

## 令和5年度入学試験問題(後期)

# 数 学

数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B

### 【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いて見てはならない。
2. 本冊子には、**1**から**3**までの3問題が印刷されていて、合計2ページである。  
落丁、乱丁、印刷の不鮮明な箇所等がある場合には申し出ること。
3. 解答用紙を別に配付している。解答は、問題と同じ番号の解答用紙に記入すること。なお、解答用紙の裏面に記入してはならない。解答用紙の裏面に記入した内容は採点されないので注意すること。
4. **1**から**3**までのすべてを解答すること。
5. 解答用紙の指定された欄に学部名および受験番号を記入すること。
6. 提出した解答用紙以外はすべて持ち帰ること。

1  $(x, y, z)$  を座標とする座標空間において、次の 8 点

$$A(0, -1, 0), B(1, -1, 0), C(1, 1, 0), D(0, 1, 0),$$

$$E(0, -1, 4), F(1, -1, 4), G(1, 1, 4), H(0, 1, 4)$$

を頂点とする直方体を考える。O(0, 0, 0) を原点とし、P(1, y, z) を平面  $x = 1$  上の点とする。次の問いに答えよ。

- (1)  $\overrightarrow{OP} \perp \overrightarrow{CE}$  となるための条件を、 $y, z$  を用いて表せ。
- (2) 点 P が長方形 BCGF 上を  $\overrightarrow{OP} \perp \overrightarrow{CE}$  を満たしながら動くとき、 $|\overrightarrow{OP}|$  の最大値、最小値、および、そのときの点 P の座標を求めよ。ただし、長方形 BCGF は、内部だけでなく、4 つの辺 BC, CG, GF, FB を含むとする。

2 関数  $f(x)$  を

$$f(x) = \frac{1}{8}x^2 - \int_0^x \frac{x-t}{4+t^2} dt$$

と定める。次の問いに答えよ。

- (1) 微分係数  $f'(2)$  を求めよ。
- (2) 関数  $f(x)$  の極値を求めよ。

**3**  $a$  は実数とし,

$$f(x) = x(\log x)^2 - (a + 2)x \log x + 2ax$$

とする。次の問いに答えよ。ただし、以下の問いにおいて、 $e$  は自然対数の底とする。

- (1) 関数  $f(x)$  が  $1 < x < e^2$  の範囲において極値をもたないような  $a$  の値を求めよ。
- (2)  $a = 0$  のとき、次の定積分を求めよ。

$$\int_1^{e^2} |f(x)| dx$$