

[第11回目] 電磁誘導 1

《今日の授業の目標》 ← <磁力線の数>

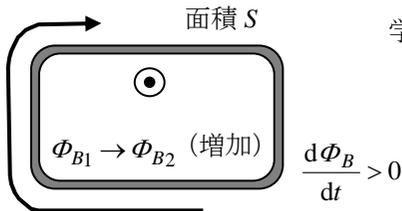
・ 磁束 $\Phi_B = \int_S B_n dS$ (磁場が一様で面に垂直) $\Phi_B = B \cdot S$ 単位 [Wb] (ウェーバー)

◎ファラデーの電磁誘導の法則 (磁場の時間変化が起電力 (電圧) を生ずる) ※第4の基本法則

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt} : \text{回路 } C \text{ に生じる誘導起電力 (電圧); 単位 [V]} \quad \left[\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} \right]$$

※ レンズの法則 (誘導起電力の向き)

回路に生じる誘導電流 (誘導起電力) の向きは、その電流によって生じる磁場が、回路を貫く磁束 Φ_B の変化を妨げるような向きである。



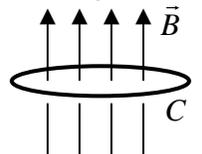
誘導起電力 \mathcal{E} (変化を妨げる向き。⊗ 向きの磁場を作るような電流を流す。)

次回予定 [第12回目] 電磁誘導 2 (教科書 163 ページまで)

レポート問題 第11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 「磁場に関するガウスの法則」は、何が存在しないことを意味するか。
- 問2 教科書 158 ページの演習問題 A31①②を答えよ。
- B... 問3 半径 $r = 0.10$ [m] の円形の導線 (円形コイル) C がある。磁束密度 $B = 0.50$ [T] の一様な磁場を、導線が囲む面 S と垂直に加える。コイルを貫く磁束 Φ_B [Wb] を数値で求めよ。
- A... 問4 ① ファラデーの電磁誘導の法則を書け。[教科書の式 (31.5)]
- ② ファラデーの電磁誘導の法則のマイナス (-) は何を意味するか [教科書 156 ページ補足]
- B... 問5 教科書 158 ページの演習問題 A31③を答えよ。
- B... 問6 円形の回路 C (回路が囲む面積 $S = 0.50$ [m²]) に、磁束密度 $B_1 = 0.10$ [T] の一様な磁場が、面 S と垂直に加えられている。時間 $\Delta t = 0.10$ [s] の間に、磁束密度を $B_2 = 0.20$ [T] まで一定の増加率で増加させた。
- ① 磁場を変化させる前と後での、回路を貫く磁束 Φ_{B1} と Φ_{B2} をそれぞれ数値で求めよ。
 - ② 磁束の変化 $\Delta\Phi_B = \Phi_{B2} - \Phi_{B1}$ を数値で求めよ。
 - ③ 磁束の変化率 $\Delta\Phi_B / \Delta t$ を計算し、回路 C に生じる誘導起電力 \mathcal{E} を求めよ。
 - ④ 回路 C に生じる誘導起電力 \mathcal{E} の向き (誘導電流の向き) を図に示せ。



<予告> 次回 [12/20 (月), 1/6 (木)] に第2回中間テスト (授業の初めの20分)

教室変更 (月曜のみ) ... B0203 講義室 ※間をあけて座ること。

関数電卓使用可

範囲: 電流, オームの法則, 電力とジュール熱, 電荷や電流が磁場から受ける力, 電流が作る磁場, アンペールの法則, 磁場に関するガウスの法則 (意味)

教科書の (26.1) の上の電流の定義式, (26.3), (26.6), (27.5) [大きさと向き], (27.8) [向き], (28.1) [図が書ける], (28.2) と (29.2) [$2\pi r$ の意味]

✓切を必ず守ること

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 ①(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

②(1) (2) (3) (4)

問 3 半径 r の円形コイルが囲む面積 S は、 $S =$ である。磁束 Φ_B は、 $\Phi_B = B \cdot S =$ [Wb]問 4 ①ファラデーの電磁誘導の法則：

②

問 5 a)

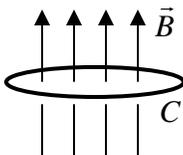
 \therefore 時刻 t での面積は $S =$ b) 時刻 t での磁束 $\Phi_B =$ c) 誘導起電力 $\mathcal{E} =$ d) $I =$

向き：

問 6

① 変化前に回路 C を貫いている磁束は $\Phi_{B1} =$ []磁束密度を増加させた後の磁束は $\Phi_{B2} =$ []② 磁束の変化は $\Delta\Phi_B = \Phi_{B2} - \Phi_{B1} =$ []③ 磁束の変化率は $\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} =$ [][Wb/s]=[Tm²/s]=[N/Am)m²/s]=[Nm/As]=[J/C]=[V] \therefore 誘導起電力は $\mathcal{E} = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} =$ []

④ 誘導起電力または誘導電流の向きは



☆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。