

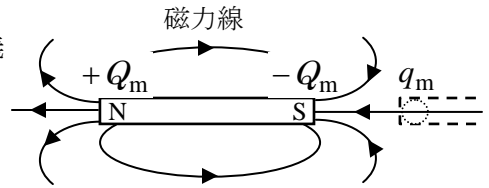
[第8回目] 磁場とローレンツ力

《今日の授業の目標》 磁気力と磁場・磁束密度の定義

○ 磁石に働く磁気力 (参考)

$$\vec{F}_m = q_m \vec{H} \quad \left[\text{磁場 } \vec{H} ; \text{単位 } [\text{A/m}] \right]$$

磁荷 q_m (磁石の磁極) N極は正, S極は負; 単位 [Wb] (ウェーバー)



◎ ローレンツ力

磁場中を速度 \vec{v} で運動する点電荷 q [C] に働く磁気力

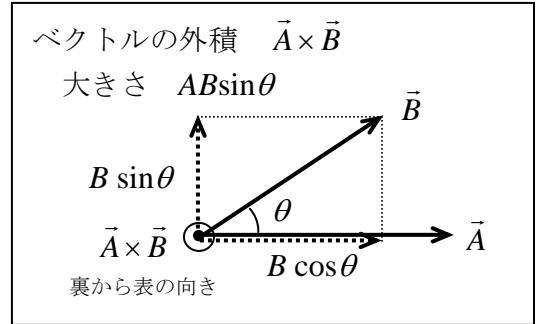
$$\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B} \quad \text{大きさ: } F_m = |qvB \sin \theta|$$

磁束密度 (ベクトル) \vec{B} ; 単位: [T] (テスラ)

学習到達目標 (4) ローレンツ力と磁場 (磁束密度) の関係がわかる

$$\vec{B} = \mu \vec{H}$$

(磁場を表すときは、「磁束密度が \vec{B} の磁場」と言う。)



次回予定 [第9回目] 電流が磁場から受ける力 (教科書 135 ページまで)

レポート問題 第8回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

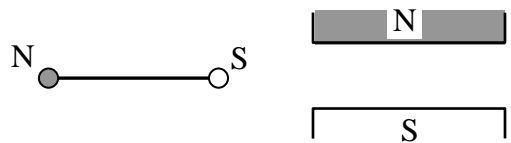
数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつけること!

- ☆... 問1 本日の授業で学んだことで、重要と思うことをまとめよ。(式も用いてよいが、文章で)
- ☆... 問2 本日の授業で学んだ内容を用いた問題を自分で1問作り、それを答えよ。(答えが出せないような難しい問題を作ってもよいが、途中までは自分で考えて解くこと。裏・別紙解答可)
- B... 問3 次の各問いに答えよ。

- ① トースターを 100 [V] の電源に接続しスイッチを ON にすると、8.0 [A] の電流が流れた。トースターの電気抵抗 R と消費電力 P を求めよ。このトースターを 5.0 分間使用したときの発熱量 $Q_{熱}$ を求めよ。ただし電気エネルギーは全て熱に変わったものとする。
- ② 15 [A] のブレーカーがついている部屋で、100 [V] の電源で同時に使用できる電気機器は何 [W] までか。

- B... 問4 $m=5.0$ [kg] のおもりをロープで吊るす。100 [V] 使用のモーターでロープを巻き上げ、10 秒間かけて一定の速さでおもりを $h=2.0$ [m] 引き上げた。電源からの電気エネルギーは全ておもりを引き上げる仕事 W に使われたとし、仕事 W 、仕事率 (消費電力) P 、モーターを流れる電流 I を数値で求めよ。(重力加速度の大きさは $g=9.8$ [m/s²] を使え)

- A... 問5 ① 細長い磁石のまわりになされる磁場の磁力線を作図せよ。(2個の点磁荷がつくる磁場)



- A... ② N と S の一様な平板状の磁荷を向かい合わせたとき、間にできる磁場の磁力線を作図せよ。

- A... ③ 磁場の大きさと向きを表す量 \vec{B} の、名称と単位を答えよ。

- B... ④ 磁束密度の大きさが $B=0.10$ [T] の磁場中を、 $q=1.0$ [C] の電荷が速さ $v=10$ [m/s] 運動している。運動の向きが磁場の向きと垂直 ($\theta=90^\circ$) の場合と、平行 ($\theta=0$) の場合とで、電荷に働く磁気力 \vec{F} の大きさ F と向き ($F \neq 0$ のとき) をそれぞれ答えよ。

- B... ⑤ 磁束密度 \vec{B} の磁場中で静止している電荷 q に磁気力は作用するか、しないか答えよ。

基礎物理2の受講生へおススメの本: 「原発と建築家」 竹内昌義 著 (学芸出版)

解答用紙 (授業 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

☆… 問 2 問題：

答：

問 3 ① 抵抗 $R =$ [], 電力 $P =$ []

発熱量 $Q_{熱} =$ []

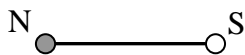
②

問 4 $W = mgh =$ []

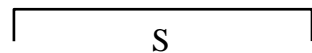
$P =$ []

$I =$ []

問 5 ①

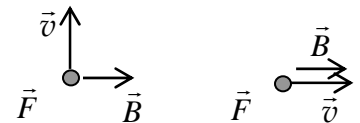


②



③ \vec{B} の名称は, _____。単位は, _____

④ 垂直の場合 : $F =$ []



平行の場合 : $F =$ []

⑤

☆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。