

[第6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 $I = \frac{Q}{\Delta t}$ 単位 [A] (アンペア)

・ オームの法則 $I = \frac{V}{R}$ または $V = RI$

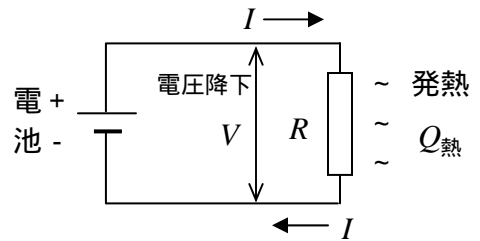
(電気) 抵抗 R : 電流の流れにくさ 単位 [Ω] (オーム) = [V/A]

・ (普通,) 電流は電子の流れによって生ずる。(電子の流れは電流の向きと逆向き)

$$I = envS$$

・ ジュール熱 $Q_{熱} = W = IV \cdot \Delta t$ 単位 : [J] (ジュール) (モーターなどで仕事 W をさせる場合も同じ)

電力 $P = IV$ 単位 : [W] (ワット)



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7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6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!

- C... 問1 半径 $r = 0.500$ [cm] の金属円板を、間隔 $d = 1.00$ [mm] で向かい合わせた平行板コンデンサーの電気容量 C を数値で求めよ。[教科書の式 (25.5) を使う]
- C... $C = 5.0$ [pF] = 5.0×10^{-12} [F] のコンデンサーに、 $V = 2.0$ [V] の電位差 (電圧) を加えると、蓄えられる電荷 Q を数値で求めよ。[教科書の式 (25.2) を使う]
- B... 問2 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。
- A... 問3 オームの法則の式と、抵抗の単位を書きなさい。[教科書の式 (26.3) と (26.4)]
- B... 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... $R = 27$ [] 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4 電源の V [V] のプラス極から 0 [V] のマイナス極まで、回路を通して q [C] の電荷が流れた。電気力が電荷 q にした仕事 (電荷が得るエネルギー) W を求めよ。
- A... 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 $Q_{熱}$ 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... $R = 8.0$ [] のヒーター線に $V = 100$ V の電圧を加えた。1 時間にヒーター線が発生するジュール熱 $Q_{熱}$ 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... 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5 教科書 127 ページの演習問題 A.26 と a) を答えよ。

<予告> 次回 [11/9 (月)] に第1回中間テスト (授業の初めの 20~30 分)

この日の2時限目のみ S0203 へ教室変更 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 (点電荷, 平行板コンデンサーの内部の電場), 電位・電位差と仕事・静電エネルギー, コンデンサー

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 (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 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ [F/m] を使って

$$C = \epsilon_0 \frac{\pi r^2}{d} = \quad \quad \quad \text{[F]} = \quad \quad \quad \text{[pF]}$$

$$Q = CV = \quad \quad \quad \text{[]}$$

問2 $Q = \quad \quad \quad \text{[]}$

問3 , 抵抗の単位:[]

$$R = \quad \quad \quad \text{[]} \quad V = \quad \quad \quad \text{[]}$$

問4 $W =$

$$Q_{\text{熱}} = \span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 140px; height: 40px; vertical-align: middle;">, ジュール熱の単位:[]$$

$$Q_{\text{熱}} = \quad \quad \quad \text{[]}$$

$$P = \quad \quad \quad \text{[]}$$

$$1 \text{ [kWh]} = \quad \quad \quad \text{[J]}$$

問5 [C] = , [Ω] = , [W] =

a) $I = \quad \quad \quad \text{[]}$

b) $P = \quad \quad \quad \text{[]}$

c) 電気量 $q = \quad \quad \quad \text{[]}$

発熱量 $Q = \quad \quad \quad \text{[]}$

$$I = \quad \quad \quad \text{[]}$$

$$R = \quad \quad \quad \text{[]}$$

$$q = \quad \quad \quad \text{[]}$$

a)

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。