

3 İLETKENLERİN ÇEVRESİNDEKİ ELEKTRİK ALANLAR

- İletkenlerde elektronlar veya iyonlar serbestçe hareket ederler. Metaller, bakır vb. çok iyi iletken malzemelerdir.
- İletkenler elektrik alan içine konduğunda yük sistemi yeniden düzenlenerek kararlı hale gelir. İletkenin içinde elektrostatik dengede elektrik alan sıfırdır. Elektrostatik denge, yüklerin hareket etmediği, herhangi bir yükün üzerine diğer yüklerden dolayı etkiyen net kuvvetin sıfır olduğu durumdur.

- Malzemenin içinde ve iletkenin yüzeyinde elektriksel potansiyel aynıdır.

- İletkenin dışında herhangi bir noktada elektrik alan yüzeye diktir ve $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ değerine eşittir. σ yüzeyce yük yoğunluğudur.

FIZ2205 - AYŞE KASKAS

Teklik Teoremi

Bir bölgede verilen bir hacimsel yük yoğunluğu $\rho(x,y,z)$ sınırlardaki elektriksel potansiyel de $\phi(x,y,z)$ olsun. Bu bölgede elektriksel potansiyeli açıklayan tek bir $\phi(x,y,z)$ fonksiyonu vardır. Çözüm tekdir.

FIZ2205 - AYŞE KAYMAKÇI

Teklik Teoremi

Birinci teklik teoremi Laplace denkleminin çözümünün tek olduğunu söyler.

İkinci Teklik Teoremi: Birden fazla iletkenin olduğu durumda her bir iletkenin üzerindeki toplam yük verilmişse ve iletkenler arasında bölgedeki yük dağılımı biliniyorsa, elektrik alanın değeri tekdir.

Sonuç: Şekli ne olursa olsun, içinde boşluk olan bir iletkenin boşluğunda yük yoksa elektrik alanı sıfırdır.

Sığa ve Kondansatörler

Aralarında belli bir uzaklık bulunan bir $+Q$ diğeri $-Q$ yüklü iki iletken bir kondansatör (kapasitör) oluşturur. Kondansatörler farklı şekil ve boyutta olabilir. Kondansatör yüksüz durumda iken içindeki iletkenlerinin her biri üzerindeki yük sıfır olur. Kondansatöre bir gerilim uygulanarak yüklendiğinde yüklerin bir kondansatör diğeri hareket etmesiyle, bir potansiyel farkı oluşur.

Sığa ve Kondansatörler

Q yükü ile potansiyel V ile doğru orantılıdır ve orantı sabiti iletkenin şekline ve boyutlarına bağlıdır. Bu sabite iletkenin sığası denir.

$$Q = CV$$

$$1 \text{ Farad} = \frac{1 \text{ Coulomb}}{1 \text{ Volt}}, \quad 1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F} \quad 1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$$

Kondansatörler yükü depolama kapasitesine sahiptir. Örneğin fotoğraf makinelerinin flaşında, AC gerilimi DC gerilime çevirmek için kullanılan tam dalga doğrultucularında veya yarım dalga doğrultucularında ve elektronik devrelerde frekans süzgeci (filtresi) olarak kullanılır.

Paralel Plakalı Kondansatör

Aralarındaki uzaklık "d" olan birbirine paralel iki iletken düzlem tabakadan oluşur. Paralel plakaların sonsuz büyüklükte olduğunu varsayarsak sistem düzlem simetrik olur. Pozitif düzlem plakanın A yüzeyinde silindiriksel bir Gauss yüzeyi seçelim. Elektrik alan:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

Plakalar arasındaki potansiyel farkı

$$\Delta V = V_- - V_+ = -\int_+^- \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = -Ed$$

Paralel Plakalı Kondansatör

Elektrik alan çizgileri daima daha yüksek potansiyelden daha düşük potansiyele doğrudur, .
Sığayı bulurken potansiyel farkının büyüklüğünü alalım.

$$|\Delta V| = Ed$$

$$C = \frac{Q}{|\Delta V|} = \frac{\sigma A}{\frac{\sigma}{\epsilon_0} d} = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

KAYNAKLAR

Bu ders notları aşağıda verilen kaynaklardan derlenmiştir. Detaylı bilgi için bu kaynaklara başvurulabilir.

- Elektrik ve Magnetizma - 2, Berkeley Fizik Dersleri Edward M. Purcell
- Elektromagnetik Teori / David J. Griffiths
- MIT "Physics 8.02 Electricity and Magnetism" ders notları

<http://web.mit.edu/viz/EM/visualizations/coursenotes/index.htm> (son eriřim tarihi:18 Kasım 2017)

- University of Colorado Boulder "PHYSICS 1120" Ders notları

https://www.colorado.edu/physics/phys1120/phys1120_sp08/notes/scan_table.html (son eriřim tarihi 18 Kasım 2017)

- Mühendislik Elektromanyetiđinin Temelleri David K. Cheng,
- Fen Bilimcileri ve Mühendisler için Fizik, D.G. Giancoli