

## 平成31年度 編入学選抜学力試験問題

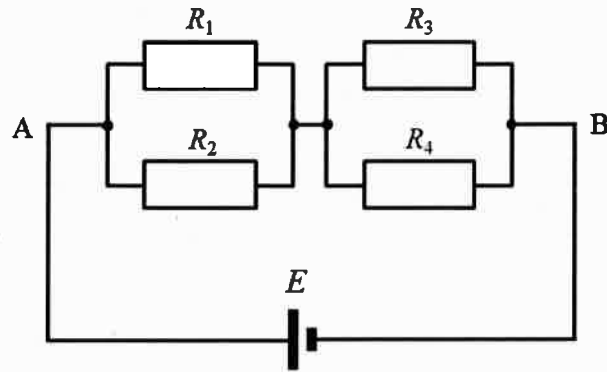
### 電 気 基 礎

#### 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この試験問題を開いてはならない。
2. 試験問題は5枚、解答用紙は5枚である。試験開始の合図があってから確かめること。
3. 試験開始の合図があったら、まず、解答用紙の各ページに受検番号・氏名を記入すること。
4. すべての試験問題について、考え方や計算過程がわかるように、解答を解答用紙に記入すること。
5. 試験問題の余白は下書きとして使用してよい。
6. 文字などの印刷に不鮮明な所があったときは、手を挙げて監督者に知らせること。

【問題 1】 下図の回路について、次の間に答えなさい。ただし、 $E = 8.0$  [V]、 $R_1 = 6.0$  [ $\Omega$ ]、 $R_2 = 3.0$  [ $\Omega$ ]、 $R_3 = 15$  [ $\Omega$ ]、 $R_4 = 10$  [ $\Omega$ ] とする。

なお、解答が分数になる場合は分数のまま記載してもよい。(合計 18 点)

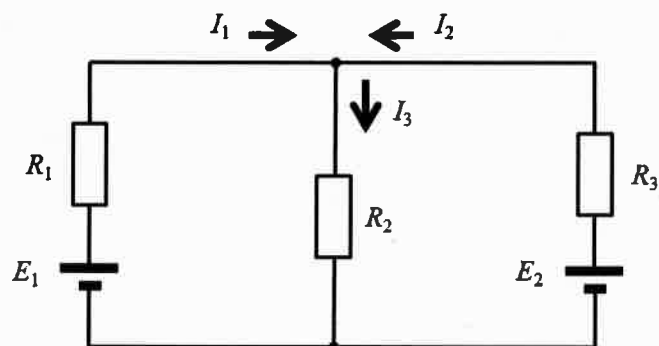


問 1 上図 A-B 間の合成抵抗  $R$  を求めなさい。(2 点)

問 2 各抵抗  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  の端子間電圧  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$  を求めなさい。(各 2 点)

問 3 各抵抗  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$  を流れる電流  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 、 $I_4$  を求めなさい。(各 2 点)

【問題2】 下図の回路について、次の問に答えなさい。ただし、 $E_1 = 20$  [V]、 $E_2 = 4.0$  [V]、 $R_1 = 2.0$  [ $\Omega$ ]、 $R_2 = 4.0$  [ $\Omega$ ]、 $R_3 = 8.0$  [ $\Omega$ ] とする。  
 なお、解答が分数になる場合は分数のまま記載してもよい。(合計 24 点)



- 問1 各枝路を流れる電流  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$  の向きをそれぞれ上図のように決めたとき、それぞれの電流の値を求めなさい。(12 点)
- 問2 各抵抗  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  の電圧降下  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  を求めなさい。また、電圧降下の向きを解答用紙の図中に矢印を用いて記しなさい。尚、電圧降下の向きは矢印であらわし、電位の高い方を矢の先端(終点)として記すこと。(12 点)

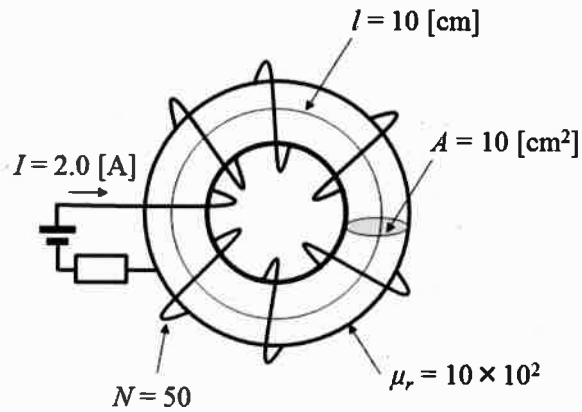
【問題3】 磁界に関する次の問に答えなさい。なお、真空の透磁率を  $\mu_0$  としたとき、 $\mu_0$

および、 $\frac{1}{4\pi\mu_0}$  は以下の値を用いること。(合計 20 点)

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ [H/m]}, \quad \frac{1}{4\pi\mu_0} \cong 6.33 \times 10^4 \text{ [m/H]}$$

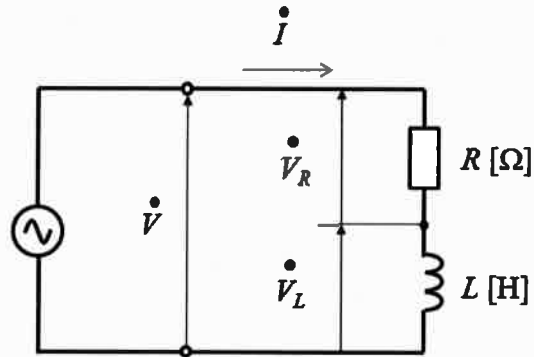
- 問1  $1.0 \times 10^4$  [Wb] と  $1.0 \times 10^2$  [Wb] の点磁極を真空中に 10 [cm] 離して置いたとき、点磁極間に生じる磁気力の大きさ  $F$  を求めなさい。(2 点)
- 問2 磁界の大きさが  $6.33 \times 10^4$  [A/m] である磁界中に  $1.0 \times 10^{-3}$  [Wb] の点磁極を置いたとき、磁極に働く力の大きさ  $F$  を求めなさい。(4 点)
- 問3 真空中で、 $8.0 \times 10^{-5}$  [Wb] の点磁極から 20 [cm] 離れた点の磁界の大きさ  $H$  を求めなさい。(4 点)
- 問4  $5.0 \times 10^4$  [Wb] と  $m$  [Wb] の点磁極を真空中に 50 [cm] 離して置いたとき、点磁極間に  $5.0 \times 10^2$  [N] の反発力が働いた。このときの磁極の強さ  $m$  を求めなさい。(4 点)
- 問5 比透磁率  $\mu_r$  が 20 の物質中で  $4.0 \times 10^{-6}$  [Wb] と  $-5.0 \times 10^{-5}$  [Wb] の点磁極を距離  $r$  [m] 離して置いたところ、点磁極間に  $6.33 \times 10^{-5}$  [N] の吸引力が働いた。このときの距離  $r$  を求めなさい。(6 点)

【問題 4】 下図に示す磁気回路に関する次の問に答えなさい。ただし、コイルに流れる電流を  $I$ 、巻き数を  $N$ 、磁路の長さを  $l$ 、鉄心の断面積を  $A$ 、鉄心の比透磁率を  $\mu_r$  とし、真空の透磁率は  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  [H/m] を用いること。(合計 18 点)



- 問 1 起磁力  $F_m$  を求めなさい。(2 点)
- 問 2 磁気抵抗  $R_m$  を求めなさい。(4 点)
- 問 3 鉄心中の磁束  $\phi$  を求めなさい。(4 点)
- 問 4 鉄心中の磁束密度  $B$  を求めなさい。(4 点)
- 問 5 鉄心中の磁界の大きさ  $H$  を求めなさい。(4 点)

【問題5】 下図に示す抵抗  $R$  とコイル  $L$  の直列回路に交流電圧  $100$  [V] を加えた。ここで、抵抗  $R=15.0$  [ $\Omega$ ], コイルの誘導性リアクタンス  $X_L=20.0$  [ $\Omega$ ] であるとき、次の問に答えなさい。(合計 20 点)



問1 インピーダンス  $Z$  及び電流  $I$  の値を求めなさい。(各 2 点)

問2 電圧  $V_R$  及び  $V_L$  の値を求めなさい。(各 2 点)

問3 電圧  $\dot{V}$  と電流  $\dot{i}$  の位相差  $\theta$  の値を求めなさい。(6 点)

問4 電流基準のベクトル図を描きなさい。(6 点)