

前期

理系

平成 22 年度入学試験学力検査問題

理 科・地理歴史・数 学

※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

〔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)〕

答案用紙

・物 理 3 枚 ・化 学 3 枚 ・生 物 2 枚
・地 学 2 枚 ・地 理 3 枚 ・数 学 3 枚

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、生物、地学は裏面にも解答欄があるので注意してください。

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～15 ページ
・生 物 16 ページ～24 ページ ・地 学 25 ページ～29 ページ
・地 理 30 ページ～37 ページ ・数 学 38 ページ～39 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 以下の問いに答えなさい。

- (1) 任意の整数 m に対して, m^2 を 3 で割ると余りは 0 または 1 になることを示しなさい。
- (2) 整数 a, b, c が $a^2 + b^2 = c^2$ を満たしているとする, 積 ab は 12 で割り切れることを示しなさい。

2 長さ 2 の線分 AB を直径とする半円周を点 $A = P_0, P_1, \dots, P_{n-1}, P_n = B$ で n 等分する。このとき, 以下の問いに答えなさい。

- (1) 三角形 AP_kB の三辺の長さの和 $AP_k + P_kB + BA$ を $l_n(k)$ とおく。 $l_n(k)$ を求めなさい。
- (2) 極限值 $\alpha = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{l_n(1) + l_n(2) + \dots + l_n(n)}{n}$ を求めなさい。

3 同一平面上にない4点 O, A, B, C に対して, $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$ とおく。点 A, B, C を含む平面上に点 D をとる。このとき, 以下の問いに答えなさい。

(1) $\overrightarrow{OD} = x\vec{a} + y\vec{b} + z\vec{c}$ と表すとき, 実数 x, y, z が満たすべき条件を求めなさい。

(2) 4点 A, B, C, D は四角形 $ABCD$ をなし, 次の条件

$$\vec{a} \perp \vec{b}, \vec{b} \perp \vec{c}, \vec{c} \perp \vec{a},$$

$$|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{c}| = 1, \quad |\overrightarrow{OD}| = \sqrt{\frac{17}{2}}$$

を満たすとする。その辺 AB, BC, CD, DA の中点をそれぞれ P, Q, R, S とし, 四角形 $PQRS$ が長方形をなすとする。ただし, 四角形 $PQRS$ は四角形 $ABCD$ に含まれるものとする。このとき, x, y, z の値を求めなさい。