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A

（問題・解答用紙）専門科目〔微分積分学・線形代数学〕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、以下の問いに応えよ。

(1) 関数の極値を求めなさい。

$$\frac{\partial f}{\partial x} = 2x + 2y + 2 = 0$$

$$\frac{\partial f}{\partial y} = 2x + 8y + 14 = 0$$

$$x + y + 1 = 0$$

$$x + 4y + 7 = 0$$

$$-y - 1 + 4y + 7 = 3y + 6 = 0$$

$$x = 1, y = -2$$

(2) 極値の種類（極大値または極小値）を判定しなさい。

ヘッセ行列 H

$$f_{xx} = 2, f_{yy} = 8, f_{xy} = f_{yx} = 2$$

$$H = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$$

判別式　$D = f_{xx} f_{yy} - (f_{xy})^2 = 12 > 0$

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。

指数関数と余弦関数の積：a の影響（包絡線の形状）b の影響（周期の変化）

a>0：グラフは振動しながら増加（振幅が拡大）

a=0：単なる $\cos(bx)$ 一定振幅で周期的

a<0：振幅が指数的に減衰する（減衰振動）

b>0：周期が $\frac{2\pi}{b}$

b が大きくなると：振動が速くなる（波の密度が高くなる）

b<0：周期は正の場合と同じ

(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。

$$\frac{e^t}{2}(\sin t + \cos t) - \frac{1}{2}$$

(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。

$t \sim 2.284 = \frac{8\pi}{11}$　第２象限

振動しながら増加するが、t~2.28 以降は負の寄与が大きいため負に沈む

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。

$$det(A - \lambda I) = det(\begin{pmatrix} 3-\lambda & 1 \\ 0 & 2-\lambda \end{pmatrix}) = (3-\lambda)(2-\lambda)$$

$$\lambda_1 = 3,\ \lambda_2 = 2$$

$\lambda_1 = 3$のとき

$$\overrightarrow{v_1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$\lambda_2 = 2$のとき

$$\overrightarrow{v_2} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

(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。

行列 A は、（回転を伴わない）斜め方向への拡大縮小を行う線形変換である。

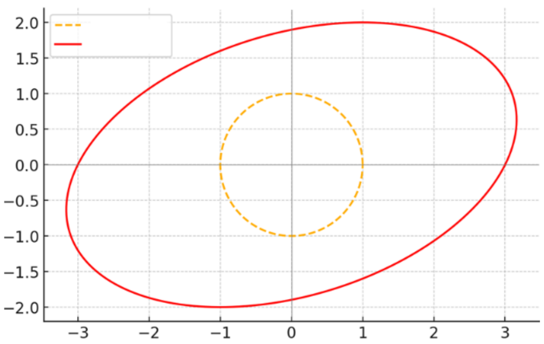
$\overrightarrow{v_1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ の方向に 3 倍
$\overrightarrow{v_2} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ の方向に 2 倍

例：$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$に対して、$A \cdot \vec{a} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ 方向は変わらず 3 倍に長くなる

(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。

単位円上の点（全方向に向いた長さが 1 のベクトル）に行列 A の線形変換をすると楕円になる。

点(3, 0)、(-3, 0), (1, 2), (-1, -2)などを通る楕円、右上がり左下がりなどが描けてると良い



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（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　Ａ・Ｂ共通（解答用紙）

専門科目〔プログラミング言語（C 言語）〕　1／2

[1] (1)

```
double func1(double a[], double b[])
{
    return sqrt((a[0] - b[0]) * (a[0] - b[0]) + (a[1] - b[1]) * (a[1] - b[1]));
}
```

(2)

```
int func2(int n, int r)
{
    int ans = 1, i;
    for (i = 0; i < r; i++)
    {
        ans *= (n - i);
    }
    return ans;
}
```

(3)

```
double func3(double d[], double num)
{
    int i;
    double max = d[0];
    for (i = 1; i < num; i++)
    {
        if (max < d[i])
        {
            max = d[i];
        }
    }
    return max;
}
```

[2]

```
    while (s[i] != '¥0')
    {
        d[6 - i] = s[i];
        i++;
    }
    d[7] = '¥0';
```

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　Ａ・Ｂ共通（解答用紙）

専門科目〔プログラミング言語（C 言語）〕　2／2

[3]

```c
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    double a = 2.0, b = 5.0, c = 4.0;
    double D;

    printf("2 次方程式%.0f x * x + %.0f x + %.0f = 0 のとき，¥n", a, b, c);

    D = b * b - 4 * a * c;

    if (D > 0)
    {
        printf("2 次方程式と x 軸は異なる 2 点で交わる．¥n");
    }
    else if (D == 0)
    {
        printf("2 次方程式と x 軸は 1 点で接する．¥n");
    }
    else
    {
        printf("2 次方程式と x 軸は共有点を持たない．¥n");
    }

    return 0;
}
```

受験番号	総点