

受検番号	
------	--

令和2年度(前期)
専攻科入学者選抜学力検査問題
機械・電気システム工学専攻
専門(制御情報工学系)

総 得 点	

出題5問中、4問を選択し解答すること。
なお、選択した問題4問の番号を下の□に記入すること。

選択した4問の番号				
得点欄	※	※	※	※

※印欄は、記入しないでください。

(注 意)

- 1 検査問題用紙は指示があるまで開かないこと。
- 2 検査問題用紙は 1 ページから 5 ページまでである。
検査開始の合図のあとで確かめること。
- 3 定規、コンパス、物差し、分度器及び計算機は用いないこと。
- 4 受検番号は検査問題表紙及び全ての検査問題用紙に記入すること。

久留米工業高等専門学校

受検番号	
------	--

機械・電気システム工学専攻 専門(制御情報工学系)

得	点

問題1. 図1のブロック線図について、以下の問いに答えよ。(25点)

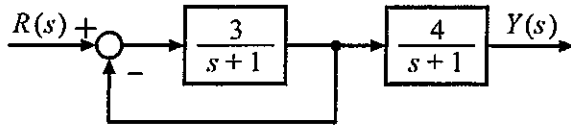


図1

(1) 合成の伝達関数 $G(s) = Y(s)/R(s)$ を答えよ。

解答欄

$G(s) =$

(2) 図2のように等価変換したい。(A)、(B)を答えよ。

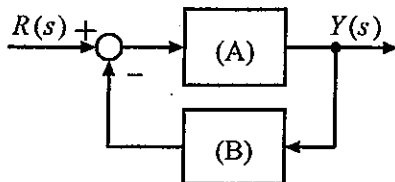


図2

解答欄

(A)

(B)

(3) 図3のように等価変換したい。(C)、(D)を答えよ。

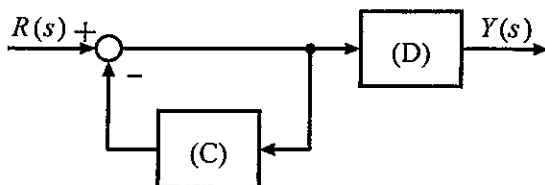


図3

解答欄

(C)

(D)

(4) 図4のようなナイキスト線図(ベクトル軌跡ともいう)を作図した。角周波数 $\omega = 0$ において実軸と交わる点(E)、虚軸と交わる点(F)とそのときの角周波数(G)を答えよ。

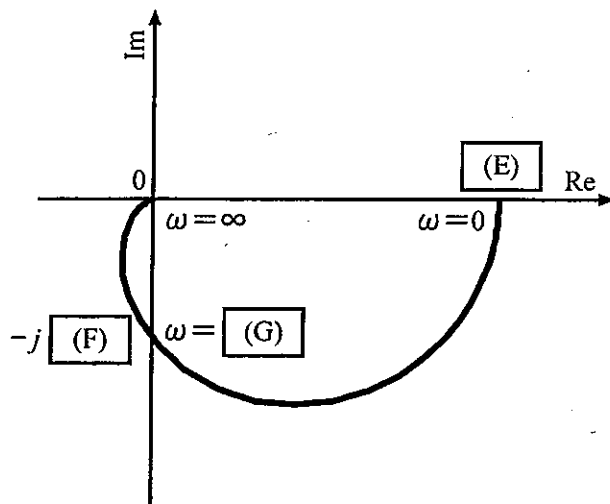


図4

解答欄

(E)

(F)

(G)

得	点

問題2. 以下の問いに答えよ。(25点)

- (1) クイックソートを用いてデータ{ 10, 20, 30, 40, 80, 70, 50, 60 }に対し整列を行う。5回目となるデータの分割はどのような状態であるか。ただし、ピボットは最初のデータを使用する。

[解答欄]

- (2) ノード数 ≥ 2 の双方向連結リストにおいて、末尾でない要素を削除する場合に必要な命令を全て書け。ただし、ノードの構成(自己参照構造体)は left data right とし、また削除する要素のノードをポインタ ptr で指し示しているとする。

[解答欄]

- (3) 図1に示すプログラムは2分木が2分探索木であるかを判断する関数であり、図2に木の構造体を示す。①~④の部分に必要な命令を全て書け。ただし、2分探索木の要素は自然数とし、要素の順は左部分木 \leq 根 \leq 右部分木とする。また、2分探索木と判断される場合は戻り値に真、そうでなければ偽とする。

```

bool isBST ( struct BTree *T )
{
    static int previousValue = 0;

    if ( T == NULL ) return true;
    if ( !isBST ( T->leftChild ) ) ① ;
    if ( ② ) return false;
    ③ ;
    if ( !isBST ( T->rightChild ) ) ④ ;

    return true;
}
    
```

```

struct BTree {
    int data;
    struct BTree *leftChild;
    struct BTree *rightChild;
};
    
```

図2

図1

[解答欄]

- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____

受検番号	
------	--

機械・電気システム工学専攻 専門(制御情報工学系)

得	点

問題3. 以下の問いに答えよ。(25点)

(1) 10進数 -13 について、8ビットの2の補数表現を求めよ。

(2) 論理式 $f = x_1 + x_2 + x_3$ を AND 演算および XOR 演算のみを用いて表せ。

(3) ある回路の入力および出力を正論理で対応させると表1の真理値表になった。この回路の入力および出力を負論理で対応させたとき、出力 f の論理式を AND 演算および OR 演算のみを用いて表せ。

表1

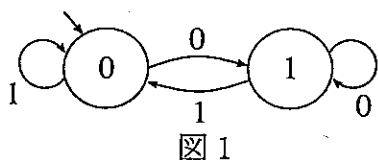
x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

(4) 入力 $x \in \{0, 1\}$ 、出力 $z \in \{0, 1\}$ および4つの状態 Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 をもつ順序回路の状態遷移表・出力表は、表2のとおりである。4つの状態には、互いに等価な状態が含まれる。等価な状態の組を求めよ。

表2

$x \backslash Q$	0	1	0	1
Q_0	Q_0	Q_1	0	1
Q_1	Q_0	Q_3	0	1
Q_2	Q_3	Q_2	1	0
Q_3	Q_2	Q_3	1	0

(5) 入力 $x \in \{0, 1\}$ および状態 $q \in \{0, 1\}$ をもつ順序回路の状態遷移図は、図1のとおりである。次の時刻の状態 q' の論理式を求めよ。



得	点

問題4. C言語のプログラムに関する以下の問いに答えよ。(25点)

(1) 以下にプログラムA(図1)とB(図2)を示す。それぞれの標準出力の出力結果を答えよ。

```
int *p, i = 5;
p = &i;
for(*p = 1; *p <= 10; *p += 2){
    *p += -3 * i;
}
printf("%d\n", *p);
```

図1

(プログラムAの出力結果)

```
int *p, i, a[] = {3, 2, 4, 5, 1};
p = a;
for(i = 4; i >= 0; i -= 1){
    *(p + i) *= 3 + i - a[abs(i - 2)];
}
printf("%d\n", *p);
```

図2

(プログラムBの出力結果)

(2) 以下に順列・組み合わせを列挙するプログラム(図3)とその実行結果(図4)を示す。プログラムでは、文字列aに格納された文字の順列・組み合わせを標準出力させている。プログラム中の①と②を埋めよ。

```
void swap(char *a, int i, int j){
    char tmp;
    tmp = *(a + i);
    *(a + i) = *(a + j);
    *(a + j) = tmp;
}

void permute(char *a, int left, int len){
    int i;
    if( _____ ① _____ ){
        printf("%s\n", a);
    }
    else{
        for(i = 0; i < len; i++){
            swap(a, left, left + i);
            _____ ② _____
            swap(a, left, left + i);
        }
    }
}

int main(void)
{
    char a[] = "ABC";
    permute(a, 0, strlen(a));
    return 0;
}
```

図3

```
ABC
ACB
BAC
BCA
CBA
CAB
```

図4

① _____

② _____

得点

問題5. 以下の問いに答えよ。(25点)

(1) 図1のRLC直並列回路について以下の問いに答えよ。

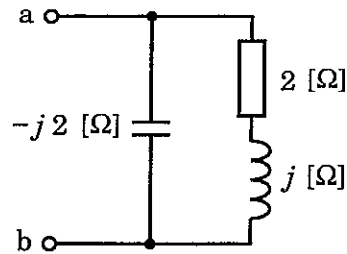


図1

(1-1) 図2のようなRLC並列回路へ等価変換したい。rおよびxを答えよ。

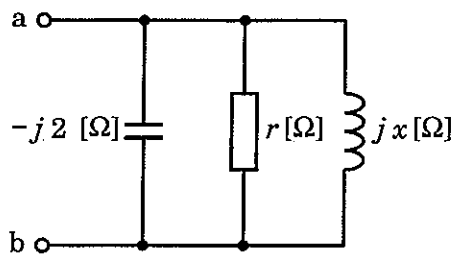


図2

(1-2) a-b間の合成アドミタンス \dot{Y} を答えよ。

解答欄

$r =$ [Ω]

$x =$ [Ω]

解答欄

$\dot{Y} =$ [S]

(2) 図3の理想演算増幅器を用いた電子回路において、 $v_1 = -0.8$ [V] および $v_2 = 1.2$ [V] のときの i_3 および v_0 を答えよ。

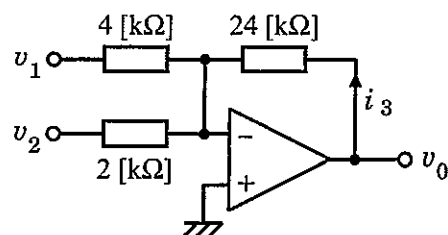


図3

解答欄

$i_3 =$ [mA]

$v_0 =$ [V]