

平成16年度入学試験問題

数 学

数学Ⅰ，数学A
数学Ⅱ，数学B

(注 意 事 項)

1. 試験開始の合図があるまで，問題冊子，解答紙の中を見てはいけません。
2. 問題冊子は，12 ページあります。
また，中にはさみ込まれている解答紙は，4 枚(8 から 11 まで)です。
3. 「始め」の合図があったら問題冊子のページ数と解答紙の番号を確認し，問題冊子のページの落丁・乱丁や解答紙の不足等に気づいた場合は，手をあげて監督者に知らせなさい。
4. 解答を始める前に各「解答紙」の2 箇所受験番号を記入しなさい。
5. 解答はすべて「解答紙」のおもてに記入しなさい。
6. 文学部及び医学部保健学科看護学専攻の配点は，表示されているものの $\frac{1}{2}$ です。
7. 試験終了後，問題冊子は持ち帰って下さい。

数 学

数学 I, 数学 A
数学 II, 数学 B

〔 1 〕 (配点 50 点)

この問題の解答は、解答紙 8 の定められた場所に記入しなさい。

〔問題〕

2 つの関数

$$f(x) = -px^2 + 2 \quad (p > 0)$$

$$g(x) = |x| - 2$$

が与えられていて、放物線 $y = f(x)$ が 2 点 $(-3\sqrt{2}, 0)$, $(3\sqrt{2}, 0)$ を通るとする。

- (1) p の値を求めよ。
- (2) $y = f(x)$ と $y = g(x)$ の交点をすべて求めよ。
- (3) (2) で求めた交点のうち、 x 座標が最小となる点を $A(a, f(a))$ とする。このとき、点 A における $y = f(x)$ の接線 $y = h(x)$ を求めよ。また、この接線 $y = h(x)$ と $y = g(x)$ の、点 A とは異なる、交点 $B(b, g(b))$ を求めよ。
- (4) 次の連立不等式の定める図形の面積を求めよ。

$$a \leq x \leq b, \quad y \leq h(x), \quad y \geq f(x), \quad y \geq g(x)$$

〔 2 〕 (配点 50 点)

この問題の解答は、解答紙 9 の定められた場所に記入しなさい。

〔問題〕

複素数平面上に複素数 $z = \cos \theta + i \sin \theta$ ($0^\circ < \theta < 180^\circ$) をとり、

$\alpha = z + 1$, $\beta = z - 1$ とおく。

(1) $|\beta| = 2 \sin \left(\frac{\theta}{2} \right)$ を示せ。

(2) $\arg \beta = \frac{\theta}{2} + 90^\circ$ を示せ。ただし、 $0^\circ \leq \arg \beta < 360^\circ$ とする。

(3) $\theta = 60^\circ$ とする。9つの複素数 $\alpha^m \beta^n$ ($m, n = 1, 2, 3$) の虚部の最小値を求め、その最小値を与える (m, n) のすべてを決定せよ。

〔3〕（配点 50 点）

この問題の解答は、解答紙 10 の定められた場所に記入しなさい。

〔問題〕

$0 < \alpha < 1$, $0 < \beta < 1$ とする。平行四辺形 ABCD の辺 BC を $\alpha : 1 - \alpha$ に内分する点を P とし、辺 CD を $1 - \beta : \beta$ に内分する点を Q とする。また、線分 QP と平行四辺形の対角線 AC の交点を R とする。 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$ として次の問いに答えよ。

- (1) ベクトル $\overrightarrow{AP}$ と $\overrightarrow{AQ}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$ を用いて表せ。
- (2) 長さの比 $\frac{QR}{RP}$ および $\frac{AR}{AC}$ を求めよ。
- (3) $AB = 2$, $AD = 1$, $\angle DAB = 60^\circ$ とするとき、 $\triangle AQR$ の面積を求めよ。

〔 4 〕 （配点 50 点）

この問題の解答は、解答紙 11 の定められた場所に記入しなさい。

〔問題〕

スイッチを入れると等確率で赤色または青色に輝く電球が横一列に 6 個並んでいる。これらの 6 個の電球のスイッチを同時に入れたあと、左から電球の色を見ていき、色の変化の回数を調べる。

- (1) 赤青青青青青, 赤赤青青青青, …… のように左端が赤色で色の変化がちょうど 1 回起きる確率を求めよ。
- (2) 色の変化が少なくとも 2 回起きる確率を求めよ。
- (3) 色の変化がちょうど n 回 ($0 \leq n \leq 5$) 起きる確率を求めよ。
- (4) 色の変化の回数の期待値を求めよ。