

前期

理系

平成 18 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いけません。
2. 数学は、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。なお、裏面にも解答欄があるので注意してください(ただし、数学を除く。)

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. 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 字記入しても構いません。
6. 問題は次に示したページにあります。

・物	理	1 ページ～7 ページ	・化	学	8 ページ～12 ページ
・生	物	13 ページ～19 ページ	・地	学	20 ページ～25 ページ
・地	理	26 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時は、手をあげて係員に申し出てください。
8. 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。
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いけません。
10. 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。

数 学

1 3 次式 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ に対し, 方程式 $f(x) = 0$ は相異なる 3 個の実数解 $-1, \alpha, \beta$ をもち, $\alpha^2 + \beta^2 = 1$ を満たすとする。以下の問いに答えなさい。

- (1) a, b, c をそれぞれ α と β を用いて表しなさい。
- (2) c を a を用いて表しなさい。
- (3) $\int_{-1}^1 f(x) dx$ の値のとり得る範囲を求めなさい。

2 (1) 自然数 n に対して, 次の不等式を証明しなさい。

$$n \log n - n + 1 \leq \log(n!) \leq (n+1) \log(n+1) - n$$

(2) 次の極限の収束, 発散を調べ, 収束するときにはその極限値を求めなさい。

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\log(n!)}{n \log n - n}$$

3 n を 3 以上の整数とする。平面上に n 個のベクトル $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \dots, \vec{v}_n$ があり、次の条件を満たすとする。

(a) $\vec{v}_1 = (1, 0), \vec{v}_2 = (0, 1)$.

(b) $k = 1, 2, \dots, n$ に対して、実数 a_k があって、

$$a_k \vec{v}_k = \vec{v}_{k-1} + \vec{v}_{k+1}$$

が成り立つ。ただし、 $\vec{v}_0 = \vec{v}_n, \vec{v}_{n+1} = \vec{v}_1$ とする。以下の問いに答えなさい。

(1) $n = 3$ のとき、 a_3 を求めなさい。

(2) $n = 4$ で $a_1 \neq 0$ のとき、 a_2, a_3, a_4 をそれぞれ a_1 を用いて表しなさい。

(3) $n = 4$ で $a_1 \neq 0$ のとき、 $k = 1, 2, 3, 4$ に対し、行列 A_k を

$$A_k = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & a_k \end{pmatrix}$$

で定める。行列の積 $A_1 A_2 A_3 A_4$ を求めなさい。