

## 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．何番をやっているかが分かるようにせよ．1, 2は資料を参考にせよ．60点以下のグループは解体．

1. (a) 次の二重積分を求めよ．(10点)

$$\iint \frac{x}{x^2 + y^2} dx dy, D : x^2 + y^2 \leq x$$

- (b) 曲線  $y = \frac{1}{x^2 + 1}$  と放物線  $x^2 = 2y$  によって囲まれた部分の面積を求めよ．(15点)

2. (a) つぎの行列  $A = \begin{bmatrix} 5 & -7 & -7 \\ -4 & 8 & 7 \\ 4 & -10 & -9 \end{bmatrix}$  が対角化可能ならば変換の行列を求めて対角化せよ．(10点)

- (b) タブレット型端末4種 (iP, And, Nex, Sur) のそれぞれの市場占有率 (シェア, %) が [60,40,0,0] であるとする．次の推移確率行列  $Q = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.5 & 0.2 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 & 0.5 \end{pmatrix}$

に従って毎年のシェアが推移すると仮定すると，次年度のシェアはどうなるか？ また，10年後ではどうなるか？(15点)

3.  $a, b, c$  を定数とし， $a > 0$  とする． $x$  の2次関数

$$y = ax^2 + bx + c$$

のグラフを  $G$  とし，グラフ  $G$  は  $x$  軸より上側にあるものとする．

- (a)  $x$  軸上に3点

$$P_1(2, 0), P_2(4, 0), P_3(6, 0)$$

をとり，グラフ  $G$  上に3点  $Q_1, Q_2, Q_3$  を

$$Q_1 \text{ の } x \text{ 座標は } 2, Q_2 \text{ の } x \text{ 座標は } 4, Q_3 \text{ の } x \text{ 座標は } 6$$

であるようにとる．

台形  $P_1 P_2 Q_2 Q_1$  の面積を  $S_1$ ，台形  $P_1 P_3 Q_3 Q_1$  の面積を  $S_2$  とするとき

$$S_1 = 2 \left( \boxed{\text{アイ}} a + \boxed{\text{ウ}} b + c \right)$$

$$S_2 = 4 \left( \boxed{\text{エオ}} a + \boxed{\text{カ}} b + c \right)$$

である．

三角形  $Q_1$   $Q_2$   $Q_3$  の面積が 16 であるとき

$$a = \boxed{\text{キ}}$$

である。(25 点)

ヒント :  $a = 1, b = 1, c = 1$  の時のグラフは図 1 の通りとなる。

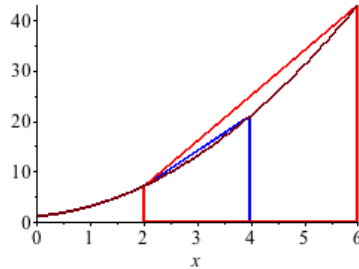


図 1: 台形と三角形の関係。

- (b)  $a = \boxed{\text{キ}}$  であり, グラフ  $G$  が点  $(-2, 2)$  を通るとする. グラフ  $G$  が表す放物線の頂点の座標を  $b$  を用いて表すと

$$\left( \frac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コ}}} b, \frac{\boxed{\text{サシ}}}{\boxed{\text{ス}}} b^2 + \boxed{\text{セ}} b - \boxed{\text{ソ}} \right)$$

となる. グラフ  $G$  が  $x$  軸より上側にあるので,  $b$  の値の範囲は

$$\boxed{\text{タ}} < b < \boxed{\text{チツ}}$$

である.

さらに, 関数  $y = \boxed{\text{キ}} x^2$  のグラフを  $x$  軸方向に  $-2$ ,  $y$  軸方向に  $k$  だけ平行移動したグラフを  $H$  とする. グラフ  $H$  がグラフ  $G$  に重なるのは

$$b = \boxed{\text{テ}}, c = \boxed{\text{トナ}}, k = \boxed{\text{ニ}}$$

のときである.

(25 点) (2007 年度大学入試センター追試験数学 I・数学 A, 第 2 問).