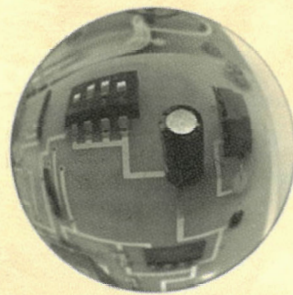
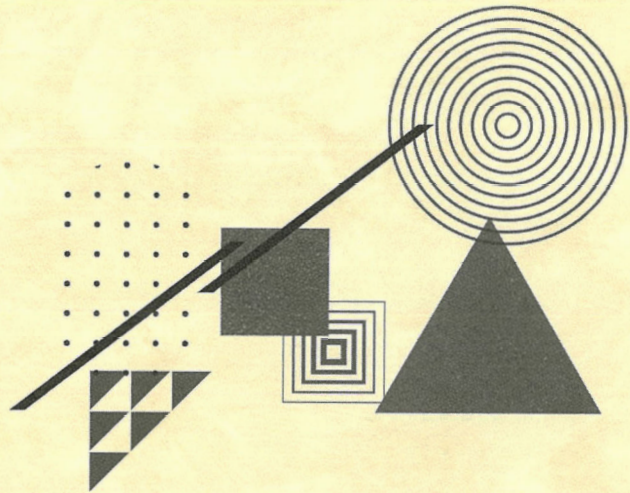


電気回路(上)

トレーニングノート



コロナ社

まえがき

本書は、「電気回路」を効果的にトレーニング学習できるよう、つぎの点に留意して編集しました。

- (1) 各小单元ごとに「トレーニングのポイント」を設けて要点をまとめてあります。練習問題は、「ステップ1」として、空白記入問題などによって基本的な事柄の理解を確かめ、「ステップ2」として計算問題、記述問題によって理解を確実にし、「ステップ3」として発展問題を配列しました。
- (2) 重要な問題は、「例題」として取り上げ、丁寧な解説を加えて解答例を示しました。
- (3) 必要に応じて問題解決のためのヒントを示し、余白を設けて、書き込みできるよう工夫しました。

本書はコロナ社版工業高等学校検定教科書「電気回路（上）」の单元配列に従って編集してあります。この教科書を使用される皆さんには大変使いやすく、また、他の教科書を使用している皆さんにも学習効果が上がるものと確信しています。さらに、電気・電子系の各種国家試験、資格試験などの受験用にも活用できます。

本書の編集の意図をよく理解されて、有効に活用されることを願いたします。

2021年7月

著者一同

目 次

1. 電気回路の要素	4. 電流と磁気
1.1 電流と電圧.....1	4.1 磁 界.....41
1.2 電気抵抗.....6	4.2 電流による磁界.....43
1.3 静電容量.....9	4.3 電磁力.....47
1.4 インダクタンス.....11	4.4 磁気回路と磁性体.....50
2. 直 流 回 路	4.5 電磁誘導.....53
2.1 抵抗の接続.....13	4.6 自己誘導と相互誘導.....56
2.2 直流回路の計算.....19	5. 交 流 回 路
2.3 電流の作用.....24	5.1 正弦波交流.....59
2.4 電 池.....27	5.2 正弦波交流とベクトル.....64
3. 静 電 気	5.3 交流回路の計算.....68
3.1 静電力.....29	5.4 交流電力.....80
3.2 電 界.....32	ステップの解答83
3.3 静電容量と静電エネルギー.....36	

電気回路（下）トレーニングノート 目次

6. 記号法による交流回路の計算	8. 各種の波形
6.1 交流回路の複素数表示.....1	8.1 非正弦波交流.....48
6.2 記号法による交流回路の計算.....6	8.2 過渡現象.....56
6.3 回路網の計算.....28	8.3 微分回路と積分回路.....62
7. 三 相 交 流	ステップの解答64
7.1 三相交流回路.....34	
7.2 三相交流電力.....43	
7.3 回転磁界.....46	

1 電気回路の要素

1.1 電流と電圧

トレーニングのポイント

① **電気回路** 電流の通路を電気回路といい、電気エネルギーを供給する源を電源、エネルギーを消費するものを負荷という。抵抗は負荷の一種である。

② **電流** 導体中の電流 I [A] は、 t 秒間に Q [C] の電荷が移動したとき

$$I = \frac{Q}{t} \text{ [A]}$$

③ **電圧** 電流を流し続ける力を電圧という。

④ **抵抗** 抵抗は電流の流れにくさを表し、エネルギーを消費する負荷の一つである。

⑤ **オームの法則** 抵抗 R [Ω] に電圧 V [V] を加えたとき、流れる電流 I [A] は

$$I = \frac{V}{R} \text{ [A]}$$

⑥ **起電力** 電位差を生じさせる力を起電力という。

◆◆◆◆ ステップ 1 ◆◆◆◆

□ **1** つぎの文の () に適切な語句や記号を入れなさい。

(1) 電気回路において、乾電池のように電気エネルギーを送り出す源を ()^①、豆電球のように電源からエネルギーを受け、それを消費するものを ()^②と呼ぶ。

(2) 電気が発生する現象は、()^①の存在による。①は、()^②電荷と ()^③電荷の2種類がある。同種の①はたがいに ()^④し、異種の①はたがいに ()^⑤する性質がある。

(3) 原子は、()^①と ()^②からできており、②は①の周りの軌道上を回っている。また原子核は、()^③の電荷を持ち、電子は ()^④の電荷を持っており、これらがたがいに打ち消し合い、原子としては電氣的に ()^⑤となっている。

(4) 電流は、電位の ()^①いところから ()^②いところへと流れる。この電位の差を ()^③または ()^④という。

2 1. 電気回路の要素

- (5) 電気抵抗は、電流の流れ ()^①を表している。単に ()^②ともいう。
 (6) 電流は電圧に ()^①し、抵抗に ()^②する。これを一般に ()^③の法則と呼び、 $I=()$ ^④で表される。また、この式を変形すると、 $V=()$ ^⑤、 $R=()$ ^⑥となる。

□ **2** 表 1.1 を完成させなさい。

表 1.1

量	量記号	単位記号	単位の名称
電荷 (電気量)	①	②	③
電圧 電位 電位差	④	⑤	⑥
電流	⑦	⑧	⑨
起電力 電源電圧	⑩	⑪	⑫
抵抗	⑬	⑭	⑮

□ **3** つぎの量を [] の単位に換算しなさい。

- (1) $30 \text{ mA} = () [\text{A}]$ (2) $1300 \text{ V} = () [\text{kV}]$
 (3) $200 \mu\text{A} = 2 \times 10^{()} [\text{A}]$ (4) $30000 \Omega = () [\text{k}\Omega]$
 (5) $0.03 \text{ M}\Omega = () [\text{k}\Omega]$ (6) $0.005 \text{ V} = () [\text{mV}]$
 (7) $23000 \text{ A} = 2.3 \times 10^{()} [\text{A}]$ (8) $3.2 \times 10^5 \text{ V} = () [\text{kV}]$
 (9) $2.5 \text{ M}\Omega = 2.5 \times 10^{()} [\Omega]$ (10) $0.3 \text{ A} = 3 \times 10^{()} [\text{A}]$

◆◆◆◆ ステップ 2 ◆◆◆◆

||||||| **例題** 1 |||

導線中を 1 A の電流が流れているとき、1 秒間に導線のある断面を移動した自由電子の数を求めなさい。ただし、電子 1 個の電荷は $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ とする。

解答

n 個の電子が集まったときの電荷は $Q = 1.60 \times 10^{-19} \times n$ となる。

また、 $I = \frac{Q}{t}$ から

$$Q = It \quad 1.60 \times 10^{-19} \times n = It$$

$$\therefore n = \frac{It}{1.60 \times 10^{-19}} = \frac{1 \times 1}{1.60 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{18} \text{ 個}$$

□ 1 5秒間に15Cの電荷が移動したときの電流 I [A] を求めなさい。

ヒント!

$$I = \frac{Q}{t}$$

答 $I =$ _____

□ 2 導線に5mAの電流が流れている。このとき、導線のある断面を0.2Cの電荷が移動するのにかかる時間 t [s] を求めなさい。

ヒント!

$$t = \frac{Q}{I}$$

答 $t =$ _____

□ 3 導線に2Aの電流が流れている。導線のある断面を10秒間に移動した電荷 Q [C] を求めなさい。また、そのときの自由電子の数 n を求めなさい。

ヒント!

$$Q = It$$

$$n = \frac{Q}{1.60 \times 10^{-19}}$$

答 $Q =$ _____

$n =$ _____

□ 4 図1.1のように電源が接続されているとき、つぎの間に答えなさい。

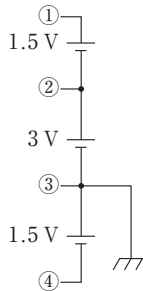


図 1.1

(1) 各端子の電位 V_1, V_2, V_3, V_4 [V] を求めなさい。

答 ① $V_1 =$ _____ ② $V_2 =$ _____

③ $V_3 =$ _____ ④ $V_4 =$ _____

4 1. 電気回路の要素

(2) ①-③間, ①-④間および②-④間の電位差 V_{13} , V_{14} , V_{24} [V] を求めなさい。

答 $V_{13} =$ _____
 $V_{14} =$ _____
 $V_{24} =$ _____

- 5 $50\ \Omega$ の抵抗の両端につきのような電圧を加えたとき, 抵抗 R に流れる電流 I [A] を求めなさい。
 (1) 5 V (2) 1 V (3) 100 V (4) 2000 V

ヒント!
 オームの法則
 $I = \frac{V}{R}$

答 (1) $I_1 =$ _____ (2) $I_2 =$ _____
 (3) $I_3 =$ _____ (4) $I_4 =$ _____

- 6 ある抵抗 R の両端に 10 V の電圧を加えたとき, つぎのような電流が流れた。抵抗 R [Ω] を求めなさい。
 (1) $50\ \mu\text{A}$ (2) 20 mA (3) 5 A (4) 40 A

ヒント!
 オームの法則
 $R = \frac{V}{I}$

答 (1) $R_1 =$ _____ (2) $R_2 =$ _____
 (3) $R_3 =$ _____ (4) $R_4 =$ _____

- 7 $125\ \Omega$ の抵抗につきのような電流が流れたとき, 抵抗の両端に加えた電圧 V [V] を求めなさい。
 (1) $80\ \mu\text{A}$ (2) 50 mA (3) 1.2 A (4) 20 A

ヒント!
 オームの法則
 $V = RI$

答 (1) $V_1 =$ _____ (2) $V_2 =$ _____
 (3) $V_3 =$ _____ (4) $V_4 =$ _____

◆◆◆◆◆ ステップ 3 ◆◆◆◆◆

- 1 図 1.2 において、 $V_0 = 30 \text{ V}$ 、 $R_1 = 500 \Omega$ 、 $R_2 = 750 \Omega$ 、 $R_3 = 250 \Omega$ とする。 $I = 20 \text{ mA}$ が流れたとき、つぎの間に答えなさい。

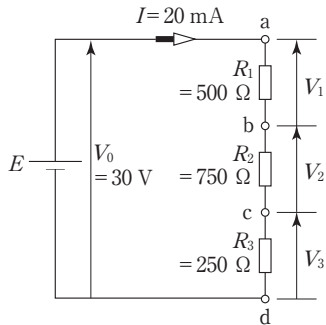


図 1.2

- (1) a-b 間の電圧降下 V_1 [V] を求めなさい。

答 $V_1 =$ _____

- (2) b-c 間の電圧降下 V_2 [V] を求めなさい。

答 $V_2 =$ _____

- (3) c-d 間の電圧降下 V_3 [V] を求めなさい。

答 $V_3 =$ _____

電気回路 (上) トレーニングノート

©Kato, Yamamoto, Kamiya, Okayasu, Kakumu, Hisanaga, Matsumura 2021

2021年9月30日 初版第1刷発行

検印省略

編著者	か 加 やま 山 かみ 神	とう 藤 もと 本 や 谷	しゅう 修 もと 智 ひろ 弘 しげ 茂 とも 友 のり 記 しょう 照	じ 司 なり 也 かず 一 とし 利 ひろ 浩 ひさ 央 じ 司
編者	か 加 やま 山 かみ 神 おか 岡 かく 各 ひさ 久 まつ 松	とう 藤 もと 本 や 谷 やす 安 む 務 なが 永 むら 村	しゅう 修 もと 智 ひろ 弘 しげ 茂 とも 友 のり 記 しょう 照	じ 司 なり 也 かず 一 とし 利 ひろ 浩 ひさ 央 じ 司
発行者	株式会社	株式会社	コロナ社	
印刷所	代表者	牛来真也		
製本所	新日本印刷株式会社			
	有限会社	愛千製本所		

112-0011 東京都文京区千石 4-46-10

発行所 株式会社 コロナ社
CORONA PUBLISHING CO., LTD.

Tokyo Japan

振替00140-8-14844・電話(03)3941-3131(代)

ホームページ <https://www.coronasha.co.jp>

ISBN 978-4-339-00946-0 C3054 Printed in Japan

(柏原)



[COPY] <出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は、そのつど事前に、出版者著作権管理機構(電話 03-5244-5088, FAX 03-5244-5089, e-mail: info@jcopy.or.jp)の許諾を得てください。

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられています。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は、いかなる場合も認めていません。落丁・乱丁はお取替えいたします。