

[ 第 10 回目 ] アンペールの法則

今日の授業の目標 磁場を決定する 2 つの基本法則

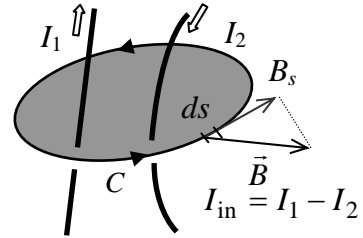
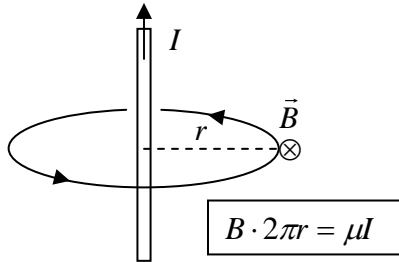
アンペールの法則 [ 磁場は電流によって生じる ] 第 3 の基本法則 (これは未完成)

$$\Gamma_B = \mu I_{in}$$

(ある向き付き閉曲線  $C$  上での磁束密度について)

循環 :  $\Gamma_B = \oint_C \vec{B}_s \cdot d\vec{s}$

電流の符号は、右ねじが進む向きに  $C$  の内側を通過しているとき正



永久磁石も、微視的に見れば、原子サイズの電磁石 (分子電流)

磁場に関するガウスの法則 磁場には湧き出し・吸い込みがない  
N 極や S 極は単独では存在しない

$$\Phi_B = 0$$

(ある閉曲面  $S$  上で) 第 2 の基本法則

比較

$$\Phi_E = \frac{Q_{in}}{\epsilon}$$

ある閉曲面  $S$  から出ていく磁力線の数と、入ってくる磁力線の数は等しい

次回予定 [ 第 11 回目 ] 電磁誘導 1 (教科書 158 ページまで)

\*\*\*\*\*

レポート問題 第 10 回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

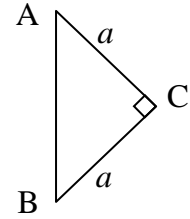
数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること!

- B... 問 1 教科書 142 ページの演習問題 B.28 を答えよ。
- B... 問 2 教科書 148 ページの演習問題 B.29 について、まず  $I_{in}$  を  $I_1 \sim I_5$  のうち必要なものを用いて文字式で表し、さらにアンペールの法則を用いて循環  $\Gamma_B = \oint_C \vec{B}_s \cdot d\vec{s}$  を求めよ。
- B... 問 3 教科書 148 ページの演習問題 B.29 を答えよ。(説明に必要な図も書け。)
- A... 問 4 10 [ A ] の直線電流から 2.0 [ m ] 離れた位置の磁束密度の大きさ  $B$  を数値で求めよ。
- B... 問 5 教科書 148 ページの演習問題 B.29 を答えよ。
- B... 問 6 半径  $r$  の円形の導線 (コイル) に  $I$  [ A ] の電流が流れている (円電流)。円電流の輪の内中心にできる磁束密度  $\vec{B}$  (または磁力線) の向きはどちら向きか、教科書の (29.4) の右ねじの法則を用いて考え、図に示せ。
- C... 問 7 外側の直径が 4.0 [ mm ] の筒に、直径 0.50 [ mm ] の導線を間隔を空けずに 20 回巻いたソレノイド (空芯コイル) がある。このソレノイドに  $I$  [ A ] の電流を流すとき、内部に生じる磁束密度の大きさ  $B$  を  $I$  を用いて表せ。透磁率には真空中の値  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  [ N/A<sup>2</sup> ] を用い、「十分に長い」と近似できるとして考えよ。 $\pi$  は関数電卓の値を用いて計算し、係数は 2 桁 ( $B = \dots \times 10 \dots I$ ) まで求めよ。

解答用紙 ( 曜 限) 学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること!

問 1 a)



b)  $F =$

[ ], 向き:

問 2  $I_{in} =$

,  $\Gamma_B =$

問 3

問 4  $B =$

[ ]

問 5  $n =$

[ ]

内側では  $B =$

[ ]

向き: , 外側では  $B =$

a)  $I =$

[ ]

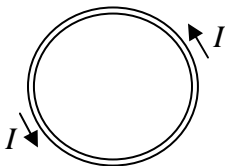
b)  $n =$

[ ] なので,

$B =$

[ ], 向き:

問 6 輪の中に記号で書く



問 7  $n =$

[ ] なので,

$B =$

$\cdot I$  [T]

このレポートをやるのに \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分,

それ以外に、この講義の予習復習を \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分した。