

(A類数学選修, A類情報教育選修,
A類ものづくり技術選修,
B類数学専攻, B類技術専攻,
E類教育支援専攻情報教育コース

前 期
対 象

数 学 問 題 冊 子

[数学Ⅰ, 数学Ⅱ, 数学Ⅲ, 数学A, 数学B]

平成28年度
一般入試前期日程
私費外国人
帰国生

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで, この冊子を開かないこと。
2. この問題冊子は7ページ, 解答用紙は5ページある。
3. 解答用紙の表紙の受験番号欄の該当する類・選修・専攻名を○で囲み, 受験番号を記入すること。
4. 問題はⅠからⅣの4題である。
5. 各問題の解答は必ず解答用紙の所定欄に記入すること。書ききれない場合には, その裏面に記入してもよい。その他の場所に記入しても無効である。
6. 解答用紙は切り離してはならない。
7. 試験終了後, この問題冊子は持ち帰ること。

計 算 用 紙

(切り離してはならない)

I 整式 $P(x)$ を $Q(x) = x^3 - 7x^2 + 14x - 8$ で割ると、余りが $x + 8$ である。

$P(16) = 3P(2)$ のとき、 $P(x^2)$ を $Q(x)$ で割った余りを求めよ。

解 答

(1) $P(x)$ を $Q(x)$ で割ると、余りが $x + 8$ である。

II 空間において、同一平面上にない4点を O, A, B, C とする。線分 OA, OB を2辺とする平行四辺形を $OADB$ 、線分 OA, OC を2辺とする平行四辺形を $OAEC$ 、線分 OB, OC を2辺とする平行四辺形を $OBFC$ とする。下の問いに答えよ。

(1) $\triangle ODE$ を含む平面と直線 AF の交点を G とするとき、ベクトル $\overrightarrow{OG}$ を $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}$ を用いて表せ。

(2) $OA = OB = OC = 1, \overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OC} = x$ とする。点 O を中心とし、点 G を含む球面と $\triangle ABE$ を含む平面の交わりで得られる円の半径の最小値とそのときの x の値を求めよ。

III 実数 a に対して、関数 $f(x) = x^4 + \frac{8}{3}ax^3 - 2x^2 - 8ax$ が $x = X$ で極大値 Y をとるとする。 a の値が変化するとき、点 (X, Y) が描く軌跡を図示せよ。

IV 自然数 n に対して, $f_n(x) = \sum_{k=1}^n \frac{x^k}{k} - x^{n+1}$ とするとき, $x \geq 0$ において下の不等式が成り立つことを示せ。

$$(1) \quad f_n(x) - f_{n-1}(x) \leq \log \frac{n}{n-1} \quad (\text{ただし } n \text{ は } 2 \text{ 以上とする})$$

$$(2) \quad f_n(x) \leq \frac{1}{4} + \log n$$