

平成28年度 編入学者選抜学力検査問題

電子情報工学科
(電気基礎)

(検査時間 電気基礎と情報技術基礎あわせて120分)

注意

1. 問題用紙は試験監督員の指示があるまで開かないでください。
2. 問題用紙は1ページから5ページです。
検査開始の合図のあとで確かめてください。
3. 解答用紙は6枚です。
解答用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
2枚目以降にも受験番号を記入してください。
4. 問題 I から問題 V まで全問解答してください。

問題 I

- (1) 図 1-1 の回路で、端子 a-b より右をみた合成抵抗 R_0 を求めよ。また、図中の端子電圧 V_{gh} を電源電圧 E を用いて表せ。

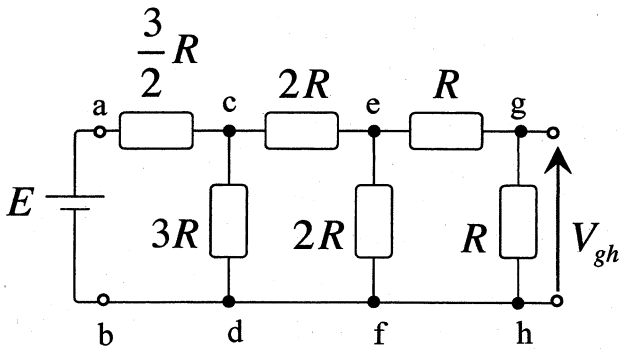


図 1-1

- (2) 図 1-2 の回路を流れる電流の正の向きを図のように仮定したとき、電流 I_1 , I_2 , I_3 を求めよ。また、端子 a-b 間の電圧も求めよ。なお、閉路は図の A, B のようにとることとする。なお、解答の値が割りきれない場合は、小数点以下 2 桁まで求めよ。

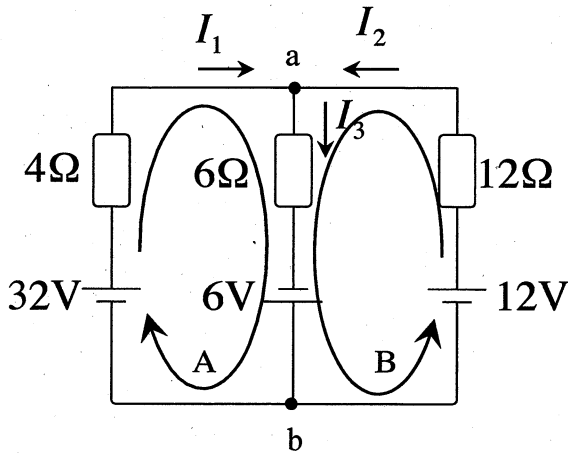


図 1-2

問題 II

- (1) 図 2-1 の回路の合成インピーダンス Z と電流の大きさ I を求めよ。また、 \dot{E} と \dot{I} , \dot{I}_R , \dot{I}_C の関係を電源電圧 \dot{E} を基準としたベクトル図で示せ。

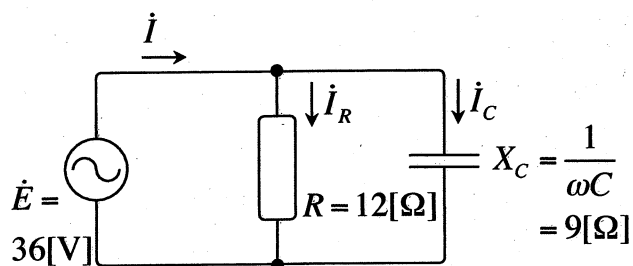


図 2-1

- (2) 図 2-2 の回路の共振周波数 f_0 と共振時に回路を流れる電流 I_0 を求めよ。また、共振時における電源電圧 \dot{E} と \dot{I}_0 の位相関係はどうなっているか。簡単に説明せよ。

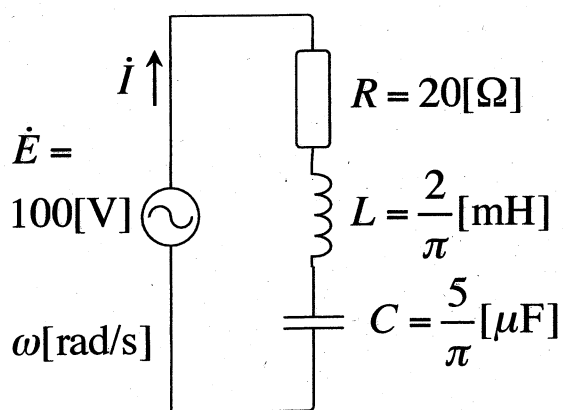


図 2-2

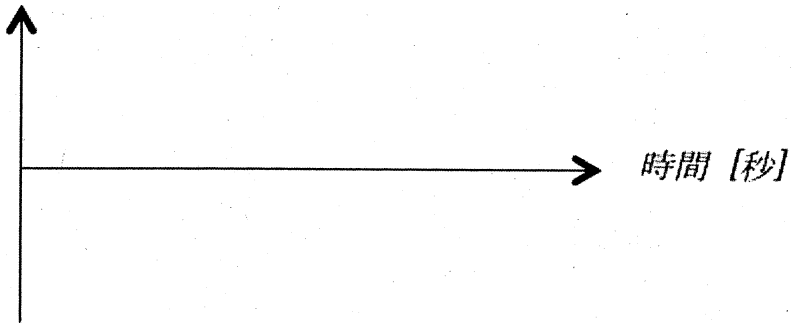
問題Ⅲ

- (1) 周波数 50[Hz], 実効値 100[V]の正弦波の時間に対する電圧 $v(t)$ を表す式を書きなさい。またその時間変化のグラフを解答用紙に描きなさい。但し, 縦軸と横軸に, 波形の特徴を表す数値をそれぞれ記入すること。

式

$$v(t) =$$

電圧 [V]



- (2) 振幅 V , 周期 T の方形波をフーリエ級数に展開すると次のようにあらわされ, 周波数の異なるいくつかの正弦波の合成であることがわかる。

$$v = \frac{4}{\pi} V \sin \omega t + \frac{4}{3\pi} V \sin 3\omega t + \frac{4}{5\pi} V \sin 5\omega t + \dots\dots\dots$$

- ① 角周波数 ω と周期 T との関係を式で答えなさい。
- ② 基本波に対する第 3 高調波の振幅の比率を, 小数点以下 2 桁まで求めなさい。

問題Ⅳ

(1) 図4の回路において可変抵抗 S を $2[\text{k}\Omega]$ としたところ、検流計 G の表示が 0 となった。

- ① 抵抗 R_x の値を求めよ。
- ② 電流 I_1 , I_2 を求めよ。

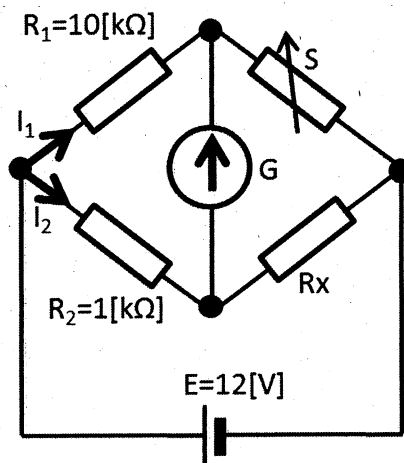


図4

(2) 最大目盛 $30[\text{mA}]$ 、内部抵抗 $r=9.5[\Omega]$ の電流計の測定範囲を拡大して最大目盛 $600[\text{mA}]$ とするには、どのようにすればよいか答えよ。

問題 V

(1) 直線状の導体に $I=8[\text{A}]$ の電流が流れているとき, 導線から距離 $r[\text{m}]$ だけ離れた点の磁界の大きさ H は $2[\text{A/m}]$ であった. 距離 r を小数点以下 2 桁まで求めよ. ただし, π は 3.14 とする.

(2) 静電容量が $C_1[\text{F}]$, $C_2[\text{F}]$ のふたつのコンデンサがある. これらを並列に接続したときの合成静電容量が $10[\mu\text{F}]$, 直列に接続したときの合成静電容量が $2.4[\mu\text{F}]$ であった. 静電容量 C_1 および C_2 の値を求めよ. ただし, $C_1 < C_2$ とする.

