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．

$(x,y)=(3,-\frac{2}{3})$ のとき,$f(x,y)=0$

（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．

$f(x,y)$の極値が下に凸であることから、$f(x,y)$は極小値である。

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．

0

（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．

$\frac{5}{3}$

（iii）　関数$f(x)$を二階微分し，解を示せ．

$-\frac{5}{6}e^{-ix}$

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．

$$\begin{bmatrix}2 & 12 & -1\\ -5 & -1 & 5\\ -1 & 2 & 2\end{bmatrix}^T$$
$$=\begin{bmatrix}2 & -5 & -1\\ 12 & -1 & 2\\ -1 & 5 & 2\end{bmatrix}$$

受験番号

（ii）　ABを求めよ.

$$\begin{bmatrix} -62 & -52 & -10 \\ -25 & -50 & 25 \\ -52 & -32 & -20 \end{bmatrix}$$

（iii）　$|AB|$を求めよ.

$$\begin{vmatrix} -62 & -52 & -10 \\ -25 & -50 & 25 \\ -52 & -32 & -20 \end{vmatrix} = 0$$

（iv）　$|xA + yB| = 0$を満たす実数xとyの関係式を求めよ.

$$xA + yB = \begin{pmatrix} -5x + 7y & 7x + 5y & -3x + 2y \\ -2x - 3y & 5x - 6y & 2x + 3y \\ -3x + 2y & 7x - 5y & -5x + 7y \end{pmatrix}$$

$$|xA + yB| = x(10x - 57y)(8x - 9y)$$

$|xA + yB| = 0$ を満たす場合、

$$x(10x - 57y)(8x - 9y) = 0$$

$$y = \frac{10}{57}x, y = \frac{8}{9}x$$

受験番号

(1)

(1)f1: 5

(2)

```
void swap(int *a, int *b){
  int temp;
  temp=*a; *a=*b; *b=temp;
}
```

(3)

(3) 1 2 3 4 5 6 7 7 8 9

(4)

(4)s:245

(5)

(5):

234

567

891

(6)

(6-1)

```
CL2.total=CL2.math+CL2.eng+CL2.sci;
        CL1[i].math=CL2.math;
        CL1[i].eng=CL2.eng;
        CL1[i].sci=CL2.sci;
        CL1[i].total=CL2.total;
```

(6-2)

```
  for(i=1; i<3; i++){
        if(max < CL1[i].total){
            max=CL1[i].total;
            max_i=i;
      }
}
```

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（解答用紙）

専門科目〔電子計算機概論〕　１／１

問 1（配点：20 点、各 5 点）

(1) 最大 +127 、最小 -128

(2) 60 の変換: $60 = 32 + 16 + 8 + 4 = 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2$ → 00111100

-25 の変換: まず +25 を求める：$25 = 16 + 8 + 1 = 2^4 + 2^3 + 2^0$ → 00011001

ビット反転（1 の補数）：11100110 、1 を加える（2 の補数）→ 11100111

そのまま筆算を行う（最上位桁からの繰り上がりは無視する）→ 00100011

(3) 整数部 $106 = 64 + 32 + 8 + 2$ → 01101010_2

小数部 $0.625 = 0.5 + 0.125 = 2^{-1} + 2^{-3}$ → 0.101_2

結合 → 01101010.1010_2 （小数部を 4 ビットに合わせ末尾に 0 付加）

(4) $A = 7C_{16}$ ($01111100_2 = +124$)、$B = 5E_{16}$ ($01011110_2 = +94$)

(a) $A+B = 7C+5E = DA_{16}$ 、2 進数 11011010_2、オーバーフローあり

オーバーフロー判定: 正数同士の加算結果が負（最上位ビットが 1）になっているため、発生している。

(b) $A-B = 7C-5E = 1E_{16}$ 、2 進数: $\$00011110_2$、オーバーフローなし

オーバーフロー判定: 正数 - 正数の結果が正であり、数値範囲（-128 ~ +127）に収まっている。

問 2（配点：20 点、各 10 点）

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

分配法則の逆より $= (A + \bar{A})(A + B) = A + B$ =(右辺)

(2) ド・モルガンの法則より （左辺）$= \bar{\bar{A}} \cdot \overline{(B\bar{C})} = A\overline{(B\bar{C})} = A(\bar{B} + \bar{\bar{C}}) = A(\bar{B} + C)$ =(右辺)

問 3（配点：20 点、各 10 点）

(1) $\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}CD + ABC\bar{D} + ABCD$

(2)答え： $AC + \bar{B}\bar{D}$（カルノー図の四隅、右下のブロック）

AB ＼ CD	00	01	11	10
00	1			1
01				
11			1	1
10	1		1	1

問 4（配点：20 点、各 10 点）

(1) 制御装置 ： 命令を解読し、各装置に指示を出す。

演算装置: 算術演算や論理演算を行う。

記憶装置: プログラムやデータを記憶する（主記憶・補助記憶）。

入力装置: 外部からデータを取り込む。

出力装置: 処理結果を外部へ出す。(2 点 x5)

(2) プログラム（命令列）をデータと同様に主記憶装置に格納し、CPU がメモリから順次命令を読み出して実行する方式。ハードウェアを変更することなく、メモリ内のソフトウェアを書き換えるだけで異なる処理を実行できる汎用性を実現した点が画期的。(5 点 x2)

問 5（配点：20 点）

(1) 答: 100 このプログラムは、DATA 配列の要素（10, 20, 30, 40）を順次 GR0 に加算するループ処理。（10 点）

(2)

(a) JUMP LOOP 命令の次の命令（このプログラムでは FIN のラベルがある行、つまり RET 命令）のアドレスを指している。（5 点）

(b) ラベル LOOP が示すメモリアドレス（行番号 4 の CPA 命令のアドレス）に書き換えられる。（5 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（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（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

問 1

(1) $O(n^3)$

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

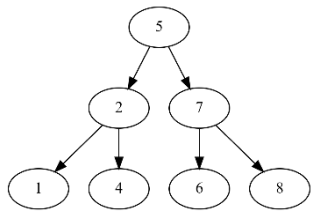
問 2

(1)L : 0→4→6→7，R : 7→7→7→7，M : 3→5→6→7

(2) 二分探索 4 回，線形探索 8 回

問 3

(1) 右図



(2) [8]

(3) [8] を根とする部分木に対して左回転を 1 回行う.

(4) 利点の例: AVL 木の方が，高さが小さく保たれるため，探索の比較回数が小さくなりやすい.

欠点の例: AVL 木の方が，挿入や削除の際の回転数が多くなる傾向がある.

問 4

(1) 同値を持つ要素を比較する際に，要素の交換が行われることがあるため.

(2) 16 回

受験番号	総点

【問1】 先端の位置と関節角度との関係は次式で表すことができる。

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

上式を変形すると、

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

を得る。上式の両辺を2乗し足すと、

$$L_2^2 = L_2^2\{\cos^2(\theta_1 + \theta_2) + \cos^2(\theta_1 + \theta_2)\}$$
$$L_2^2 = x^2 - 2xL_1\cos\theta_1 + L_1^2\cos^2\theta_1 + y^2 - 2yL_1\sin\theta_1 + L_1^2\sin^2\theta_1$$

となり、さらに整理すると、

$$x\cos\theta_1 + y\sin\theta_1 = \frac{x^2 + y^2 + L_1^2 - L_2^2}{2L_1}$$

を得る。■証明終了

【問2】 cos関数は偶関数であるため、cos(φ)=cos(−φ)が成立する。このとき、$\phi = \varphi - \theta_1$とおくと、
一般に、$\cos(\varphi - \theta_1) = \cos(\theta_1 - \varphi)$が成立する。
つぎに余弦定理を用いると、容易（図を参照）に、

$$L_2^2 = R^2 + L_1^2 - 2RL_1\cos(\varphi - \theta_1)$$

が成り立つことがわかる。上式を変形すると、

$$\cos(\theta_1 - \varphi) = \cos(\varphi - \theta_1) = \frac{x^2 + y^2 + L_1^2 - L_2^2}{2L_1R} = \frac{C}{R}$$

を得る。■証明終了

【問3】 $\sin^2(\theta_1 - \varphi) + \cos^2(\theta_1 - \varphi) = 1$ が成立し、**【問2】** の結果を代入すると、

$$\sin(\theta_1 - \varphi) = \pm\sqrt{1 - \cos^2(\theta_1 - \varphi)} = \pm\sqrt{1 - \left(\frac{C}{R}\right)^2} = \pm\frac{\sqrt{R^2 - C^2}}{R}$$

が得られる。さらに $\tan(\theta_1 - \varphi)$ は、

$$\tan(\theta_1 - \varphi) = \frac{\sin(\theta_1 - \varphi)}{\cos(\theta_1 - \varphi)} = \frac{\pm\sqrt{R^2 - C^2}}{C}$$

であることから、求める θ_1は、$\theta_1 = \tan^{-1}\left(\frac{\pm\sqrt{R^2 - C^2}}{C}\right) + \varphi$ を得る。■証明終了

［理由について］ 先端位置が与えら（固定さ）れたとき、同じリンク長の組合せでも「第2関節部を下げた姿勢」と「第2関節部を上げた姿勢」の2通りが実現可能であるため。

【問4】 求めるヤコビ行列 $\boldsymbol{J(q)}$ は、

$$\boldsymbol{J(q)} = \begin{bmatrix} -L_1\sin(\theta_1) - L_2\sin(\theta_1 + \theta_2) & -L_2\sin(\theta_1 + \theta_2) \\ L_1\cos(\theta_1) + L_2\cos(\theta_1 + \theta_2) & L_2\cos(\theta_1 + \theta_2) \end{bmatrix}$$

となる。

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　（2 点×25 個＝50 点）

（ア）　１１	（イ）　１７	（ウ）　２３	（エ）　8	（オ）　２０
（カ）　２４	（キ）　１５	（ク）　7	（ケ）　3	（コ）　１０
（サ）　１４	（シ）　２１	（ス）　１３	（セ）　4	（ソ）　9
（タ）　1	（チ）　１２	（ツ）　2	（テ）　5	（ト）　１６
（ナ）　２２	（ニ）　１８	（ヌ）　6	（ネ）　１９	（ノ）　２５

問題２　（2 点×7 個＝14 点）

（ア）　7	（イ）　4	（ウ）　2	（エ）　6	（オ）　5
（カ）　3	（キ）　1			

問題３　（2 点×18 個＝36 点）

（ア）　１２	（イ）　１１	（ウ）　１４	（エ）　１３	（オ）　１７
（カ）　5	（キ）　6	（ク）　1	（ケ）　１６	（コ）　１８
（サ）　１５	（シ）　１０	（ス）　8	（セ）　4	（ソ）　3
（タ）　2	（チ）　7	（ツ）　9		

受験番号	総点