

OHMŮV ZÁKON

Mgr. Zdeněk Hromádka, Ph.D.

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Zdeněk Hromádka.

Dostupné z Metodického portálu www.rvp.cz, ISSN: 1802-4785.

Provozuje Národní pedagogický institut České republiky (NPI ČR).

GEORG SIMON OHM

- Významný německý fyzik 19. století. Zabýval se nejen elektřinou, ale později také akustikou.
- Ohm se proslavil tím, že objevil pro kovový vodič vztah mezi třemi fyzikálními veličinami významnými pro elektřinu: mezi proudem, napětím a odporem. Ohm navazoval na objevy svých předchůdců. Napětí definoval italský fyzik Alessandro Volta, proudem jako veličinou se zabýval francouzský fyzik a matematik André-Marie Ampère a konečně veličinu odpor zavedl britský chemik Humphry Davy.
- Jednotka odporu ovšem nese jméno po Ohmovi.
- Později se ukázalo, že Ohmův zákon byl objeven ještě před Ohmem britským podivínským vědcem Henrym Cavendishem. Cavendish řadu svých objevů nikde nepublikoval a byly (jako například Ohmův zákon) nalezeny až při zkoumání jeho pozůstalosti.

OHMŮV ZÁKON PRO ČÁST ELEKTRICKÉHO OBVODU

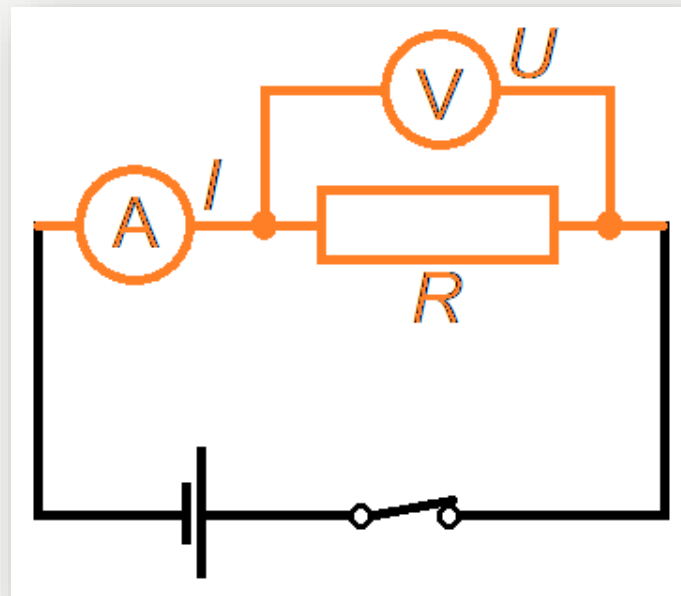
Formulace zákona:

Velikost elektrického proudu procházejícího kovovým vodičem je přímo úměrná velikosti napětí mezi konci vodiče části obvodu.

Neboli: Kolikrát se mezi konci vodiče zvětší napětí, tolikrát se zvětší proud.

Poznámka: Velikost elektrického proudu je také nepřímo úměrná velikosti odporu.

Neboli: Kolikrát bude větší odpor, tolikrát bude proud menší.



OHMŮV ZÁKON PRO ČÁST ELEKTRICKÉHO OBVODU

Matematické vyjádření:

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

I – proud; $[I] = \text{A}$ (ampér)

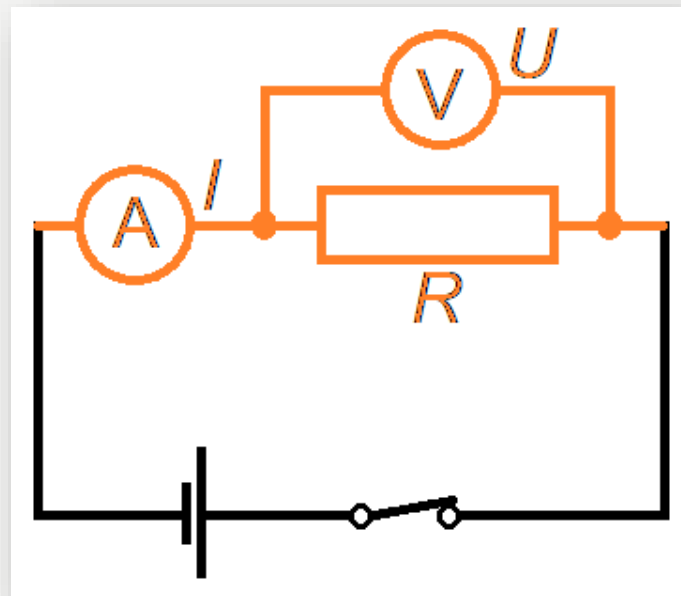
U – napětí; $[U] = \text{V}$ (volt)

R – odpor; $[R] = \Omega$ (ohm)

Vztahy odvozené z Ohmova zákona:

$$U = R \cdot I$$

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



ÚLOHA 1

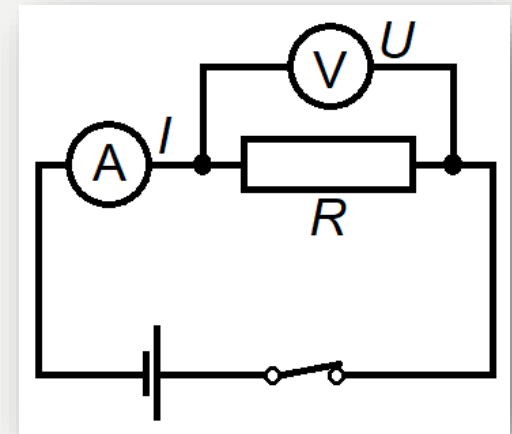
Jak velký proud prochází rezistorem, který má odpor 400Ω a mezi jehož svorkami je napětí 60 V ?

$$U = 60 \text{ V}$$

$$R = 400 \Omega$$

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

$$I = \frac{U}{R} = \frac{60 \text{ V}}{400 \Omega} = 0,15 \text{ A}$$



Rezistorem prochází proud o velikosti $0,15 \text{ A}$.

ÚLOHA 2

Jak velké je napětí mezi svorkami rezistoru, který má odpor 800Ω a kterým prochází proud $0,5 \text{ A}$?

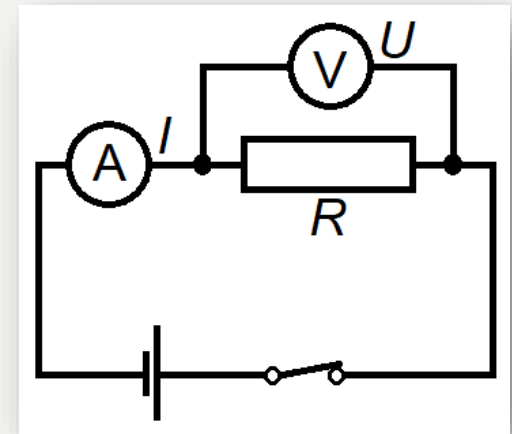
$$I = 0,5 \text{ A}$$

$$R = 800 \Omega$$

$$U = R \cdot I$$

$$U = R \cdot I = 800 \Omega \cdot 0,5 \text{ A} = 400 \text{ V}$$

Napětí mezi svorkami rezistoru je 400 V .



ÚLOHA 3

Jak velký je odpor rezistoru, kterým prochází proud 0,2 A a mezi jehož svorkami je napětí 360 V?

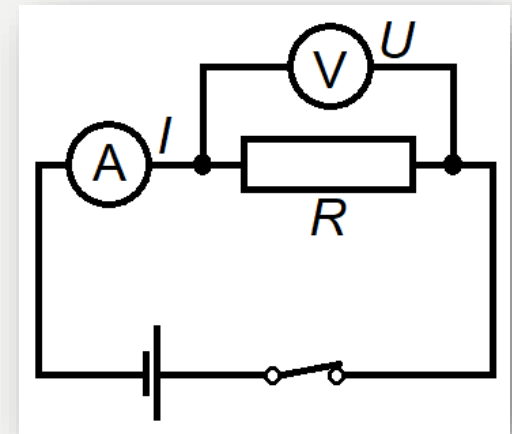
$$I = 0,2 \text{ A}$$

$$U = 360 \text{ V}$$

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

$$R = \frac{U}{I} = \frac{360 \text{ V}}{0,2 \text{ A}} = 1800 \ \Omega$$

Odpor rezistoru je 1800 Ω .



ELEKTRICKÁ VODIVOST

- Ohmův zákon také můžeme vyjádřit pomocí vztahu:

$$I = G \cdot U$$

G – elektrická vodivost; $[G] = S$ (siemens); $S = 1/\Omega$

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

Platí:

$$I = G \cdot U = \frac{1}{R} \cdot U = \frac{U}{R}$$

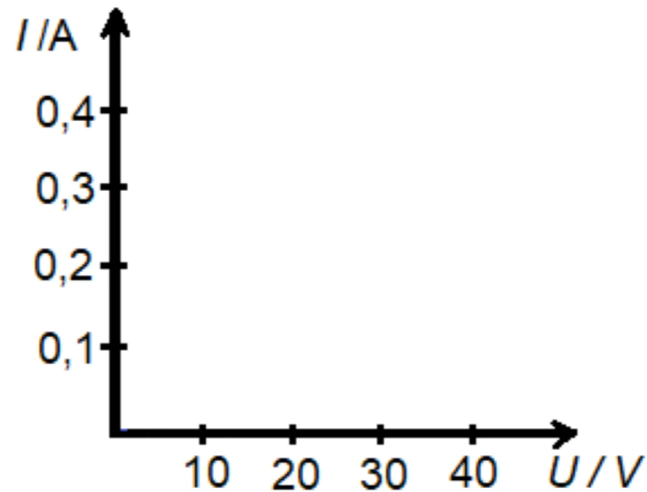
VOLTAMPÉROVÁ CHARAKTERISTIKA

- Závislost proudu na napětí vyjádřená graficky se nazývá **voltampérová charakteristika**.
- V případě Ohmova zákona (tedy v případě závislosti proudu na napětí v kovovém vodiči) je grafem přímka, jelikož se jedná o vztah přímé úměrnosti.
- Pokud například budeme mezi svorkami rezistoru (sestrojeného z namotaného odporového drátu) postupně zvyšovat napětí, bude se zvyšovat také velikost proudu (kolikrát se zvětší napětí, tolikrát se zvětší proud), viz příklad na následující animaci:

VOLTAMPÉROVÁ CHARAKTERISTIKA

$R = 100 \Omega$

U					
I					



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

OHMŮV ZÁKON PRO UZAVŘENÝ OBVOD

Pokud jde o určování velikosti proudu v rámci uzavřeného obvodu, pak nesmíme zapomenout na to, že i zdroj (například baterie) má svůj vnitřní odpor. Ohmův zákon pro uzavřený odpor vypadá takto:

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

U_e – elektromotorické napětí (napětí, které poskytuje zdroj)

R – vnější odpor (například odpor rezistoru)

R_z – vnitřní odpor zdroje

$R + R_z$ – celkový odpor elektrického obvodu

OHMŮV ZÁKON, DALŠÍ ÚLOHY

- Nyní přejdeme do aplikace Microsoft Excel, kde máme několik jednoduchých úloh k Ohmovu zákonu.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1												
2		Úloha 1										
3		Jak velký proud prochází rezistorem, který má odpor 300 Ω, jestliže je mezi svorkami tohoto rezistoru napětí 54 V?										
4												
5												
6												
7		R = 300 Ω										
8		U = 54 V										
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17		Výsledek napiš do zelené buňky (pak klikni na jinou prázdnou buňku):									A	
18										Ne/Chyba		
19												

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

