


Birimler

| Sembolü | Büyükölük Adı | Birimi |
|---|------------------------|---------------------------------|
| * F | Kuvvet | newton [N] |
| * W | İş | joule [J] |
| * P | Güç | watt [W] |
| * q | Elektrik yükü | coulomb [C] |
| * E | Elektrik alan | newton /coulomb [N/C] |
| * V | Elektriksel Potansiyel | volt [V] |
| * E | Elektromotor kuvvet | volt [V] |
| * R | Direnç | ohm [Ω] |
| * C | Sığa | farad [F] |
| * B | Manyetik Alan | Tesla [T] |
| * Φ | Manyetik Akı | weber [Wb] |
| * A | Alan | metrekare [m^2] |
| * I | Akım şiddeti | amper [A] |
| * E, U | Enerji | joule [J] |
| *  | Manyetik Akı yoğunluğu | gauss [G] = 10^{-4} tesla [T] |

"Önekler

| | | |
|---------|---------|--------------|
| * Zetta | 1 Z | $= 10^{21}$ |
| * Exa | 1 E | $= 10^{18}$ |
| * Peta | 1 P | $= 10^{15}$ |
| * Tera | 1 T | $= 10^{12}$ |
| * Giga | 1 G | $= 10^9$ |
| * Mega | 1 M | $= 10^6$ |
| * Kilo | 1 k | $= 10^3$ |
| * Hecto | 1 h | $= 10^2$ |
| * Deca | 1 da | $= 10$ |
| * Deci | 1 d | $= 10^{-1}$ |
| * Centi | 1 c | $= 10^{-2}$ |
| * milli | 1 m | $= 10^{-3}$ |
| * micro | 1 μ | $= 10^{-6}$ |
| * nano | 1 n | $= 10^{-9}$ |
| * pico | 1 p | $= 10^{-12}$ |
| * femto | 1 f | $= 10^{-15}$ |

Coulomb Yasası \Rightarrow iki yük arasındaki kuvvet (Elektrostatik kuvvet)

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$k \Rightarrow 8,99 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

$$\epsilon_0 \Rightarrow \text{boş uzayın elektrik geçirgenliği} \quad 8,85 \cdot 10^{-12}$$

$$q \Rightarrow \text{yük "C"}$$

Elektrik Alan \Rightarrow

$$E = \frac{F}{q_0} \quad [\text{N/C}]$$

$$E = k \cdot \frac{q}{r^2} \hat{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{r^2} \hat{r} \rightarrow \text{NOKTA YÜK}$$

$$* F = q \cdot E$$

$$* 1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$$

$$* 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

Hacimsel Yük Yoğunluğu \Rightarrow

$$\rho \equiv \frac{Q}{V} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Yük} \\ \text{Cismin hacmi} \end{array}$$

Yüzeysel Yük Yoğunluğu \Rightarrow

$$\sigma \equiv \frac{Q}{A} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Yük} \\ \text{Cismin yüzey alanı} \end{array}$$

Doğrusal Yük Yoğunluğu \Rightarrow
(Çizgisel)

$$\lambda \equiv \frac{Q}{l} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Yük} \\ \text{Uzunluk} \end{array}$$

$$* E \approx 2\pi k \sigma = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \Rightarrow \text{Disk Sorusu}$$

* Gravitasyon Yasası \Rightarrow
< Kütle çekim kuvveti >

$$F_g = G \cdot \frac{m_e \cdot m_p}{r^2} = G \cdot \frac{m^2}{r^2}$$

$$* 1 \text{ N} = 10^9 \text{ nN}$$

$$* m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$* m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Gauss Yasası

Bölüm 2

Elektirik Akısı \Rightarrow Bir yüzeyden geçen elektirik alan çizgileri sayısı ile orantılıdır.

$$\Phi = E \cdot A \quad [N \cdot m^2 / C]$$

$$d\Phi = E \cdot dA = E \cdot dA \cdot \cos \theta$$

$$\Phi = \oint E \cdot dA$$

Gauss Yasası \Rightarrow Kapalı yüzey içindeki kaynakların toplamı yüzey boyunca toplam akısına eşittir.

$$\Phi = \oint E \cdot dA = \frac{q_{ic}}{\epsilon_0}$$

Küresel Yük dışında \Rightarrow

$$E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \cdot r^2}$$

iletkenin Yüzeyinde \Rightarrow

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

Elektiriksel Potansiyel Enerji

$$\Delta U = U_A - U_B = -q_0 \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

Elektiriksel Potansiyel

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q_0} = - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

↪ bağımsız

$$V = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 \cdot r}$$

↪ nokta yükün E.P.'i

Elektrik Alan

$$E_x = -\frac{dV}{dx}$$

$$\vec{E} = -\nabla V$$

$$E = \frac{V}{r}$$

Elektiriksel İş -

$$W = q \cdot \Delta V$$

$$W = K_e$$

↪ Kinetik Enerji

$$* e = 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$* m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$* \text{Avogadro Sayısı} \Rightarrow 6,02 \cdot 10^{23}$$

Kondansatörün Sığası

$$C = \frac{Q}{\Delta V} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Yük} \\ \text{Potansiyel fark} \end{array}$$

$$[1 \text{ Farad} = 1 \text{ Coulomb / Volt}]$$

$$C = \frac{\epsilon_0 \cdot A}{d} \rightarrow \begin{array}{l} \text{mesafe (m)} \end{array}$$

→ Paralel plakalar için

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln R_2/R_1} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Yarıçap} \end{array}$$

→ Es eksenli kablo için

$$C = 4\pi\epsilon_0 \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 - R_1}$$

→ iki küre için

* → Tek küre için $4\pi\epsilon_0 R$

Paralel Bağlı Kondansatörler

$$C_p = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

Seri Bağlı Kondansatörler

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Seri Bağlı iki Kondansatör

$$C_s = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

Yüklü Kondansatörde Depolanan Enerji

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} Q V$$

Dielektrik

$$C = \kappa C_0 \rightarrow \begin{array}{l} \text{Sığa sabiti} \end{array}$$

$$* 1 \mu F = 10^{-6} \text{ Farad}$$

$$* 1 nF = 10^{-9} \text{ Farad}$$

$$* 1 pF = 10^{-12} \text{ Farad}$$

Akım ve Direnç

Bölüm 5

Elektrik Akımı

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = n \cdot q \cdot v_d \cdot A$$

$n \Rightarrow$ yük taşıyıcısı
 $v_d \Rightarrow$ hız
 $A \Rightarrow$ Alan
 $q \Rightarrow$ yük

\rightarrow Akımın birimi Amper (A)'dır

$$* 1 A = 1 C/s$$

Akım Yoğunluğu

$$J = n \cdot q \cdot v_d = \sigma \cdot E = \frac{I}{A}$$

Ohm Yasası

$$V = I \cdot R$$

$$R = \frac{L}{\sigma \cdot A} = \rho \cdot \frac{L}{A} \rightarrow \begin{array}{l} \text{uzunluk} \\ \text{Özdirenç} \end{array}$$

$R =$ Direnç
 $V \Rightarrow$ Gerilim
 $I =$ Akım
 Ω ohm
Volt
Amper A

\rightarrow Direnç büyüklüğe, şekle, malzemenin türüne ve sıcaklığına bağlıdır

\rightarrow Özdirenç sadece malzemenin türüne ve sıcaklığa bağlıdır

$$P = P_0 [1 + \alpha (T - T_0)]$$

\rightarrow Özdirenç

$\alpha =$ Özdirençin sıcaklık kat sayısı

$T =$ Sıcaklık

Joule Isınması \rightarrow Batarya sorusu / güç kaybı

$$P = V \frac{dq}{dt} = VI = I^2 \cdot R = \frac{V^2}{R} \quad [W]$$

$P =$ güç

$$P = IV$$

Doğru Akım Devreleri

Bölüm 6

Elektromotor Kuvvet (EMK)

$$\mathcal{E} = \int_A^B \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

R = direnç
 r = iç direnç

$$\Delta V = \mathcal{E} - Ir$$

$$I\mathcal{E} = I^2 R + I^2 r$$

$$\mathcal{E} = IR + Ir$$

Seri Bağlı Dirençler

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Paralel Bağlı Dirençler

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Paralel Bağlı iki Direnç

$$R_p = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

RC devreleri

$$\mathcal{E} = IR + \frac{q}{C}$$

$$Q = C\mathcal{E}$$

$$I_0 = \frac{\mathcal{E}}{R} e^{-t/RC}$$

$$q = \underbrace{C\mathcal{E}(1 - e^{-t/RC})}_{\text{yüklmesi}} = \underbrace{Q(1 - e^{-t/RC})}_{\text{boşalması}}$$

$$\mathcal{E} = IR + Ir$$

→ Akım ölçen ağıt **ampermetre**
→ Potansiyel farkı ölçen alet **voltmetre**

Manyetik Alan

Bölüm 7

Manyetik Kuvvet

$$F_B = q \vec{v} \times \vec{B}$$

↳ vektörel çarpım

$$F = qvB \sin \theta$$

$B \Rightarrow$ Manyetik alan \rightarrow birimi Tesla [T]

$v \Rightarrow$ Hız
 $q \Rightarrow$ yük

$$1 \text{ T} = \frac{\text{N}}{\text{C} \cdot \text{m/s}} = \frac{1 \text{ N}}{\text{A} \cdot \text{m}}$$

A = amper birimi

$$1 \text{ T (Tesla)} = 10^4 \text{ G (gauss)}$$

Siklotron yarıçapı

$$r_c = \frac{mV}{qB}$$

Siklotron frekansı

$$f_c = \frac{1}{2\pi} \frac{qB}{m}$$

Bir iletkene etkiyen kuvvet

$$dF = Id \vec{L} \times \vec{B}$$

↳ uzunluk

$$dF = IdLB \sin \theta$$

$$\vec{F}_B = I \int_a^b d\vec{L} \times \vec{B}$$

Bir halkanın manyetik momenti

$$\mu = N \cdot I \cdot A$$

$$\mu = IA \rightarrow \text{Dipol momenti}$$

$$\vec{\tau} = \mu \times \vec{B}$$

$$\tau = \mu B \sin \theta$$

Tork = manyetik Dipol momenti \times manyetik alan

$$U = -\vec{\mu} \cdot \vec{B} = -\mu B \cos \theta \rightarrow \text{Manyetik dipolün potansiyel enerjisi}$$

$$\text{Hall Etkisi} \Rightarrow V_H = \frac{IB}{nqA}$$

↳ kesit alan

Manyetik Alan Kaynağı

Bölüm 8

Manyetik Alan (Biot-Savart Yasası)

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{ds \times \hat{r}}{r^2}$$

$$* \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \rightarrow R \text{ uzunluğundaki bir telin herhangi bir noktada oluşturduğu manyetik alan}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2R} \rightarrow R \text{ yarıçapındaki bir dairesel halka (Bobin)}$$

Ampere Yasası

$$\oint B \cdot ds = \mu_0 \cdot I$$

$$* B = \mu_0 \cdot n \cdot I \rightarrow \text{Uzun selenoid}$$

n = metre başına düşen sarım sayısı

$$* B = \frac{\mu_0 N I}{2\pi R} \rightarrow \text{Toroid}$$

N = sarım sayısı toroidin
 R = yarıçap

$$* B = \mu_0 \frac{J_s}{2} \rightarrow \text{Sonsuz tabaka}$$

J_s = akım yoğunluğu

Manyetik Akı

$$\Phi_B = \int B \cdot dA$$

Faraday Kanunu

Bölüm 9

Faraday Yasası

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi_B}{dt}$$

$$|\mathcal{E}| = \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = \frac{\Delta(WBA)}{\Delta t}$$

→ sağ yörse

$$\oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = \frac{d\Phi_B}{dt}$$

Hareketli EMK

$$\mathcal{E} = B \cdot v \cdot l$$

$$v = \text{hız}$$

$$l = \text{uzunluk}$$

Öz-induktans

$$L = \frac{\Phi_B}{I}$$

Zıt EMK

$$\mathcal{E} = -L \frac{dI}{dt}$$

Depolanmış Manyetik Enerji

$$U_B = \frac{1}{2} LI^2$$

Manyetik Enerji Yoğunluğu

$$u = \frac{1}{2\mu_0} B^2$$

$$F_B = BIl \quad \text{ve} \quad \mathcal{E} = Bvl$$

$$I = \frac{Bvl}{R}$$

$$B = \frac{IR}{vl}$$

Maxwell Denklemleri

* Gauss Yasası

$$\oint_S E \cdot dA = \frac{q}{\epsilon_0}$$

Herhangi bir kapalı yüzeyden geçen toplam elektrik akısının bu yüzey içindeki net yükün ϵ_0 'a bölümüne eşit olduğunu ifade eder.

* Manyetizmada Gauss Yasası

$$\oint_S B \cdot dA = 0$$

Kapalı bir yüzeyden geçen net manyetik akının sıfır olduğunu ifade eder.

* Faraday Yasası

$$\oint E \cdot ds = - \frac{d\Phi_B}{dt}$$

Herhangi bir kapalı yol boyunca elektrik alanının çizgi integrali olan emkin bu kapalı yol boyunca sınırlanan herhangi bir yüzey alanından geçen manyetik akının zamanla değişim hızına eşit olduğunu vurgular.

* Ampere - Maxwell Yasası

$$\oint B \cdot ds = \mu_0 I + \epsilon_0 \mu_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$$

Herhangi bir kapalı yol boyunca manyetik alanın çizgi integrali, bu kapalı yol içinden geçen akının μ_0 ile çarpımının, bu kapalı yol boyunca sınırlanmış herhangi bir yüzeyden geçen elektrik akısının değişim hızının, $\epsilon_0 \mu_0$ ile çarpımının toplamına eşittir.

*

Lorentz Kuvveti Kanunu

$$F = qE + qv \times B$$