

受験番号	
------	--

令和5年度  
専攻科入学者選抜学力検査問題(後期)  
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 6 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 受験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

受験番号	
------	--

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について、以下の問いに答えよ。(25点)

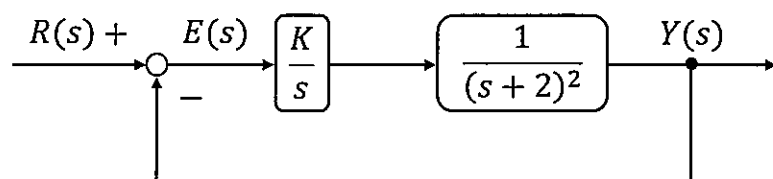


図1

(1) 合成伝達関数  $G_1(s) = Y(s)/R(s)$  を答えよ。

解答欄

$G_1(s) =$
------------

(2) (1) で答えた  $G_1(s)$  が安定限界となる  $K$  の値を答えよ。ただし、 $K \neq 0$  とする。

解答欄

$K =$
-------

(3) 合成伝達関数  $G_2(s) = E(s)/R(s)$  を答えよ。

解答欄

$G_2(s) =$
------------

(4)  $r(t) = 1(t \geq 0)$ 、 $K = 1$  のとき、偏差  $e(t)$  の定常値  $e(\infty)$  を答えよ。

解答欄

$e(\infty) =$
---------------

(5)  $r(t) = t(t \geq 0)$ 、 $K = 1$  のとき、偏差  $e(t)$  の定常値  $e(\infty)$  を答えよ。

解答欄

$e(\infty) =$
---------------

受験番号	
------	--

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2. 以下の問いに答えよ。(25点)

- (1) 昇順に整列された2組のデータ{7, 23, 47}および{13, 17, 51, 72}を併合し、ひとつの昇順に整列されたデータを作成する。その際に必要となる比較回数を答えよ。また、2組のデータの要素数の合計をnとした際の併合に必要な計算量をO記法で答えよ。

比較回数 \_\_\_\_\_

[解答欄]

計算量 \_\_\_\_\_

- (2) スタックにデータ1, 2, 3, 4, 5, 6を順にpushする。順にpushを行う途中でもpop可能な場合、popにより取り出した順として可能なものを答えよ。

- (A) 5, 3, 4, 6, 1, 2  
 (B) 1, 5, 4, 6, 2, 3  
 (C) 3, 1, 2, 5, 4, 6  
 (D) 3, 2, 5, 6, 4, 1

[解答欄] \_\_\_\_\_

- (3) 図1に示すプログラムは連結リストの指定データを削除する関数であり、図2は連結リストのノードの構造体である。関数の引数は、削除するデータ(DeleteData)、連結リストのヘッドノードのポインタ部のアドレス(\*\*p\_ptr)である。①~③における適切なC言語の命令を答えよ。ただし、削除する要素の前の要素のアドレスを取得するために二重ポインタを用いる点に注意すること。

```
int delete(int DeleteData, NODE **p_ptr)
{
    NODE *p_d;
    while (*p_ptr != NULL) {
        if (DeleteData == (**p_ptr).data)
            break;
        else
            p_ptr = _____ ① _____;
    }
    if (*p_ptr == NULL)
        return (-1);
    else {
        _____ ② _____;
        _____ ③ _____;
        free (p_d);
        return (0);
    }
}
```

図1

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

図2

[解答欄]

- ① \_\_\_\_\_  
 ② \_\_\_\_\_  
 ③ \_\_\_\_\_

受験番号	
------	--

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174を16進数に変換せよ。

[解答欄] \_\_\_\_\_

(2) 表1の真理値表について、関数  $f$  の主加法標準形を求めよ。

表1

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

[解答欄]  $f =$  \_\_\_\_\_

(3) 論理式  $f = x_2x_3 + x_1x_2x_3 + x_1\bar{x}_2x_3 + x_1\bar{x}_3$  をできるだけ簡単な AND-OR 形論理式にせよ。

[解答欄]  $f =$  \_\_\_\_\_

(4) 入力変数  $x$ 、状態変数 ( $q_1, q_0$ ) および出力変数  $z$  をもつ表2の順序回路について、次状態 ( $q'_1, q'_0$ ) および出力  $z$  の値が、それぞれ次状態関数  $\delta(x, q_1, q_0)$  および出力関数  $\omega(x, q_1, q_0)$  として示されている。状態変数  $q_1$  の次状態  $q'_1$  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

$x$	$\delta$		$\omega$	
	0	1	0	1
$q_1q_0$				
00	00	10	0	0
01	11	10	0	0
10	00	11	0	0
11	10	01	0	1

[解答欄]  $q'_1 =$  \_\_\_\_\_

(5) (4) の順序回路について、出力変数  $z$  の AND-OR 形論理式を求めよ。

[解答欄]  $z =$  \_\_\_\_\_

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。なお、問題4は次のページまで続いていることに、注意すること。(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 main( void )
{
    int x, i, j;
    x = -3;
    for( i = 4; i > 0; i -= 1 ){
        for( j = -5; j < i; j += 2 ){
            x += j + 6;
        }
        printf( " %d ", x );
    }
    return 0;
}
```

図1

[解答欄]

(プログラムAの出力結果)

---

```
int main( void )
{
    int x = 30, i = 11;
    while( i < 25 ){
        if( x % 3 == 0 ){
            i -= 2;
        }
        i += 3;
        x = x / -3 + x / -2 -1;
        printf( " %d ", x );
    }
    return 0;
}
```

図2

(プログラムBの出力結果)

---

機械・電気システム工学専攻 専門(制御情報工学系)

- (2) 図3は、指定した個数の数字の並びを作るプログラムである。処理として、配列から数字を抜き出し、組み合わせを作るアルゴリズムを用いている。図4は、図3のプログラムの実行結果である。図3では、5つの数字が格納された配列から、3つの数字の抜き出しを行っている。そのため、図4では、抜き出される数字の組み合わせ  ${}_5C_3$  通りが標準出力されている。図3における関数 combination で、配列から指定した個数の数字を抜き出して標準出力している。この関数は、再帰関数である。なお、関数 combination の第3引数 out が示す領域は、この関数内で標準出力するために用いる一時的な領域である。そのため、out における参照の対象とならない領域に関しては、初期化などの処理を行っていない。  
 上述を踏まえ、プログラム中の①～⑤を埋めよ。

```
#define N 5
void combination( int *in, int pos1, int *out, int pos2, int r ) {
    ① int k=0;
    if( ② ) {
        printf( " [%d] ", k++ );
        for( int i=0; i<pos2; i++ ) {
            printf( "%d ", *(out+i) );
        }
        printf( "\n" );
    }
    else if( pos1!=N ) {
        *(out+pos2) = *(in+pos1);
        combination( in, pos1+1, ③ );
        combination( in, pos1+1, ④ );
    }
}

int main( void ) {
    int a[N] = {1, 2, 3, 4, 5}, b[N];
    combination( a, 0, b, 0, ⑤ );
    return 0;
}
```

図3

[0]	1 2 3
[1]	1 2 4
[2]	1 2 5
[3]	1 3 4
[4]	1 3 5
[5]	1 4 5
[6]	2 3 4
[7]	2 3 5
[8]	2 4 5
[9]	3 4 5

図4

[解答欄]

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_
- ④ \_\_\_\_\_
- ⑤ \_\_\_\_\_

受験番号	
------	--

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。ただし、次の点に留意すること。(25点)

- ・平方根は、小数にせず根号の中に現れる自然数が最小となる形で表して答えよ。
- ・分母に平方根がある場合は、有理化して答えよ。

得	点

- (1) 抵抗  $R = 1$  [k $\Omega$ ]、静電容量  $C = 5$  [ $\mu$ F]の  $R-C$  並列接続回路に、 $V = 100$  [V]、 $\omega = 2\pi f = 200$  [rad/s]の交流電圧を印加した。容量リアクタンス  $X_C$  [ $\Omega$ ]、抵抗に流れる電流  $I_R$  [A]、コンデンサに流れる電流  $I_C$  [A]、回路全体に流れる電流  $I$  [A]、合成インピーダンス  $Z$  [ $\Omega$ ]を実効値で答えよ。

$$X_C = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [}\Omega\text{]}$$

$$I_R = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [A]}$$

$$I_C = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [A]}$$

$$I = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [A]}$$

$$Z = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [}\Omega\text{]}$$

- (2) 磁気に関するクーロンの法則を用いて、次の条件における磁界  $H$  [A/m]を答えよ。真空中で点磁極  $m = +4 \times 10^{-4}$  [Wb]から  $r = 2$  [m]離れた点の磁界  $H$  [A/m]を答えよ。ただし、真空中の透磁率は  $\mu_0$ として、比例定数  $k = 1/(4\pi\mu_0) = 6.33 \times 10^4$ で計算すること。

$$H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [A/m]}$$

- (3) 自己インダクタンス  $L = 2$  [H]のコイルに、 $t = 0.2$  [秒間]に一樣な割合で電流  $I$ を  $0$  [A]から  $20$  [A]まで増加させたとき、コイルに生じる自己誘導起電力の大きさ  $|e|$  [V]を答えよ。

$$|e| = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [V]}$$

「制御情報工学系」

訂正箇所

6 ページ 第 5 問 (3) 1 行目

正

0.2 秒間 =

誤

$t = 0.2$  [秒間] =