

## Zjawisko naskórkowości i efekt zblżenia

**Równania Maxwella** i ich interpretacja:

$$\operatorname{rot} \mathbf{H} = \mathbf{J}, \quad \operatorname{rot} \mathbf{E} = -d\mathbf{B}/dt, \quad \operatorname{div} \mathbf{D} = \rho, \quad \operatorname{div} \mathbf{B} = 0.$$

**Prawo przepływu:**

$$\oint \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \sum I$$

Natężenie pola magnetycznego  $\mathbf{H}$  od prostoliniowego przewodu z prądem o natężeniu  $I$ :

- na zewnątrz, w odległości  $r$  od przewodu 
$$\mathbf{H} = \frac{I}{2\pi r} \mathbf{1}_\theta$$

- wewnątrz przewodu, w odległości  $r$  od jego osi 
$$\mathbf{H} = \frac{ir}{2\pi r_0^2} \mathbf{1}_\theta$$
, gdzie  $r_0$  to promień przewodu.

**Prawo Biota – Savarta:** 
$$\mathbf{B} = \frac{\mu I}{4\pi} \int_l \frac{d\mathbf{l} \times \mathbf{r}}{r^3}$$

**Obliczanie pola magnetycznego** z prawa przepływu oraz z prawa Biota – Savarta

Natężenie pola magnetycznego  $\mathbf{H}$  w środku pojedynczego zwoju kołowego o promieniu  $r_0$  z prądem

o natężeniu  $I$ : 
$$\mathbf{H} = \frac{I}{2r_0} \mathbf{1}_z$$
 (wyprowadzenie w [instrukcji do ćwiczenia 7](#))

Jak obliczyć (w przybliżeniu) natężenie pola magnetycznego  $\mathbf{H}$  oraz indukcję magnetyczną  $\mathbf{B}$  na osi cewki solenoidalnej (o  $n$  zwojach) o promieniu  $r_0$  i długości  $l$ , z prądem o natężeniu  $I$ ?

Jak obliczyć natężenie pola magnetycznego  $\mathbf{H}$  oraz indukcję magnetyczną  $\mathbf{B}$  wewnątrz toroidalnego rdzenia, na który nawinięto cewkę (o  $n$  zwojach, z prądem o natężeniu  $I$ )?

Jaka jest zależność między natężeniem pola magnetycznego  $\mathbf{H}$ , a jego indukcją  $\mathbf{B}$ ?

Jak wyznacza się kierunek wektorów pola magnetycznego ( $\mathbf{H}$ ,  $\mathbf{B}$ )? Czy jest on taki sam, czy inny niż kierunek indukującego to pole prądu? Jeśli kierunek pola magnetycznego jest inny niż prądu, to jak się różni?

Wielkości, oznaczenia i ich jednostki (SI) w polu elektromagnetycznym.

Na jakie grupy można podzielić materiały, ze względu na właściwości magnetyczne? Jakie materiały zaliczamy do ferromagnetyków? Jakie właściwości magnetyczne mają metale stosowane w elektrotechnice i elektronice (miedź, aluminium, brąz, mosiądz, stal, srebro, złoto)?

Jak oblicza się siłę działającą na przewód z prądem w polu magnetycznym? Jak wyznacza się kierunek tej siły? Jak definiuje się jednostkę natężenia prądu?

**Strumień magnetyczny** – jak się oblicza, jaką ma jednostkę?

**Obwody magnetyczne** – zob. przykład 1 i 2 w [instrukcji do ćwiczenia 9](#).

**Indukcyjność wzajemna i własna** – o czym informuje, jak można ją obliczyć?

**UWAGA: Na każdej wejściówce obowiązuje znajomość zagadnień z poprzednich wejściówek!**