



KLÍČOVÁ LEKCE ELEKTRICKÝ ODPOR

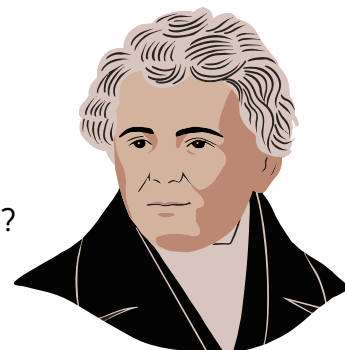


Co je v elektřině odporné? A co s tím má společného meditační slabika ÓM?
V této lekci se dozvíš, jak souvisí odpor s vodiči elektrického proudu.



Osobnost

Georg Simon Ohm (16. března 1787 - 7. července 1854)



→ Přečti si text a zapiš si do sešitu odpovědi na otázky:

- Kde ve svém životě a bádání narazil G.S.Ohm na odpor (překážky)?
- Na čem závisí odpor vodiče?
- Jak souvisí odpor s elektrickým proudem?
- Jak se jmenuje a značí jednotka elektrického odporu?

Georg Simon Ohm se narodil v malém bavorském městečku Erlangen. Jeho táta Johann Ohm měl dobře prosperující zámečnickou dílnu. Jeho máma Marie brzy zemřela. Johann Ohm neměl žádné vzdělání, ale věda ho nesmírně přitahovala. Zajímal se o matematiku, fyziku a filozofii a tuto svou vášeň se snažil předat Georgovi a jeho mladšímu bratrovi Martinovi. V šestnácti letech začal George studovat přírodní vědy a filozofii na erlangenské univerzitě. Studium bylo ale finančně náročné, a tak ho musel po třech semestrech přerušit.

V roce 1806 přijal místo učitele matematiky na soukromé škole ve Švýcarsku. Později se vrátil na univerzitu, dokončil studium a stal se profesorem matematiky a fyziky. Nakonec přešel na jezuitskou kolej v Kolíně nad Rýnem. Tam začal experimentovat s elektrickým obvodem. Byl považován za výborného učitele.

Ohm se na rozdíl od ostatních nezajímal jen o jevy vyvolané elektrickým proudem, ale snažil se poznat zákonitosti elektrického obvodu. K experimentům použil primitivní galvanometr a Voltův článek. Po mnoha pokusech své závěry shrnul do tří bodů:

1. Elektrický odpor je charakteristickou vlastností každého vodiče a závisí na jeho délce, průřezu a na materiálu z něhož je vodič vyrobený.
2. Vyvrátil nesprávný názor, že elektrický proud se šíří jen povrchem vodiče. Naopak dokázal, že elektrický proud je rozložený v celém průřezu vodiče.
3. Poměry v jednoduchém elektrickém obvodu jsou jednoznačně určeny třemi veličinami: proudem, napětím a odporem.

Hledání závislosti proudu na odporu v jednoduchém obvodu s kovovými vodiči nebylo v té době nijak snadné. Do obvodu postupně zařazoval vodiče z různých kovů, různých délek a průřezů a magnetické působení protékajícího proudu měřil z velikosti úhlu natočení zavěšené magnetky. Z toho měření Ohm odvodil vztah mezi proudem, napětím a odporem. Zjistil, že čím větší je odpor, tím menší je proud.

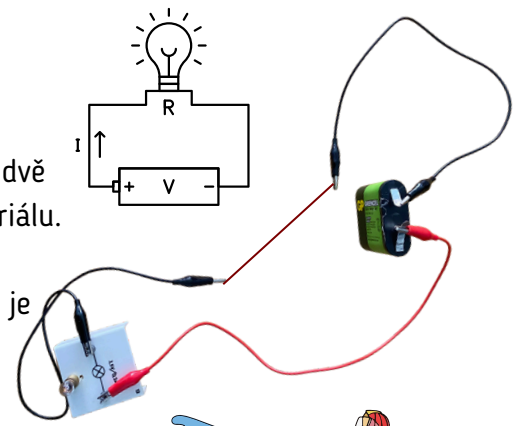
V Berlíně Ohm dokončil v roce 1827 knihu o 245 stranách. V knize teoreticky vysvětlil svůj zákon. Knihu někteří ignorovali, druzí dokonce zesměšňovali. Ohma odmítali především zastánci teorie, že elektřina je fluidum stejně jako teplo, jak se v té době tvrdilo.

Ohmův zákon byl jedním z nejdiskutovanějších a nejvíce zpochybňovaných zákonů. Ještě v roce 1876, byla v Anglii vytvořena vědecká komise, která měla přezkoumat správnost Ohmovy formulace. Po několika zasedáních potvrdila, že zákon je platný. Největšího ocenění se tak Georgu Simonu Ohmovi dostalo až třicet let po smrti. Na mezinárodním kongresu fyziků v roce 1881 v Paříži bylo rozhodnuto, že jednotka elektrického odporu se bude nazývat ohm. Značí se velkým řeckým písmenem omega Ω .

2

Velikost Odporu vodiče

Sestav si jednoduchý obvod s malým zdrojem napětí (4,5 V) a žárovkou. Mezi dvě krokosvorky postupně zapojuj drátky různé délky a tloušťky a z různého materiálu. NEŽ obvod připojíš k baterce: NECH SI SESTAVU ZKONTROLOVAT UČITELEM!
Když žárovka svítí jasněji, znamená to, že obvodem prochází větší proud, tedy je menší odpor.



Zapiš si do sešitu, kdy žárovka svítla jasněji a kdy méně.

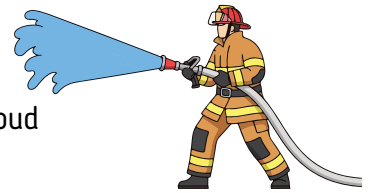
A odpověz na následující otázky:

- **Které vedení od elektrárny k městu má větší odpor, krátké nebo dlouhé?**

Elektrické vedení můžeme přirovnat hasičské hadici, pokud je krátká je na jejím konci proud vody větší než u dlouhé hadice. Kratší hadice klade vodě menší odpor.

- **Ve kterém vlákně je větší elektrický odpor v tlustém nebo tenkém?**

Můžeš si vodiče představit jako potrubí vedoucí vodu do domu. Užší potrubí bude klást stejně velkému proudu vody větší odpor než širší potrubí.



3

Užitečný odpor

Zjisti, kde se používají součástky s daným nebo proměnlivým odporem a zapiš si to do sešitu.

Vodovodní kohoutek slouží k tomu, aby kladl vodě odpor, bez něj by byl proud vody příliš velký.

Také v elektrických obvodech potřebujeme někdy zmenšit proud, a proto do nich zařazujeme součástky, které mají velký odpor. Tyto součástky se nazývají rezistory. Nacházejí se ve všech elektronických zařízeních např. mobilních telefonech, noteboocích, radiích atd.



Obyčejně **rezistor** vypadá jako váleček se dvěma vývody.

Jeho schématickou značku kreslíme podobně:



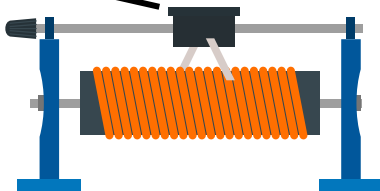
Rezistor má daný odpor, který je uváděn v ohmech. Veličina odpor se značí velkým písmenem **R**.

Prohlédni si rezistory a zapiš si 3 jejich hodnoty do sešitu. Pokud je třeba napiš do závorky hodnotu odporu v ohmech. Např. $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ (1000Ω).

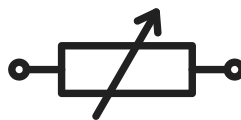
Když potřebujeme plynule měnit osvětlení (divadlo), použijeme součástku, která dokáže plynule měnit odpor. Podle toho, kam nastavíme jezdec, prochází proud delším nebo kratším odporovým drátem.

Takové součástce říkáme reostat. **Reostat** má tři vývody: dva konce odporového drátu a jezdec.

jezdec reostatu



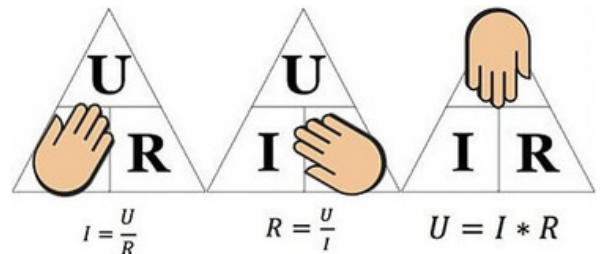
značka reostatu:



Více o rezistorech ve videu:



Ohmův zákon



4

Shrnutí k elektrickému odporu: Vyřeš úlohu!

Využij vše, co ses v lekci dozvěděl/a. Zapiš si postup a výsledky následující úlohy.

Odpor 1Ω má ten rezistor, kterým při napětí $U = 1$ volt prochází proud $I = 1$ ampér. Do jednoduchého obvodu s konstantním napětím 9 V budu zapojovat různé rezistory. Jestliže zapojím rezistor $R_1 = 18 \Omega$, bude proud $0,5 \text{ A}$. Urči, jak se změní proud, když zapojím místo rezistoru R_1 postupně rezistory o odporu: $R_2 = 9 \Omega$ $R_3 = 3 \Omega$ $R_4 = 36 \Omega$ $R_5 = 180 \Omega$

Nápověda: proud je nepřímo úměrný odporu.