

受検番号	
------	--

令和2年度(後期)
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の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、分度器およ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)

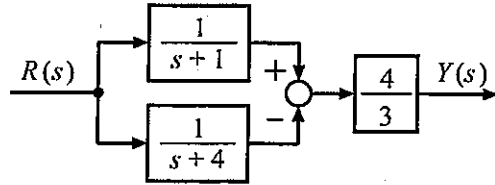


図1

(1) 合成の伝達関数 $G(s) = Y(s)/R(s)$ を答えよ。

解答欄

$G(s) =$

(2) $r(t) = \mathcal{L}^{-1}[R(s)]$ 、 $y(t) = \mathcal{L}^{-1}[Y(s)]$ として、微分方程式を答えよ。

解答欄

--

(3) インパルス応答 $y(t)$ を答えよ。

解答欄

$y(t) =$

(4) 固有角周波数 ω_n と減衰比 ζ (減衰率、減衰係数、制動比ともいう) を答えよ。

解答欄

$\omega_n =$	[rad/s]
--------------	---------

$\zeta =$

得	点

問題2. 以下の問いに答えよ。(25点)

(1) 1024個の節点を持つ2分木の高さを答えよ。ただし、答える高さは最も小さい値とする。

解答欄 _____

(2) 連結リストで実現したスタックに対して、データのポップ操作を行うために必要な命令を全て書け。ただし、ポインタ top はスタック頂上のノードを指し示し、取り出したデータを格納する変数は x とする。また、取り出したデータのノードの開放は考慮しなくて良い。図1はスタックの構造体である。

```

struct stack {
    int      data;
    struct stack *next;
};
    
```

解答欄 _____

図1

(3) 図2に選択ソートの関数を示す。①及び②に必要な命令をすべて書け。ただし、ソートのデータは連結リストに格納している。図3にその連結リストのノードの構造体を示す。また、プログラムにおいて *p、*q、*pMin 以外の変数の宣言をしないこと。

```

void selectsort ( NODE *Head )
{
    NODE *p, *q, *pMin;

    p = Head;
    while ( p->next != NULL ) {
        pMin = p;
        q = p->next;
        while ( q != NULL ) {
            ①
        }
        if ( pMin != p ) {
            ②
        }
        p = p->next;
    }
}
    
```

```

typedef struct node {
    int      data;
    struct node *next;
} NODE;
    
```

図3

図2

解答欄

① _____

② _____

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) 論理式 $f = x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot x_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 + \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot x_3$ をできるだけ簡単な AND-OR 形論理式にせよ。



- (3) 表1の真理値表について、関数 f の主加法標準形および主乗法標準形を求めよ。

表1

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

- (4) 4つの状態をもつ順序回路について、状態変数 (q_1, q_0) が入力 x に応じて表2のとおり遷移する。状態変数 q_1 の次の時刻の値 q_1' の論理式を求めよ。ただし、AND-OR 形とし、できるだけ簡単にせよ。

表2

$q_1 q_0 \backslash x$	0	1
00	00	01
01	11	11
10	10	00
11	10	10

- (5) (4)の順序回路について、状態変数 q_1 の値をSRフリップフロップで記憶したい。このSRフリップフロップの入力 s の論理式を求めよ。ただし、AND-OR 形とし、できるだけ簡単にせよ。

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;
p = &i;
for(i = 20; i > 0; i -= 3){
    *p -= 4 + i % 3;
}
printf(" %d\n", *p);
```

図1

(プログラムAの出力結果)

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

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、int型配列aに格納された数字の順列・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。

```
#define N 3
void permute(int a[N], int n){
    int i, k, tmp;
    if( _____ ① ) {
        for(i = 0; i < N; i++){
            printf("%d ", a[i]);
        }
        printf("\n");
    }
    else {
        k = n - 1;
        for(i = n - 1; i >= 0; i -= 1){
            tmp = a[k];
            a[k] = a[i];
            a[i] = tmp;
            _____ ②
            a[i] = a[k];
            a[k] = tmp;
        }
    }
}
int main(void)
{
    int a[N] = {1, 2, 3};
    permute(a, N);
    return 0;
}
```

図3

```
1 2 3
2 1 3
1 3 2
3 1 2
3 2 1
2 3 1
```

図4

① _____

② _____

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)

問題5. 以下の問いに答えよ。(25点)

- (1) 図1の交流電気回路について、 R_3 を流れる電流 \dot{I}_3 および有効電力 P_3 を答えよ。ただし、 $R_1 = 6 [\Omega]$ 、 $R_2 = 1 [\Omega]$ 、 $R_3 = 4 [\Omega]$ 、 $\dot{E}_1 = 3.4 [V]$ 、 $\dot{E}_2 = 6.8 + j1.7 [V]$ とする。

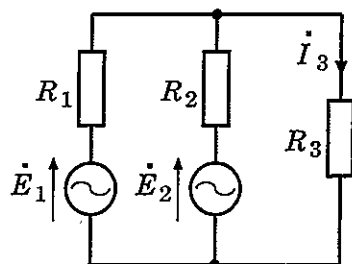


図1

得	点

解答欄

$\dot{I}_3 =$	[A]
$P_3 =$	[W]

- (2) 図2の理想演算増幅器を用いた電子回路について、 v_3 、 i_5 、 v_0 を答えよ。ただし、 $R_1 = 3 [k\Omega]$ 、 $R_2 = 2 [k\Omega]$ 、 $R_3 = 2 [k\Omega]$ 、 $R_4 = 1 [k\Omega]$ 、 $R_5 = 5 [k\Omega]$ 、 $v_1 = -0.4 [V]$ 、 $v_2 = 2 [V]$ とする。

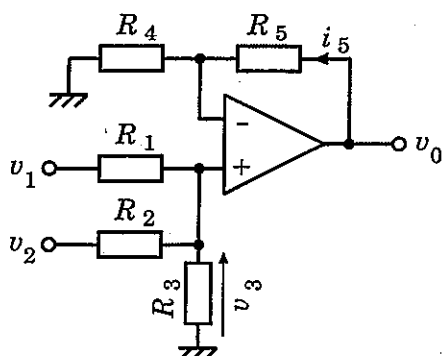


図2

解答欄

$v_3 =$	[V]
$i_5 =$	[mA]
$v_0 =$	[V]