

Elektrický prúd- I

Jednotka- Ampér A

El. prúd I je množstvo el. náboja, ktorá prejde prierezom vodiča za jednotku času:

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Coulomb [C] → čas [s]

[A] = [C/s]

Najmenší (elementárny náboj)- $e = 1,602 \cdot 10^{-19}$


EL. vodivosť - charakterizuje vodivosť

- fyz. veličina
- Označujeme ju G
- Jednotka je Siemens S

$$G = \frac{1}{R}$$

R- elektrický odpor. Jednotkou je ohm Ω

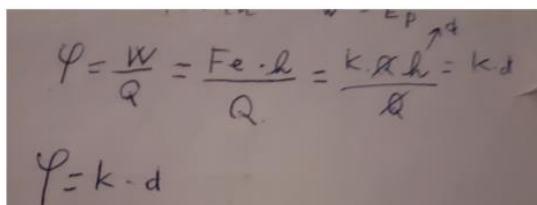
2 rovnako veľké náboje sa seba navzájom pôsobia rovnako veľkými el. silami opačného smeru.

\vec{F}_{e1}

 $+Q_1$
 $-Q_2$

$F_g = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{r^2}$

$F_e = \frac{k \cdot |Q_1| \cdot |Q_2|}{r^2}$
El. sila

$K = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon}$
 ϵ - permitivita
 $\epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \rightarrow$ relatívna permitivita
permitivita vákua
 $k = 9 \cdot 10^9$


$$V = \frac{W}{Q} = \frac{F_e \cdot h}{Q} = \frac{k \cdot Q \cdot h}{Q} = k \cdot d$$

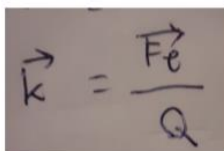
(h \rightarrow d)

Rozdiel 2 potenciálov

$$|V_2 - V_1| = U \text{ (napätie)}$$

Intenzita Elektrického poľa:

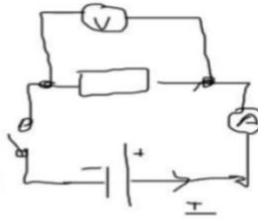
Podiel elektrickej sily a náboja \Rightarrow


$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{Q}$$

Podiel napätia a prúdu je konštantný.

$$U = \frac{W_z}{Q}$$

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



Intenzita závisí od náboja, ktoré pole vytvorilo. Nezávisí od náboja, ktoré sa v poli nachádza.

$$k = \frac{h \cdot Q_1 \cdot Q_2}{r^2} = \frac{h \cdot Q}{r^2}$$

$$K = h \cdot Q_1 \cdot Q_2 / r^2 / Q = h \cdot Q / r^2$$

$R \sim \rho$ - priamoúmerne od vnútornej štruktúry vodiča

merný el. odpor - materiálová konštanta

$$R = \frac{l \cdot \rho}{S} \quad \rho = \frac{R \cdot S}{l} = \left[\frac{\Omega \cdot m^2}{m} \right] = \Omega \cdot m$$

$$S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \frac{d^2}{4} \quad r = \frac{d}{2}$$

$$R = \frac{l \cdot \rho}{S} \rightarrow R = \frac{U}{I} \quad \frac{U}{I} = \frac{l \cdot \rho}{S}$$

Definičný vzťah elektrického odporu vodiča

$$[\Omega = V / A]$$

$$I = \frac{U}{R} \quad U = R \cdot I$$

$$R \sim \Delta$$

$$\Delta R = R_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

zmena el. odporu

počiatočný odpor

teplotný súčiniteľ el. odporu, materiálová konšt.

$$[K^{-1}]$$

kelvin

$$(0^\circ C = 273,15 K)$$

Využitie: v odporových teplomeroch- meranie vysokých teplôt, vodiče s vysokým odporom
– žiarice, ohrievače

$$\Delta R = R_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

$$\Delta R = R - R_0$$

$$R - R_0 = R_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t \quad | + R_0$$

$$R = R_0 + R_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

$$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

$$U_e = U_t + U_i$$



$$U_e = R \cdot I + R_i \cdot I$$

$$U = R \cdot I$$

$$U_e = I \cdot (R + R_i) \quad R_i = \text{odpor vnútornej časti obvodu}$$

$$I = \frac{U_e}{R + R_i}$$

KZ- platí pre uzol v zloženom obvode

Súčet prúdov, ktoré do uzla vstupujú sa rovná súčtu prúdov, ktoré z uzla vystupujú



$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

$$I - I_1 - I_2 - I_3 - \dots = 0$$

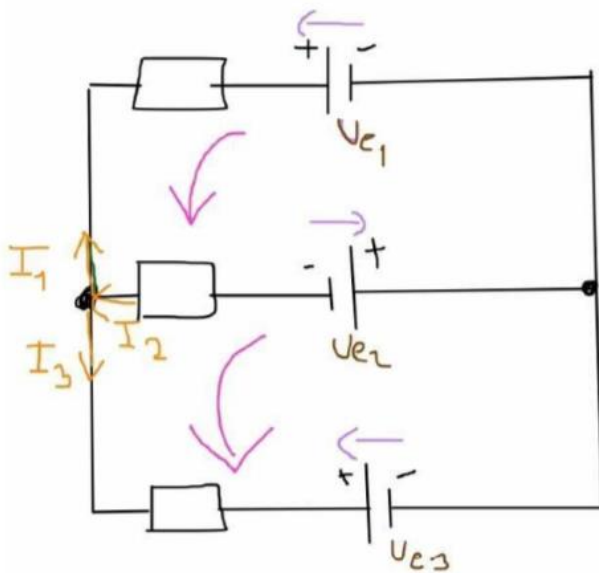
$$\sum_{m=1}^k I_m = 0$$

$$I_1 + I_2 + \dots + I_k = 0$$

II. KZ - platí pre jednoduchý obvod

$$\sum_{i=1}^m U_{e_i} = \sum_{k=1}^n R_k I_k$$

Súčet elektromotorických napätí zapojených zdrojov sa rovná súčtu úbytku napätí na jednotlivých rezistoroch



Postup:

1. Zvolíme si ľubovoľné smery prúdov

I. KZ

$$-I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

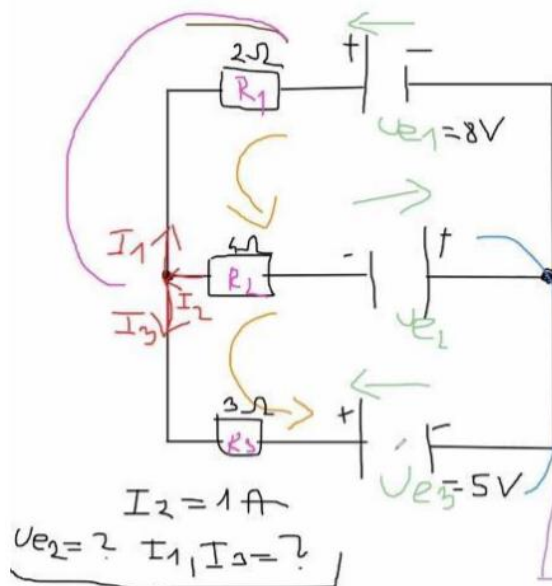
2. Zvolíme si smer obiehaňa v obvode



3. Vyznačíme smer zdroja (od - ku +)

- ak je smer zdroja a smer obiehaňa rovnaký tak členy U_e budú mať znamienko plus (ak nie je rovnaký tak znamienko mínus)

$+U_{e1}$



1. I. KZ

$$-I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

II. KZ

$$\sum U_e = \sum R \cdot I$$

Ak smer prúdu a smer obiehaňa je rovnaký, tak členy $R \cdot I$ majú znamienko plus, ak je ten smer opačný, tak majú znamienko mínus.

$$U_{e1} + U_{e2} = -R_1 I_1 - R_2 I_2$$

$$-U_{e2} - U_{e3} = R_2 I_2 + R_3 I_3$$