

Milí deviataci,

Poprosím zapísať poznámky do zošita fyziky a aj naštudovať. Ďakujem

Závislosť elektrického odporu od vlastností vodiča

Elektrický prúd je usmernený pohyb voľných častíc s elektrickým nábojom. Nie každým obvodom resp. vodičom prechádza, aj keď je elektrické napätie rovnaké, rovnako veľký elektrický prúd. Súvisí to s tým, aký je vodič, ktorým elektrický prúd prechádza.

Táto vlastnosť sa nazýva **elektrický odpor**, označujeme ho veľkým písmenom **R** a udávame ho v **ohmoch** – značka **Ω**. Zjednodušene: voľné častice s elektrickým nábojom kladú pri svojom pohybe silám, ktoré tento pohyb vyvolávajú, odpor.

Odpor vodiča závisí od viacerých konkrétnych vlastností vodiča:

- **od dĺžky vodiča** – čím je dĺžka vodiča väčšia, tým je aj odpor (Na väčšej dĺžke je voľných častíc s elektrickým nábojom viac a musia prekonať väčšiu vzdialenosť – kladú väčší odpor).
- **od prierezu vodiča** – čím je prierez vodiča väčší, tým je odpor menší – Cez väčší prierez prejdú voľné častice s elektrickým nábojom ľahšie – kladú menší odpor.
- **od materiálu vodiča** –**Pri rôznych materiáloch vodičov je ich elektrický odpor rôzny.** Aby sme mohli vyjadriť túto závislosť, bola zavedená veličina **merný elektrický odpor (rezistivita)**, ktorú označujeme gréckym písmenom **ρ** a udávame ho v ohmmetroch, značka **Ω . m**.

Elektrický odpor drôtu závisí od materiálu drôtu, $R \sim \rho$. Hodnotu merného elektrického odporu si môžeme pre jednotlivé materiály nájsť vo fyzikálnych tabuľkách.

- **od teploty vodiča** - táto závislosť platí len pri kovových vodičoch, kde platí: **elektrický odpor sa so stúpajúcou teplotou zväčšuje.**

Odpor vodiča môžeme podľa týchto závislostí vypočítať podľa vzorca:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S} \quad (\Omega)$$

+práca s učebnicou fyziky str. 54

Príklad: Vypočítajte odpor vodiča z medi, dĺžky 10000 cm a prierezu 4 mm.

$$\rho = 1,69 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

$$S = 4 \text{ mm} = 0,004 \text{ m}$$

$$l = 10000 \text{ cm} = 10 \text{ m}$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$$R = 1,69 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{10 \text{ m}}{0,004 \text{ m}}$$

$$R = 0,00004225 \Omega = 0,4225 \text{ m}\Omega$$

Rezistor s premenným odporom

Už vieme, že veľkosť elektrického odporu vodiča závisí od jeho dĺžky

V praxi často potrebujeme v obvode plynule meniť elektrický prúd alebo elektrické napätie.

Najčastejšie to robíme tak, že meníme v obvode elektrický odpor.

Súčiastka, ktorej elektrický odpor dokážeme plynulo meniť sa nazýva reostat (rezistor s premenlivým odporom).



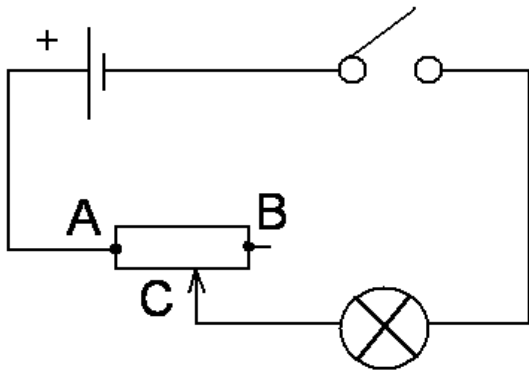
Reostat

Reostat môžeme zapojiť ako *menič elektrického prúdu* v obvode.

V obvode je vtedy zapojený jeden koniec **A** a bežec **C**.

Posunom bežca z bodu **A** do bodu **B** sa elektrický odpor reostatu zväčšuje (*zapojený je odporový drôt s väčšou dĺžkou*) a tým sa znižuje elektrický prúd v obvode, žiarovka bude svietiť stále menej.

Pri posune bežca od bodu **B** k bodu **A** nastane presne opačná situácia



Potenciometer

Reostat môžeme do obvodu zapojiť ako *delič napätia*, vtedy ho nazývame potenciometer.

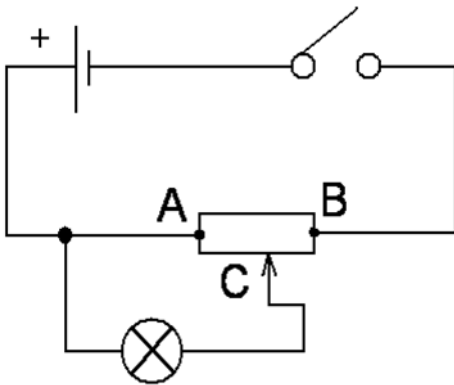
V obvode sú vtedy zapojené obidva konce **A** aj **B** a aj bežec **C**.

Žiarovka je zapojená s potenciometrom paralelne, je na nej rovnaké napätie ako na potenciometri medzi bodmi **A** a **C**.

Potenciometer vlastne pre žiarovku oddelí časť napätia zdroja.

Pri posúvaní bežca od bodu **A** k bodu **B** bude žiarovka svietiť stále jasnejšie, pretože dostane viac napätia zdroja.

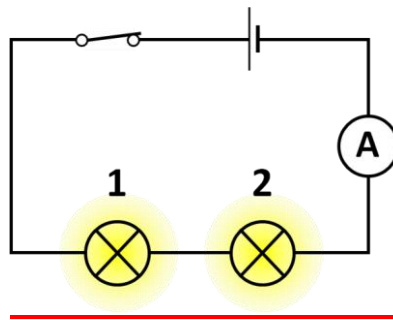
Pri opačnom posune bežca bude jas žiarovky slabnúť.



+práca s učebnicou fyziky str. 57

Nasleduje opakovanie! Prosím Vás zopakujte?!

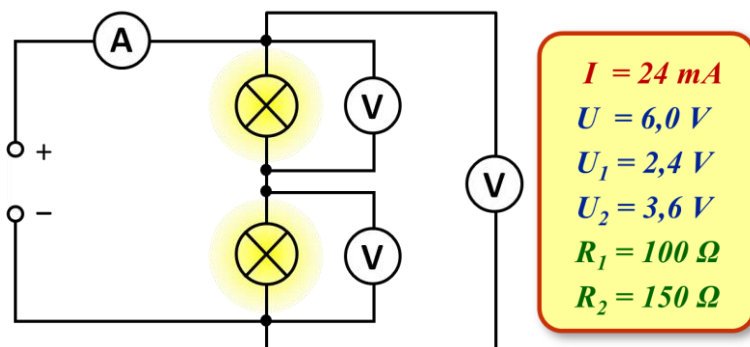
Sériové zapojenie spotrebičov



Príkladom sériového zapojenia spotrebičov v domácnosti sú napr. žiarovky na vianočnom stromčeku.

- nevýhoda sériového zapojenia spotrebičov je, že keď by sa jeden zo spotrebičov pokazil alebo by sme ho vypli, nebudú fungovať ani ostatné.

Preskúmajme hodnoty napätia a prúdu v obvode s 2 žiarovkami zapojenými za sebou (do série).



Z nameraných hodnôt zistíme, že:

- 1) žiarovkami prechádza rovnaký prúd I
- 2) celkové napätie medzi vonkajšími svorkami žiaroviek sa rovná súčtu napätí na svorkách jednotlivých žiaroviek:

$$6,0 \text{ V} = 2,4 \text{ V} + 3,6 \text{ V} \quad U = U_1 + U_2$$

- 3) pre odpory žiaroviek platí:

$$R_1 = \frac{U_1}{I}, \quad R_2 = \frac{U_2}{I}$$

- 4) potom výsledný odpor žiaroviek určíme ako:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{U_1 + U_2}{I} = \frac{U_1}{I} + \frac{U_2}{I} = R_1 + R_2$$

$$R = 100 \Omega + 150 \Omega = 250 \Omega \quad R = R_1 + R_2$$

V akom pomere sa rozdelí napätie medzi obe žiarovky?

$$R_1 : R_2 = 100 : 150 = 2 : 3$$

$$U_1 : U_2 = 2,4 : 3,6 = 2 : 3$$

Pomer napätí medzi svorkami dvoch spotrebičov zapojených za sebou sa rovná pomeru ich odporov.

$$R_1 : R_2 = U_1 : U_2$$

Pre dva spotrebiče zapojené do obvodu za sebou platí:

$$U = U_1 + U_2$$

Celkové napätie U sa rovná súčtu napätí na svorkách spotrebičov.

$$R = R_1 + R_2$$

Výsledný odpor R sa rovná súčtu odporov spotrebičov.

Pomer napätí na svorkách spotrebičov sa rovná pomeru ich

$$R_1 : R_2 = U_1 : U_2$$

odporov.

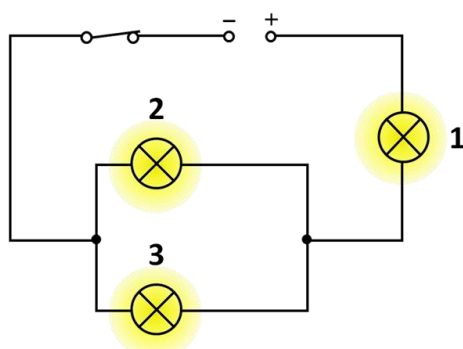
Ak zapojíme za sebou viac spotrebičov, platí:

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + \dots$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots$$

$$R_1 : R_2 : R_3 : R_4 = U_1 : U_2 : U_3 : U_4$$

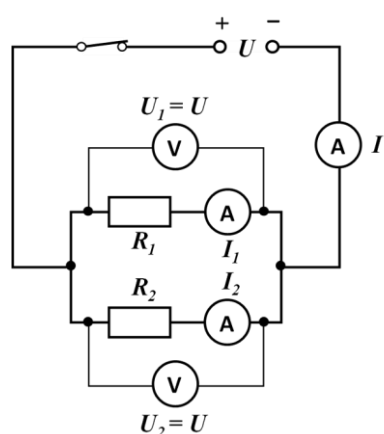
Paralelné zapojenie spotrebičov



Žiarovky 2 a 3 sú navzájom zapojené paralelne. Žiarovky 1 a 2 sú navzájom zapojené sériovo.

Paralelne sú zapojené napr. spotrebiče v domácej elektrickej sieti – spotrebiče pripojené do elektrickej zásuvky alebo predlžovacieho kábla.

Preskúmame hodnoty napätia a prúdu v obvode s 2 rezistormi zapojenými vedľa seba (paralelne).



$$U = 6,0 \text{ V}$$

$$I = 1,0 \text{ A}$$

$$I_1 = 0,6 \text{ A}$$

$$I_2 = 0,4 \text{ A}$$

$$R_1 = 10 \ \Omega$$

$$R_2 = 15 \ \Omega$$

Z nameraných hodnôt zistíme, že:

- 1) medzi svorkami oboch rezistorov je rovnaké napätie U

$$U = U_1 = U_2$$

- 2) elektrický prúd v nerozvetvenej časti obvodu sa rovná súčtu prúdov v oboch vetvách:

$$1,0 \text{ A} = 0,6 \text{ A} + 0,4 \text{ A} \quad I = I_1 + I_2$$

- 3) podľa Ohmovho zákona platí:

$$\Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{R_1} \quad \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R_2}$$

potom výsledný odpor rezistorov určíme ako: $I = I_1 + I_2$

$$\frac{U}{R} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2}$$

keďže platí $U = U_1 = U_2$: potom použijeme vzorec $\frac{U}{R} = U * (\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2})$.

V akom pomere sa rozdelí prúd medzi oba rezistory?

$$R_1 : R_2 = 10 : 15 = 2 : 3$$

$$I_1 : I_2 = 0,6 : 0,4 = 3 : 2$$

Prúdy vo vetvách sa rozdelia v obrátenom pomere ako je pomer odporov rezistorov.

$$I_1 : I_2 = R_2 : R_1$$

Aký bude výsledný odpor paralelne (vedľa seba) zapojených rezistorov?

$$U = 6,0 V \quad I = 1,0 A \quad R_1 = 10 \Omega \quad R_2 = 15 \Omega$$

Na výpočet výsledného odporu môžeme použiť vzťah:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{6}{1} \quad R = 6 \Omega$$

Tieto isté vzťahy platia aj pre viac ako dva rezistory, t.j.:

- $I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$
- $U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$
- $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$

Zhrnutie

	Paralelné zapojenie	Sériové zapojenie
Prúd	$I = I_1 + I_2$	$I = I_1 = I_2$
Napätie	$U = U_1 = U_2$	$U = U_1 + U_2$
Odpor	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	$R = R_1 + R_2$

