

数 学 問 題

はじめに、これを読むこと。

1. この問題用紙は2ページまでである。
2. これは、数学の問題である。解答用紙とともに出願時に選択した科目のものであるかどうか確認の上、解答すること。
3. 解答用紙の所定の欄に、必ず氏名を記入すること。
4. 解答用紙には受験番号が印刷されているので、受験票と照合して受験番号が正しいかどうか確認すること。
5. 解答はすべて解答用紙の解答欄に記入またはマークすること。解答欄以外のところには何も記入しないこと。
6. 解答は必ずHBの黒鉛筆を使用すること。
7. 訂正は消しゴムできれいに消し、消しくずを残さないこと。
8. 解答用紙は、絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。
9. 解答用紙は持ちかえないこと。
10. この問題用紙は必ず持ちかえること。
11. この試験時間は60分である。
12. マーク記入例

良い例	悪い例
	

〔Ⅰ〕 次の各問の に入る数字を下の表から選んでアルファベットをマークせよ。同じアルファベットを選んでもかまわない。

1. $t > 1$ について, $x = \log_3(t-1)$, $y = \log_3(t+1)$ とするとき,

$3^{x+1}(3^{y+1}-2)-3^{3x}-3^{3y}+12$ は,

$$x = \text{ (1) }, y = \text{ (2) }$$

のとき, 最大値となる。

2. n が, 偶数のとき,

$$\sum_{k=1}^n \int_0^k 2 \{\cos(180^\circ k)\} x dx = \text{ (3) } n^2 + \text{ (4) } n$$

となる。

3. $z^2 + z\bar{z} + \bar{z}^2 = 4$ をみたす複素数 $z = x + yi$ について,

$$x = \text{ (5) }, y = \pm \text{ (6) }$$

のとき, $|z-8|$ は, 最小となる。

- | | | | | |
|--------------------|---------------------------|--------------------------|----------------|-------------------|
| A. $\frac{3}{2}$ | B. $\frac{1}{2}$ | C. 2.14 | D. 3.456 | E. i |
| F. 12 | G. -3 | H. -5 | I. $-i$ | J. $1-i$ |
| K. 9 | L. $\frac{1}{3}$ | M. 11 | N. -12 | O. $1-\sqrt{6}$ |
| P. 2 | Q. $\frac{2+\sqrt{3}}{2}$ | R. $\frac{1+i}{2}$ | S. 1 | T. -10 |
| U. $-\frac{2i}{3}$ | V. 0 | W. $-\frac{\sqrt{7}}{2}$ | X. $\sqrt{5}i$ | Y. $-\frac{3}{4}$ |
| Z. $2\sqrt{2}$ | | | | |

〔Ⅱ〕 ベクトル $\vec{a}, \vec{b}, \vec{x}, \vec{y}$ を $\vec{a} = (1, 2), \vec{b} = (-1, 4), \vec{x} = (2, 1), \vec{y} = (1, 1)$ とする。また、 $\vec{x}_1 = (2, 3)$ とし、 $n > 1$ について、ベクトル $\vec{x}_n$ を

$$\vec{x}_n = (\vec{a} \cdot \vec{x}_{n-1}, \vec{b} \cdot \vec{x}_{n-1})$$

で定める。このとき、次の問に答えよ。

1. ベクトル $(\vec{a} \cdot \vec{x}, \vec{b} \cdot \vec{x})$ を $\vec{x}$ で、ベクトル $(\vec{a} \cdot \vec{y}, \vec{b} \cdot \vec{y})$ を $\vec{y}$ で、それぞれあらわせ。
2. $\vec{x}_1, \vec{x}_2, \vec{x}_3$ をそれぞれ $\vec{x}$ と $\vec{y}$ を用いてあらわせ。
3. すべての n について $\vec{x}_n = a_n \vec{x} + b_n \vec{y}$ となる、数列 $\{a_n\}, \{b_n\}$ を求めよ。
4. $\sum_{n=1}^{2004} \vec{x}_n$ を求めよ。

〔Ⅲ〕 ある地図上の 4 都市 A_1, A_2, A_3, A_4 の中心地点をそれぞれ C_1, C_2, C_3, C_4 とする。これらの各地点 C_i と $C_j (i \neq j)$ の間の距離を $d_{ij}(\text{km})$ とするとき、

$$d_{12} = d_{14}, \quad d_{23} = d_{34} = \sqrt{5} d_{12}, \quad d_{13} = 12, \quad d_{24} = 6, \quad d_{12} > d_{24}$$

となっている。ここで、各都市 A_i の人口を $p_i(\text{人})$ とし、 A_i と A_j の間を行き来する一日の人の交通量を $y_{ij}(\text{人})$ とすると、ある定数 r があって、すべての異なる i, j について、

$$y_{ij} = r \cdot \frac{p_i \cdot p_j}{d_{ij}^2}$$

が成り立つ。このとき、次の問いに答えよ。

1. C_1 と C_3 を通る直線と、 C_2 と C_4 を通る直線の交点を Q とするとき、 C_2 と Q の間の距離を求めよ。
2. C_1 と C_2 の間の距離 d_{12} を求めよ。
3. $p_1 : p_4 = 2 : 1, \quad y_{12} : y_{23} : y_{34} = 12 : 4 : 3$ のとき、 $p_1 : p_2 : p_3 : p_4$ を求め、どのふたつの都市の間の交通量が多いかを求めよ。