

前期

理系

平成 22 年度入学試験学力検査問題

数 学

(都市教養, 都市環境, システムデザイン, 健康福祉: 放射線—75 分)

答案用紙 3 枚

注 意

1. 係員の合図があるまで, 問題の内容を見てはいけません。
2. 筆記用具のほか定規, コンパスの使用を認めます。  
ただし, 分度器の使用は認めません。
3. 受験番号及び氏名は, 答案用紙の所定欄に必ず記入してください。

(例) 受験番号 1234567X の場合 →

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | X |

4. 解答には黒鉛筆またはシャープペンシルを使用し, 必ず配付された答案用紙に記入してください。  
答案用紙には, 解答に関係のないことを記入してはいけません。
5. 試験中に不鮮明な印刷等に気付いた時は, 手をあげて係員に申し出てください。
6. 答案用紙を切り取ったり, 持ち帰ったりしてはいけません。
7. 問題冊子の余白を利用してよいが, どのページも切り離してはいけません。
8. 問題冊子は, 持ち帰ってください。また, 試験終了時刻まで退室できません。

**1** 行列  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  に対して、以下の問いに答えなさい。

(1) 行列  $P = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$  に対して、 $P^{-1}AP$  を求めなさい。

(2)  $a$  を実数とし、 $T = \begin{pmatrix} a & 1 \\ 0 & a \end{pmatrix}$  としたとき、任意の自然数  $n$  に対して、

行列  $T^n$  を求め、その理由も述べなさい。

(3) 任意の自然数  $n$  に対して、行列  $A^n$  を求めなさい。

**2** 以下の問いに答えなさい。

(1)  $s$  を  $0 \leq s \leq \sqrt{2}$  を満たす実数とする。直線  $y = x$  と直線  $y = -x + \sqrt{2}s$  の交点を  $P$  とする。直線  $y = -x + \sqrt{2}s$  と曲線  $y = -x^2 + 2x$  の交点で  $x$  座標が 1 以下である点を  $Q$  とし、 $Q$  の  $x$  座標を  $t$  とする。このとき、点  $P$  と点  $Q$  の距離および  $s$  を、 $t$  を用いて表しなさい。

(2) 直線  $y = x$  と曲線  $y = -x^2 + 2x$  で囲まれた図形を直線  $y = x$  のまわりに回転させてできる立体の体積を求めなさい。

**3** 整数の値をとる整数  $n$  の関数  $f(n)$ ,  $g(n)$  を

$$f(n) = \frac{1}{2}n(n+1), \quad g(n) = (-1)^n$$

で定め、その合成関数を  $h(n) = g(f(n))$  とする。さらに、1つのさいころを4回振って、出た目の数を順に  $j, k, l, m$  として  $a = h(j)$ ,  $b = h(k)$ ,  $c = h(l)$ ,  $d = h(m)$  とおき、関数

$$P(x) = ax^3 - 3bx^2 + 3cx - d$$

を考える。このとき、以下の問いに答えなさい。

- (1)  $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  に対して、 $h(n)$  の値を求めなさい。
- (2)  $P(x)$  がある点で極値をとる関数になる確率を求めなさい。
- (3)  $P(x)$  が点  $(1, P(1))$  を変曲点に持つ関数になる確率を求めなさい。
- (4)  $P(x)$  が  $P(1) = P'(1) = P''(1) = 0$  を満たす関数になる確率を求めなさい。