

理, 環, 工 (前期日程)

令和 7 年度

入学者選抜学力試験問題

前期日程

## 数 学

注 意

1. 解答用紙表紙の※印欄は、受験者が記入すること。  
受験番号は、本学受験票の受験番号欄に記入してあるとおりに書くこと。  
※印欄以外の箇所には、受験番号・氏名を絶対に書かないこと。
2. 問題冊子及び解答用紙は、「解答始め」の指示があるまで開かないこと。
3. 理学部、工学部志願者が解答すべき問題は I, II, III の 3 問題である。  
生活環境学部志願者が解答すべき問題は IV, V, VI の 3 問題である。
4. 解答は、別冊子の解答用紙に記入すること。  
解答用紙左上の問題番号を確認し、問題に対応する解答用紙のみに記入すること。
5. 試験終了後、この問題冊子と下書用紙は持ち帰ること。
6. 総ページ数  
問題冊子——6 ページ  
解答用紙——3 ページ  
下書用紙——1 枚

# I (理学部, 工学部)

空間内に一辺の長さが 4 の正四面体  $OABC$  がある. 辺  $OA$  上に点  $D$ , 辺  $OB$  上に点  $E$ , 辺  $OC$  上に点  $F$  を

$$OD = OE = 3, \quad OF = 2$$

を満たすようにとる. 三角形  $DEF$  の重心を  $G$  とする. 実数  $s, t$  に対し, 点  $H$  を

$$\overrightarrow{CH} = s \overrightarrow{CA} + t \overrightarrow{CB}$$

で定める.  $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$  とする. 以下の問いに答えよ.

(1)  $\overrightarrow{OG}$  を  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  を用いて表せ.

(2)  $\overrightarrow{GH} \perp \overrightarrow{AB}$  となるための  $s, t$  の条件を求めよ.

(3)  $\overrightarrow{GH} \perp \overrightarrow{AB}$  かつ  $\overrightarrow{GH} \perp \overrightarrow{AC}$  が成り立つとき,  $\overrightarrow{GH}$  を  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  を用いて表し, 四面体  $GABC$  の体積  $V$  を求めよ.

## II (理学部, 工学部)

関数  $f(x) = \log(2 + \sin x)$  ( $0 \leq x \leq \pi$ ) について, 以下の問いに答えよ.  
ただし, 対数は自然対数とする.

(1) 関数  $y = f(x)$  ( $0 \leq x \leq \pi$ ) の増減, 極値およびグラフの凹凸を調べ,  
グラフの概形をかけ.

(2) 関数  $g(x) = f(x) - \frac{1}{2} \sin x$  ( $0 \leq x \leq \pi$ ) の最大値と最小値を求めよ.

(3) 不等式  $1 + \pi \left( \log 3 - \frac{1}{2} \right) \leq \int_0^\pi f(x) dx \leq 1 + \pi \log 2$  を示せ.

### III (理学部, 工学部)

以下の問いに答えよ.

(1)  $m$  を 1 以上の奇数とし,  $n = 2m$  とおく. 以下の (i), (ii) に答えよ.

(i) 正の整数  $p, q$  が  $np = q^2$  を満たすとき,  $p$  と  $q$  はともに偶数であることを示せ.

(ii)  $\sqrt{n}$  は有理数ではないことを示せ.

(2)  $k$  を 1 以上の奇数とする. 2 次方程式  $x^2 - 6kx + 5k^2 - 6k = 0$  は, 有理数ではない実数解をもつことを示せ.

## IV (生活環境学部)

座標平面上の点  $(1, 2)$  に関して、点  $P(a, b)$  と対称な点を  $Q$  とする。さらに直線  $x - y + 2 = 0$  に関して、点  $Q$  と対称な点を  $R$  とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 点  $Q$  と点  $R$  の座標を  $a, b$  を用いて表せ。
- (2)  $a, b$  が  $|a| \leq 2$  かつ  $|b| \leq 2$  を満たすとき、点  $P$  と点  $R$  の距離  $PR$  の最大値と最小値を求めよ。

## V (生活環境学部)

$k$  を 1 以上の実数とし,  $f(x) = x^3 - kx^2 - k^2x$  とする. 以下の問いに答えよ.

- (1) 関数  $y = f(x)$  の極値を求め, グラフをかけ.
- (2) 区間  $-1 \leq x \leq 1$  における関数  $f(x)$  の最大値  $M$  と最小値  $m$  を求めよ.

## VI (生活環境学部)

$a, b$  を実数とし、積  $ab$  は 0 でないとする。実数  $x, y$  が次の (i), (ii) を満たすとする。

(i)  $a, x, b$  がこの順に等比数列をなす。

(ii)  $a, y, b$  がこの順に等差数列をなす。

以下の問いに答えよ。

(1)  $ab > 0$  であることを示し、 $x, y$  を  $a, b$  を用いて表せ。

(2) 不等式  $|x| \leq |y|$  を示せ。

(3)  $xy > 0$  のとき、不等式  $|y - x| \leq \frac{1}{2}|b - a|$  を示せ。