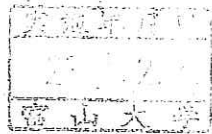


前期日程



医学部医学科試験問題

数 学

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は1ページから3ページにわたっています。問題冊子に不備がある場合は、直ちに監督者に申し出て下さい。
3. 解答用紙は3枚で、問題冊子とは別になっています。各解答用紙には志望学部を書く欄が1か所と受験番号を書く欄が2か所あります。もれなく記入して下さい。
4. 解答は指定された解答用紙に記入して下さい。その際、解答用紙の番号を間違えないようにして下さい。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
5. 解答用紙の裏面には解答を書いてはいけません。解答用紙の指定された場所以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
6. 解答用紙は一切持ち帰ってはいけません。
7. 問題冊子、計算用紙は持ち帰って下さい。

1 次の問いに答えよ。

- (1) すべての実数  $x$  について  $x^2 + k > |x|$  が成立するような、定数  $k$  の範囲を求めよ。
- (2) 放物線  $C_1: y = x^2 + k$  を考える。ただし、定数  $k$  は (1) の範囲にあるとする。直線  $y = x$  に関して  $C_1$  と対称な曲線を  $C_2$  とする。 $C_1$  上に点  $P_1$  を、 $C_2$  上に点  $P_2$  をとる。点  $P_1$  の  $x$  座標を  $s$ 、点  $P_2$  の  $y$  座標を  $t$  とする。また原点を  $O(0,0)$  とする。
- (a)  $\triangle OP_1P_2$  の面積を  $A$  とおく。 $A$  を  $s$  と  $t$  を用いて表せ。ただし、3点  $O(0,0)$ ,  $L(a,b)$ ,  $M(c,d)$  が同一直線上にないとき、その3点を頂点とする  $\triangle OLM$  の面積が  $\frac{1}{2}|ad - bc|$  であることは使ってよい。
- (b)  $t$  を固定する。 $s$  が実数全体を動くときの  $A$  の最小値を  $B$  とする。 $B$  を  $t$  を用いて表せ。
- (c)  $t$  が実数全体を動くときの  $B$  の最小値を求めよ。

(解答用紙は、1 を使用せよ)

医 1

2  $p$  を実数とする。すべての実数  $x$  に対して

$$u(x) = x^2 + p \int_0^1 (1+tx)u(t) dt$$

をみたす関数  $u(x)$  が存在するかどうかを考える。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) もしこのような  $u(x)$  が存在すれば、 $u(x)$  は2次関数であることを示せ。
- (2) このような  $u(x)$  が存在しないような  $p$  の値をすべて求めよ。

(解答用紙は、2 を使用せよ)

医 2

3 実数を成分とする行列  $A = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & c \end{pmatrix}$  は  $A^2 - A + E = O$  をみたすとする。ただし、 $E$  は 2 次の単位行列、 $O$  は 2 次の零行列を表し、 $b > 0$  とする。このとき、次の問いに答えよ。

(1)  $b$  と  $c$  を、それぞれ  $a$  を用いて表せ。

(2) 2 つのベクトル  $A \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  と  $A \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$  が垂直であるとき、行列  $A$  を求めよ。

(3)  $A$  を (2) で求めた行列とする。1 個のさいころを  $k+1$  回投げて、出た目を順に  $m_1, m_2, \dots, m_{k+1}$  とする。このときベクトル  $P_0, P_1, P_2, \dots, P_{k+2}$  を次のように定める。

$$\bullet P_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad P_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\bullet P_{n+1} = P_n + A^{m_n}(P_n - P_{n-1}) \quad (n = 1, 2, \dots, k+1)$$

さらに、ベクトル  $P_1, \dots, P_{k+1}$  がすべて異なり  $P_{k+2} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$  となる確率を  $q_k$  とする。このとき、 $q_1, q_2, q_3$  を、それぞれ求めよ。

(解答用紙は、3 を使用せよ)

医 3