

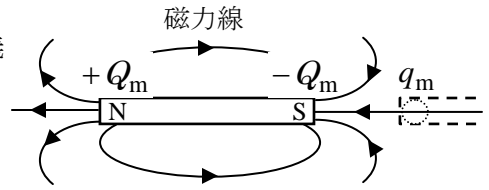
[第8回目] 磁場とローレンツ力

《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)

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

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

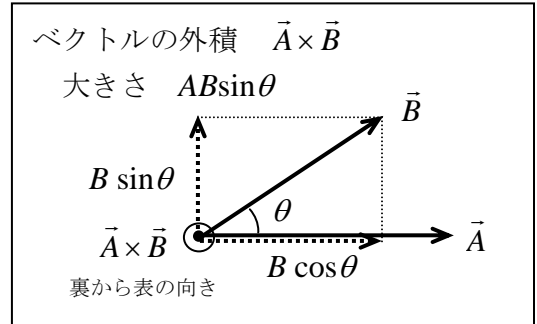
$$\vec{F}_m = q\vec{v} \times \vec{B} \quad \text{大きさ: } F_m = |qvB \sin \theta|$$

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!

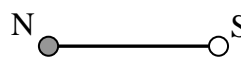
- ☆... 問1 本日の授業で学んだことで、重要と思うことをまとめよ。(式も用いてよいが、文章で)
- ☆... 問2 本日の授業で学んだ内容を用いた問題を自分で1問作り、それを答えよ。(答えが出せないような難しい問題を作ってもよいが、途中までは自分で考えて解くこと。裏・別紙解答可)
- B... 問3 次の各問いに答えよ。

- 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。

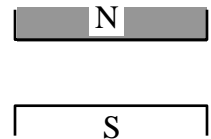
- B... 問4 $m = 5.0$ [kg] のおもりをロープで吊るす。100 [V] 使用のモーターでロープを巻き上げ、10 秒間かけて一定の速さでおもりを $h = 2.0$ [m] 引き上げた。電源からの電気エネルギーは全ておもりを引き上げる仕事 W に使われたとし、仕事 W 、仕事率 (消費電力) P 、モーターを流れる電流 I を数値で求めよ。(重力加速度の大きさは $g = 9.8$ [m/s²] を使え)

☆... 問5 ① 細長い磁石のまわりにできる磁場の磁

A... 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。

~~~~~  
読書しませんか: 「物理のアタマで考えよう! (ブルーバックス)」 講談社

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

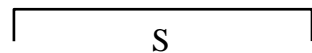
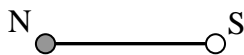
問 4  $W = mgh =$  [            ]

$P =$  [            ]

$I =$  [            ]

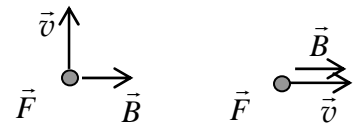
☆… 問 5 ①

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。