

前期

理系

平成 17 年度入学試験学力検査問題

理 科・地理歴史・数 学

〔都市教養—150 分(ただし、電気電子工学、機械工学コースは 75 分)
都市環境、システムデザイン—75 分(ただし、地理環境コースは 150 分)〕

※地理歴史(地理)は、地理環境コース志望者のみ

※数学は、数理科学コース志望者のみ

注 意

1. 係員の合図があるまで、問題の内容を見てはならない。
2. 数学は、筆記用具のほか定規、コンパスを使用してよい。
ただし、分度器の使用は認めない。
3. 受験番号及び氏名は、答案用紙の所定欄に必ず記入せよ。

(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せよ。なお、裏面にも解答欄があるので注意せよ。

答案用紙には、解答に関係のないことを記入してはならない。

5. 字数指定の設問で解答欄にマス目が用意されている場合、英小文字及び数字は、1 マスに 2 字記入してもよい。
6. 問題は次に示したページにある。

・物	理	1 ページ～ 6 ページ	・化	学	7 ページ～11 ページ
・生	物	12 ページ～18 ページ	・地	学	19 ページ～24 ページ
・地	理	25 ページ～31 ページ	・数	学	32 ページ～33 ページ
7. 試験中に不鮮明な印刷等に気付いたときは、手をあげて係員に申し出よ。
8. 答案用紙を切り取ったり、持ち帰ったりしてはならない。
9. 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ならない。
10. 問題冊子は、持ち帰ること。また、試験終了時刻まで退室できない。

数 学

1 n, m は $2 \leq n \leq m$ を満たす自然数とする。平面上の四角形 $ABCD$ で 2 辺 AD, BC は平行ではないものを考える。辺 AD を n 等分する点を $E_0 = A, E_1, \dots, E_{n-1}, E_n = D$ とし、辺 BC を m 等分する点を $F_0 = B, F_1, \dots, F_{m-1}, F_m = C$ とする。辺 AB, CD の中点をそれぞれ G, H とし、線分 $E_k F_k$ の中点を $G_k (k = 1, \dots, n)$ とする。

- (1) ベクトル $\overrightarrow{GH}$ をベクトル $\overrightarrow{AD}, \overrightarrow{BC}$ を用いて表せ。
- (2) ベクトル $\overrightarrow{GG_k} (k = 1, \dots, n)$ をベクトル $\overrightarrow{AD}, \overrightarrow{BC}$ を用いて表せ。
- (3) 点 $G, G_1, \dots, G_n, H$ が同一直線上にあるとき、 m, n の満たす条件を求めよ。

2 行列

$$B = \begin{pmatrix} 2 & s \\ 1 & t \end{pmatrix}, \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad O = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (s, t \text{ は実数})$$

を考える。 $B^2 = O$ を満たすとき、次の問いに答えよ。

- (1) s, t を決定せよ。
- (2) 実数 x, y に対して、 $(xE + yB)^2, (xE + yB)^3$ を求めよ。
- (3) 自然数 n に対して $(xE + yB)^n$ を求めよ。

3 点 P は直線上を次の条件(i)~(iv)を満たして運動しているものとする。

- (i) 点 P の時刻 $t \geq 0$ における速度は 6 次の多項式 $f(t)$ で与えられる。
- (ii) どんな $t \geq 0$ に対しても $f(t) \geq 0$ である。
- (iii) $t = 0, 3, 6$ で P の速度は 0 となる。さらに $t = 0$ では $f'(0) = 0$ である。
- (iv) $0 \leq t \leq 6$ における最高速度は 108 である。

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $f(t)$ を求めよ。
- (2) $0 \leq t \leq 3$ に P が進んだ距離と $3 \leq t \leq 6$ に P が進んだ距離が等しくなることを示せ。