

情報工学系専門科目

電子・情報システム工学専攻

(配点)		300 点満点	※2 問中 1 問を選択
1	情報数学	100 点	
2	プログラミング・ アルゴリズム	100 点	
3	電気・電子工学 ※	100 点	
4			

後期日程（令和7年3月5日）

〔注意事項〕

- 問題冊子は指示があるまで開いてはいけません。
- 問題は4題（8ページ）あります。
検査開始の合図のあとで確かめてください。
- 解答時間は**90分**です。
- 情報数学，**プログラミング・アルゴリズム（必須）**の問題については、
すべてについて解答してください。
また，**電気・電子工学の問題については，2問中1問を選択**し，解答し
てください。その際，選択した問題の解答用紙のみに受験番号及び選択欄
に丸印（○）を記入してください。
- 解答の際に計算が必要なときは，問題冊子の余白部分を使用して構いま
せん。
- この問題冊子は，本学力検査科目終了後に持ち帰ることができます。
- 本学力検査科目の検査時間中に退室する場合は，この問題冊子を持ち出
すことはできません。この問題冊子の持ち帰りを希望する方は，検査終了
後に検査監督者に申し出てください。

情報数学 (必須)

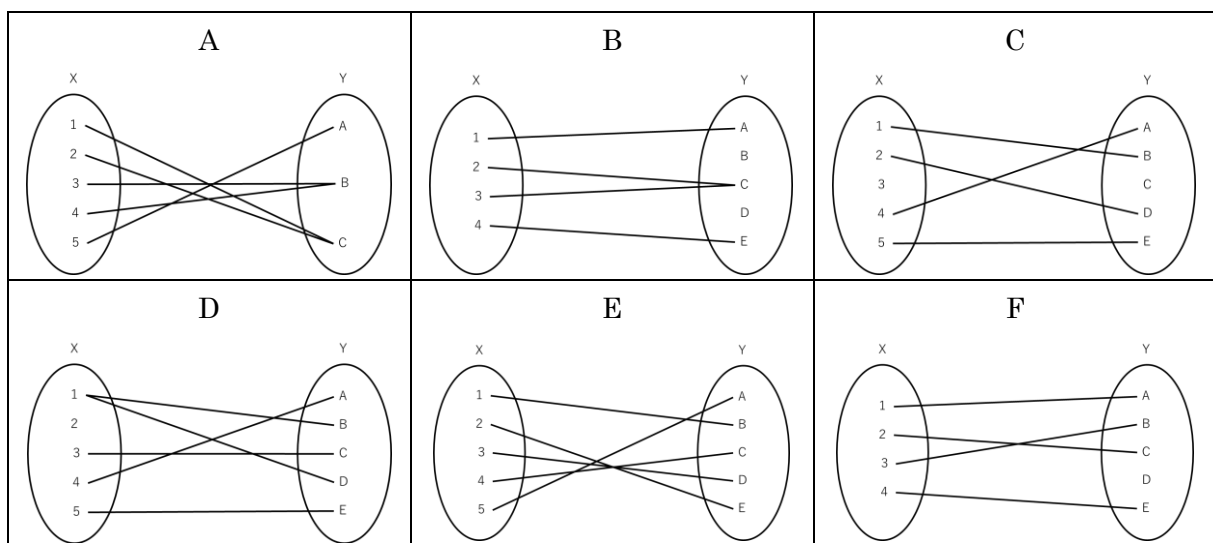
問1. 以下に示す情報数学の各問題について解答しなさい。

問1-1 $A = \{2, 4, 6, 8\}$ $B = \{1, 3, 8\}$ として、次の集合または集合の要素数を答えよ。(各5点)

- (1) $A - B$
- (2) $A \times B$
- (3) $\wp(A - B)$
- (4) $n(\wp(A - B))$
- (5) $n(\wp(A \times B))$

問1-2 次に示す図は解答群の①から⑥のどのタイプであるか答えよ。(各5点)

- ①写像 (部分写像) ではない ②部分写像 ③写像 (単射でも全射でもない)
④写像 (単射) ⑤写像 (全射) ⑥写像 (全単射)



問1-3 $X = \{a, b, c, d\}$, $Y = \{A, B, C, D, E\}$, $Z = \{a, b, c, d\}$ として、

次の2つの写像 $f: X \rightarrow Y$, $g: Y \rightarrow Z$ の合成写像 $g \circ f: X \rightarrow Z$ を求めよ。(5点)

$$f = \begin{pmatrix} a & b & c & d \\ B & D & A & E \end{pmatrix} \quad g = \begin{pmatrix} A & B & C & D & E \\ d & a & b & c & a \end{pmatrix}$$

問1-4 次の置換を巡回置換の積で表せ (5点)

$$\begin{pmatrix} a & b & c & d & e & f & g & h & i \\ d & h & b & a & i & e & c & g & f \end{pmatrix}$$

問1-5 法7での剰余系 $Z_7=\{0,1,2,3,4,5,6\}$ で、次の問いに答えよ。(各10点)

加法表と符号替え表は次の通りである。

$x \backslash y$	0	1	2	3	4	5	6	$-x$
0	0	1	2	3	4	5	6	0
1	1	2	3	4	5	6	0	6
2	2	3	4	5	6	0	1	5
3	3	4	5	6	0	1	2	4
4	4	5	6	0	1	2	3	3
5	5	6	0	1	2	3	4	2
6	6	0	1	2	3	4	5	1

(1) 減法表を示せ

乗法表と逆数表は次の通りである。

$x \backslash y$	0	1	2	3	4	5	6	x^{-1}
0	0	0	0	0	0	0	0	—
1	0	1	2	3	4	5	6	1
2	0	2	4	6	1	3	5	4
3	0	3	6	2	5	1	4	5
4	0	4	1	5	2	6	3	2
5	0	5	3	1	6	4	2	3
6	0	6	5	4	3	2	1	6

(2) 除法表を示せ

問 1－6 中置記法で表された数式において、次の間に答えよ。

- (1) $1 \times 2 - (3 - 4) \times ((5 - 6) - 7)$ の構文木を記述せよ。(5 点)
- (2) 前置記法・ポーランド記法を記述せよ。(5 点)
- (3) 後置記法・逆ポーランド記法を記述せよ。(5 点)

プログラミング・アルゴリズム (必須)

問2. 以下に示すプログラミング・アルゴリズムの各問題について解答しなさい。

クイックソートはソート(並び替え)のアルゴリズムの一種である。手順としては、基準値(ピボット)となるデータを1つ決め、ピボットより大きい値のグループと小さい値のグループに分ける。次に大きい値のグループでピボットを決め、大きい値と小さい値に分割する。これらの動作を繰り返していくと、最終的にデータの大きさ順に並び替えることができる。

配列内の値をクイックソートで昇順に並び替えるプログラムの場合、まず配列 a の中央の場所にある値をピボットとする。次に配列の左端を i, 右端を j と置き、それぞれをピボットに近付くように移動させる。その際、配列 a の i 番目がピボットより大きく、かつ配列 a の j 番目がピボットより小さい値の場合、それらを交換する。これを i が j より小さい間繰り返す(図 1A)。図 1 では、a[1]の 97 と a[4]の 5 が交換の対象となる。

これらの作業をピボットより小さいグループ、ピボットより大きいグループでさらに行うことで、最終的に配列 a の値を昇順に並び替えることができる(図 1B)。

上記の説明及びプログラムのコメント文を参考にしてプログラム中の空欄を埋め、プログラムを完成させなさい。

((a-c)10 点, (d-h) 5 点, (i-k)15 点, 計 100 点)

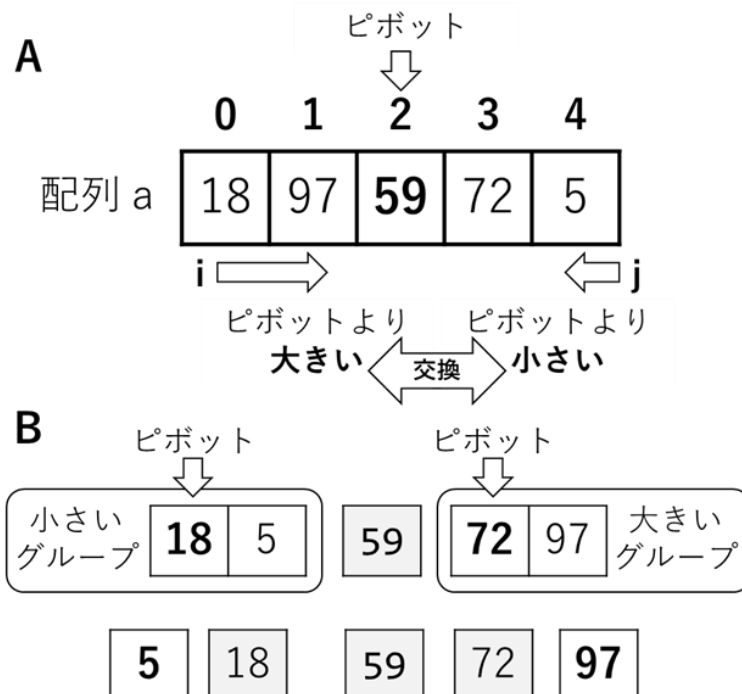


図 1. クイックソートの概念図

```
#include<stdio.h>

#define N 5

void quickSort(int a[], int left, int right)
{
    int i, j, p, w;
    i = left; j = right;
    p = a[(left + right) / 2];    //ピボットを決定
    //(a)i が左側、j が右側にある間繰り返す
    while ( (a) )
    {
        while ( (b) ) i++; //(b)ピボットより大きい値まで右へ移動
        while ( (c) ) j--; //(c)ピボットより小さい値まで左へ移動
        if (i <= j) {
            //(d-f)小さい値と大きい値を交換
            (d); (e); (f);
            (g); (h);    //(g,h)i と j を隣へ移動
        }
    }
    if (left < j) quickSort((i)); //(i)ピボットより左側でソート
    if (i < right) quickSort((j)); //(j)ピボットより右側でソート
}

int main(void)
{
    int array[] = { 18,97,59,72,5 };
    int i;
    // ソート前の値を表示
    for (i = 0; i < N; i++) printf("% 2d", array[i]);
    printf("\n");
    //(k)クイックソートを実行
    (k);
    // ソート後の値を表示
    for (i = 0; i < N; i++) printf("% 2d", array[i]);
    printf("\n");
    return 0;
}
```

問 3、問 4 の中から 1 問を選択し解答しなさい。

電気・電子工学 (選択)

問 3. 以下に示す電気工学の各問題について解答しなさい。

1. ある交流電源の電圧 e が次式で表されている。以下の問いに答えなさい。

ただし、時間は $t[s]$ とする。(合計 40 点)

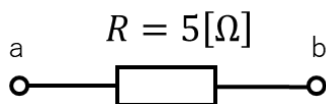
$$e = 30 \sin\left(160\pi t - \frac{\pi}{4}\right) [V]$$

(1) 電圧の最大値と実効値を求めなさい。なお、解答中の根号は外さないこと。

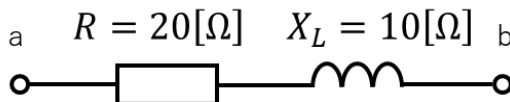
(2) 周波数 $f[\text{Hz}]$ と周期 $T[s]$ を求めなさい。

2. 次に示す電気回路の端子間 ab に、電圧 $\dot{V} = 100[V]$ 、周波数 $f = 50[\text{Hz}]$ を加えた場合におけるインピーダンス $\dot{Z}[\Omega]$ 、及び電流 $\dot{I}[A]$ をそれぞれ複素数表示で求めなさい。
ただし、 j を虚数単位とする。(合計 30 点)

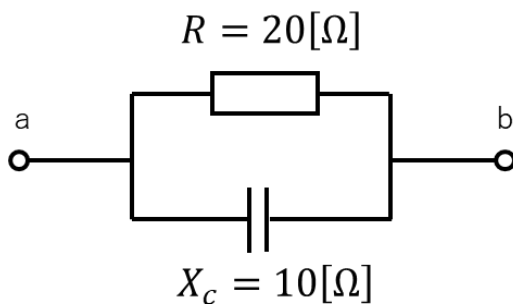
(1)



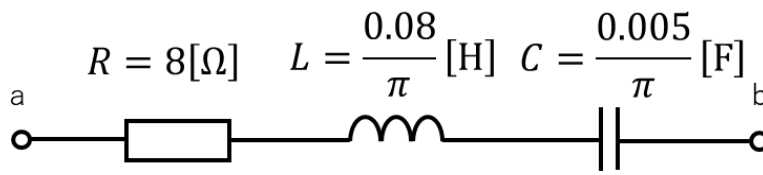
(2)



(3)



3. 次に示す RLC 直列回路の端子間 ab に、電圧 $\dot{V} = 100[\text{V}]$ 、周波数 $f = 50[\text{Hz}]$ を加えた場合、次の各問に答えなさい。(合計 30 点)



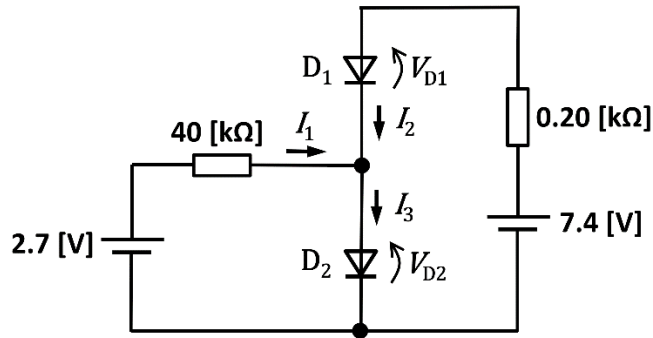
- (1) 合成インピーダンスの大きさ $Z[\Omega]$ を求めなさい。
- (2) この回路を流れる電流の実効値 $I[\text{A}]$ を求めなさい。
- (3) この回路の RL の値はそのままとして直列共振させるためには、 C の値をいくらにすればよいか。ただし、計算結果に π が残る場合は、そのままよい。

問 3、問 4 の中から 1 問を選択し解答しなさい。

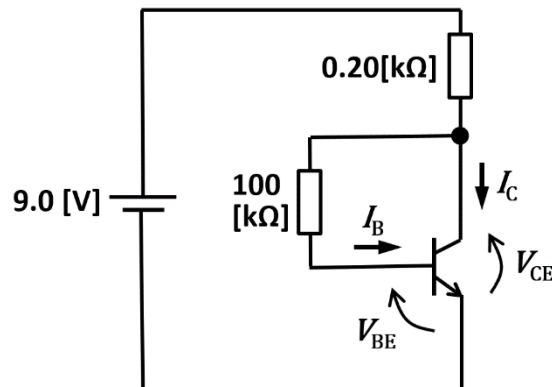
電気・電子工学 (選択)

問 4. 以下に示す電子工学の各問題について解答しなさい。

[4-1] 図のダイオードと抵抗と直流電源の回路について、電流 I_1 と I_2 と I_3 、及び $0.20[\text{k}\Omega]$ の抵抗での消費電力 P を求めよ。ただしダイオード D_1 と D_2 はいずれも順方向で導通しており、電圧降下は共に $0.70[\text{V}]$ とし必ず考慮すること。(40 点)



[4-2] 図のトランジスタ回路について、ベース電流 I_B 、コレクタ電流 I_C 、コレクタ - エミッタ間電圧 V_{CE} 、及びトランジスタのコレクタ損失 P_C を求めよ。ただし、トランジスタの直流電流増幅率 h_{FE} は 500 [倍]、ベース - エミッタ間電圧 V_{BE} は $1.0[\text{V}]$ とする。(40 点)



[4-3] 図の負帰還増幅回路について回路全体の電圧増幅度 A を求めよ。また、 $20[\text{mV}]$ の交流電圧 V_i を入力するとき、出力の交流電圧 V_o を求めよ。(20 点)

