

2018年度

M 2

## 数 学

|           |                   |                  |
|-----------|-------------------|------------------|
|           | 情 報 学 部 (情報科学科)   |                  |
| 2月25日(日)  | 理 学 部 (物理学科, 化学科) | 9 : 30 ~ 11 : 30 |
| 【前 期 日 程】 | 工 学 部             |                  |

### 注 意 事 項

#### 試験開始前

- 1 監督者の指示があるまで、問題冊子、解答用紙に手を触れてはいけません。
- 2 監督者の指示に従って、全部の解答用紙(4枚)に受験番号を記入しなさい。

#### 試験開始後

- 3 この問題冊子は、4ページあります。はじめに、問題冊子、解答用紙を確かめ、枚数の不足や、印刷の不鮮明なもの、ページの落丁・乱丁があった場合は、手をあげて監督者に申し出なさい。
- 4 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 5 解答スペースが不足するときは、解答用紙の裏面も使用することが出来ます。ただし、その場合は、表面に「裏へつづく」と明記しなさい。
- 6 問題は、声を出して読んではいけません。
- 7 各問の配点は、比率(%)で表示してあります。

#### 試験終了後

- 8 問題冊子は、必ず持ち帰りなさい。





**1**  $z \neq 1$  である複素数  $z$  に対して、 $w = \frac{z+1}{1-z}$  とする。点  $z$  が複素数平面の虚軸上を動くとき、次の問いに答えよ。

(1)  $w$  が描く図形を複素数平面上に図示せよ。

(2)  $|w + i + 1|$  の最大値と最小値を求めよ。

(配点 25 %)

**2**平面上の 3 つのベクトル  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  が

$$|\vec{a}| = \sqrt{3}, \quad |\vec{b}| = \sqrt{2}, \quad |\vec{c}| = \sqrt{5}, \quad \vec{a} \cdot \vec{c} = 3, \quad \vec{b} \cdot \vec{c} = 2$$

を満たしている。このとき、次の問いに答えよ。

(1)  $\vec{a}$  と  $\vec{b}$  は平行でないことを示せ。(2)  $\vec{c}$  を  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  を用いて表せ。

(配点 25 %)

3

自然数  $k$  に対して、分母が  $2k+1$ 、分子が  $k$  以下の自然数の平方からなる分数を考える。このような分数を、分母の小さい順に、分母が同じ場合には分子の大きい順に並べてできる数列を作り、下のように群に分ける。

$$\frac{1}{3} \quad | \quad \frac{4}{5}, \frac{1}{5} \quad | \quad \frac{9}{7}, \frac{4}{7}, \frac{1}{7} \quad | \quad \frac{16}{9}, \frac{9}{9}, \frac{4}{9}, \frac{1}{9} \quad | \quad \frac{25}{11}, \frac{16}{11}, \frac{9}{11}, \frac{4}{11}, \frac{1}{11} \quad | \quad \frac{36}{13}, \frac{25}{13}, \dots$$

第1群   第2群   第3群   第4群   第5群

このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 第  $n$  群の最初の項を  $n$  を用いて表せ。
- (2)  $\frac{36}{23}$  が第何項になるかを求めよ。
- (3) 第  $n$  群の項の総和を  $S_n$  とする。このとき、 $\sum_{k=1}^n S_k$  の値  $S$  を  $n$  を用いて表せ。
- (4) 初項から第 376 項までの和を求めよ。

(配点 25 %)

**4** 実数  $t$  の関数  $f(t) = \int_{-\pi}^{\pi} (\cos tx)(\cos 2x) dx$  を考える。このとき、次の問いに答えよ。

(1)  $\cos \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} \{ \cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta) \}$  を示せ。

(2)  $f(2)$  の値を求めよ。

(3)  $|t| \neq 2$  のとき、 $f(t)$  を求めよ。

(4)  $\lim_{t \rightarrow 2} f(t)$  を求めよ。

(配点 25 %)

