２０２６年度　岡山理科大学大学院
理工学研究科　修士課程　一般入試（Ⅱ期）

システム科学専攻　情報システムコース　選択Ｂ

【注意事項】

１．選択Ｂは、問題・解答用紙は全部で１８枚あります。

２．下記４科目の中から３科目を選択して解答すること。
選択した科目名に○印を記入すること。

科　目　名	選　択
数学（微分積分学・線型代数学）	
プログラミング言語（C言語）	
電子計算機概論	
アルゴリズムとデータ構造	
離散数学	
ロボティクス	
メカトロニクス	
人間工学・ユニバーサルデザイン	

３．解答は、すべて所定の問題・解答用紙に記入すること。

４．受験番号を記入した上、この用紙も問題・解答用紙と一緒に提出すること。

受験番号	

１．関数$f(x,y)=3x^2-6xy+9y^2-22x+30y+43$について，次の問いに答えよ．

（i）　この関数の極値を求めなさい．

（ii）　この極値は極大値と極小値のいずれか．理由を明らかにして答えよ．

２．関数$f(x)=\frac{1}{3e^{ix}}+\frac{e^{-ix}}{2}$について，次の問いに答えよ．また，$e^{ix}=\cos x+i\sin x, e^{-ix}=\cos x-i\sin x$とする．

（i）　関数$f(x)$における区間$[0,2\pi]$で積分し，解を示せ．

（ii）　関数$f(x)$における区間$\left[-\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{2}\right]$で積分し，解を示せ．

（iii）関数$f(x)$を二階微分し，解を示せ．

３．２つの行列

$$\mathrm{A}=\begin{bmatrix}-5 & 7 & -3\\ -2 & 5 & 2\\ -3 & 7 & -5\end{bmatrix}\text{とB}=\begin{bmatrix}7 & 5 & 2\\ -3 & -6 & 3\\ 2 & -5 & 7\end{bmatrix}$$

に対して，次の問いに答えよ．

（i）　$(A+B)^T$を求めよ．

（ii）　ABを求めよ．

（iii）　$|AB|$を求めよ．

（iv）　$|xA+yB|=0$を満たす実数xとyの関係式を求めよ．

受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科　システム科学専攻　情報システムコース　選択Ａ・Ｂ共通（解答用紙）

専門科目〔数学（微分積分学・線形代数学)〕　１／２

受験番号

受験番号	総点

次の C 言語のプログラムに関して次ページの設問に答えなさい。

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#define LT1 10
typedef struct{int math; int eng;  int sci;
    int total; char N[9];} score_type;
score_type CL1[3]={{70,60,50,0,"A1"},
    {60,70,30,0,"B2"},{20,60,90,0,"C3"}};
score_type CL2={80,50,60,0,"B2"};

        設問 2

int f1(int x, int y){
    int a, b, temp;
    a=x; b=y;
    while(b!=0) {temp=a%b; a=b; b=temp;}
    return(a);
}

int main(void){
    int a=10, b=5;
    int i,j,k,s=0,s2=0,m,mi,max,max_i;
    int L0[LT1]={9,8,7,6,7,5,4,3,2,1};
    int L1[LT1]={2,3,4,5,6,7,8,9,0,1};
    int L3[LT1] ={0};

    int M1[3][3]={{1,2,3},
                  {4,5,6},
                  {7,8,9}};
    int M2[3][3];
    int M3[3][3]={{0,0,1},
                  {1,1,2},
                  {2,2,0}};
    int M4[3][3]={{1,2,0},
                  {1,2,0},
                  {1,2,0}};

//設問(1)
    printf("(1)f1:%2d¥n",f1(a,b));

//設問(2)
    swap(&a,&b);
    printf("(2)f2:a=%2d,b=%2d¥n", a,b);

//設問(3)
    printf("(3)");
    for (i=0;i<LT1-1;i++){
        m=L0[i+1];
        mi=i+1;
        for(j=i+1;j<LT1;j++){
            if(m>L0[j]){
                m=L0[j];
                mi=j;
            }
        }
        if(L0[i]>L0[mi]){
            swap(&L0[i], &L0[mi]);
        }
    }
    for(k=0;k<LT1;k++){
        printf("%2d", L0[k]);
    }

//設問(4)
    printf("¥n(4)");
    for(i=0;i<LT1;i++){
        s = s+L1[i];
        L2[i] = s;
    }
    for(i=0;i<LT1;i++){
        s2+=L2[i];
    }
    printf("s:%d", s2);

//設問(5)
    printf("¥n(5):¥n");
    for(i=0;i<3;i++){
        for(j=0;j<3;j++){
            M2[i][j] = M1[M3[i][j]][M4[i][j]];
            printf("%1d", M2[i][j]);
        }
        printf("¥n");
    }

//設問(6)
    for (i=0;i<3;i++){
        CL1[i].total=CL1[i].math+CL1[i].eng
                    +CL1[i].sci;
    }
    printf("(6)");
    for (i=0;i<3;i++){
        if(strcmp(CL1[i].N,CL2.N)==0){

            設問 6(1)

        }

        }
    }
    max=CL1[0].total;
    max_i=0;

        設問 6(2)

    printf("最高得点者は、%s さんです。",
        CL1[max_i].N);
}
```

受験番号

（設問 1）　41 行目の実行結果を答えなさい。

(設問 2) 44,45 行目の実行結果が、

(2)f2:a= 5,b=10

となり、変数 a と b の値を交換する。swap 関数は 10 行目から 14 行目にあるが、これを完成させなさい。

(設問3) 47 行目から 64 行目の実行結果を答えなさい。

(設問 4) 65 行目から 74 行目の実行結果を答えなさい。

(設問 5) 76 行目から 81 行目の実行結果を答えなさい。

(設問 6)　86 行目から 110 行目では、学生の氏名(N)、3 科目の成績(math,eng,sci)、合計(total)で構成される構造体の配列 CL1 のデータに対して、構造体 CL2 のデータで変数 N の文字列が同じとき、構造体のデータを置き換えて更新する。更新後、CL1 の中から total が最も大きい値の変数 N を出力している。
実行結果は、

(6)最高得点者は、B2 さんです。

となる。

●設問 6(1)では、構造体 CL2 のデータで変数 N の文字列が同じとき、構造体のデータを置き換えて更新する部分のプログラムは、94 行目から 96 行目にあたる。これを完成させなさい。

●設問 6(2)では、更新後の total の最も大きい値の変数 N を出力するプログラムは、103 行目から 106 行目にあたる。これを完成させなさい。

注意:**プログラムを記述する**空欄の行数は、必要に応じて多くても少なくしてもよく、正しく実行できればよい。

受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科システム科学専攻情報システムコース選択 B（解答用紙）

専門科目〔プログラミング言語（C言語)〕　１／１

(回答欄が不足する場合は、裏面に記入するようにしてください)

受験番号	総点

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 システム科学専攻 情報システムコース 選択 B（問題用紙）

専門科目〔電子計算機概論〕　１／１

問 1. 次の各設問の解答を解答用紙に記述しなさい.

(1) 8 ビットの 2 の補数表現において，表現可能な最大の整数と最小の整数を 10 進数で答えよ.

(2) 10 進数 60 と 10 進数-25 をそれぞれ 8 ビットの 2 の補数表現で示し，2 進数の加算 60 + (-25) の結果を示せ. 計算過程も示すこと.

(3) 10 進数の 106.625 を，整数部 8 ビット，小数部は 4 ビットの 2 進数で表現せよ.

(4) 8 ビットのレジスタ A と B に，それぞれ 16 進数で $A = 7C$, $B = 5E$ が格納されている．これらを 2 の補数表現された整数とみなした場合，以下の演算結果を 16 進数で答えよ．また，その演算においてオーバーフローが発生しているか否かを述べよ.

(a) $A + B$

(b) $A - B$

問 2. 次のブール代数の等式が成立することを，ベン図や真理値表を用いずに，ブール代数の公理および定理（ド・モルガンの法則，分配法則など）のみを用いて証明せよ．途中の式変形の過程も示すこと.

(1) $AB + A\bar{B} + \bar{A}B = A + B$

(2) $\overline{(\bar{A} + B\bar{C})} = A(\bar{B} + C)$

問 3. 4 変数論理関数$f(A,B,C,D)$が以下の論理式で与えられている.

$$f(A,B,C,D) = \bar{A}\bar{B}\bar{D} + A\bar{B}\bar{D} + AC$$

(1) 関数fの主加法標準形を示せ.

(2) カルノー図を用いて関数fを簡略化せよ．結果をもっとも簡単な加法標準形の論理式で示すこと.

問 4. ノイマン型コンピュータに関する次の各設問の解答を解答用紙に記述しなさい.

(1) ノイマン型コンピュータを構成する 5 大装置を挙げ，それぞれの役割を 1 行程度で説明せよ.

(2) プログラム内蔵方式とは何か，その画期的な点を含めて簡潔に説明せよ.

問 5. 仮想コンピュータにおいて，アセンブリ言語(CASL II) で記述された以下のプログラムを実行する．このプログラムは，ラベル DATA から始まる連続したメモリ領域のデータを処理するものである.

```
; ラベル   命令    オペランド
START     LAD     GR0, 0          ; (1) 汎用レジスタ GR0 を 0 で初期化
          LAD     GR1, 0          ; (2) 汎用レジスタ GR1 を 0 で初期化
          LAD     GR2, 4          ; (3) 汎用レジスタ GR2 に定数 4 を設定
LOOP      CPA     GR1, GR2        ; (4) GR1 と GR2 を比較
          JZE     FIN             ; (5) 比較結果が 0(等しい)なら FIN へ分岐
          ADDA    GR0, DATA, GR1; (6) GR0 <- GR0 + (DATA 番地 + GR1 の内容)のデータ
          LAD     GR1, 1, GR1     ; (7) GR1 <- 1 + GR1
          JUMP    LOOP            ; (8) 無条件に LOOP へ分岐
FIN       RET
DATA      DC      10, 20, 30, 40
```

(1) このプログラムが終了した直後，汎用レジスタ **GR0** に格納されている値（10 進数）を答えよ.

(2) CPU がプログラムを実行する際，プログラムカウンタが重要な役割を果たす．行番号(8)の JUMP LOOP 命令が実行される際の，以下の(a), (b)の動作を説明せよ.

(3) この命令がメモリから取り出された直後，プログラムカウンタはどのアドレスを指しているか.

(4) この命令が実行された直後，プログラムカウンタの値はどう変化するか.

受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 システム科学専攻 情報システムコース 選択 B（解答用紙）

専門科目〔電子計算機概論〕　１／１

受験番号	総点

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 システム科学専攻 情報システムコース 選択 B（問題用紙）

専門科目〔ｱﾙｺﾞﾘｽﾞﾑとﾃﾞｰﾀ構造〕　１／１

問 1

アルゴリズムの計算量がオーダー記法で与えられているとする．以下のオーダー記法を簡略化せよ．

(1) $O(5n^3 + 20n^2 + 100n + 50)$

(2) $O\left(\sqrt{n^3 + n^2}\right)$

問 2

昇順にソートされた 8 個の整数からなる配列 $A = [2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12]$ が与えられているとする．

この配列に対して，値 x を二分探索によって探索する．L を探索範囲の左端のインデックス，R を探索範囲の右端のインデックス，M を探索範囲の中央のインデックスとする．

(1) $x = 12$ を探索するとき，探索が終了するまでに，L, R, M がどのように変化するかをそれぞれ答えよ．たとえば，0→1→2 のように回答せよ．

(2) この配列 A に対して，$x = 12$ を探索する際，x と配列の要素との値の比較が行われる回数を二分探索と線形探索の場合についてそれぞれ答えよ．

問 3

AVL 木について，以下を答えよ．AVL 木は，[どのノードの左右部分木の高さの差も 1 以下] という AVL 条件を満たす二分探索木である．

(1) 空の AVL 木に対して，以下の順番で要素を挿入した後の木の構造を記述せよ．

挿入する要素: [5], [2], [7], [1], [4], [6], [8]

ただし, 挿入の過程で, 必要に応じて回転操作を行うことで, 常に AVL 条件を満たすように木は維持されるものとする．

(2)　(1) の後に [9], [10] を挿入した後に，AVL 条件を満たさなくなる全てノードを答えよ．

(3)　(2) の状態を修復するために必要な操作について説明せよ．

(4)　一般的な赤黒木と比較して，AVL 木の探索や挿入に関する利点と欠点をそれぞれ 1 つ説明せよ．

問 4

クイックソートについて以下に答えよ．

(1) クイックソートが不安定なソートである理由を説明せよ．

(2) 配列 B=[6, 2, 3, 8, 5, 1, 7, 4] をクイックソートにより昇順に整列するものとする．ピボットは各部分配列の先頭の要素をピボットとする．また，比較回数とは，ピボットと他の要素との比較を行った回数とする．

このとき，整列が完了するまでに行われるピボットとの比較回数の総数を求めよ．

受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 システム科学専攻 情報システムコース 選択 B（解答用紙）

専門科目〔ｱﾙｺﾞﾘｽﾞﾑとﾃﾞｰﾀ構造〕　１／１

受験番号	総点

右図は xy 平面内を運動する水平2関節型ロボットアームを表している。その先端の位置・姿勢ベクトルを $\boldsymbol{r} = [x \quad y]^{\mathrm{T}}$ としたとき、先端の位置と関節角度 θ_i との関係は次式で表すことができる。このとき、後の設問に答えよ。

$$x = L_1 \cos\theta_1 + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2)$$

$$y = L_1 \sin\theta_1 + L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2)$$

ただし、図中の x, y は xy 平面上の位置を表している。また、L_i , θ_i はリンク i（i=1,2）のリンク長および、関節角度をそれぞれ表している。

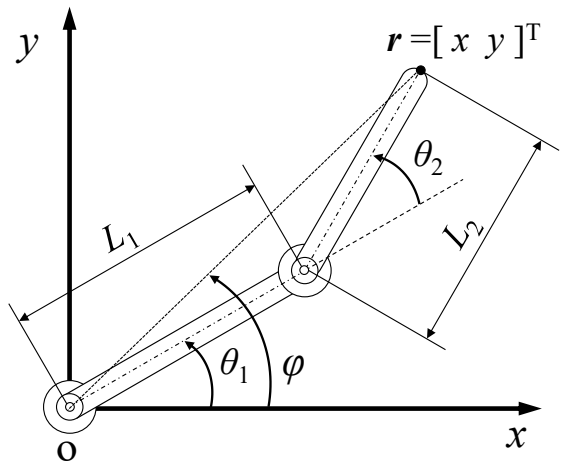


図　水平2関節型ロボットアーム

【問1】 先端の位置・姿勢ベクトル $\boldsymbol{r}$ および、リンク長 L_i が既知であるとき、(A)式となることを証明せよ。

$$x\cos\theta_1 + y\sin\theta_1 = \frac{x^2 + y^2 + L_1^2 - L_2^2}{2L_1} \qquad \cdots (\mathrm{A})$$

【問2】 (A)式が成立するとき、余弦定理を用いて(B)式が得られることを証明せよ。

$$\cos(\theta_1 - \phi) = \frac{C}{R} \qquad \cdots (\mathrm{B})$$

ただし、$R = \sqrt{x^2 + y^2}$ 、$C = \dfrac{x^2 + y^2 + L_1^2 - L_2^2}{2L_1}$ であり、φ は図中に示した角度である。

【問3】 (A),(B)式が成立するとき、リンク 1 の角度 θ_1 が(C)式となることを証明せよ。
また、式(C)のように角度 θ_1 が2解ある理由を説明せよ。

$$\theta_1 = \tan^{-1}\left(\frac{\pm\sqrt{R^2 - C^2}}{C}\right) + \varphi \qquad \cdots (\mathrm{C})$$

【問4】 (D)式を満たす水平2関節形ロボットのヤコビ行列 $\boldsymbol{J}(\boldsymbol{q})$ を求めよ。ただし、関節角度ベクトル $\boldsymbol{q} = [\theta_1 \quad \theta_2]^{\mathrm{T}}$ である。

$$\dot{\boldsymbol{r}} = \boldsymbol{J}(\boldsymbol{q})\,\dot{\boldsymbol{q}} \qquad \cdots (\mathrm{D})$$

受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 システム科学専攻 情報システムコース選択 B（解答用紙）

専門科目〔　ロボティクス　〕1／1

受験番号	総点

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 システム科学専攻 情報システムコース　選択Ｂ（問題用紙）

専門科目〔人間工学・ユニバーサルデザイン〕　１／１

問１　次の文章の（　）にあてはまる語句を語群から選び、**番号**で答えよ。

福祉を辞書で調べると「(ア)」と書かれている。つまり、福祉というのは特定な人たちだけのために存在するのではなく、(イ）の幸せを考えなければならない。(ウ）工学も（エ）や障害者だけが対象ではない。妊婦や小さい子供を連れた人、(オ）のわからない外国人など、日常生活で（カ）を感じる人全員が対象である。ICIDH では、日本では（キ）という一つの言葉にまとめられている内容が、3 つの状態を含んでいることが明示された。例えば、事故などをして足が切断されたということが構造障害を含む（ク）であり、その結果として歩くことができないということが（ケ）である。それに基づいて就労や登校に問題が発生したとすると、それが（コ）になる。視力の低下や（サ）の部分的な欠如などによって、十分な情報が得られない場合、表示や（シ）を工夫することでより多くの（ス）を提供することを考える。近視や（セ）に伴う老眼において小さな文字を読み取ることが（ソ）であるときには、単純ではあるが、文字を（タ）するという手法がたいへん有効である。多くはルーペで拡大する程度で解決するが、(チ)の場合にはさらに拡大することが求められる。その程度により、倍率の大きなルーペや（ツ）が使用される。視覚機能の活用が難しい場合には、映像情報をほかの（テ）に置き換えて提供することになる。聴覚、(ト)、嗅覚、味覚といった感覚の中で、嗅覚と味覚は（ナ）が遅いこともあって、高速で情報を伝達するには不向きである。視覚障害者誘導用ブロック（(ニ）ブロック）は 1965 年に三宅精一氏によって考案されたもので、位置や（ヌ）表示用の（ネ）ブロックと誘導用の（ノ）ブロックがある。

【語群】

（1）大きく	（2）拡大読書器	（3）活動制限	（4）加齢	（5）感覚情報
（6）危険箇所	（7）機能障害	（8）高齢者	（9）困難	(10) 参加制約
(11) 幸せのこと	(12) 視覚障害者	(13) 視覚情報	(14) 視野	(15) 障害
(16) 触覚	(17) すべての人	(18) 点字	(19) 点状	(20) 日本語
(21) 配置	(22) 反応速度	(23) 福祉	(24) 不便	(25) 棒状

問２　次のオペアンプの 7 つの性質の（　）にあてはまる語句を語群から選び、**番号**で答えよ。

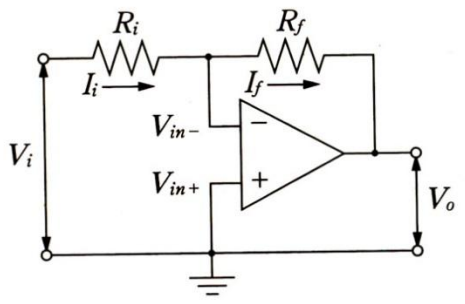
（ア）インピーダンスが高い　（イ）インピーダンスが低い　（ウ）が高い　（エ）が低い　（オ）除去比が高い　（カ）帯域幅が広い　（キ）がなされている

【語群】

（1）温度補償　（2）差動利得　（3）周波数（4）出力　（5）同相信号　（6）同相利得　（7）入力

問３　次の反転増幅回路の出力電圧 Vo を求める文章の（　）にあてはまる語句または式を語群から選び、**番号**で答えよ。

センサからの（ア）値は微小な（イ）値であるため、(ウ）して（エ）のよい測定を行う必要がある。図の反転増幅回路は入力電圧 Vi に対して極性が（オ）した増幅電圧 Vo が出力される。入力の＋端子の電圧 Vin+および－端子の電圧 Vin-の電位差と増幅率 A から、出力電圧は Vo＝（カ）＝－AVin-となる。ここで、Vin+は（キ）に接続されているので（ク）となる。オペアンプの（ケ）インピーダンスが高く、入力端子にほとんど電流が（コ）ため、抵抗 Ri に流れる電流 Ii と抵抗 Rf に流れる電流 If は(サ)、Ii＝If となる。一方、各抵抗に加わる電圧の関係は、Vi－Vin-＝（シ)、および、Vin-－Vo＝（ス）となる。これらの式と Ii＝If から、（セ）／Ri＝（ソ）／Rf となり、出力電圧 Vo は、Vo＝－Rf Vi／((Ri＋Rf)／A＋Ri)となる。ここで、A がきわめて大きいので（タ）は 0 となり、出力電圧 Vo は、Vo＝－（チ）Vi／（ツ）となる。



【語群】

（1）0	（2）(Ri＋Rf)／A	（3）(Vin-－Vo)
（4）(Vi－Vin-)	（5）A(Vin+－Vin-)	（6）GND
（7）Rf	（8）Rf If	（9）Ri
(10) Ri Ii	(11) アナログ	(12) 出力
(13) 精度	(14) 増幅	(15) 等しく
(16) 入力	(17) 反転	(18) 流れない

受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 システム科学専攻 情報システムコース　選択Ｂ（解答用紙）

専門科目〔人間工学・ユニバーサルデザイン〕　１／１

問題１

（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）	（オ）
（カ）	（キ）	（ク）	（ケ）	（コ）
（サ）	（シ）	（ス）	（セ）	（ソ）
（タ）	（チ）	（ツ）	（テ）	（ト）
（ナ）	（ニ）	（ヌ）	（ネ）	（ノ）

問題２

（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）	（オ）
（カ）	（キ）			

問題３

（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）	（オ）
（カ）	（キ）	（ク）	（ケ）	（コ）
（サ）	（シ）	（ス）	（セ）	（ソ）
（タ）	（チ）	（ツ）		

受験番号	総点