

電磁場 今日の One point

第10回授業

➤ 電場に関する物理量が $\mathbf{D}=\epsilon_0\mathbf{E}$ であるように、 $\mathbf{B}=\mu_0\mathbf{H}$ なる関係を満たすベクトル \mathbf{H} を定義する。 \mathbf{H} は _____ と呼ばれ、その根拠は第7章で扱う。

\mathbf{H} を結んでできる線を「 _____ 」, \mathbf{B} を結んでできる線を「 _____ 」と呼ぶ。これらはそれぞれ電気力線, 電束線に対応した性質を持っている。

➤ 電流素片と磁場の間にクーロンの法則とよく似た逆二乗則, ビオ・サバールの法則が成立する。 $d\mathbf{B}=\text{_____} Ids \times \hat{\mathbf{r}}$ 。ここで μ_0 は真空の透磁率。電流素片が作る磁場は, 点電荷が作る電場と同様 _____ 則に従う。ビオとサバールはこの法則を経験的に発見したが, その根拠は不明であった。

➤ ところが, ビオ・サバールの法則は理由抜きに認める公理ではなく, クーロンの法則と _____ が正しければ導出できる定理である。

➤ アンペールの法則は, 言葉で表すと, 「任意のループに沿って _____ を周回積分した値は, ループが _____ に μ_0 を掛けた値に等しい」。これを数式で表すと _____。

➤ 積分形にストークスの定理を使えば, アンペールの法則の微分形, _____ を得る。

➤ アンペールの法則は, _____ 法則と数学的に等価である。証明方法はいくつもあるが, 教科書ではひとつの電流素片を使い証明した。

➤ アンペールの法則を応用し, 対称性の良い系で磁場を容易に求めることが出来る。

無限に長い直線電流 I から半径 r の位置の磁場: $\mathbf{B}=\text{_____}$

電流 I , 巻き線密度 n のソレノイド内部の磁場: $\mathbf{B}=\text{_____}$