

平成 23 年 度

(医 学 部)

問題冊子

教 科	科 目	ページ数
数 学	数学Ⅰ・数学A 数学Ⅱ・数学B 数学Ⅲ・数学C	2

試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。

解答の書き方

1. 解答は、すべて別紙解答用紙の所定欄に、はっきりと記入すること。
2. 答案には、解答の過程を書き、結論を明示すること。
3. 解答を訂正する場合には、きれいに消してから記入すること。
4. 解答用紙には、解答と志望学部及び受験番号のほかは、いっさい記入しないこと。

注 意 事 項

1. 試験開始の合図の後、解答用紙に志望学部及び受験番号を必ず書くこと。
2. 下書き用紙は、片面だけ使用すること。
3. 用事があるときは、だまって手をあげて、監督者の指示を受けること。
4. 試験終了時には、解答用紙を必ずページ順に重ね、机上の右側に置くこと。
5. 試験終了後、問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ること。

〔1〕 放物線 $C_1: y = x^2$ と定点 $P(a, b)$ (ただし, $a^2 < b$) を通る放物線 $C_2: y = -3x^2 + 2px + q$ の交点を A, B とする。点 A, B の x 座標をそれぞれ α, β (ただし, $\alpha < \beta$) とする。2つの放物線 C_1, C_2 で囲まれた図形の面積を S とするとき、次の問に答えよ。

1. S を a, b, p を用いて表せ。
2. S を最小にする p とその最小値を a, b を用いて表せ。
3. M を線分 AB の中点とする。2. のとき、線分 PM の長さを a, b を用いて表せ。
4. 2. のとき、点 P における放物線 C_2 の接線 ℓ と直線 AB は平行であることを示せ。

〔2〕 $A = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ とする。点 $P_n(x_n, y_n)$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) を次のように定める。

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} x_{n-1} \\ y_{n-1} \end{pmatrix} \quad (n \geq 2)$$

2点 F, F' の座標をそれぞれ $(\sqrt{2}, 0), (-\sqrt{2}, 0)$ とする。

このとき、次の問に答えよ。

1. P_n と F の距離 P_nF と、 P_n と F' の距離 P_nF' の差を求めよ。
2. 2次曲線 C で、 $P_1, P_2, \dots, P_n, \dots$ がすべて C 上にあるような C の方程式を求めよ。

〔 3 〕 曲線 $C: y = e^{-x} |\sin x|$ ($x \geq 0$) がある。このとき、次の問に答えよ。

1. $I = \int e^{-x} \sin x \, dx$, $J = \int e^{-x} \cos x \, dx$ とおく。 I , J をそれぞれ部分積分して、 I を求めよ。
2. $2n\pi \leq x \leq (2n+1)\pi$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) の範囲で、曲線 C と x 軸で囲まれる図形の面積 S_{2n} を求めよ。
3. $(2n+1)\pi \leq x \leq 2(n+1)\pi$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) の範囲で、曲線 C と x 軸で囲まれる図形の面積 S_{2n+1} を求めよ。
4. 曲線 C と x 軸で囲まれる図形の面積 $\sum_{k=0}^{\infty} S_k$ を求めよ。