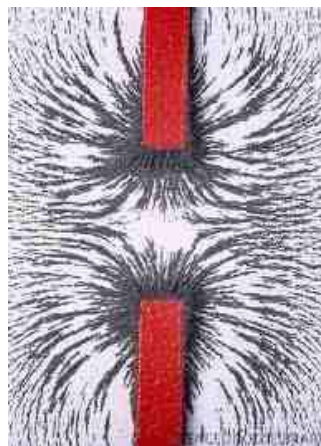
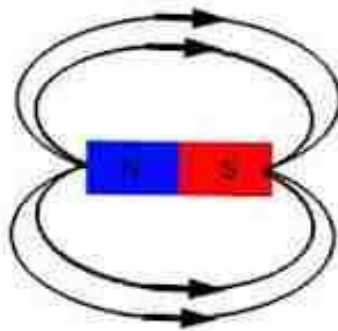
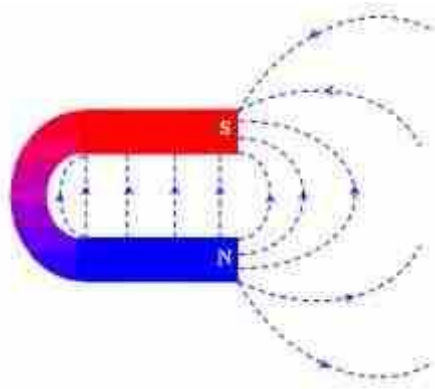


📍 Pole magnetyczne

Własność przestrzeni polegająca na tym, że na umieszczoną w niej igiełkę magnetyczną działają siły, nazywamy polem magnetycznym. Pole takie wytwarza ruda magnetytu, magnes stały (czyli namagnesowany przedmiot stalowy), kula ziemiska, przewodnik z prądem.

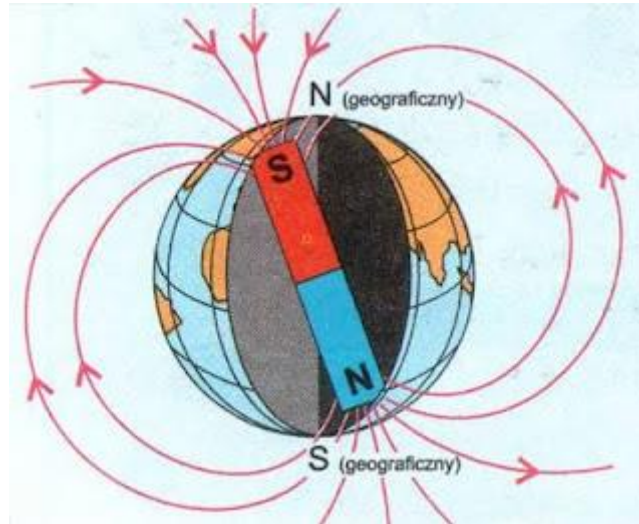
Każdy magnes posiada dwa bieguny: północny N i południowy S. Biegunów tych nie można od siebie oddzielić. Bieguny jednoimienne magnesów odpychają się, a różnoimienne przyciągają wzajemnie.

Pole magnetyczne przedstawiamy na rysunku w postaci tzw. linii pola magnetycznego. Umowny zwrot tych linii jest od bieguna północnego N do południowego S.



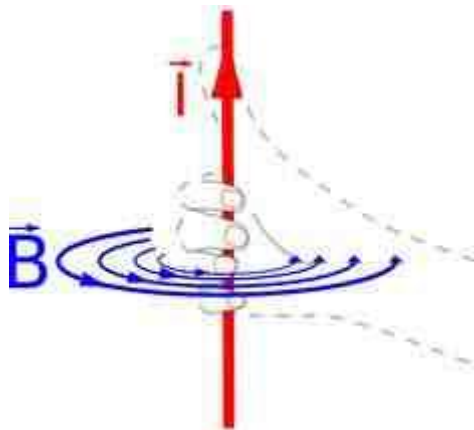
☉ Pole magnetyczne Ziemi

Kula ziemską zachowuje się jak olbrzymi magnes stały. Biegun północny igły magnetycznej kompasu ustawia się zawsze w kierunku geograficznego bieguna północnego, gdyż w jego pobliżu leży magnetyczny biegun południowy. Linie pola magnetycznego ziemskiego mają taki kształt, jakby we wnętrzu Ziemi znajdował się olbrzymi magnes sztabkowy.



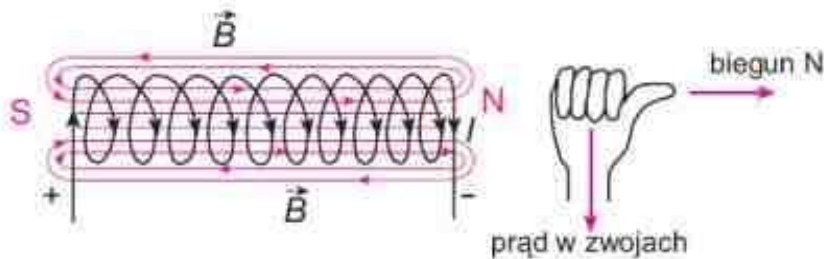
☉ Pole magnetyczne przewodnika z prądem

Wokół przewodnika prostoliniowego, przez który płynie prąd elektryczny, istnieje pole magnetyczne, którego linie tworzą okręgi leżące w płaszczyźnie prostopadłej do przewodnika o środkach leżących na przewodniku. Zwrot linii tego pola wyznaczamy za pomocą reguły prawej dłoni: jeżeli prawą dłonią obejmiemy przewodnik z prądem w taki sposób, że kciuk zwrócony będzie zgodnie z kierunkiem płynącego w przewodniku prądu, to pozostałe cztery palce wskażą nam zwrot linii pola magnetycznego.



Zwojnica wytwarza pole magnetyczne, którego linie na zewnątrz mają podobny przebieg, jak w przypadku magnesu sztabkowego. Wewnątrz zwojnicy linie te są

do siebie równoległe. Aby rozpoznać położenie biegunów magnetycznych pętli zwojnicy, możemy posłużyć się regułą prawej dłoni, której treść w tym przypadku jest następująca: jeżeli prawą dłonią obejmiemy zwojnicę tak, aby cztery palce skierowane były zgodnie z płynącym w zwojach prądem, to odchylony kciuk wskaże zwrot linii pola magnetycznego wewnątrz zwojnicy, czyli wskaże ten koniec zwojnicy, przy którym położony jest biegun północny N.



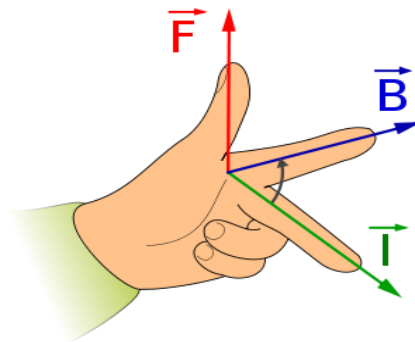
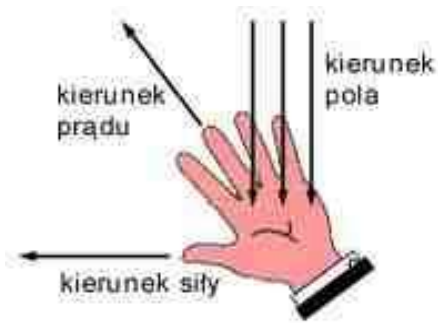
☉ Siła elektrodynamiczna

Na umieszczony w polu magnetycznym przewodnik, przez który płynie prąd elektryczny, działa siła elektrodynamiczna. Siła ta ma największą wartość, gdy przewodnik ustawiony jest prostopadle do linii pola magnetycznego. Gdy przewodnik ustawiony jest równoległe do linii pola magnetycznego, to siła elektrodynamiczna jest równa zero.

Wartość siły elektrodynamicznej jest wprost proporcjonalna do natężenia prądu I i do długości odcinka przewodnika l , umieszczonego w polu. Jest ona także zależna od tego, czy pole magnetyczne jest silne, czy słabe, czyli od wartości wektora indukcji magnetycznej B :

$$F = B \cdot I \cdot l \quad [T \cdot A \cdot m = (N / (A \cdot m)) \cdot A \cdot m = N]$$

W przypadku, gdy przewodnik ustawiony jest prostopadle do linii pola, kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej wyznaczamy, stosując regułę lewej dłoni: jeżeli lewą dłoń ustawimy w polu magnetycznym tak, aby linie tego pola były zwrócone prostopadle ku wewnętrznej powierzchni dłoni (przebiegały wewnątrz dłoni), a cztery wyprostowane palce wskazywały kierunek prądu, to odchylony o 90 stopni kciuk wskaże kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej działającej na przewodnik.

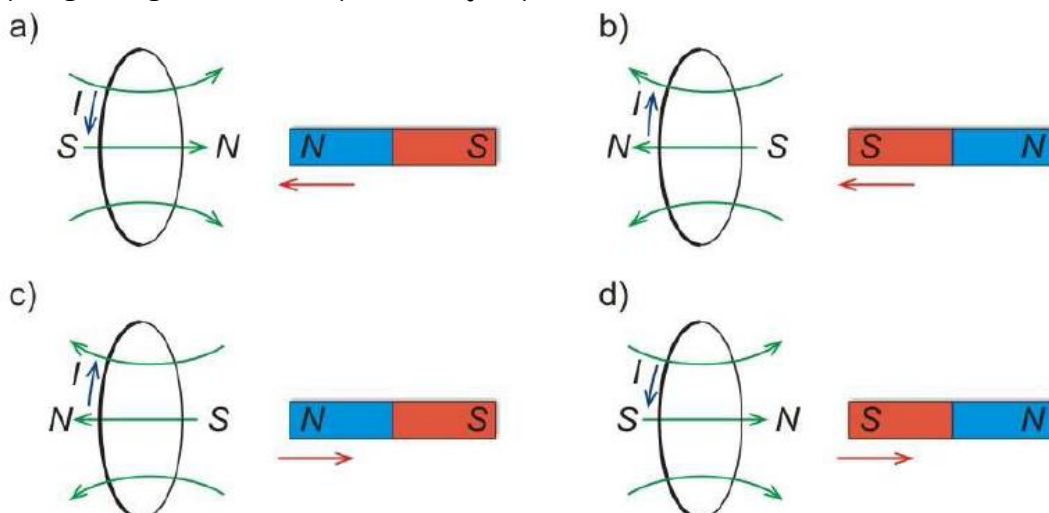


Ⓢ Zjawisko indukcji elektromagnetycznej

Zjawisko powstawania prądu indukcyjnego (czyli zjawisko indukcji elektromagnetycznej) ma miejsce w zamkniętym obwodzie, np. zwojnicy, w której pole magnetyczne ulega zmianie. Jeśli pole magnetyczne wewnątrz zwojnicy nie ulega zmianie, to wówczas prąd indukcyjny w niej nie powstaje.

Pole magnetyczne wewnątrz obwodu, np. zwojnicy, można zmieniać, przesuując względem niej magnes. Wówczas powstający w zwojnicy prąd indukcyjny podczas zbliżania i oddalania od niej magnesu ma zawsze taki kierunek, że pole magnetyczne wytworzone przez ten prąd przeszkadza ruchowi magnesu, tzn.

- odpycha magnes zbliżany do zwojnicy a) i b) oraz
- przyciąga magnes oddalany od zwojnicy c) i d).

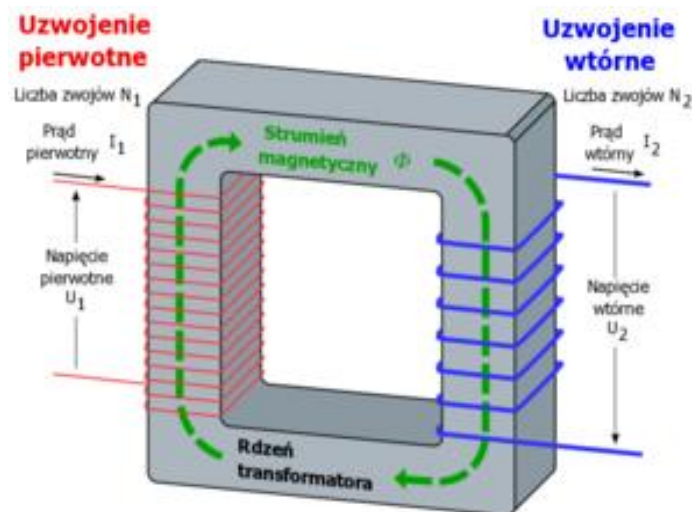


Zjawisko indukcji elektromagnetycznej znalazło zastosowanie między innymi w prądnicach prądu przemiennego i w transformatorach.

@ Transformator

Transformatory to urządzenia stosowane do przetwarzania napięcia przemiennego na napięcie przemiennie o innej wartości maksymalnej. Prosty transformator składa się z rdzenia z miękkiej stali, na którym umieszczone są dwa uzwojenia:

- pierwotne- podłączone do źródła napięcia przetwarzanego (pierwotnego) i wytwarzające w rdzeniu zmienne pole magnetyczne i
- wtórne- w którym w wyniku zjawiska indukcji powstaje napięcie przemiennie przetworzone (wtórne), wyższe lub niższe od napięcia pierwotnego.



Dla transformatora obowiązuje wzór:

$$U_1/U_2 = I_2/I_1 = z_1/z_2$$

gdzie:

U_1 - napięcie pierwotne,

U_2 - napięcie wtórne,

I_1 - natężenie prądu w uzwojeniu pierwotnym,

I_2 - natężenie prądu w uzwojeniu wtórnym,

z_1 - liczba zwojów uzwojenia pierwotnego,

z_2 - liczba zwojów uzwojenia wtórnego.