

# PRĄD STAŁY

1. Prąd elektryczny.
2. Napięcie i natężenie prądu elektrycznego.
3. Opór elektryczny.
4. Prawo Ohma.
5. Połączenia szeregowe i równoległe.
6. Praca i moc prądu elektrycznego.
7. Źródło napięcia.
8. Prawa Kirchhoffa.

Źródła ilustracji są umieszczone pod nimi. Jeśli brakuje podpisu, autorką ilustracji jest autorka notatki.

Autorka notatki: Hanna Rosik

Na rzecz fizykafascynuje.pl

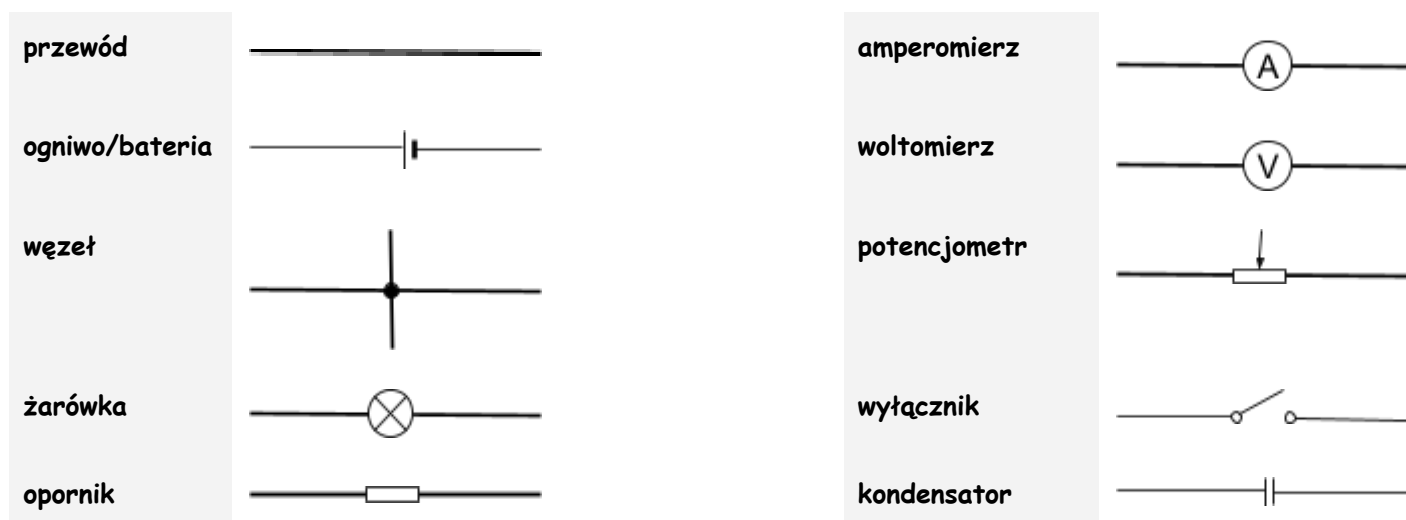
## PRĄD ELEKTRYCZNY

Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ładunków elektrycznych.

Umownie przyjmuje się, że prąd płynie "od plusa do minusa".

Prąd nie popłynie między punktami, jeśli  $U = 0$ .

**Kation** to jon dodatni (odłączyły się od niego elektrony). **Anion** to jon ujemny (przyłączyły się do niego elektrony).



	napięcie	natężenie
symbol [jednostka]	$U$ [V]	$I$ [A]
urządzenie do pomiaru (podłączamy...)	woltomierz (równolegle)	amperomierz (szeregowo)
jak wygląda obwód?		

## OPÓR ELEKTRYCZNY

$$R = \frac{U}{I} \quad [\Omega]$$

$R$  - opór  
 $U$  - napięcie  
 $I$  - natężenie

## OPÓR PRZEWODNIKA

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

$\rho$  - opór właściwy substancji  
 $l$  - długość przewodnika  
 $S$  - pole przekroju poprzecznego przewodnika

## OPÓR A TEMPERATURA

$$R(T) = R_0 (1 + \alpha \times \Delta T)$$

$R_0$  - opór w temperaturze początkowej  
 $\alpha$  - temperaturowy współczynnik oporu  
 $\Delta T$  - różnica temperatur

PRZEWODNIKI	PÓŁPRZEWODNIKI	IZOLATORY
opór właściwy $10^{-8} - 10^{-6} \Omega m$	opór właściwy $10^{-6} - 10^7 \Omega m$	opór właściwy powyżej $10^7 \Omega m$
dobrze przewodzi prąd	zależy od czynników zewnętrznych	nie przewodzi prądu
metale, grafit	szkło, plastik, guma	krzem

## PRAWO OHMA

Napięcie i natężenie są w przewodnikach proporcjonalne.  $R = \frac{U}{I}$

**Uwaga!** Od prawa Ohma są wyjątki - np. żarówka i dioda półprzewodnikowa.

## OPÓR ZASTĘPCZY

### POŁĄCZENIE SZEREGOWE

$$I = const$$

$$U_1 + U_2 + \dots + U_n = U$$

$$R_z = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

### POŁĄCZENIE RÓWNOLEGŁE

$$U = const$$

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

$$\frac{1}{R_z} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

## PRACA

$$W = UIt$$

$W$  - praca  
 $U$  - napięcie  
 $I$  - natężenie  
 $t$  - czas pracy

## MOC

$$P = UI = I^2 R = \frac{U^2}{R}$$

$P$  - moc  
 $U$  - napięcie  
 $I$  - natężenie  
 $R$  - opór

## SPRAWNOŚĆ

$$\eta = \frac{P_{uż}}{P_c}$$

$\eta$  - sprawność urządzenia  
 $P_{uż}$  - moc użyteczna  
 $P_c$  - moc całkowita

**Siła elektromotoryczna SEM  $\varepsilon$**  - czynnik wywołujący przepływ prądu w obwodzie.

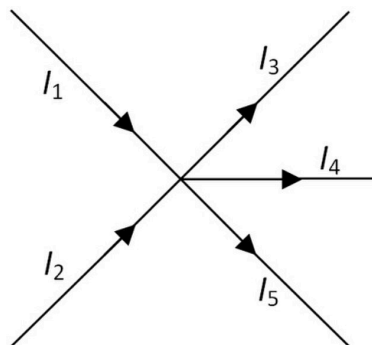
rzeczywiste źródło napięcia = źródło SEM + opór wewnętrzny źródła

prawo Ohma dla obwodu zamkniętego:  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$

## PIERWSZE PRAWO KIRCHHOFFA

do węzła wpływa tyle samo natężenia, ile wypływa:

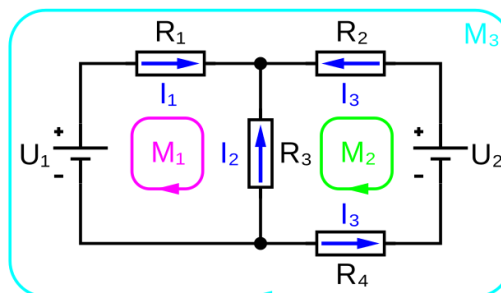
$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$$



źródło: Wikimedia Commons, autor: IqbalHossain

## DRUGIE PRAWO KIRCHHOFFA

W zamkniętym obwodzie suma spadków napięć równa jest sumie SEM występujących w tym obwodzie.



źródło: Wikimedia Commons, autor: MikeRun