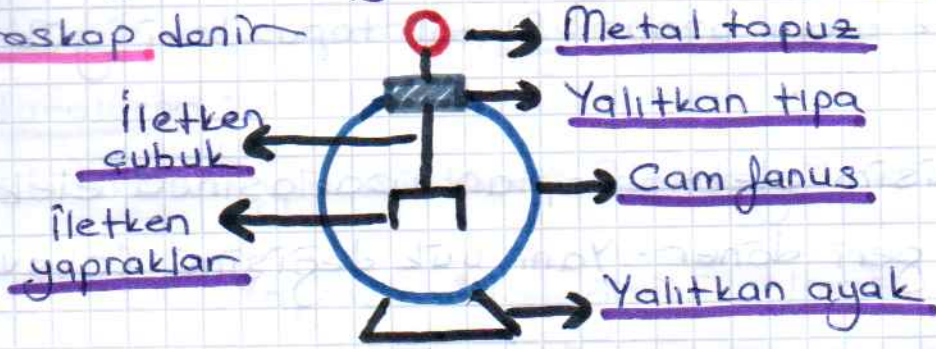
Cevap:



Cisimler ayrılınca X pozitif (+) yüklü, Y nötr, Z ise negatif (-) yüklü hale gelir.

ELEKTROSKOP

→ Bir cismin yüklü olup olmadığını, yüklü ise ne tür elektrikle yüklü olduğunu anlamamızı sağlayan araca elektroskop denir.



→ Nötr bir elektroskopun yaprakları kapalıdır.

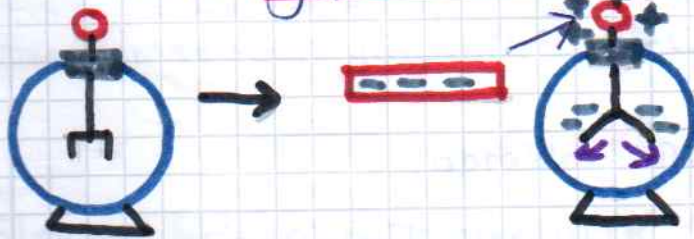
→ Elektroskop yüklü ise her iki yaprakta aynı cins yükler olduğu için yapraklar birbirini iterek açılır.

→ Yük miktarı ne kadar fazla ise elektroskopun yaprakları o kadar fazla açılır.

→ Elektroskop iki şekilde elektrikleştirilebilir.

Elektroskopun Yaklaşma Durumu

→ Nötr bir elektroskoba yüklü bir cisim yaklaştırılırsa elektroskopun yaprakları açılır - (Topuza yaklaştırılır)

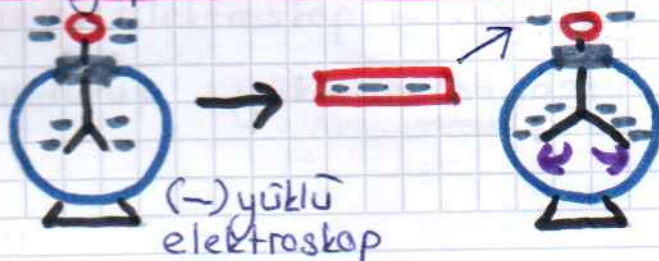


Topuz (+), yapraklar ise (-) yükle yüklenir.

Nötr elektroskop

Yaprak açılır

→ Elektroskopla aynı yüklü bir cisim, elektroskoba yaklaştırılırsa yapraklar biraz daha açılır.



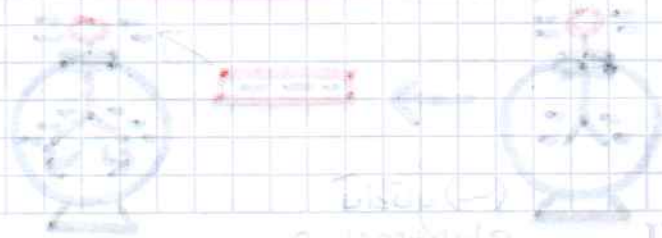
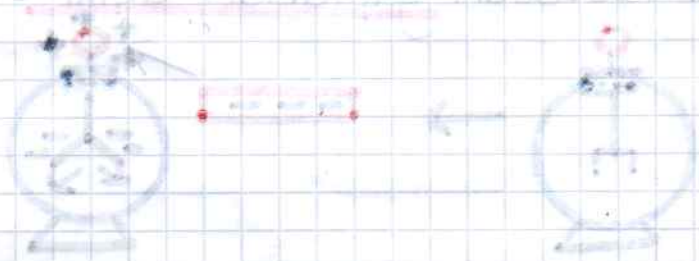
Yapraklar biraz daha açılır - (Yük oranı artar)

(-) yüklü elektroskop

Bilelim...

* Elektroskopla zıt yükle yüklü bir cisim elektroskopa yaklaştırılırsa yapraklar biraz kapanır. Çünkü yapraklardaki yük oranı azalır. Metal topuzdaki yük oranı artar.

* Yüklü cisim elektroskoptan uzaklaşınca elektroskop ilk haline geri döner. Yani yük değişimi (alıverişi) olmaz.



Elektroskopun Dokunma Durumu

→ Nötr bir elektroskoba, yüklü bir cisim dokundurulursa elektroskopun yaprakları açılır

→ Yüklü bir elektroskoba, aynı cins yüklü bir cisim dokundurulursa;

1) Elektroskopun yük miktarı = Cismin yük miktarı

↓
Yapraklarda değişiklik olmaz

2) Elektroskopun yük miktarı > Cismin yük miktarı

↓
Yapraklar biraz kapanır -

3) Elektroskopun yük miktarı < cismin yük miktarı

↓
Yapraklar biraz daha açılır -

→ Yüklü bir elektroskoba, zıt cins yüklü bir cisim dokun-
durulursa;

1) Elektroskopun yük miktarı = Cismin yük miktarı

↓
Yapraklar tamamen kapanır

2) Elektroskopun yük miktarı > Cismin yük miktarı


↓
Yapraklar biraz kapanır -

3) Elektroskopun yük miktarı < Cismin yük miktarı

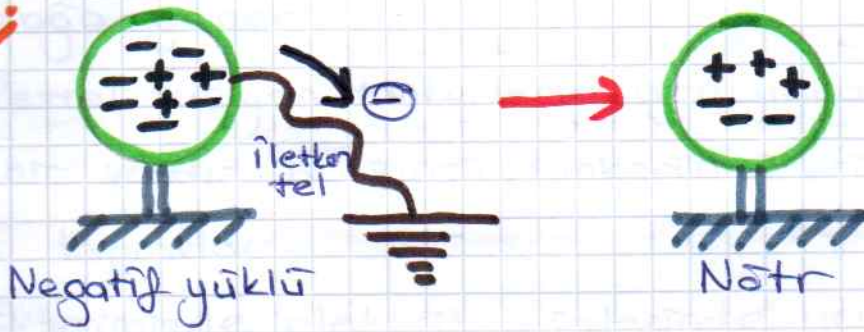
↓
Yapraklar önce kapanır
Sonra tekrar açılır -

Dikkat: Elektroskop ile cisim, ödeş cisimleri birbirine dokundurup yüklerini paylaştırır gibi düşüneceğiz.

~ TOPRAKLAMA ~

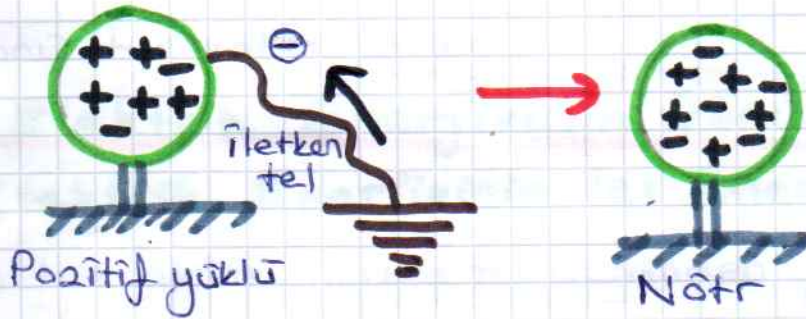
- Elektrik yüklü bir cisim, iletken bir telle toprağa bağlanırsa cisimle toprak arasında (-) yük alışverişi olur. Sonuçta cisim nötrlenir. Bu olaya topraklama denir.
- Topraklama  sembolü ile gösterilir.

Ör;



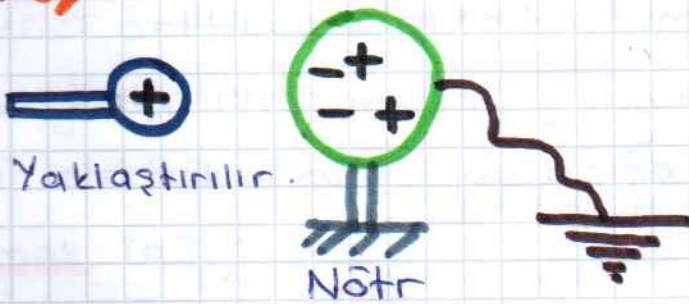
Cisimdeki negatif yükler toprağa geçer.

Ör;



Topraktaki negatif yükler cisme geçer.

Soru;



Başlangıçta nötr olan bir cisme (+) yüklü cisim yaklaştırılırken (nötr) cisim aynı zamanda topraklanıyor.

Topraklama kesilince nötr cismin son durumu ne olur?

Cevap: Nötr cisme topraktan negatif yük geçişi olur. Yaklaştırılan cisim çekilip topraklama kesilince nötr cisim negatif yüklü hale gelmiş olur.

Günlük Hayattan Topraklama Örnekleri

- ★ Ameliyathanelerde ve laboratuvarlarda topraklama yapılır. Biriken yükler topraklanır.
- ★ Yıldırımdan korunmak için yüksek binaların tepesine paratoner (yıldırımsavar) takılır.
- ★ Çıplak ayak ile toprağa basınca üzerimizdeki yükler toprağa geçer.
- ★ Petrol taşıyan tankerlerin arkasında yere değen demir zincir vardır. Bu zincir tankerin üzerinde biriken yükleri topraklar.
- ★ Evlerimizde elektrik prizlerinde ucu toprağa bağlı üçüncü bir kablo vardır.

Elektrik Enerjisinin Dönüşümü

1- Elektrik Enerjisinin Isı Enerjisine Dönüşümü

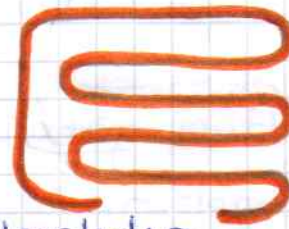
- Elektrik akımı, iletken tel üzerinden geçerken telin direnç ile karşılaşır. Ve ısı enerjisine dönüşür. İletken telin direnci arttıkça elektrik akımı daha fazla zorlanır ve daha fazla ısı enerjisi ortaya çıkar.
- Bir elektrik devresinde ağığa çıkan ısı enerjisini arttırmak için;

→ İletkenin direnci,

→ Akımın miktarı,

→ Akımın geçiş süresi artırılmalıdır.

- Elektrik enerjisini ısı enerjisine çeviren aletlerde rezistans bulunur. Öc; fırın, su ısıtıcısı, ütü vb...



Rezistans

2- Elektrik Enerjisinin Işık Enerjisine Dönüşümü

- Ampul, florosan lamba gibi araçlar elektrik enerjisini ışık enerjisine çevirir.



Ampul içinde tungsten metalinden yapılmış uzun ve ince bir tel flaman vardır. Bu telin direnci çok fazladır.

- Üzerinden elektrik akımı geçen flaman ısınır ve ışık yayar. Flamanı kopan ampuller ışık vermez.
- Florosan lambalar içinde civa ve soygaz bulunan, iç yüzeyi fosfor ile kaplanmış cam tüplerdir. Yüksek gerilimde gaz iyonlaşarak iletken hale gelir. Civa atomları mor ötesi ışık oluşturur. Fosfor tabakası da mor ötesi ışığı görünür ışık haline getirir.

Not: Akkor flamanlı ampullerde elektrik enerjisinin %95'i ısı enerjisine, %5'i ışık enerjisine dönüşür. Florosan lambalar 5 kat daha verimlidir.

3- Elektrik Enerjisinin Hareket Enerjisine Dönüşümü

- Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren araçlara elektrik motoru denir.
- Elektrik motoru mikser, vantilatör, matkap, elektrik süpürgesi, çamaşır makinesi gibi araçlarda bulunur.
- Robot yapımında da elektrik motoru kullanılır.

Not: Elektrik motoru elektromıknatıs ile çalışır. mantığı

4) Hareket Enerjisinin Elektrik Enerjisine Dönüşümü

- Hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren alete jeneratör denir.
- Bisiklet gibi araçlarda kullanılan dinamo, (içinde bulunan mıknatıs ve bobin sayesinde) hareket enerjisini elektrik enerjisine çevirir.

SİGORTA

- Elektrik devrelerinde fazla elektrik akımı geçtiğinde veya kısa devre olduğunda tehlikeyi önlemek için sigorta devreye girer.
- Sigortalar devreye seri bağlanır.
- Ör; 50 Amper ile çalısın bir elektrikli alette 50 Amper üzerinde olan en yakın değerdeki sigorta kullanılır. Bu akımdan fazla geçecek olursa sigorta atar.

ELEKTRİK (GÜÇ) SANTRALLERİ

Elektrik elde etmede kullanılan santrallere güç santrali denir. Elektrik enerjisini elde etmek için jeneratör ve türbin kullanılır.

1- Hidroelektrik Santrali (Yenilenebilir)

- Barajlarda biriken su yukarıdan aşağıya akarken potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür. Hızla akan su türbinin döndürür. Türbinin ucuna bağlı olan jeneratör elektrik enerjisi üretir.
- Ekolojik dengeyi bozabilir. Tarım arazileri ve yerleşim yerlerinin sular altında kalmasına neden olabilir.

2- Termik Santral (Yenilenemez)

- Kömür, petrol, doğalgaz gibi yakıtların yanması sonucu ısı enerjisi oluşur. Oluşan ısı ile su buharlaştırılır. Buhar basıncı türbinleri döndürerek jeneratörün elektrik enerjisi üretmesini sağlar.

- Hava kirliliği, küresel ısınma, sera etkisi -- vb artar.

3- Nükleer Santral (Yenilenemez)

- Uranyum, plütonyum gibi elementlerin atomlarının çekirdeğinde bulunan enerjiden elektrik üretilmesidir. Bu elementlerin çekirdeği parçalanınca çok yüksek miktarda ısı açığa çıkar. Oluşan ısı suyu buharlaştırır. Buhar türbini döndürür. Jeneratör elektrik enerjisi üretir.

- Atıkları çok tehlikeli olup, kurulumu pahalı ve uzundur.

4- Jeotermal Enerji Santrali (Yenilenebilir)

- Yeraltındaki magmanın sahip olduğu ısı enerjisinden elektrik enerjisi üretilir. Yer altına sızan sular magma tabakasına kadar ilerleyerek ısınır. Yeryüzüne çıkan sıcak sular türbinleri çevirir, jeneratörler elektrik enerjisi üretir.

- Maliyeti yüksektir - Buharda zehirli gazlar olabilir.

5- Rüzgar Santrali (Yenilenebilir)

- Rüzgar enerjisinden elektrik enerjisi üretilir. Rüzgar gücünün bağlı olduğu jeneratör elektrik enerjisi üretir. Rüzgarın düzenli estiği yerlere kurulur.

- Maliyeti yüksektir - Kuşlar için tehlikelidir.

Elektrik Enerjisinin Tasarruflu Kullanımı

→ Elektrik enerjisini tasarruflu kullanmalıyız. Gereksiz kullanım, doğal kaynakların hızla yok olmasına, ekonomik sıkıntıya, çevre kirliliğine... sebep olur.

- Enerji verimi yüksek (A) sınıfı elektrikli araçlar kullanılmalı
- Çamaşır ve bulaşık makinesini dolmadan çalıştırmamalı
- Akkor flamanlı ampul yerine floresan lamba kullanılmalı
- Elektrikli aletlerin eco modları kullanılmalı
- Dışarı aydınlatmasında sensörlü lambalar seçilmeli
- Televizyon ve bilgisayarın işi bitince fısı çekilmeli
- Gün ışığından daha fazla yararlanmalı...

NOT: TÜBİTAK, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı gibi kurumlar bu konuda çalışmalar yapmaktadır.

Neçak Elektrik Nışın Zararlıdır?

- Neçak elektrik kullanımı ülke ekonomisine zarar verir
- Neçak elektriğin bedeli, diğer abonelerin faturalarına yansır.
- Neçak elektrik, elektrik cihazlarının bozulmasına, trafoda patlamaya ve yangına sebep olabilir.

SON