

専 門 科 目

数学・応用数学

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題用紙を開いてはいけません。
- 2 問題用紙は1ページ、解答用紙は4ページあります。試験開始の合図があつてから確かめなさい。
- 3 監督者の指示に従い、解答用紙の各ページに受験番号を記入しなさい。氏名を書いてはいけません。
- 4 文字などの印刷に不鮮明なところがあつた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 5 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。ただし、「総得点欄」「採点欄」「得点欄」に記入してはいけません。また、裏面を使用してはいけません。
- 6 問題用紙の余白は下書きとして利用してかまいません。
- 7 試験終了後、配付された問題用紙、下書用紙は持ち帰りなさい。

問題用紙
(数学・応用数学)

問題 1 x, y を実数とする。 x, y の関数 $z = x^3 - 6xy + y^3$ について下の問いに答えなさい。

- (1) 偏導関数 $z_x, z_y, z_{xx}, z_{xy}, z_{yy}$ をそれぞれ求めなさい。
- (2) $z_x = z_y = 0$ を満たす (x, y) をすべて求めなさい。
- (3) z の極値を求めなさい。ただし、求めた極値が極大値か極小値かも述べなさい。

問題 2 a を実数とする。行列 A とベクトル \vec{b} を

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a & -1 \\ -a & -a & a \\ a+1 & a & -1 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -a \\ 1 \end{pmatrix}$$

とし、実数 x, y, z についての連立方程式を

$$A \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \vec{b} \quad \dots (*)$$

とする。下の問いに答えなさい。

- (1) $a = 0$ として、(*) を解きなさい。
- (2) $a = 1$ として、(*) を解きなさい。
- (3) $a = -1$ として、(*) を解きなさい。

問題 3 赤、青、緑、黄の各色で 1 から 5 までの数字が一つずつ書かれた計 20 枚のカードがあり、ここから 3 枚のカードを同時に引く。下の問いに答えなさい。

- (1) 引いた 3 枚がすべて同じ数字である確率を求めなさい。
- (2) 引いた 3 枚がすべて同じ色である確率を求めなさい。
- (3) 引いた 3 枚がすべて互いに異なる数字である確率を求めなさい。

問題 4 xy 平面上で $x^2 + y^2 \leq 1, x \geq 0, y \geq 0$ で表される領域を D とする。下の問いに答えなさい。

- (1) 重積分 $\iint_D y \, dx dy$ の値を求めなさい。
- (2) 重積分 $\iint_D y^2 \, dx dy$ の値を求めなさい。
- (3) 重積分 $\iint_D |y - x| \, dx dy$ の値を求めなさい。