

(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 30 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)

計 算 用 紙

(切り離してはならない)

I 2つの整式 $F(x) = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$, $G(x) = x^3 - x^2 - x + 1$ に対し,
 $F(x)$ を $G(x)$ で割った余りを $R_1(x)$, $G(x)$ を $R_1(x)$ で割った余りを $R_2(x)$ とする。
このとき, 下の問いに答えよ。

(1) $R_1(x)$, $R_2(x)$ を求めよ。

(2) $\alpha = \cos \frac{2}{5}\pi + i \sin \frac{2}{5}\pi$ とするとき, $G(\alpha)(p\alpha^3 + q\alpha^2 + r\alpha + s) = 1$ を満たす有理数の組 p, q, r, s を1組求めよ。

- II 座標平面において、放物線 $y = x^2$ 上の異なる 2 点 A, B における接線を引き、それらの交点を C とする。三角形 ABC が直角二等辺三角形となるような点 C の座標を求めよ。

Ⅲ 座標平面において、曲線 $C: y = x^2$ と直線 $l: y = x + 2$ との交点のうち、 x 座標が小さい方を点 A、大きい方を点 B とする。また、原点を O とする。このとき、下の問いに答えよ。

(1) $0 \leq x \leq 2$ において、曲線 C 上の点 $P(x, x^2)$ と直線 l の距離の最大値を求めよ。

(2) 曲線 C 、線分 AB、線分 OA のすべてで囲まれる図形を直線 l のまわりに 1 回転してできる回転体の体積を求めよ。

IV 自然数 k に対し,

$$I_k = \lim_{n \rightarrow \infty} \int_{\frac{1}{n}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2(k\theta)}{\sin \theta} d\theta \quad (n \text{ は自然数})$$

とおく。このとき、下の問いに答えよ。

(1) I_1, I_2 の値を求めよ。

(2) $I_{k+1} - I_k$ を k で表せ。

(3) $I_k = \sum_{m=1}^k \frac{1}{2m-1}$ が成り立つことを証明せよ。