

# PRĄD ZMIENNY I INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA

1. Podstawowe pojęcia.
2. Prawo Faradaya.
3. Reguła Lenza.
4. Ruch prostoliniowego przewodnika w polu magnetycznym.
5. Napięcie i natężenie.
6. Praca i moc.
7. Prądnicą.
8. Indukcja wzajemna.
9. Diody.

Źródła ilustracji są umieszczone pod nimi. Jeśli brakuje podpisu, autorką ilustracji jest autorka notatki.  
Autorka notatki: Hanna Rosik  
Na rzecz fizykafascynuje.pl

## PODSTAWOWE POJĘCIA

**Indukcja magnetyczna  $B$**  - wielkość wektorowa, która opisuje pole magnetyczne w danym punkcie.

**Indukcja elektromagnetyczna** - zjawisko powstawania siły elektromotorycznej w obwodzie elektrycznym.

**Prąd indukcyjny** - prąd wzbudzony na skutek zjawiska indukcji elektromagnetycznej.

**Strumień indukcji magnetycznej  $\Phi$**  przez powierzchnię  $S$  opisuje wzór:  $\Phi = BS \cos \alpha = B_{\perp} S$

## PRAWO FARADAYA

W zamkniętym obwodzie, który znajduje się w zmiennym polu magnetycznym, pojawia się siła elektromotoryczna indukcji. Siła ta jest równa szybkości zmian strumienia indukcji pola magnetycznego.

$$\varepsilon = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$\varepsilon$  - siła elektromotoryczna  
 $\Delta \Phi$  - zmiana strumienia indukcji magnetycznej  
 $\Delta t$  - czas zachodzenia zmiany

## KLATKA FARADAYA

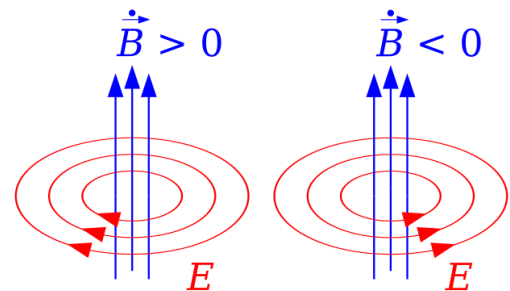
Potencjał elektryczny na powierzchni przewodnika musi być w każdym miejscu taki sam, więc pole elektryczne nie przenika do wnętrza metalu.  
Przykładowo: jesteśmy bezpieczni w zamkniętym samochodzie podczas burzy.



źródło: Wikimedia Commons, autor: Martin Apolin

## REGUŁA LENZA

Zgodnie z zasadą zachowania energii: kierunek przepływu prądu indukcyjnego przeciwdziała przyczynie swojego ruchu (czyli polu magnetycznemu).



źródło: Wikimedia Commons, autor: Qniemiec

## RUCH PROSTOLINIOWEGO PRZEWODNIKA W POLU MAGNETYCZNEGO

$$U = v \times B \times l$$

$$U = \frac{\Delta S}{\Delta t} \times B$$

$U$  - napięcie  
 $v$  - prędkość pręta  
 $l$  - długość pręta

gdzie  $\Delta S = \Delta x \times l$

### napięcie przemiennie

$$U(t) = U_{max} \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$$

### natężenie przemiennie

$$I(t) = I_{max} \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$$

### moc prądu przemiennego

$$P = UI = U_{max} I_{max} \sin^2\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$$

### napięcie skuteczne

$$U_{sk} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$$

### natężenie skuteczne

$$I_{sk} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

## PRĄDNIKA

to urządzenie, które przekształca energię mechaniczną w elektryczną.

W uproszczeniu jest to ramka, która obraca się w polu magnetycznym i wytwarza napięcie przemiennie.

SEM prądnicy z  $n$  ramek:  $\varepsilon(t) = n\omega BS \sin(\omega t)$

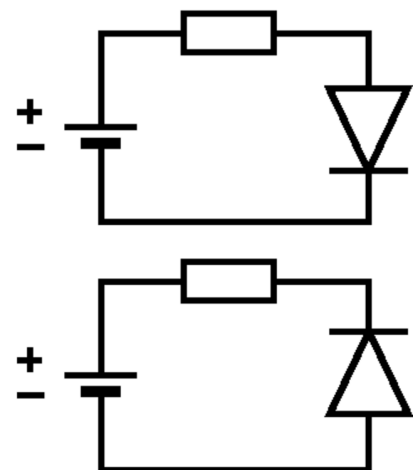
maksymalne SEM prądnicy:  $\varepsilon_{max} = n\omega BS$

## DIODA

to element elektroniczny, który przewodzi prąd tylko w jednym kierunku.

Dioda jest jednym z elementów prostowników prądu.

Prostowniki prądu to urządzenia, które zamieniają prąd przemienny na prąd płynący w jednym kierunku.



źródło: Wikimedia Commons, autor: DaFLM