

[第9回目] 電流の磁気作用

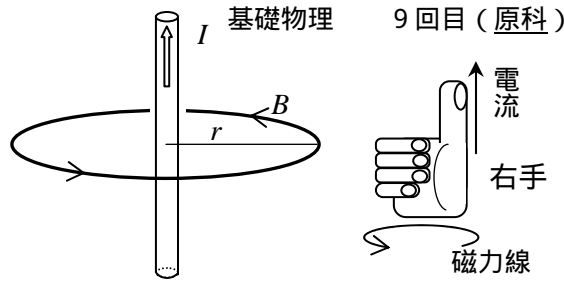
考える内容

- ・ 電流のまわりで磁場がどのようにできるか
- 今日の授業の目標

直線電流がつくる磁場

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad [\text{T}]$$

電流が進む向きに対して、磁場は右ネジを回す向き



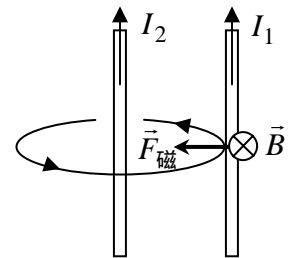
学習到達目標(4) 直線電流がつくる磁束密度を図を使って説明できる。

[図 5.56 のように磁場ができることがわかる]

真空の透磁率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ [N/A}^2\text{]}$

アンペールの実験式(平行な直線電流に働く力)

$$F_{\text{磁}} = I_1 l B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{l I_1 I_2}{r} \quad [\text{N}]$$



次回予定 [第10回目] アンペールの法則(教科書 126 ページまで)

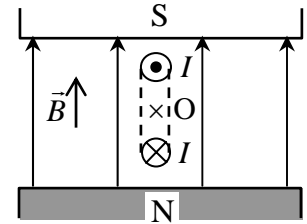
レポート問題 第9回目(右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

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 磁束密度が 0.30 [T] の磁場中に、O を中心に回転する長方形のコイルを置いてモーターを作る。磁場と垂直に電流が流れている \odot と \otimes の部分の導線の長さは、 0.20 [m] である。

コイルに 5.0 [A] の電流を流したとき、 \odot の部分に働く力の大きさ F を数値で求めよ。

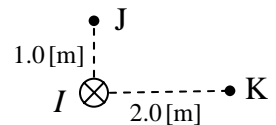
コイルの回転の向きはどちらか。時計回りか反時計回りか。



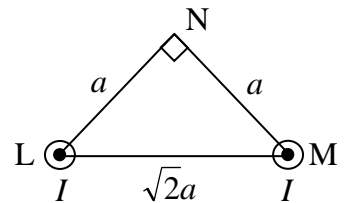
- A... 問2 直線電流 I が、垂直距離 r だけ離れた位置に作る磁束密度の大きさ B を表す式を書け [式 (5.87)] また、直線電流のまわりのできる磁力線の様子を図で示せ [図 5.56 参照]

- B... $I = 1.0 \text{ [A]}$ の直線電流から垂直距離で $r = 1.0 \text{ [m]}$ 離れた位置での磁束密度の大きさ B を数値で求めよ。

- B... 右図のように $I = 2.0 \text{ [A]}$ の直線電流が紙面と垂直に流れている。J 点、K 点での磁束密度の大きさ B_J 、 B_K を数値で求めよ。また、J 点、K 点での磁束密度ベクトルを図中に矢印で示せ。



- C... 強さ $I \text{ [A]}$ の2本の直線電流が、図のように流れている。電流が流れている位置 L と M を頂点とし、電流からの距離がともに a となるような直角三角形の頂点 N での、磁束密度ベクトル \vec{B} の向きと大きさを、ベクトルの合成則を用いて求めよ。

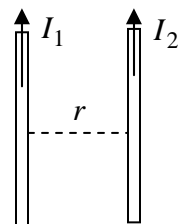


- B... 問3 $I_1 = 5.0 \text{ [A]}$ $I_2 = 20 \text{ [A]}$ の平行電流が $r = 0.50 \text{ [m]}$ の間隔でおかれている。

I_2 の位置に I_1 が作る磁束密度 B_{21} と、 I_1 の位置に I_2 が作る磁束密度 B_{12} を数値で求めよ。

I_1 と I_2 の長さ $l = 1.0 \text{ [m]}$ の部分に働く磁気力の大きさ F_1 と F_2 をそれぞれ数値で求めよ。

I_1 と I_2 が同じ向きに流れているとき、平行電流に働く磁気力は引力か反発力か。

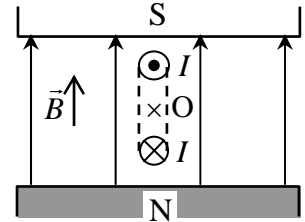


解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

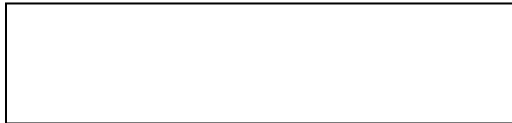
数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること！

問1

$F =$ []



問2

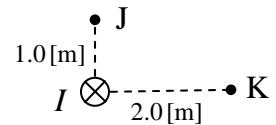
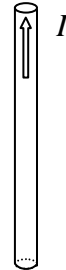


$B =$ []

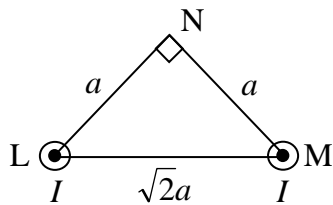
$B_J =$ []

$B_K =$ []

図示せよ



作図する



大きさ $B =$

合成して求めた \vec{B} 向き:

問3

$B_{21} =$ []

$B_{21} =$ []

$F_1 =$ []

$F_2 =$ []

このレポートをやるのに _____時間_____分,

それ以外に基礎物理 の予習復習を _____時間_____分した。