

情報科学科 数式処理演習 試験問題

以下の問題を Maple を用いて自力で解き，出力して提出せよ．80 点以上が合格．何番をやっているかが分かるようにせよ．

1. (a) 次の関数を積分せよ．(10 点)

$$\sin^4 x \cos^2 x$$

- (b) 資料を参考にして，次の関数の極値を求めよ．(15 点)

$$f(x, y) = x^3 + y^3 - 2xy$$

2. (a) 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ の固有値と固有ベクトルを求めよ．また，各固有ベクトルが互いに直交していることを確かめよ．(10 点)

- (b) 資料を参考にして，つぎの連立 1 次方程式を解き，一般解を「特殊解と同伴な同次連立 1 次方程式の基本解の 1 次結合の和」の形で表せ．(15 点)

$$\begin{cases} x + 2y + 3z + 2u = 2 \\ -x - 2y - 3z - 2u = -2 \\ -x - y - 3z - 2u = -1 \\ 2x + 4y + 6z + 2u = 2 \end{cases}$$

3. a を定数とし， x の 2 次関数

$$y = 2x^2 - 4(a+1)x + 10a + 1$$

のグラフを G とする．

グラフ G の頂点の座標を a を用いて表わすと

$$\left(a + \boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イウ}} a^2 + \boxed{\text{エ}} a - \boxed{\text{オ}} \right) \quad (1)$$

である．

- (a) グラフ G が x 軸と接するのは，

$$a = \frac{\boxed{\text{カ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$$

のときである．(25 点)

(b) 関数(1)の $-1 \leq x \leq 3$ における最小値を m とする.

$$m = \boxed{\text{イウ}} a^2 + \boxed{\text{エ}} a - \boxed{\text{オ}} \quad (2)$$

となるのは,

$$\boxed{\text{ケコ}} \leq a \leq \boxed{\text{サ}} \quad (3)$$

のときである. また

$$a < \boxed{\text{ケコ}} \text{ のとき} \quad m = \boxed{\text{シス}} a + \boxed{\text{セ}} \quad (4)$$

$$\boxed{\text{サ}} < a \text{ のとき} \quad m = \boxed{\text{ソタ}} a + \boxed{\text{チ}} \quad (5)$$

である.

したがって, $m = \frac{7}{9}$ となるのは,

$$a = \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}}, \frac{\boxed{\text{トナ}}}{\boxed{\text{ニ}}} \quad (6)$$

のときである.

下記のヒントを参照して Maple で解け. (25 点) (2009 年度大学入試センター本試験 数学 I・数学 A, 第 2 問).

```
>restart;
f:=unapply(2*x^2-4*(a+1)*x+10*a+1,(x,a));
plot([f(x,-3),f(x,-2),f(x,2),f(x,3)],x=-2..4,
linestyle=[solid,dot,dash,dashdot],color=black);
```

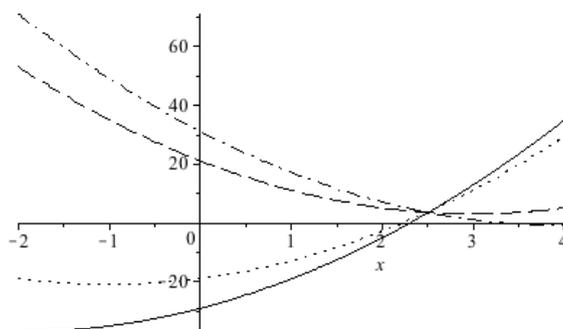


図 1: 問 3 を解く際のヒントのグラフ.