

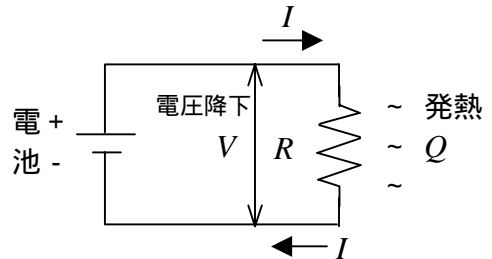
[第 5 回目] 電流とオームの法則

考える内容

- ・ 電圧を加えたとき，導体を流れる電流について
 - ・ (普通,) 電流は電子の流れによって生ずること
- 物理用語
- ・ 電流密度(ベクトル) $i = \rho \mathbf{v} = -en\mathbf{v}$ (電流の強さ I はベクトルでない)
 - ・ 電気抵抗 R : 電流の流れにくさ 単位 Ω (オーム) = V/A

今日の授業の目標

- ・ 電流の強さ $I = \frac{Q}{t}$ 単位 A (アンペア)
 - ・ オームの法則 $I = \frac{V}{R}$ または $V = RI$
 - ・ ジュール熱 $Q = W = IVt$ 単位: J (ジュール) 電力 $P = IV$ 単位: W (ワット)
- モーターの場合は，この式がモーターがする仕事を表す。



次回予定 [第 6 回目] 磁場とローレンツ力 (教科書 114 ページ上から 12 行目まで)

レポート問題 第 5 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 . 電流と電子について

導線に強さ $I = 10 \text{ A}$ の電流を $t = 60$ 秒間流した。導線を通して流れた電気量 Q を求めよ。
 断面積 S の導線を流れる電流の強さ I を，自由電子の数密度 n ，自由電子の平均の速さ v ，
 電子の電荷の大きさ (絶対値) e を用いて表せ。

教科書 103 ページ問 5.28 を答えよ。

問 2 . オームの法則について

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 (5.62) または (5.64)]

抵抗に $V = 9 \text{ V}$ の電圧を加えたら， $I = 3 \text{ A}$ の電流が流れた。抵抗値 R を求めよ。

$R_1 = 2$ と $R_2 = 3$ の抵抗が並列接続された合成抵抗体 R に， $V = 12 \text{ V}$ の電圧を加えた。
 合成抵抗体に流れる全電流 I を求めよ。また，合成された抵抗値 R を求めよ。

$R_1 = 39$ と $R_2 = 47$ の抵抗が直列接続された合成抵抗体 R に， $I = 0.5 \text{ A}$ の電流が流れている。
 合成抵抗体の全電圧降下 V を求めよ。また，合成された抵抗値 R を求めよ。

問 3 . ジュール熱と電力について

電位差 V の 2 点間に流れる電流 I が t 秒間に発生させるジュール熱 Q を式で表せ。ジュール熱の単位も書け。[教科書の式 (5.68)]

$R = 1$ のヒーター線に $V = 100 \text{ V}$ 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を求めなさい。また，このヒーター線の消費電力 P はいくらか。

君がもっている 1 つの電気製品について，その消費電力 P を調べ， $V = 100 \text{ V}$ の電源に接続したときに流れる電流 I を求めよ。[直流と仮定して答えよ。]

(自由課題) 解答用紙の裏面に解答せよ

問 4 . 金属に電流が流れていないとき，金属の内部では電場はゼロ ($E = 0$)，金属内部は中性 (電荷密度 $\rho = 0$)，金属表面から出ていく電気力線の向き (電場ベクトル E の向き) は表面に垂直であることを説明し，教科書 p.96 の問 5.23 を解け。

第5回目

解答用紙 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 .

$Q =$ []

$I =$

$v =$ []

問2 .

抵抗の単位：

$R =$

$I_1 = \frac{V}{R_1} =$, $I_2 = \frac{V}{R_2} =$

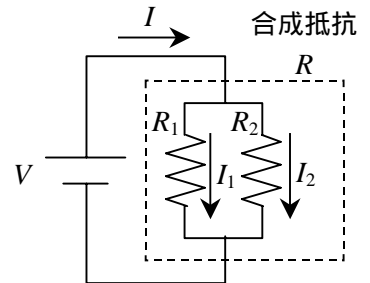
$I = I_1 + I_2 =$

$R = \frac{V}{I} =$

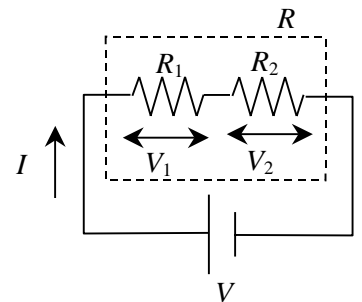
$V_1 = R_1 I =$, $V_2 = R_2 I =$

$V = V_1 + V_2 =$

$R = \frac{V}{I} =$



合成抵抗



問3 .

$Q =$

ジュール熱の単位：

$Q =$

$P =$

調べた電気製品の消費電力 $P =$

電流 $I =$

このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分，

それ以外に基礎物理 の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。