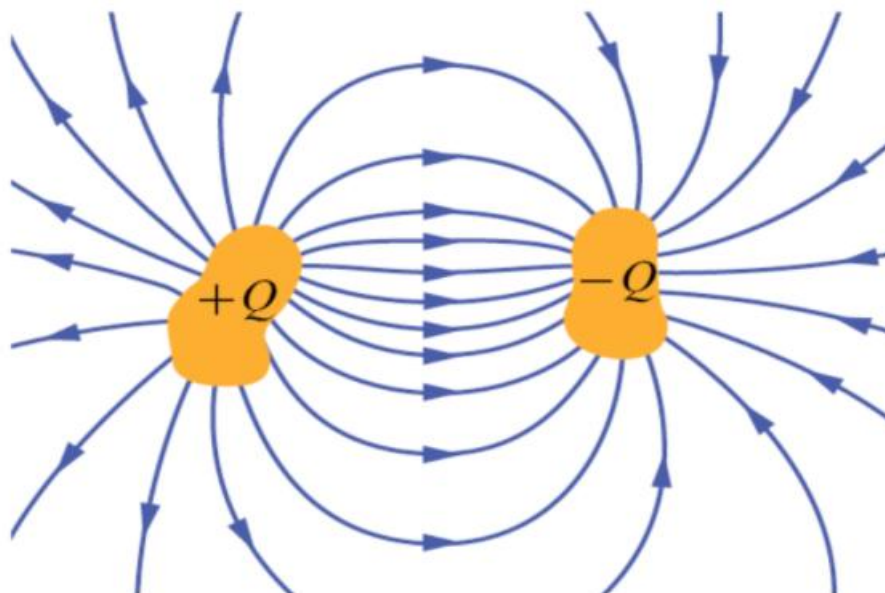


51 Zadefinujte energiu kondenzátora a napíšte vzťah pre jej výpočet. Vo fyzikálnych vzťahoch popíšte jednotlivé fyzikálne veličiny a uveďte ich príslušné fyzikálne jednotky.

#### Kondenzátor



je systém dvoch vodičov (elektród) oddelených dielektrikom. Po nabití kondenzátora je jeden vodič nabitý kladným voľným nábojom +Q, druhý je nabitý záporným voľným nábojom -Q.

**Napätie  $U$  nabitého kondenzátora** je definované vzťahom:

$$U = \int_{+l}^{-} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r} = \varphi_1 - \varphi_2 \quad (14)$$

kde orientovaná integračná krivka / začína na povrchu kladne nabitého vodiča s potenciálom  $\varphi_1$  a končí na povrchu záporne nabitého vodiča s potenciálom  $\varphi_2$ .

#### Elektrická energia kondenzátora:

$$E_{\text{el}} = \frac{Q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2} = \frac{QU}{2}$$

Tok  $\Phi_E$  intenzity elektrického poľa  $E$  je integrál intenzity  $E$  po orientovanej ploche  $S$ :

$$\Phi_E = \int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} \quad (1)$$

Jednotkou toku intenzity je 1 V.1m.

$$1\text{F} = \frac{1\text{C}}{1\text{V}}$$

Jednotkou elektrickej kapacity C je **farad** :

**Elektrický indukčný tok**  $\Phi$  je integrál elektrickej indukcie  $\mathbf{D}$  po orientovanej ploche  $S$ :

$$\Phi = \int_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} \quad (7)$$

Jednotkou elektrického indukčného toku je 1 C (coulomb).

52. Objasnite pojmy intenzita a hustota elektrického prúdu. Vo fyzikálnych vzťahoch popíšte jednotlivé fyzikálne veličiny a uveďte ich príslušné fyzikálne jednotky.

Ak **intenzita** elektrického poľa je  $\mathbf{E}$ , potom na každý elektrický náboj bude pôsobiť sila  $\mathbf{F} = Q\mathbf{E}$ .

Ak **má intenzita** elektrického poľa stále rovnaký smer, vznikne **jednosmerný elektrický prúd**. Ak sa smer intenzity periodicky mení na opačný, vzniká **striedavý elektrický prúd**.

**Hustota elektrického prúdu**  $\mathbf{J}$  je vektorová fyzikálna veličina orientovaná v smere pohybu kladného náboja a proti smeru pohybu záporného náboja.

$$\mathbf{J} = \frac{I}{S} \quad \frac{1\text{A}}{1\text{m}^2}.$$

$$I = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}$$

Fyzikálna veličina charakterizujúca pohyb elektrického náboja je **elektrický prúd**  $I$ .

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

kde  $dQ$  je elektrický náboj, ktorý prešiel prierezom vodiča za dobu  $dt$ .  
Jednotkou elektrického prúdu v sústave SI je ampér:

$$1\text{A} = \frac{1\text{C}}{1\text{s}}.$$

53 Napíšte Ohmov zákon pre úsek priameho vodiča. Vo fyzikálnom vzťahu popíšte jednotlivé fyzikálne veličiny a uveďte ich príslušné fyzikálne jednotky.

**Ohmov zákon** Napätie  $U$  na koncoch vodiča sa rovná súčinu odporu  $R$  vodiča a elektrického prúdu  $I$ , ktorý vodičom preteká.

$$J = \gamma E \Rightarrow \frac{I}{S} = \gamma \frac{U}{l} \Rightarrow U = \frac{l}{\gamma S} I \Rightarrow U = RI$$

Pričom:  $R = \frac{l}{\gamma S} = \frac{\rho l}{S}$

je elektrický odpor vodiča a  $\rho = \frac{1}{\gamma}$  je rezistivita vodiča.

Jednotkou elektrického odporu  $R$  je ohm  $1\Omega = \frac{1V}{1A}$ ,  
jednotkou rezistivity  $\rho$  je  $1\Omega.m$ .

54 Definujte prácu a výkon elektrického prúdu. Vo fyzikálnych vzťahoch popíšte jednotlivé fyzikálne veličiny a uveďte ich príslušné fyzikálne jednotky.

**Elektrická práca** - je daná súčinom elektrického prúdu  $I$ , ktorý preteká spotrebičom, ak je na jeho svorkách napätie  $U$  a čas  $t$ , počas ktorého tečie prúd spotrebičom.

$W = U \cdot I \cdot T$  elementárnu prácu (elektrického prúdu):

$$dW = (\varphi_1 - \varphi_2) dQ = U dQ = UI dt$$

Jednotka je 1J(Joul).

1J - je to práca, ktorú vykoná elektrický prúd 1A, ak prejde vodičom, na ktorom je napätie 1V za čas 1s.

**Elektrický výkon** -

Rýchlosť premeny práce elektrického prúdu na inú formu energie je výkon  $P$  elektrického prúdu :

$$P = \frac{dW}{dt} = UI$$

elektrický výkon je daný súčinom napätia a prúdu. Výkon elektrického prúdu môžeme vypočítať aj z iných údajov a to tak, že do rovnice pre výkon dosadíme vzťahy z ohmovho zákona.

$$P = I^2 \cdot R \quad P = U^2 / R$$

Podobne môžeme vypočítať aj elektrickú prácu ak za výkon dosadíme uvedené vzťahy.

55 Zadefinujte elektrický odpor, elektrickú konduktivitu a elektrickú rezistivitu materiálu. Vo fyzikálnych vzťahoch popíšte jednotlivé fyzikálne veličiny a uveďte ich príslušné fyzikálne jednotky.

**Elektrický odpor  $R$**  je fyzikálna veličina, ktorá vyjadruje schopnosť materiálu zabraňovať prechodu elektricky nabitých častíc. Je definovaný ako podiel napätia a prúdu prechádzajúceho predmetom následkom tohto napätia.  $R = \frac{U}{I}$

Značkou elektrického odporu je  $R$  a jeho jednotkou je ohm ( $\Omega$ ). Elektrický odpor môžeme zmerať ohmmetrom alebo za pomoci RLC mostíka. Súčiastkou s definovaným elektrickým odporom je rezistor.

**Elektrická vodivosť  $G$**  je fyzikálna veličina, ktorá vyjadruje schopnosť vodiča viesť elektrický prúd. Je prevrátenou hodnotou elektrického odporu. Čím väčšia je vodivosť, tým väčší elektrický prúd prechádza vodičom pri rovnakom napätí. Dobrý vodič má vysokú hodnotu vodivosti, zlý vodič má nízku hodnotu vodivosti.

Elektrická vodivosť je definovaná vzťahom:  $G = \frac{I}{U}$  kde  $I$  je elektrický prúd pretekajúci vodičom a  $U$  je elektrické napätie na koncoch vodiča.

Základná jednotka: siemens, značka jednotky:  $S$   $S = \frac{m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2}{\Omega} = \Omega^{-1}$

**Elektrická rezistivita  $\rho$**  je materiálová konštanta, charakterizujúca elektrickú vodivosť látky. Čím väčší je merný elektrický odpor, tým menšia je vodivosť danej látky.

Základná jednotka je  $[\Omega \cdot m^2 \cdot m^{-1}]$   $\rho = \frac{RS}{l}$  kde  $R$  je elektrický odpor vodiča  $[\Omega]$ ,  $S$  je obsah kolmého prierezu  $[m^2]$  a  $l$  je dĺžka vodiča  $[m]$ .

56 Napište vzťahy pre určenie výsledného elektrického odporu sústavy rezistorov zapojených do série a sústavy rezistorov zapojených paralelne. Uveďte, čím sú jednotlivé zapojenia charakteristické. Veličiny vo vzťahoch jednoznačne popíšte. Využívajte obrázky a správne priradíte jednotky.

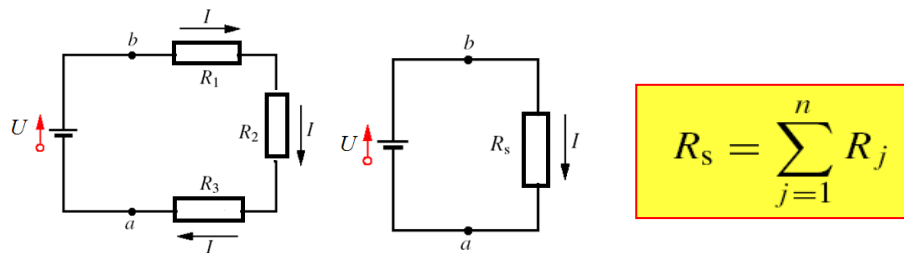
### Sériové zapojenie rezistorov

Vodič s elektrickým odporom  $R$  sa nazýva rezistor. Pri sériovom zapojení rezistorov preteká cez rezistory rovnaký prúd  $I$  a výsledné napätie  $U$  je súčtom napätí na jednotlivých rezistoroch, preto po úprave dostaneme, že výsledný elektrický odpor sériového zapojenia sa rovná súčtu elektrických odporov jednotlivých rezistorov:

$$U = \sum_k U_k \Rightarrow RI = \sum_k R_k I \Rightarrow R = \sum_k R_k$$

1. Rezistormi preteká rovnaký prúd  $I$ .
2. Napätie  $U$  na svorkách zdroja sa rovná súčtu napätí  $U_1, U_2, U_3$  na rezistoroch.

3. Výsledný odpor sériovo zapojených rezistorov sa rovná súčtu odporov jednotlivých rezistorov.



### Paralelné zapojenie rezistorov

Pri paralelnom zapojení rezistorov je na rezistoroch rovnaké napätie  $U$  a výsledný elektrický prúd  $I$  je súčtom elektrických prúdov v jednotlivých rezistoroch, preto po úprave dostaneme, že výsledná elektrická vodivosť paralelného zapojenia sa rovná súčtu elektrických vodivostí jednotlivých rezistorov, resp. prevrátená hodnota výsledného elektrického odporu paralelného zapojenia sa rovná súčtu prevrátených hodnôt elektrických odporov jednotlivých rezistorov:

$$I = \sum_k I_k \Rightarrow GU = \sum_k G_k U \Rightarrow G = \sum_k G_k \Leftrightarrow \frac{1}{R} = \sum_k \frac{1}{R_k}$$

1. Na jednotlivých rezistoroch je rovnaké napätie  $U$ , ako na svorkách zdroja.
2. Súčet prúdov  $I_1, I_2, I_3$  vo vetvách sa rovná prúdu  $I$  v nerozvetvenej časti obvodu.

Prevrátená hodnota výsledného odporu paralelne spojených rezistorov sa rovná súčtu prevrátených hodnôt odporov jednotlivých rezistorov

