

## Coulomb Gesetz & E-Feld

Größen: Q .. Ladung,  $\epsilon_0$  ... *elektrische Feldkonstante*, F

Coulombkraft zwischen 2 Ladungen:  $F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} * \frac{Q_1 * Q_2}{r^2}$  in N

elektrisches Feld eines geladenen Teilchens: Kraft pro Ladung  $\frac{F_c}{Q} \rightarrow E : \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} * \frac{Q_1}{r^2}$  (Einheit: N/C bzw. V/m)

## Kondensator

Größen: Q ... Ladung, U ... Spannung, A ... Fläche, d ... Abstand der Platten,  $\epsilon_0$  ... *elektrische Feldkonstante*,  $\epsilon_r$  ... *Permeabilität*

Feldstärke  $E = \frac{U}{d}$     Feldkraft:  $F = q * E$

Kapazität  $C = \frac{Q}{U}$ ;  $C = \frac{\epsilon_0 * A}{d}$  (\*  $\epsilon_r$ ) (Einheit: Farad = C/V)

Feldenergie  $\frac{C * U^2}{2}$  (Einheit: Joule)

## magnetisches Feld

Größe: p ... Dipolmoment (charakterisiert die räumliche Ladungstrennung), E ... Feldstärke des E-Felds,  $\alpha$  ... *Winkel zwischen E – Feld und Molekül*

Drehmoment auf Dipol  $\tau = p * E * \sin(\alpha)$

Drehmoment allgemein:  $\vec{M} = \vec{p} \times \vec{E}$

Potentielle Energie:  $E_{pot} = -\vec{p} * \vec{E} = -p * E * \cos(\alpha)$

## Gleichstrom

- Stromstärke  $I = \frac{\text{Ladung}}{\text{Zeit}} = \frac{Q}{t}$ ,  $1 \frac{C}{s} = 1 \text{ Ampere}$
- technische Stromrichtung von + zu – bei Schaltbildern
- Ohm'sches Gesetz:  $U = R * I$
- Widerstand  $1 \frac{V}{A} = 1 \text{ Ohm } (1\Omega)$
- $R = \frac{\rho * l}{A}$   $\rho$  .. *spezifischer Material Widerstand in  $\Omega m$*
- Serienschaltung
  - Spannungsteiler, Stromstärke konstant, Spannung fällt bei Widerständen
  - $U_{ges} = U_1 + U_2 + U_3$ ,  $R_{ges} = R_1 + R_2 + R_3$ ,  $U_1 = R_1 * I$

$$\circ I = \frac{U_{ges}}{R_{ges}} \rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

- Parallelschaltung

- Stromteiler, Spannung konstant, Stromstärke bei jeder Kreuzung weniger
- 1. Kirchhoff'sches Gesetz:
- Verzweigung: Summe der zufließenden Ströme = Summe der abfließenden Ströme

$$\circ I_{ges} = I_1 + I_2 + I_3$$

- 2. Kirchhoff'sches Gesetz: Verzweigung: an jedem Ast liegt die gleiche Spannung

$$\blacksquare U_{ges} = U_1 = U_2 = U_3$$

- Gesamtwiderstand in Parallelschaltung ist kleiner als der kleinste Einzelwiderstand

$$\blacksquare \frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}, I_1 = \frac{U}{R_1}$$

- 2 Spannungsquellen

$$\blacksquare \frac{U_1 * R_1 + U_2 * R_2}{R_1 + R_2}$$

- Arbeit:  $W = Q * U, Q = I * t \rightarrow \mathbf{W = U * I * t}$

- Leistung:  $P = \frac{W}{t} \rightarrow \mathbf{P = U * I}$  in Watt

$U = R * I$	Spannung U	Stromstärke I	Widerstand R
Serienschaltung	Fällt ab, $U_{ges} = U_1 + U_2$	Konstant, $I_{ges} = I_1 = I_2$	Teilt sich wie U auf
Parallelschaltung	Konstant, $U_{ges} = U_1 = U_2$	Teilt sich bei Knoten	$\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} ..$