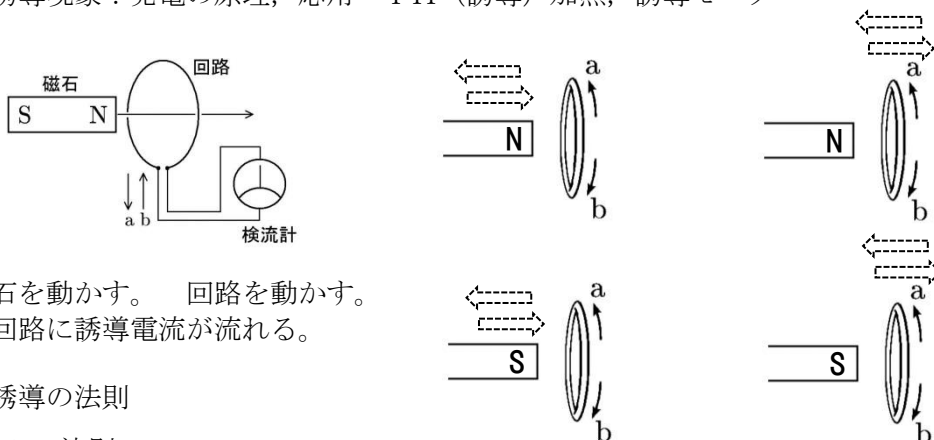


[第13回目] 電磁誘導

《今日の授業の目標》

◎電磁誘導現象：発電の原理，応用… I H（誘導）加熱，誘導モーター



磁石を動かす。回路を動かす。  
⇒回路に誘導電流が流れる。

○電磁誘導の法則

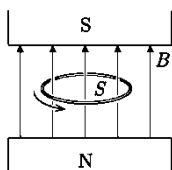
●レンツの法則

回路に生じる誘導電流（誘導起電力）の向きは，それによって回路を貫く磁束の変化を妨げるような向きである。

●ファラデーの電磁誘導の法則

回路に生じる誘導起電力（電圧）

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt} \quad [V]$$



回路を貫く磁束  $\Phi_B = BS$  [Wb] (一様な磁場が回路を垂直に通る場合)

$F = I\ell B$  より  $[T] = [N/(A \cdot m)]$ ,  $F = q_m H$  より  $[Wb] = [N \cdot m/A]$

磁束の単位  $[T \cdot m^2] = [N/(A \cdot m)] \cdot m^2 = [N \cdot m/A] = [Wb] \Rightarrow [Wb/s] = [N \cdot m/(A \cdot s)] = [J/C] = [V]$

次回予定 [第14回目] 発展 (教科書+α 電磁誘導の回路への応用)

\*\*\*\*\*

☆は必須 レポート問題 第13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。(基本的に文章で答えること。式のみは不可。) 授業を欠席した場合は，教科書の該当箇所を自習して答えること。

教科書 p.124~125 にある演習問題から

テスト対策は A.10②

問2 問題 A.10 の①を答えよ。ただし，(a)は現象の発見者名，(b)は根拠となる法則名をあげよ。

問3 問題 A.10 の②を答えよ。答えを導く過程として考えた，回路を貫く磁束の変化，誘導電流によって回路の内側で生じる磁場の向き，も答えよ。

問4 問題 A.10 の③を答えよ。答えを導く過程として考えた，回路を貫く磁束の変化，誘導電流によって回路の内側で生じる磁場の向き，も答えよ。

今回のレポートのめ切：火2限…1月7日(火)9時(変則)，木3限…12月24日(火)17時

<予告> 次回 [1/8(火) or 1/10(木)] に第2回確認テスト(授業後半40分くらい)

関数電卓を使用する ※火曜は指示に従って座る。木曜は間をあけて両端に座る。

範囲：電流，オームの法則，電力，ジュール熱，直線電流が作る磁場，電流が磁場から受ける力，ローレンツ力，電磁誘導 など。

試験問題には公式・物理定数リストが付く：裏面参照

公式集にない重要な式(要記憶)：(6.1)，(6.3)，(6.7)，(7.5)，(7.8)，(8.4)，(8.5)，(8.4)，(8.7) (8.8)

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 (a)

発見者の名前: \_\_\_\_\_

(b)

法則名: \_\_\_\_\_

(c)

- 回路を貫く 誘導電流によって,  
回路の内側で
- 問 3 (1) 磁束の変化: \_\_\_\_\_ の向きに \_\_\_\_\_ する, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (2) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (3) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (4) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (5) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (6) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (7) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (8) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_

- 回路を貫く 誘導電流によって,  
回路の内側で
- 問 4 (1) 磁束の変化: \_\_\_\_\_ の向きに \_\_\_\_\_ する, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (2) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (3) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_
- (4) 磁束の変化: \_\_\_\_\_, 生じる磁場の向き: \_\_\_\_\_, 誘導電流の向き: \_\_\_\_\_

☆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。

[参考] 公式・物理定数リスト

真空中のクーロンの法則の定数  $k_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$  真空の誘電率

$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$  真空の透磁率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N}/\text{A}^2$  電気素量

$$e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C} \quad F = \left| k \frac{qQ}{r^2} \right| \quad E = \left| k \frac{Q}{r^2} \right| \quad \Phi_E = ES \quad \Phi_E = \frac{Q}{\epsilon} \quad k = \frac{1}{4\pi\epsilon}$$

$$E = \frac{Q}{\epsilon S} \quad V_{\text{PR}} = \phi_{\text{P}} - \phi_{\text{R}} \quad V = Ed \quad \phi = k \frac{Q}{r} \quad Q = CV \quad U = \frac{1}{2} CV^2$$

$$C = \epsilon \frac{S}{d} \quad R = \rho \frac{l}{S} \quad I = envS \quad \vec{F}_m = q_m \vec{H} \quad H = \frac{I}{2\pi r} \quad H = nI \quad \vec{B} = \mu \vec{H}$$

$$\Phi_B = BS \quad \mathcal{E} = \frac{d\Phi_B}{dt}$$