

後期日程

数 学

注 意

1. 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は1ページから3ページにわたっています。解答用紙は3枚、計算用紙は1枚で、問題冊子とは別になっています。試験開始の合図があってから直ちに確認し、不備がある場合は監督者に申し出てください。
3. 各解答用紙には志望学部を書く欄が1か所と受験番号を書く欄が2か所あります。もれなく記入してください。
4. 解答は指定された解答用紙に記入してください。その際、解答用紙の番号を間違えないようにしてください。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
5. 解答用紙の裏面には解答を書いてはいけません。解答用紙の指定された場所以外に記入した解答は、評価（採点）の対象としません。
6. 解答用紙は一切持ち帰ってはいけません。
7. 問題冊子、計算用紙は持ち帰ってください。

1 $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ において、曲線 $C_1: y = x^2$ と曲線 $C_2: y = 1 - \cos x$, および直線 $l: y = 1$ で囲まれた図形を D とする。図形 D を y 軸のまわりに 1 回転してできる回転体の体積 V を求めよ。

(解答用紙は 1 を使用せよ)

2 次の問いに答えよ。

(1) 複素数 z, w に対して、不等式

$$|z + w| \leq |z| + |w|$$

が成り立つことを示せ。

(2) 複素数平面上で、原点を中心とする半径 1 の円周上に 3 点 α, β, γ がある。ただし、 $\alpha + \beta + \gamma \neq 0$ とする。

(a) 等式

$$\left| \frac{\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha}{\alpha + \beta + \gamma} \right| = 1$$

が成り立つことを示せ。

(b) 不等式

$$|\alpha(\beta + 1) + \beta(\gamma + 1) + \gamma(\alpha + 1)| \leq 2|\alpha + \beta + \gamma|$$

が成り立つことを示せ。

(解答用紙は 2 を使用せよ)

3 xy 平面の第 1 象限に中心がある半径 r_n の円 C_n ($n = 1, 2, \dots$) を次の規則で定める。

- 円 C_n の中心の座標を (x_n, r_n) とする。
- $(x_1, r_1) = (1, 1)$, $r_2 = \frac{1}{4}$ とする。
- 円 C_2 は円 C_1 と外接し, $x_2 > 1$ とする。
- 3 以上の自然数 n に対して, 円 C_n は, 円 C_1 と円 C_{n-1} に外接し, $x_n < x_{n-1}$ とする。

このとき, 次の問いに答えよ。

- (1) x_2 を求めよ。
- (2) $x_{n-1} - x_n = 2\sqrt{r_{n-1}r_n}$ ($n = 3, 4, \dots$) を示せ。
- (3) $\sqrt{r_{n-1}} - \sqrt{r_n} = \sqrt{r_{n-1}r_n}$ ($n = 3, 4, \dots$) を示せ。
- (4) $n \geq 3$ のとき, r_n を n を用いて表せ。

(解答用紙は 3 を使用せよ)

| 受 験 番 号 | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|
| | | | | | |

| 数 学 | 採 点 |
|-------|-----|
| (3-1) | |

| |
|-----|
| 数 学 |
|-----|

(3枚中の 第1枚)

| 志 望 学 部 | 受 験 番 号 |
|---------|---------|
| 学部 | |

注 意

- (1) 志望学部(1か所)と, 受験番号(2か所)を記入すること。
- (2) 解答は下線から下部に書くこと。下線から上部, および裏面には解答を書かないこと。

解答用紙

1

| |
|-----|
| 採 点 |
| |

| 受 験 番 号 | | | | |
|---------|--|--|--|--|
| | | | | |

| 数 学 | 採 点 |
|-------|-----|
| (3-2) | |

| |
|-----|
| 数 学 |
|-----|

(3枚中の 第2枚)

| 志 望 学 部 | 受 験 番 号 |
|---------|---------|
| 学部 | |

注 意

- (1) 志望学部(1か所)と、受験番号(2か所)を記入すること。
- (2) 解答は下線から下部に書くこと。下線から上部、および裏面には解答を書かないこと。

解答用紙

2

| 採 点 |
|-----|
| |

| 受 験 番 号 | | | | |
|---------|--|--|--|--|
| | | | | |

| 数 学 | 採 点 |
|-------|-----|
| (3-3) | |

| |
|-----|
| 数 学 |
|-----|

(3枚中の 第3枚)

| 志 望 学 部 | 受 験 番 号 | | | | |
|---------|---------|--|--|--|--|
| 学部 | | | | | |

注 意

- (1) 志望学部(1か所)と, 受験番号(2か所)を記入すること。
- (2) 解答は下線から下部に書くこと。下線から上部, および裏面には解答を書かないこと。

解答用紙

3

| 採 点 |
|-----|
| |

見本

計算用紙