

平成 11 年度後期日程入学試験問題

数 学 E

理 学 部

注 意 事 項

- ① 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 解答は、別紙の答案用紙に記入しなさい。
- ③ 受験番号は、答案用紙の指定の欄に各葉ごとに記入しなさい。

数 学 E

1 変量 X が値 1, 2, 3, 4, 5 をとる確率は, それぞれ $p(1 - q)$, $q(1 - p)$, $\frac{3}{10}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{10}$ となっている。ただし, X はこれら以外の値はとらないものとする。次の各問に答えよ。

- (1) X の期待値 E を p と q を用いて表せ。
- (2) E が最大となるときの p と q の値と, そのときの最大値を求めよ。

2 $k = 0, 1, 2, 3, \dots$, $m = 0, 1, 2, 3, \dots$ について, 数 $2^k(2m + 1)$ を記号 $S(k, m)$ で表す。次の各問に答えよ。

- (1) $S(3, 4)$ の値を求めよ。
- (2) $104 = S(k, m)$ を満たす k, m を求めよ。
- (3) $S(k, m) = S(p, q)$ ならば, $k = p$ かつ $m = q$ であることを証明せよ。

3 座標平面上の原点を O とし, この平面上の 2 点 A, B の位置ベクトルをそれぞれ $\vec{a}, \vec{b}$ とする。3 点 O, A, B は互いに異なり, かつ 1 つの直線上にないとき, 次の各問に答えよ。

- (1) $k = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}|^2}$ とおくとき, $\vec{c} = \vec{b} - k\vec{a}$ で定められるベクトル $\vec{c}$ は $\vec{a}$ に垂直であることを示せ。ただし, 記号 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ はベクトル $\vec{a}$ と $\vec{b}$ の内積を, また, $|\vec{a}|$ はベクトル $\vec{a}$ の大きさを表す。
- (2) 前問のベクトル $\vec{c}$ は $\vec{0}$ でないことを示せ。
- (3) 答案用紙に示された 2 つのベクトル $\vec{a}, \vec{b}$ について, ベクトル $\vec{c}$ を図示せよ。