

Temat: Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Transformator.

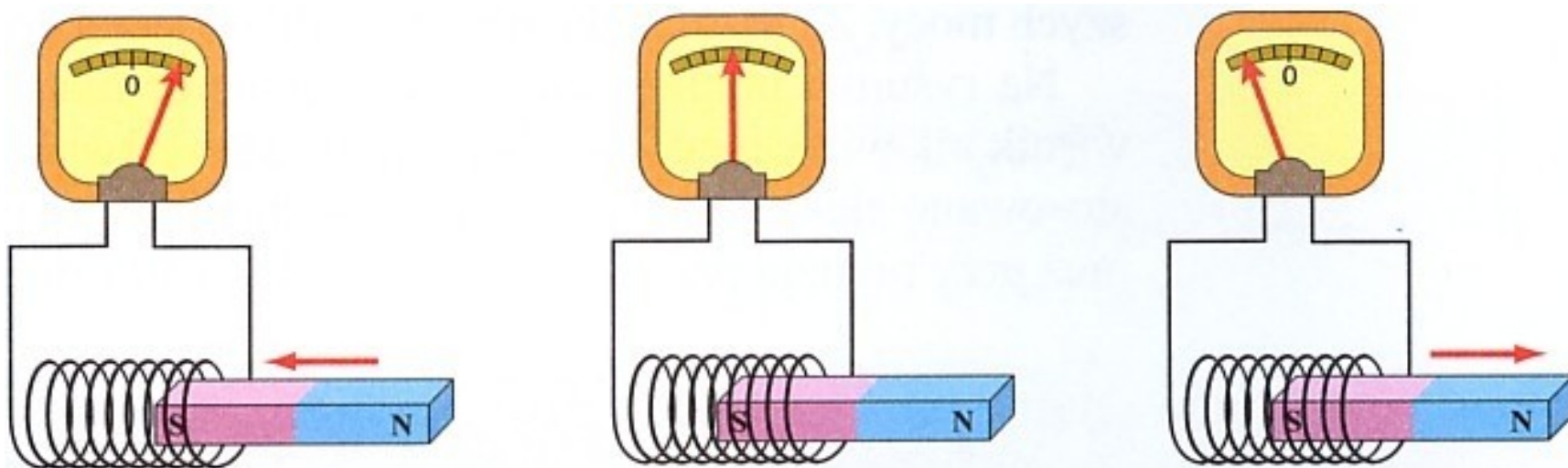
Doświadczenie:

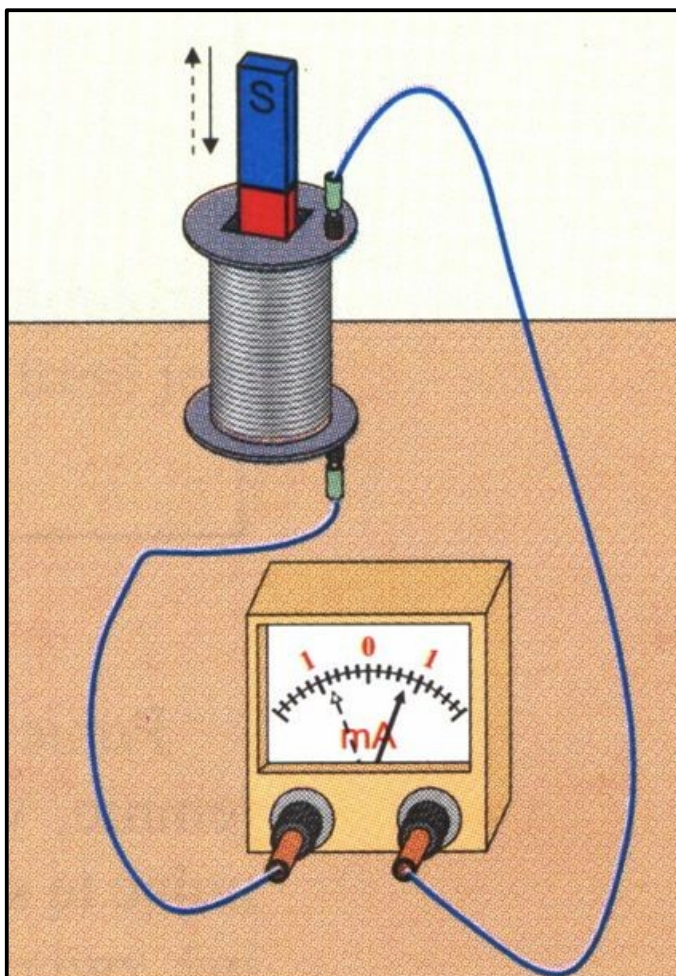
Do miliamperomierza (z zerem pośrodku skali) podłączamy zwojnicę. Do wnętrza zwojnicy wsuwamy magnes sztabkowy. Obserwujemy zachowanie miliamperomierza. Następnie wysuwamy magnes ze środka zwojnicy, również obserwując wskazania miliamperomierza.

Wnioski:

- wskazówka miliamperomierza wychyla się tylko podczas wsuwania lub wysuwania magnesu
- podczas wsuwania magnesu do zwojnicy wskazówka wychyla się w jedną stronę a podczas wysuwania wychyla się w drugą stronę (prąd płynie raz w jedną, raz w drugą stronę)

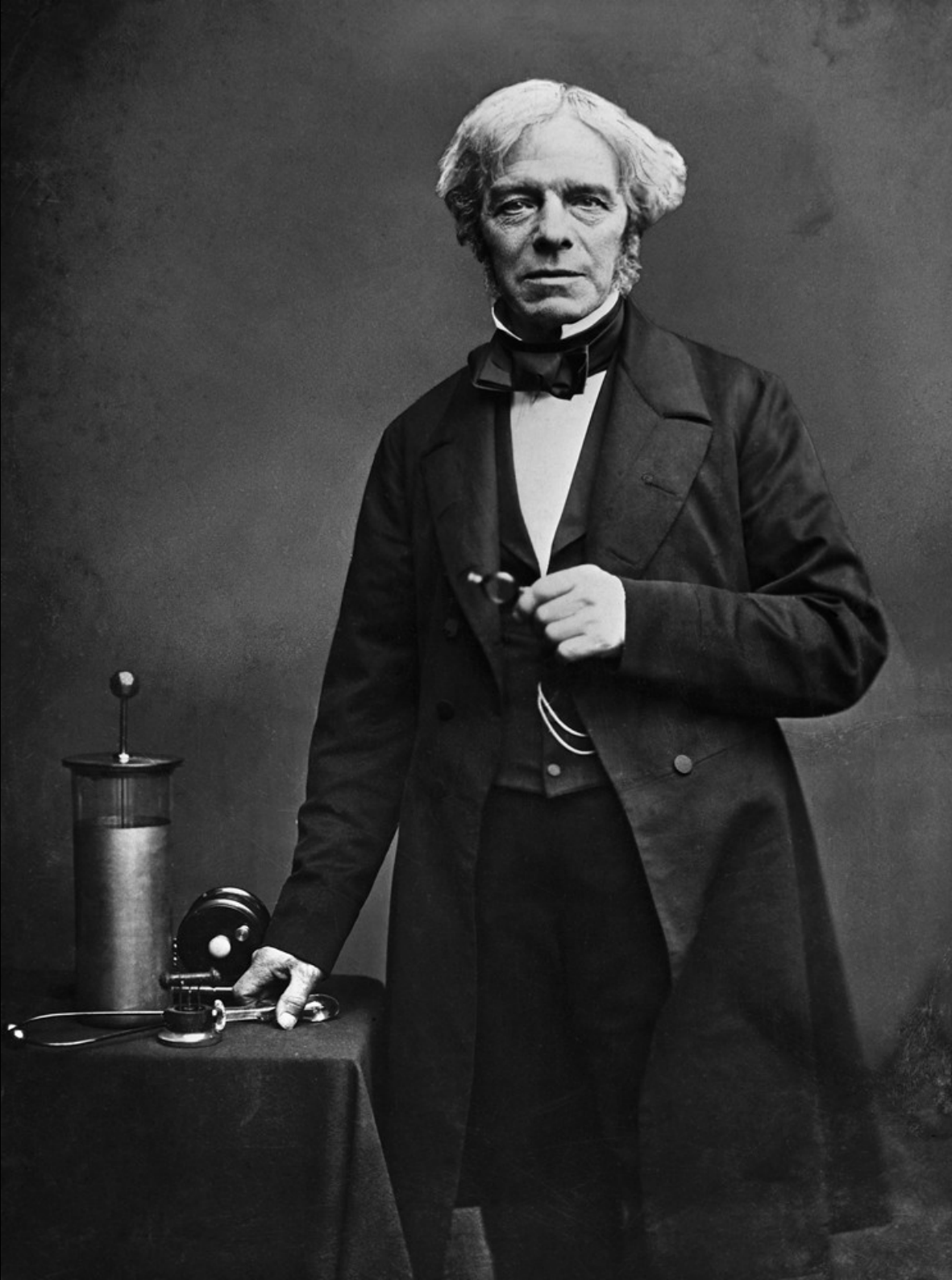
Obserwowane zjawisko nosi nazwę **indukcji elektromagnetycznej**, zmiana pola magnetycznego, w którym znajduje się przewodnik powoduje powstawanie prądu wewnątrz tego przewodnika (prądu indukcyjnego)





Na elektrony znajdujące się wewnątrz przewodnika, z którego wykonana jest zwojnica działa pewna siła powodując ich uporządkowany ruch. Siła ta pochodzi od zmiennego pola magnetycznego wytworzonego przez poruszający się wewnątrz zwojnicy magnes i nazywana jest **siłą Lorentza**.

Zjawisko indukcji elektromagnetycznej zostało odkryte w 1831 r. przez Michael'a Faraday'a, który tak zafascynował się odkryciem H. Ch. Oersteda w 1820 r. że postanowił „zamienić magnetyzm na elektryczność”. Praca ta zajęła mu 10 lat.

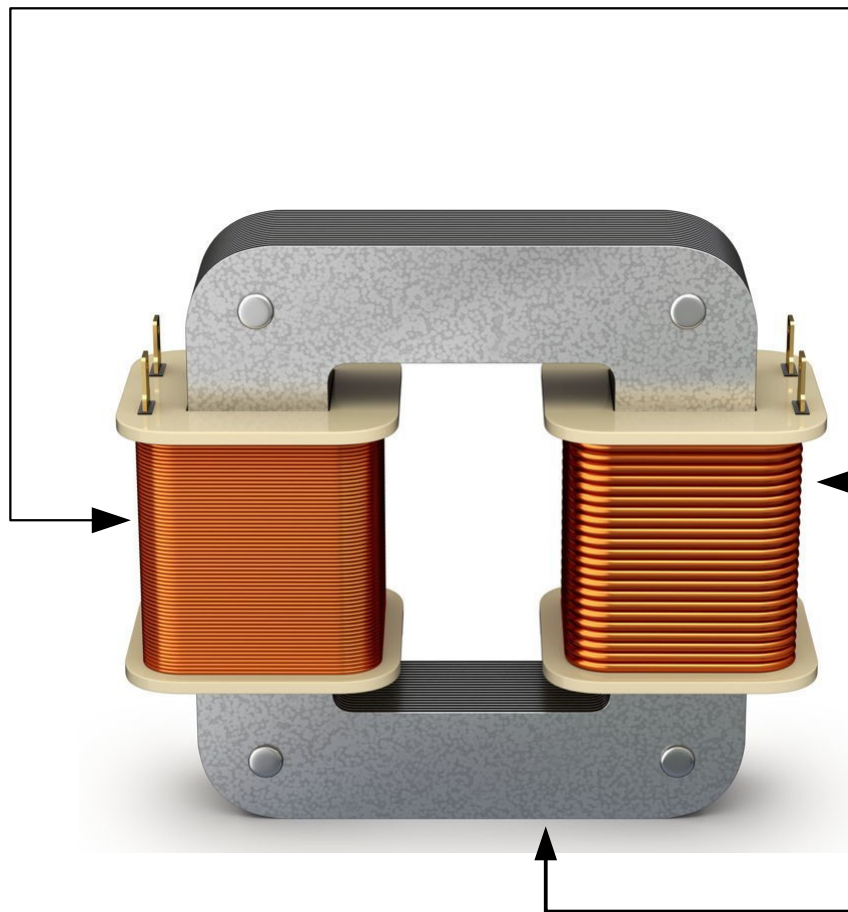


Michael Faraday (1791-1867),
wybitny fizyk XIX wieku
(The Royal Society)

Zastosowanie zjawiska indukcji elektromagnetycznej

Transformator:

- jest urządzeniem elektrycznym, który zmienia układ napięć i prądów przemiennych na układ napięć i prądów o innych wartościach, ale tej samej częstotliwości, a wszystko to odbywa się za pośrednictwem pola magnetycznego.



Każdy transformator posiada również trzy podstawowe elementy:

- **uzwojenie pierwotne** (do niego doprowadzane jest źródło energii elektrycznej)

- **uzwojenie wtórne** (do niego dołączony jest odbiornik)

- **rdzeń ferromagnetyczny**, na którym umieszczone są oba uzwojenia.

Uzwojenie pierwotne

Liczba zwojów N_1

Prąd pierwotny I_1

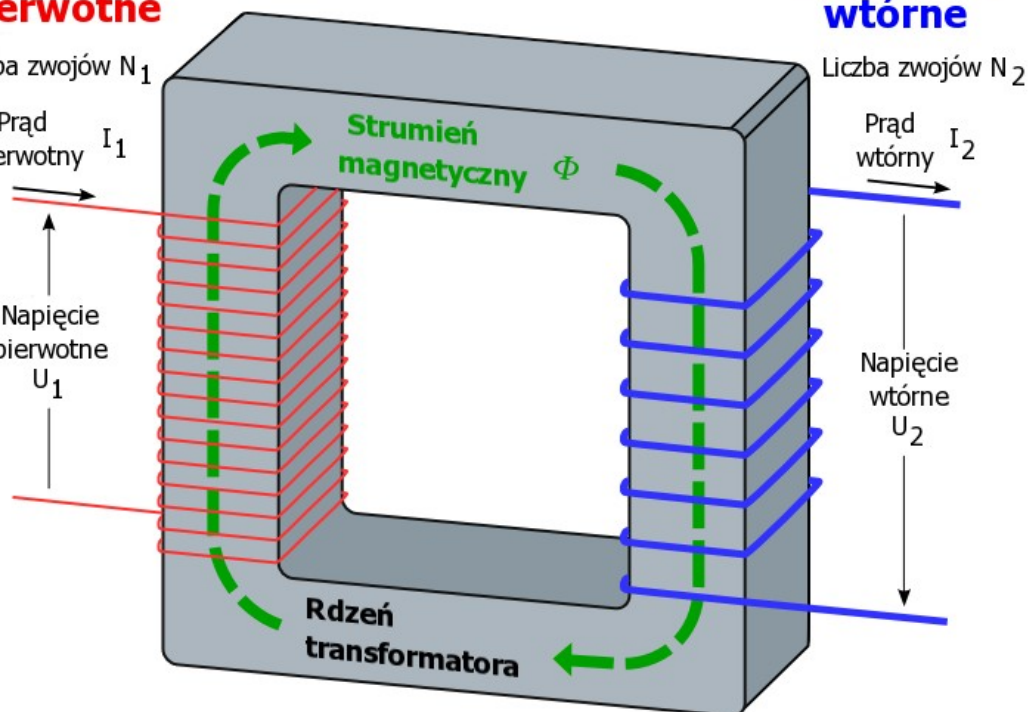
Napięcie pierwotne U_1

Uzwojenie wtórne

Liczba zwojów N_2

Prąd wtórny I_2

Napięcie wtórne U_2

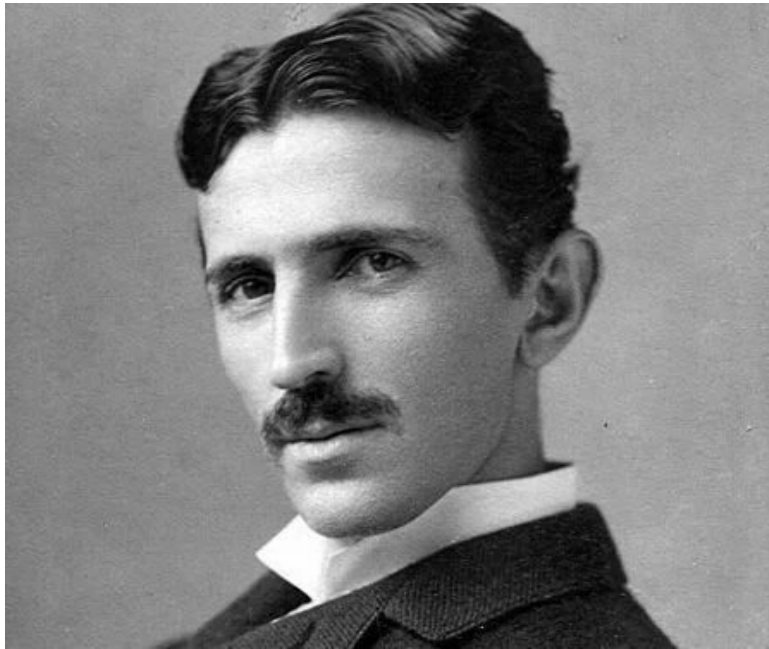


Jedno z uzwojeń (zwane pierwotnym) podłączone jest do źródła prądu przemiennego. Powoduje to przepływ w nim prądu przemiennego. Przemienne prąd wywołuje powstanie zmiennego pola magnetycznego. Zmienny strumień pola magnetycznego, przewodzony przez rdzeń transformatora, przepływa przez pozostałe cewki (zwane wtórnymi). Zmiana strumienia pola magnetycznego w cewkach wtórnych wywołuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej – powstaje w nich zmienna siła elektromotoryczna (napięcie).

$$\frac{U_{we}}{U_{wy}} = \frac{I_{wy}}{I_{we}} = \frac{n_{we}}{n_{wy}}$$

U – napięcie elektryczne,
 I – natężenie prądu elektrycznego,
 n – liczba zwojów,

Przekładnia transformatora: $Z = \frac{n_{we}}{n_{wy}}$



Nikola Tesla

10.07.1856 – 07.01.1943

Był autorem blisko 300 patentów, które chroniły jego 125 wynalazków w 26 krajach, głównie rozmaitych urządzeń elektrycznych, wśród nich są silnik elektryczny i prądnicą prądu przemiennego, autotransformator, dynamo rowerowe, radio, elektrownia wodna (na wodospadzie Niagara), bateria słoneczna, turbina talerzowa i transformator Tesli (rezonansowa cewka wysokonapięciowa).

Nikola Tesla był m.in. twórcą pierwszych urządzeń zdalnie sterowanych drogą radiową. Początkowo za twórcę radia uważano Guglielma Marconiego, jednak w 1943 Sąd Najwyższy Stanów Zjednoczonych przyznał prawa patentowe Tesli. Rozprawa rozstrzygnęła się po śmierci wynalazcy, przez co powszechnie za twórcę radia uznaje się Marconiego, mimo iż przyznał się on do wykorzystania wcześniejszych prac Tesli w zbudowaniu radia.

W 1916 został wyróżniony Medalem Edisona „za wybitne osiągnięcia we wczesnych pracach nad prądem wielofazowym i wielkiej częstotliwości”.