

Dersin Adı: Fiz112 & Fizik-II

Ders İçeriđi

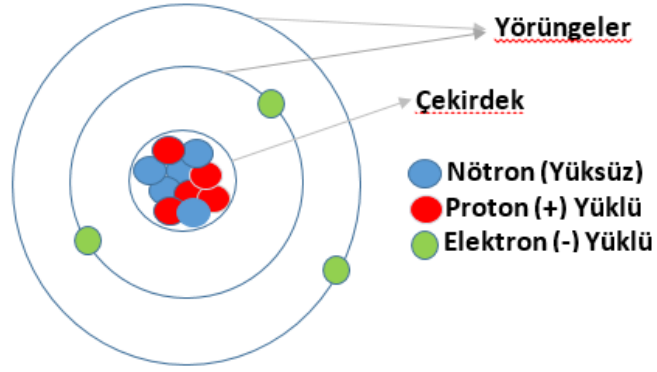
- 1.-2. Hafta: Elektrik Yükü ve Durgun Elektrik Alan
- 3.-4. Hafta: Elektriksel kuvvet ve Coulomb yasası
- 5.-6. Hafta: Elektriksel Potansiyel
- 7.-8. Hafta: potansiyel farkı, potansiyel enerji
- 9.-10. Hafta: Sıđa ve Dielektrikler
- 11.-12. Hafta: Elektrik Akımı ve Direnç
- 13.-14. Hafta: Mıknatıslık ve Manyetik Kuvvetler

Kaynaklar

1. *Fen ve Mühendislik için Fizik Cilt-2*, R. A. Serway, R. J. Beichner , 5. Baskıdan eviri, (E) K. olakođlu, Palme Yayıncılık.
2. *Üniversite Fiziđi Cilt-1*, H. D. Young, R. A. Freedman, 14. Baskı, (E) H. nl, Pearson Yayıncılık.
3. *Introduction to Electrodynamics*, 3rd Eddition, D. Graffiths, Prentice Hall.
4. *Fiziđin Temelleri*, D. Halliday, R. Resnick, (eviren: C. Yalçın) Arkadađ Yayıncılık.

1.-2. Hafta: Elektrik Yükü ve Durgun Elektrik Alan

Her madde atomlardan oluşmuştur. Her atom da proton ve nötronlardan oluşan bir çekirdeğe sahiptir ve çekirdeğin çevresindeki yörüngelerinde elektronlar bulunur.



Şekil1.1 Atomun Yapısı

Aşağıdaki tablodan da görülebileceği üzere, bir atomun ağırlığının çoğu çekirdeğin kütesinden kaynaklanmaktadır.

Tablo1.1 Atom Bileşenlerinin Kütleleri

Atom Bileşenleri	Kütle (kg)
e^- (Elektron)	9.11×10^{-31}
p (Proton)	1.673×10^{-27}
n (Nötron)	1.675×10^{-27}

Bir atomun çekirdeğinin çapı yaklaşık 10^{-15} m ile 10^{-14} m arasındadır. Elektronlar, yaklaşık 2×10^{-10} m çapında kabaca küresel bir bölgede bulunur.

Elektrik yükü kütle, uzunluk, sıcaklık ve zaman gibi fiziksel dünyanın temel ölçülerinden biridir.

- Elektrik yükü, bir büyüklüğe ve işarete sahiptir. Elektrik yükü birimi Coulomb (C) tur.
- Doğada iki cins elektrik yükü olmasına karşın, bir cismin üzerindeki elektrik yükü negatif, pozitif veya sıfır yani yüksüz olabilir. Maddeyi oluşturan atom ise; (+) yüklü protonlar (-) yüklü elektronlar, yüksüz nötronlar ve diğer atomaltı parçacıklardan oluşur.

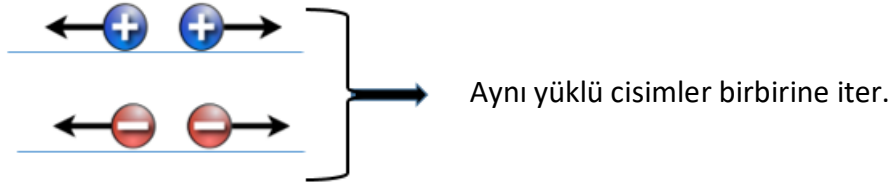
- Bir cismin üzerinde artı yük fazlalığı var ise pozitif yüklü cisim, eksi yük fazlalığı var ise negatif yüklü cisim, pozitif yük sayısı negative yük sayısına eşit ise de yüksüz yani nötr cisim denir. (Elektronların, protonların ve nötronların elektrik yükü Tablo 1.2’de listelenmiştir.)

Tablo1.2 Atom Bileşenlerinin Kütleleri

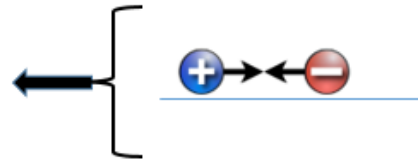
Atom Bileşenleri	Yük (Coulomb)
Elektron e^-	-1.6×10^{-19}
Proton p	1.6×10^{-19}
Nötron n	0

- Yapılan deneyler, iki elektron arasındaki elektrik kuvvetinin aynı mesafede yerleştirilmiş iki proton arasındaki elektrik kuvveti ile aynı olduğunu gösterir. Bu da elektrik kuvvetinin parçacığın kütlesine bağlı olmadığı sadece ve sadece elektrik yüküne bağlı olduğu anlamına gelir.

-



Zıt yüklü cisimler birbirini çeker.



- Elektrik yükü korunumludur.

Yüklü parçacıkları içeren herhangi bir fiziksel işlemde, yük yok edilemez; sadece bir parçacıktan diğerine aktarılabilir. Eğer, yüksüz bir cisim, yüklü iletken bir cisim ile etkileşirse yük geçişi olur. Özdeş cisimlerde yükler eşit olarak; eğer değil ise toplam yük cisimlerin büyüklükleri ile doğru orantılı olarak paylaşılır. Ancak etkileşme öncesi toplam yük, etkileşme sonrası toplam yüke eşit olmalıdır. Şimdiye kadar, toplam reaktif yükünün, ürünlerinkinden farklı olduğu hiçbir reaksiyon bulunamamıştır. Bu durum tüm eylemsiz gözlem çerçevelerinde geçerlidir, yani; yükün korunumu evrensel bir yasadır.

Örneğin; q_1 ve q_2 iki etkileşen cismin yükü, bu etkileşimden çıkan ürünün yükü ise q'_1 ve q'_2 olsun. Başlangıçtaki cisimlerin yüklerinin cebirsel toplamı, ürün cisimlerin yüklerinin cebirsel toplamına eşittir.

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2$$

- Elektrik yükün bir diğer önemli özelliği ise Elektrik yükünün kuantumlu bir nicelik olması. Deneyler, yükün kuantumlu olduğunu şiddetle önermiştir. Milikan tarafından yapılan, küçük yağ damlacıklarının yükünün belirlenmesinin ele alındığı deneyde, yağ damlacıklarının üzerindeki yükün her zaman elektron yükünün bir katı olduğu görülmüştür. Kısaca bir elektrik yükü bir elementer yükün tam katları şeklinde ifade edilir. Örneğin; $+e$, $+2e$, $+3e$, ... veya $-e$, $-2e$, $-3e$, ... vb. şekilde ifade edilir. Hiçbir zaman, $+1.4e$, $+2,78e$, $3.22e$... vb. şekilde ifade edilmez.

İletkenler ve Yalıtkanlar

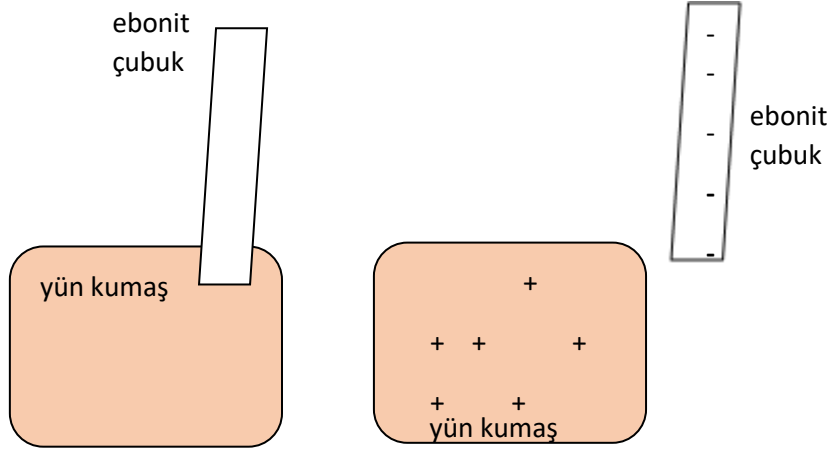
İletken ve yalıtkan malzemeler içlerindeki elektrik yüklerinin hareket yeteneğine göre farklılık gösterir.

- **İletkenler** elektrik yüklerinin serbestçe hareket ettiği malzemelerdir (yani, iç dirençleri düşüktür). Metal iletken malzemelere en iyi örnekler; gümüş, bakır, altın, nikel, demir sayılabilirken, sıvı iletkenlere ise; alkol, su, tuzlu su, sirkeli su örnek verilebilir. Ayrıca, insan vücudu da bir iletkenidir.
- **Yalıtkanlar** ise, elektrik yüklerinin serbestçe hareket etmediği malzemelerdir (yani, yüksek iç dirence sahiptirler). Tahta, plastik ve cam yalıtkan malzemelere örnek verilebilir.
- **Yarıiletkenler** elektriksel iletkenlik açısından iletkenler ile yalıtkanlar arasında bulunan, ne yalıtkanlar ne de iletkenler sınıfına dahil olmayan ayrı sınıf malzemelerdir. Bu malzemeler, dış bir etki olmadığı sürece yalıtkadır. Ancak, üzerine bir gerilim uygulandığında veya ısı, ışık ve manyetik alana maruz bırakıldığında iletkenlik özelliği gösterirler. Bu iletkenlik özelliklerini dış etki kalktığında kaybederler. Yarıiletken malzemelere örnek olarak; germanyum, silisyum ve karbon verilebilir. Yarıiletken maddeler teknolojiye geniş bir kullanım alanına sahiptir. Dedektörler, diyotlar, cep telefonları, lazerler gibi hassas cihazların üretiminde kullanılırlar.
- **Süperiletkenlerin** elektriksel dirençleri, karakteristik bir T_c kritik sıcaklık olarak adlandırılan sıcaklığın altındaki derecelere soğutulmasıyla, neredeyse sıfıra düşer. Yani, bir iletken malzeme sıcaklık düşüşü ile orantılı olarak elektriksel direncini kaybeder. Süperiletkenler karakteristik özelliklerini Meissner (1933) etkisinden alırlar. Hans Meissner ve Robert Ochsenfeld, zayıf bir manyetik alanda metal süper iletken duruma geldiğinde, manyetik alanın dışlandığını buldular.

Elektriklenme Türleri

a) Sürtünme ile elektriklenme:

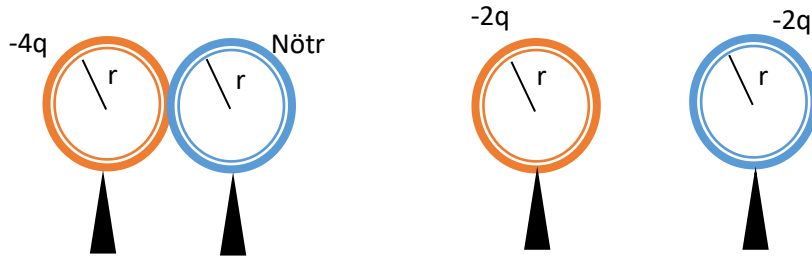
İki nötr cisim birbirine sürtüldüğünde elektrik yükü ile yüklenebilirler. Bu iki cisimden biri elektron kaybederek pozitif yük fazlalığına sahip olup (+) yüklenirken, diğeri elektron kazanarak negative yük fazlalığına sahip olup (-) yüklenir. Böylece, iki cisimde elektriklenmiş ve zıt fakat eşit miktarda yük ile yüklenmiş olur. Sürtünme ile elektriklenmeye verilebilecek en iyi örnek yünlü kumaş ile ebonit çubuk örneğidir.



Yünlü bir kumaşa ebonit bir çubuk sürüldüğünde kumaştaki negatif yükler serbest hale gelerek çubuğa geçer. Yünlü kumaştaki negatif yükleri verdiği için pozitif yük ile yüklenmiş olur. Ebonit çubukta ise negatif yükler fazla olduğundan negatif yük ile yüklenir

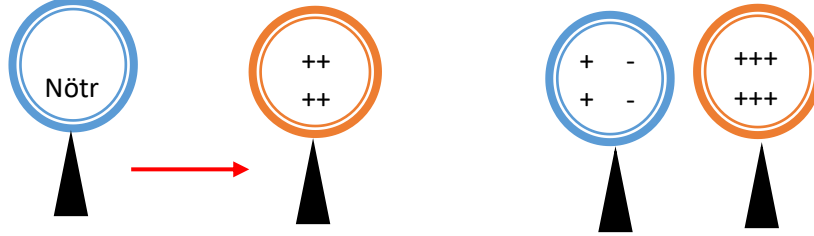
b) Dokunma ile elektriklenme

Dokunma ile elektriklenme aşağıdaki şekilden de görülebileceği gibi yüklü ya da nötr iki cismin birbirine dokundurulması ile olur. Dokunma ile elektriklenmede son durumda cisimlerin yük işaretleri aynıdır. Toplam yük miktarında ise değişme olmaz.



c) Etki ile elektriklenme

Etki ile elektriklenme yüklü cisimler birbirine temas etmeden sadece yaklaştırılarak bir etki oluşturulup elektriklenir. Yüklü cisimler birbirinden uzaklaştığında elektriklenme de ortadan kalkar. Etki ile elektriklenme geçici bir durumdur.



Aynı cins yükler birbirini iterken zıt yüklerin birbirini çektiğini biliyoruz. Nötr ve yüklü iki küre birbirine yaklaştığında yüklü cismin yükü ile zıt işaretli olan yükler cisme doğru çekilirken, aynı işaretli yükler uzak uca doğru çekilir.

Ek Bilgi

- ❖ Aşırı yükün vücut üzerindeki etkileri genellikle bir **Van de Graaff jeneratörü** kullanılarak gösterilmektedir. Bir öğrenci elini statik topun üzerine koyduğunda, topun fazla yükü insan vücuduyla paylaşılır. Bir iletken olarak, aşırı yük insan vücuduna akabilir ve vücudun her yerine hatta saç tellerine kadar yayılabilir. Saç telleri yüklendiğinde benzer yüklü komşularından uzaklaşmak isteyen saç telleri, yukarı doğru ve dışa doğru yükselmeye başlar



<https://aplusphysics.com>