

[第7回目] 電流 (オームの法則とジュール熱)

《今日の授業の目標》

- 電流の強さ

$$I = \frac{Q}{\Delta t} \quad \text{単位 [A] (アンペア)}$$

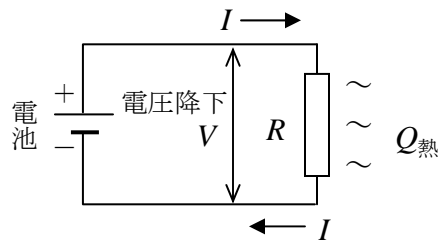
- オームの法則

$$I = \frac{V}{R} \quad \text{または} \quad V = RI$$

(電気) 抵抗 R : 電流の流れにくさ 単位 [Ω] (オーム) = [V/A]

(普通,) 電流は電子の移動によって生ずる。 $I = envS$

(負の電荷 $-e$ をもつ電子は, 電流の向きと逆向きに移動する)



- ジュール熱

$$Q_{\text{熱}} = W = IV \cdot \Delta t \quad \text{単位: [J] (ジュール)}$$

電力 $P = IV$ 単位: [W] (ワット)

(モーターなどで仕事 W をさせる場合も同じ)

学習到達目標 (3) オームの法則とジュール熱を理解できる。

次回予定 [第8回目] 磁場とローレンツ力 (教科書 135 ページまで)

レポート問題 第7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)
- A… 問3 以下の問いに答えよ。
 - ① 金属中を電流が流れているとき, 金属中を移動しているものは何か。
 - ② 電流の強さ (電流の大きさ) とは何か, 言葉で説明せよ。
 - ③ 電流の強さの単位は何か。 ④ 電流が流れる向きの定義を説明せよ。
 - ⑤ 電流が流れる向きと電子が移動する向きとの関係を述べよ。
- ☆B… 問4 導線に $I = 10.0$ [A] の電流を $\Delta t = 60.0$ 秒間流した。流れた電気量 Q を数値で求めよ。
- ☆ 問5 A… ① オームの法則の式と, 抵抗の単位を書け。[教科書の式 (26.3) と (26.4)]
- B… ② 抵抗器に電圧 $V = 9.0$ [V] を加えると, $I = 3.0$ [A] の電流が流れた。抵抗 R を数値で求めよ。
- B… ③ $R = 27$ [Ω] の抵抗に $I = 3.0$ [A] の電流が流れているとき, 電圧降下 V を数値で求めよ。
- A… 問6 ① $V = 1.5$ [V] の電池のプラス極 (1.5 [V]) からのマイナス極 (0 [V]) まで, 回路を回って $q = 10$ [C] の電荷が流れた。電気力が電荷 q にした仕事 W を数値で求めよ。
- A… ② 電圧 V [V] を加えた導線に流れる電流 I [A] が Δt 秒間に発生させるジュール熱 $Q_{\text{熱}}$ を式で表せ。ジュール熱の単位も書け。[教科書 126 ページ 5 行目の式]
- B… ③ $R = 8.0$ [Ω] のヒーター線に $V = 100$ V の電圧を加えた。1 時間にヒーター線から発生するジュール熱 $Q_{\text{熱}}$ を数値で求めよ。また, このヒーター線の消費電力 P [W] を数値で求めよ。
- C… ④ 消費したエネルギーの単位に [kWh] (kW 時) も使われる。1 [kWh] は 1 [kW] の電力を 1 時間使用したときの電気エネルギーである。1 [kWh] を [J] 単位で表せ。
- B… 問7 教科書 127 ページの演習問題 A.26①②を答えよ。

<予告> 次回 [11/16 (月)] に第1回中間テスト (授業の初めの 20~30 分)

関数電卓使用可 ※間をあけて座ること。

範囲: クーロンの法則, 電場, 電気力線, ガウスの法則 (電気力線の数と電荷, 電場の強さとの関係), 電位・電位差と仕事・静電エネルギー, 等電位面, コンデンサー, オームの法則, (ジュール熱) 教科書の式 (21.5), (22.2), (22.3), (23.1), (23.5), (24.5), (24.7), (24.10) 式だけでなく意味, 考え方, 単位 [C], [V] も

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

②

③

④

⑤

☆… 問 4 $Q =$ []

☆… 問 5 ① , 抵抗の単位: []

② $R =$ [] ③ $V =$ []

問 6 ① $W =$ []

② $Q_{熱} =$, ジュール熱の単位: []

③ $Q_{熱} =$ []

$P =$ []

④ 1 [kWh] = [J]

問 7 ① [C] = , [Ω] = , [W] =

②a) $I =$ []

b) $P =$ []

c) 電気量 $q =$ []

発熱量 $Q =$ []

☆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。