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（Ｉ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、問題用紙・解答用紙は全部で１９枚あります。

２．下記８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、すべて所定の問題用紙・解答用紙に記入すること。

４．受験番号を記入した上、この用紙も問題用紙・解答用紙と一緒に提出すること。

受験番号	

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程　一般入試（Ｉ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・解答用紙）

専門科目〔数学（微分積分学・線型代数学)〕　１／２

問1.　関数 $f(x,y) = (x-1)^2 + 4(y+2)^2 + 2(x-1)(y+2)$ に対して、以下の問いに答えよ。

(1) 関数の極値を求めなさい。

(2) 極値の種類（極大値または極小値）を判定しなさい。

問2.　関数 $f(x) = e^{ax}\cos(bx)$ について以下の問いに答えなさい。

(1) 定数a, bが変化するとグラフの形状はどのように変わるか。a, bそれぞれの効果を分けて説明しなさい。

(2) $a = 1,\ b = 1$の特殊な場合について、関数を区間$[0, t]$で積分しなさい。

(3) (2)の定積分の値が0となるおおよその tについて述べ(どの象限に入るか)、グラフの概要を説明しなさい。

受験番号	

問3.　以下の行列 $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ に対して、以下の問いに答えよ。

(1) 行列 A の固有値と対応する固有ベクトルを求めよ。

(2) この行列による線形変換が、2 次元空間上のベクトルに対してどのような幾何的操作（例：回転、拡大、縮小、引き伸ばし、向きの変化など）を行っているかを、固有ベクトルと固有値をもとに説明せよ。

(3) 単位円上の点に対してこの変換を適用すると、どのような図形になるか、おおよその図を描いて説明せよ。

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（Ｉ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〔プログラミング言語（C 言語）〕　１／２

[1]　(1)~(3)の指示に従った関数を記述しなさい．関数内で独自に変数を用意しても構わない．また，main 関数の記述は不要とする．

(1) ｘｙ座標系の 2 つの座標が与えられたとき，2 点間の距離を計算して返す関数を記述しなさい．関数プロトタイプ宣言は，

double func1(double a[ ], double b[ ]);

とする．仮引数は順に，1 点目の座標，2 点目の座標を指す．例えば，点 a の座標(1,3)は a[2]={1,3};として与えられている．また，平方根は数学関数より sqrt 関数を用いること．

(2) n個の要素からr個を取り出して並べる順列の数 ${}_nP_r$を計算して返す関数を記述しなさい．関数プロトタイプ宣言は，

int func2(int n, int r);

とする．仮引数は順に，要素数 n，取り出す数 r を指す．

(3) 1 次元配列の最大値を返す関数を記述しなさい．関数プロトタイプ宣言は，

double func3(double d[ ], double num);

とする．仮引数は順に，最大値を求めたい 1 次元配列，配列の要素数を指す．

[2] 下記にプログラムの骨子が与えられている．空欄の部分に繰り返し文を用いてプログラムを記述し，実行結果が表示されるようにプログラムを完成させなさい．独自に変数を用意しても構わない．

```
#include <stdio.h>

int main(void){
    int i=0;
    char s[8]= "abcdefg";
    char d[8]= "";
    printf("Output1:%s¥n",s);
```

[2] 空欄

```
    printf("Output2:%s¥n",d);
    return 0;
}
```

実行結果

```
Output1:abcdefg
Output2:gfedcba
```

受験番号

[3] 2次方程式$ax^2 + bx + c = 0$の係数a, b, cが与えられたら，その2次方程式とx軸との共有点について判別するプログラムを全文記述しなさい．判別式によって出力は「2次方程式とx軸は異なる2点で交わる.」「2次方程式とx軸は1点で接する.」「2次方程式とx軸は共有点を持たない.」のいずれかとなる．

例えば，プログラム内で変数 a=2.0, b=5.0, c=4.0; が与えられた場合，以下の実行結果が出力されるように記述すること．

```
2次方程式 2x*x+5x+4=0 のとき，

2次方程式とx軸は共有点を持たない.
```

受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程　一般入試（Ｉ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）〕　１／２

受験番号	総点

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（Ｉ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

【問題１】10 進数の小数 0.75 を，正規化された 2 進浮動小数点数（IEEE 754 単精度形式）に変換したとき，以下の(1)～(3)の問いを答えよ．なお IEEE 754 単精度形式は，仮数部は 23 ビット，指数部は 8 ビット，バイアスは 127 とする．

（1）指数部の実際の値 e を 10 進数で答えよ．

（2）仮数部（23 ビット中の先頭 5 ビット）を 2 進数で答えよ．

（3）バイアスを加えた指数部のビット列（8 ビット）を 2 進数で答えよ．

【問題２】次のブール代数式に関して，恒等性が成立すること証明せよ．

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

【問題３】4 変数の論理関数$F(A,B,C,D)$が，以下の最小項（minterm：m(n)）で定義されているとする．

$$F(A,B,C,D) = \sum m(0,2,5,7,8,10,13,15)$$

このとき，カルノー図（Karnaugh map）を用いて論理式を簡略化（Sum of Products）せよ．

受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程　一般入試（Ｉ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

【問題１】

(1)

(2)

(3)

【問題２】

【問題３】

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（Ｉ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〔アルゴリズムとデータ構造〕　１／２

下記のプログラムについて、次ページの１～４の問題に解答しなさい。

```
#include <stdio.h>
#define N 11
/* グローバル変数 */
int a[N]={9, 4, 2, 5, 8, 10, 7, 1, 6, 0, 3};

/*プロトタイプ宣言 */
int  search(int x);
void sort(void);
void disp(int x);

int main(void){
  int k, r;

  printf("並べ替え前は¥n");
  disp(-1);
  printf("------------¥n");
  sort();

  printf("探索する数字："); scanf("%d", &k);
  r = search(k);

  if(r>=0){printf("入力した値は添え字%dにあります. ¥n", r);}
  else{printf("入力した値はありませんでした¥n");}

  return (0);
}

void sort(void){
  int i, j, temp;
  for(i=1; i<N; i++){
    for(j=i; 0<j; j--){
      if(a[j] > a[j-1]){
        temp = a[j];
        a[j] = a[j-1];
        a[j-1] = temp;
      }else{
        break;
      }
    }
    disp(i);
  }
}

int search(int x){
  int min=0, mid, max;
  max = N-1;
  while(min<=max){
    mid = (min+max)/2;
//  printf("min=%d, mid=%d, max=%d¥n", min, mid, max);
    if(a[mid]==x) return (mid);
    else if(a[mid]>x) min = mid+1;
    else max = mid-1;
  }
  return (-1);
}

void disp(int x){
  int i;
  printf("i=%2d: ", x);
  for(i=0; i<N; i++) printf("%3d", a[i]);
  printf("¥n");
}
```

受験番号

１．上記プログラムを実行したときに表示される実行結果を記述しなさい．ただし，途中で入力する値は４とする．

２．検索関数 search でコメントにしている// printf(“min=%d,…の部分をコメントを外して実行したとき，この printf が表示する結果を記述しなさい．ただし，入力する値は４とする．

３．関数 sort は並べ替えを行うものであるが，

(1)何ソートというものかソート名称を解答しなさい．

(2)その動作原理を簡単に説明しなさい．（図を使っても良い）

(3) この関数を異なるソートアルゴリズムで書き換えたプログラムを示しなさい．

４．関数 search は配列内の値を探索するものであるが，

(1)何探索というものか探索名を解答しなさい．

(2)この探索の動作原理を簡単に説明しなさい．（図を使っても良い）

(3)また，この検索のオーダーはどうなるか．

データ総数をＮとして動作原理に基づき、オーダーがどのような値になるかを説明しなさい。

受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程　一般入試（Ｉ期）

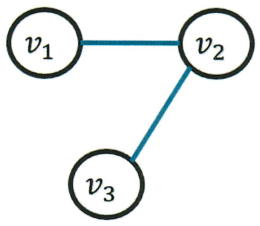
理工学研究科　システム科学専攻　情報システムコース　選択Ｂ（解答用紙）

専門科目〔アルゴリズムとデータ構造〕　１／１

受験番号	総点

(1)　全ての点の間に辺が接続されているグラフを完全グラフといい、n個の点からなる完全グラフをK_nと書く。K_nの辺の数を示し、証明しなさい。

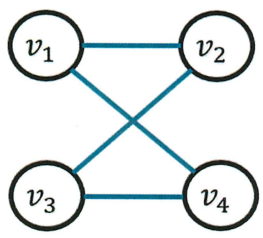
(2)　次のグラフG_aの隣接行列が下記の通りなるとき、グラフG_bの隣接行列$A(G_b)$を示しなさい。



(a)G_a

$$\begin{array}{c} \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} v_1 & v_2 & v_3 \end{array} \\ \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{array}$$

G_aの隣接行列A(G_a)



(b)G_b

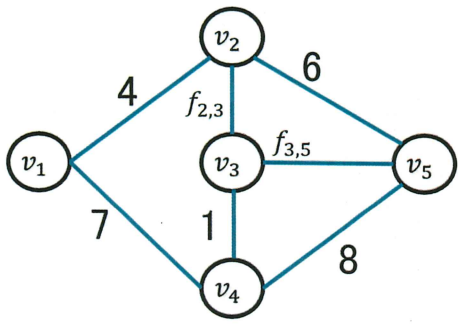
(3)　隣接行列の各列の合計が点と辺について何の性質を表すか述べなさい。

(4)　隣接行列の積$A(G_a)\cdot A(G_a)$を$A(G_a)^2$で表すとき、$A(G_a)^2$は、グラフ上の何を示すか、述べなさい。

(5)　隣接行列$A\left(G_b\right)^4$における対角要素が何を意味するか述べなさい。

(6)　グラフ上の辺を一度だけ通って元に戻れるグラフをオイラーグラフという。完全グラフK_nを考えるとき、オイラーグラフである点の数に関する条件を示し、その理由を述べなさい。

(7)　次の重みつきグラフのv_1からv_6間の最短経路について考える。点$v_{2,}v_3$間と点$v_{3,}v_5$間の重みを、それぞれ$f(v_{2,}v_3)$，$f(v_{3,}v_5)$とする。最短経路が$v_{1,}\rightarrow v_{4,}\rightarrow v_3\rightarrow v_6$のみとなる自然数$f(v_{2,}v_3)$，$f(v_{3,}v_5)$が存在しないことを証明しなさい。



受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程　一般入試（Ｉ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〔離散数学〕　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

【問題】 ロボット運動学：水平2関節型ロボットアーム

右図(a)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。

$$x = L_1\cos\theta_1 + L_2\cos(\theta_1+\theta_2)$$
$$y = L_1\sin\theta_1 + L_2\sin(\theta_1+\theta_2) \qquad \cdots(1)$$

ただし、図中の x, y は xy 平面上の先端位置を表し、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。

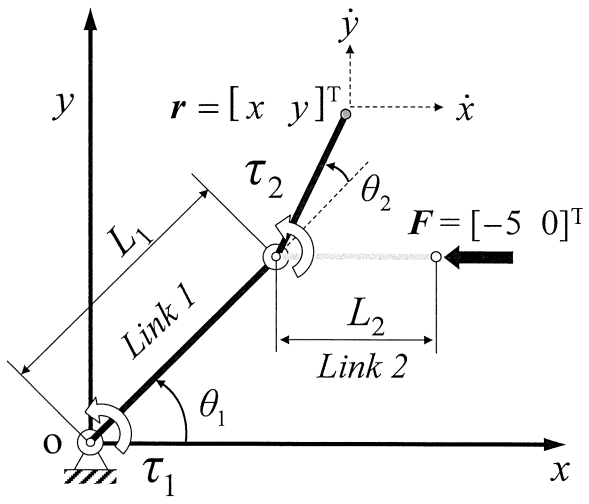
【問1】 (2)式を満たす水平2関節形ロボットのヤコビ行列 $\boldsymbol{J}(\boldsymbol{q})$ を求めよ。ただし、関節角度ベクトル $\boldsymbol{q}=[\theta_1 \quad \theta_2]^{\mathrm{T}}$ である。

$$\dot{\boldsymbol{r}} = \boldsymbol{J}(\boldsymbol{q})\,\dot{\boldsymbol{q}} \qquad \cdots(2)$$

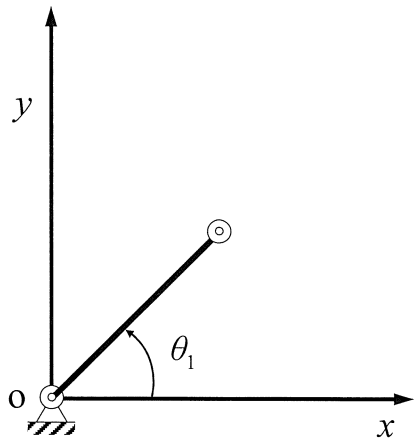
ここで、$\dot{\boldsymbol{r}}$ は先端の速度ベクトルと $\dot{\boldsymbol{q}}$ は角速度ベクトルを表している。

【問2】 水平2関節形ロボットが特異姿勢（運動学的な静異質）となる条件を求め、その特異姿勢の概略を右図(b)に図示せよ。ただし、第2リンクの関節角度の範囲は $-\pi/2 < \theta_2 < \pi/2$ rad とする。

【問3】 右図(a)に示すように第2リンクの関節が x 軸と平行な姿勢（グレーの姿勢）のとき、真横から外力 $\boldsymbol{F}=[-5 \quad 0]^{\mathrm{T}}$ N が加えられることによって、新たに第 1 と第 2 リンクに生じる駆動トルク τ_1 と τ_2 をそれぞれ求めなさい。ただし、第 1 リンクの関節角度は $\theta_1=\pi/4$ rad とする。



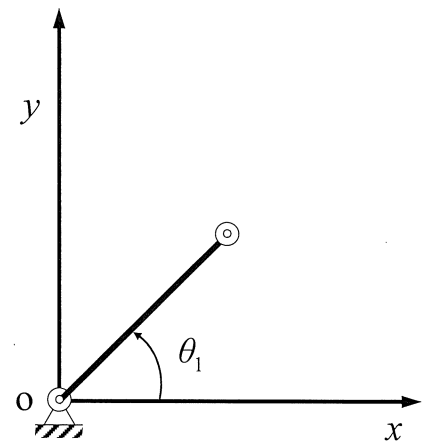
(a)　ロボットアームの角度と位置



(b) 特異姿勢【問 2】の解答

図　水平2関節型ロボットアーム

受験番号



特異姿勢【問 2】の解答

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（Ｉ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

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

聴覚は、音を（ア）に変換して（イ）に伝える機能を果たす器官である。この器官になんらかの障害あるいは劣化をきたすと、音声による（ウ）に問題が生じてくる。聴覚末梢部分は外耳、中耳、（エ）の三つの部分に分けられる。外耳は耳介、（オ）、鼓膜で構成され、外から見える範囲である。耳介には音を（カ）働きが有り、音の（キ）を認知するときにも役に立っている。（オ）は、単に音を鼓膜へと導くだけではなく、3000～4000Hz 付近の高さの音に対する（ク）を上昇させる働きもしている。一般に、外耳および中耳に障害が起こることによって音の聞こえが悪くなる場合を（ケ）といい、内耳以降の障害によって生じる難聴を（コ）という。聴覚障害を支援する機器として最も一般的なものが（サ）である。多くの機種があり、機能の程度に差はあるものの、音が（シ）聞こえる、あるいはほとんど聞こえないという状態の人に対して音を（ス）して聞かせることで情報の（セ）を行い、音声によるコミュニケーション能力を維持させることを目的としている。補聴器を形状で分類すると、箱形、耳かけ形、耳あな形に分けられる。箱形補聴器は、操作しやすい大きさであることや（ソ）という点で優れている。耳かけ形補聴器は、（タ）が得られ取扱いも比較的容易である。耳あな形補聴器は、軽度から中等度の難聴者が対象であり、個人の（チ）に合わせて作られ、より安定した（ツ）と目立ちにくさを実現している。

歩行器は（テ）の一種である。杖を使用するよりも（ト）した歩行が可能であるが、両上肢の支持が必要になるため、上肢の機能が良い人の使用に適している。形状は一般的に（ナ）であり、高さ固定式、高さ調整式、（ニ）などの種類がある。車が付いた（ヌ）もあり、これには四輪式、三輪式、二輪式などがある。四輪式歩行器の一種としてお年寄りに人気がある（ネ）がよく使われている。多くの製品が作られているが、（ノ）付きの製品を選べば安心である。車いすは歩行が困難な人のための（ハ）の一つである。車いすの機能は「（ヒ）」と「座ること」であり、特に長時間車いす上で生活する人にとっては、座る機能は重要となる。障害の部位と程度、（フ）、使用環境、使用目的などの要因によって様々な種類の車いすが使われている。車いすを駆動方式から分類すると、自走式には手動車いすと（ヘ）車いす、介助式には介助用車いす、電動式には電動車いす、電動三輪車、電動四輪車、簡易電動車いす、（ホ）車いすがある。

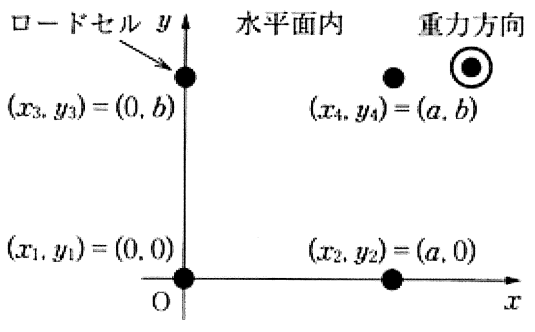
【語群】

(1) SG マーク	(2) コミュニケーション	(3) シルバーカー	(4) パワーアシスト式	(5) 安定
(6) 移動	(7) 外耳道	(8) 外耳道形状	(9) 感音難聴	(10) 感度
(11) 交互歩行式	(12) 高出力	(13) 四点接地式	(14) 集める	(15) 小さく
(16) 神経パルス信号	(17) 身体寸法	(18) 装着感	(19) 増幅	(20) 足駆動式
(21) 大脳	(22) 低価格	(23) 伝音難聴	(24) 内耳	(25) 福祉機器
(26) 保障	(27) 歩行車	(28) 歩行補助具	(29) 補聴器	(30) 方向

問題2　右図の 4 つのロードセル上にアクリル板を載せ、指先を置いたところ、位置 (x_1, y_1)、(x_2, y_2)、(x_3, y_3)、(x_4, y_4) のロードセル w_1、w_2、w_3、w_4 の出力電圧がそれぞれ $\Delta w_1 = 100$ mV、$\Delta w_2 = 200$ mV、$\Delta w_3 = 50$ mV、$\Delta w_4 = 150$ mV だけ増大し、重心位置が変化した。ただし、$a = 200$ mm、$b = 140$ mm であり、各ロードセルの校正値は 0.004 N/mV とする。以下の問いに答えよ。

(1) 指先を置いた荷重 ΔW（N）を求める式を示し、その値を計算せよ。

(2) 重心位置 x（mm）、 y（mm）を求める式を示し、その値を計算せよ。



問題3　下記の手動車いすの（ア）～（コ）の部品を、図中の番号から選び、記号（数字）で答えよ。

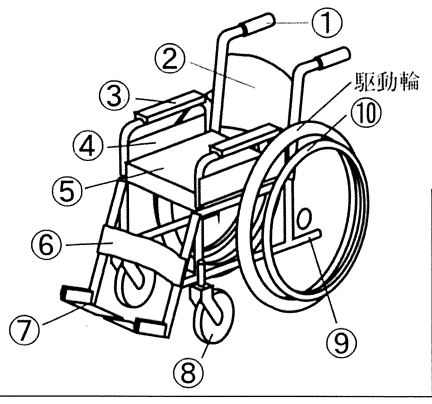
（ア）アームレスト　　（カ）キャスタ

（イ）クッション　　（キ）グリップ

（ウ）スカートガード　　（ク）ティッピングバー

（エ）バックレスト　　（ケ）ハンドリム

（オ）フットレスト　　（コ）レッグレスト



受験番号

２０２６年度　岡山理科大学大学院　修士課程　一般入試（Ｉ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)　(ﾊ)　(ﾋ)　(ﾌ)　(ﾍ)　(ﾎ)

問題2

問題3

(ｱ)　(ｲ)　(ｳ)　(ｴ)　(ｵ)　(ｶ)　(ｷ)　(ｸ)　(ｹ)　(ｺ)

受験番号	総点