

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 の x 座標は2, Q_2 の x 座標は4, Q_3 の x 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。

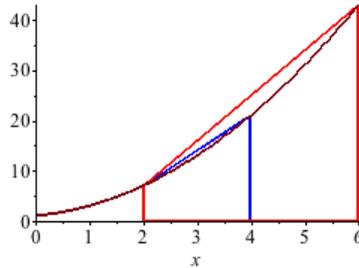


図 1: 台形と三角形の関係。

- (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).