

|      |  |
|------|--|
| 受検番号 |  |
|------|--|

令和3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)

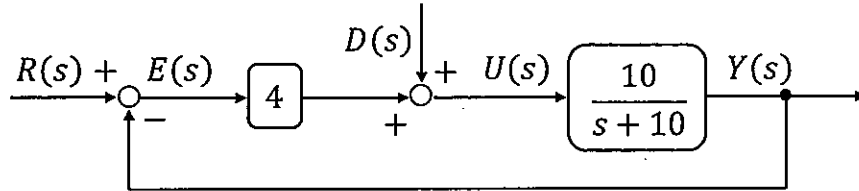


図1

(1) 伝達関数  $G_1(s) = Y(s)/U(s)$  の時定数  $T$  とゲイン定数  $K$  (ゲイン係数、定常ゲインともいう) を答えよ。

解答欄

|       |
|-------|
| $T =$ |
| $K =$ |

(2) 伝達関数  $G_2(s) = E(s)/R(s)$  を答えよ。ただし、 $D(s) = 0$  とする。

解答欄

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

(3) 伝達関数  $G_3(s) = E(s)/D(s)$  を答えよ。ただし、 $R(s) = 0$  とする。

解答欄

|            |
|------------|
| $G_3(s) =$ |
|------------|

(4) 最終値の定理  $x(\infty) = \lim_{s \rightarrow 0} sX(s)$  を用いて、ステップ状の信号  $R(s) = 1/s$ 、 $D(s) = -1/s$  に対する定常偏差  $e(\infty)$  (オフセットともいう) を答えよ。

解答欄

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

|      |  |
|------|--|
| 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2. 以下の問いに答えよ。(25点)

- (1) 順配置で作られている大きさNの循環バッファがある。この循環バッファに空きがあるか満杯であるかを区別するため、ポインタFが先頭要素の一つ前を、ポインタRが末尾要素をそれぞれ指すと設計している。このバッファに現在入っている要素数を計算する式、また、バッファが満杯であることを調べる式を書け。

要素数の計算式: \_\_\_\_\_

[解答欄] バッファが満杯であることを調べる式: \_\_\_\_\_

- (2) データ列{ 15, 11, 6, 26, 8, 12 }に対しクイックソートで整列を行う。ピボットはいつもデータ列の最右端を使用することとする。ピボット=6で整列を終えた時点でのデータ列の状態を書け。

[解答欄] \_\_\_\_\_

- (3) 図1に示すプログラムは昇順で整列された連結リストに新たな要素を挿入する関数であり、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、連結リストのヘッド(\*\*ppHead)、挿入するデータ(newData)である。①~③に適切なC言語の命令を書け。なお、③には条件分岐が入るものとする。

```

int insertNewData( Node **ppHead, int newData )
{
    Node *current, *previous, *new;

    current = *ppHead; previous = NULL;
    while( current != NULL && current->data < newData ) {
        previous = current;
        current = current->next;
    }
    new = ( Node * )malloc( sizeof( Node ) );
    if( new == NULL ) return -1;
    _____ ①
    _____ ②
    _____ ③
    return 1;
}
    
```

図1

```

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

図2

[解答欄]

① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

③ \_\_\_\_\_

|      |  |
|------|--|
| 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進数の減算  $5 - 39$  の演算結果を8ビットの2の補数表現で答えよ。

[解答欄] \_\_\_\_\_

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

[解答欄]  $f =$  \_\_\_\_\_

(3) 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     | 1   |
| 0     | 1     | 1     | 1   |
| 1     | 0     | 0     | 0   |
| 1     | 0     | 1     | 0   |
| 1     | 1     | 0     | 1   |
| 1     | 1     | 1     | 0   |

[解答欄]  $f =$  \_\_\_\_\_

(4) IEEE754による単精度の浮動小数点数記法について、10進数+8.625を規格に従って表記したとき、メモリに格納される指数部8ビットおよび仮数部(小数部)上位8ビットをそれぞれ求めよ。

[解答欄] 指数部8ビット: \_\_\_\_\_ 仮数部上位8ビット: \_\_\_\_\_

(5) 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  $q_0$  の次の時刻の値  $q_0'$  を出力する SR フリップフロップの入力  $s$  に関する論理式を求めよ。ただし、求める論理式は、できるだけ簡単な式にすること。

表2

| $x$       | 0  | 1  |
|-----------|----|----|
| $q_1 q_0$ |    |    |
| 00        | 01 | 00 |
| 01        | 01 | 11 |
| 10        | 00 | 10 |
| 11        | 11 | 10 |

[解答欄]  $s =$  \_\_\_\_\_

|      |  |
|------|--|
| 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, a[] = {71, 39, 23, 94, 38};
p = a + 1;

for (i = 0; i < 4; i++) {
    *(p + i) -= *(p - 1);
    printf("%d ", *(p + i));
}
```

図1

```
int n = 100, cnt = 5;

while (cnt) {
    if (n % 2 == 0) {
        n -= 11;
        continue;
    }
    else if (n % 3 == 0) {
        n -= 13;
    }
    else {
        printf("%d ", n);
        cnt--;
    }
    n -= 2;
}
```

図2

解答欄

|               |
|---------------|
| (プログラムAの出力結果) |
| (プログラムBの出力結果) |

(2) 以下に2次元のデータを入力するための関数(図3)を示す。プログラム中の①と②を埋めよ。

```
int** input(int N, int M) {
    int i, j, **d;

    d = (int**) malloc( N * sizeof(int*) );
    *d = (int*) malloc( _____ ① );
    for (i = 1; i < N; i++) {
        *(d + i) = _____ ② ;
    }

    for (i = 0; i < N * M; i++) {
        scanf("%d", *d + i);
    }
    return d;
}
```

図3

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)

問題5. 以下の問いに答えよ。(25点)

- (1) 図1の理想ダイオード(順方向の電圧降下が0)を含む回路において、 $R_1$ の電圧降下 $V_1$ 、 $R_2$ の消費電力 $P_2$ およびダイオード $D$ を流れる電流 $I_3$ を答えよ。ただし、 $E_1 = 10$  [V]、 $E_2 = 12$  [V]、 $R_1 = 50$  [ $\Omega$ ]、 $R_2 = 40$  [ $\Omega$ ]とし、電圧や電流を求める際は矢印の向きに注意すること。

| 得 | 点 |
|---|---|
|   |   |

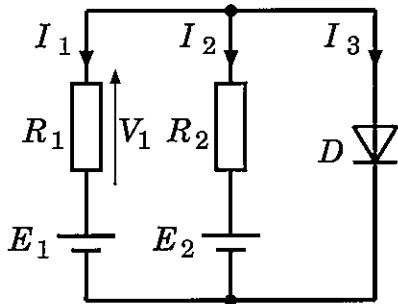


図1

解答欄

|         |     |
|---------|-----|
| $V_1 =$ | [V] |
| $P_2 =$ | [W] |
| $I_3 =$ | [A] |

- (2) 図2の理想演算増幅器を用いた電子回路において、 $\dot{V}_L$ および $\dot{Z}_L$ の有効電力 $P_L$ を答えよ。ただし、 $\dot{E} = 1.5$  [V]、 $\dot{Z}_1 = 1 + j$  [ $\Omega$ ]、 $\dot{Z}_2 = 1 - j$  [ $\Omega$ ]、 $\dot{Z}_L = 4 + j3$  [ $\Omega$ ]とする。

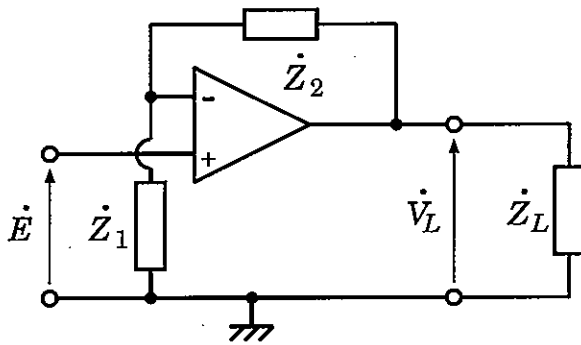


図2

解答欄

|               |     |
|---------------|-----|
| $\dot{V}_L =$ | [V] |
| $P_L =$       | [W] |