

数 学

教育学部[数学(イ)]

地域科学部

応用生物科学部

医学部看護学科

問 題 冊 子

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。
2. 本冊子は 3 ページである。
落丁、乱丁、印刷不鮮明などの箇所があった場合には、ただちに試験監督者に申し出ること。
3. 受験番号は、5 枚の解答用紙のそれぞれの指定箇所に必ず記入すること。
4. 解答は、解答用紙の指定箇所に記入すること。(ただし、やむをえない場合は裏面にまわってよい。)
5. 問題用紙の余白は計算に用いてよい。
6. 解答用紙は持ち帰らないこと。
7. 問題冊子は持ち帰ること。
8. 各大問ごとに、満点に対する配点の比率(%)を表示してある。

教育学部〔数学Ⅰ〕

地域科学部

応用生物科学部

医学部看護学科

1 a, b, θ を実数とする。以下の問に答えよ。(配点比率 20 %)

(1) 次の2つの等式から θ を消去して, b を a を用いて表せ。

$$\begin{cases} \sin \theta + \cos \theta = a \\ \tan \theta + \frac{1}{\tan \theta} = b \end{cases}$$

(2) 次の2つの等式から θ を消去して, a, b の関係式を求めよ。

$$\begin{cases} \tan \theta + \sin \theta = a \\ \tan \theta - \sin \theta = b \end{cases}$$

2

片面が黒く塗りつぶされた4枚のカードがあり、もう一方の面には、1から4までの整数が1枚につき1つずつ重複なく書かれている。また、各面に1から4までの整数が1つずつ重複なく書かれた正四面体を1つ用意する。

最初に、カードに書かれた数の小さい順にカードを左から並べ、黒い面を上にしておく。次の試行を考える。

正四面体をサイコロのようにふり、底面に書かれている数が n のとき、左から n 枚目のカードを裏返す。

以下の問に答えよ。ただし、正四面体の各面の出方は同様に確からしいとする。(配点比率 20 %)

- (1) この試行を4回繰り返したとき、すべてのカードの上面が黒である確率を求めよ。
- (2) この試行を4回繰り返したとき、カードの上面に書かれた数の和の期待値を求めよ。

3

実数 a に対し、関数 $f(x) = ax^3 - \frac{3}{2}(a^2 + 1)x^2 + 3ax$ とおく。ただし、 $a \neq 0$ とする。以下の問に答えよ。(配点比率 20 %)

- (1) $f(x)$ が極値をもたないような a の値を求めよ。
- (2) $f(x)$ の極大値が正で、極小値が負となるような a の値の範囲を求めよ。

4 2つの正の数 p, q に対して、以下の問に答えよ。(配点比率 20 %)

- (1) $|x| < p, |y| < q$ のとき、不等式 $|qx + py| < pq + xy$ が成り立つことを示せ。
- (2) 不等式 $|qx + py| > pq + xy$ を満たす (x, y) の領域を図示せよ。

5 初項 a_1 と次の漸化式で数列 $\{a_n\}$ を定める。

$$a_{n+1} = (2 - \beta - a_n)a_n \quad (n = 1, 2, \dots)$$

ただし、実数 β は $0 < \beta < 1$ を満たす定数とする。以下の問に答えよ。(配点比率 20 %)

- (1) $a_1 = a_2 = \dots = a_n = a_{n+1} = \dots$ となるとき、 a_1 を求めよ。
- (2) $0 < a_1 < 1$ ならば、すべての自然数 n に対して、 $0 < a_{n+1} < 1$ が成り立つことを示せ。
- (3) $0 < a_1 < 1 - \beta$ ならば、すべての自然数 n に対して、 $0 < a_{n+1} < 1 - \beta$ かつ $a_n < a_{n+1}$ が成り立つことを示せ。