

数 学

12：20～14：00

注 意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題紙を開いてはならない。
2. 問題紙は3ページある。

3. 解答用紙は

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0—1 |

 (問①用),

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0—2 |

 (問②用),

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0—3 |

 (問③用),

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0—4 |

 (問④用)

の4枚である。

4. 解答用紙は4枚とも全部必ず提出せよ。
5. 受験番号および座席番号(上下2箇所)は、監督者の指示に従って、すべての解答用紙の指定された箇所に必ず記入せよ。
6. 各問に対する解答は、それぞれ3で指定された解答用紙に記入せよ。
ただし、裏面を使用してはならない。
7. 必要以外のことを解答用紙に書いてはならない。
8. 問題紙の余白は下書きに使用してもさしつかえない。
9. 下書き用紙は回収しない。

解 答 上 の 注 意

採点時には、結果を導く過程を重視するので、必要な計算・論証・説明などを省かずに解答せよ。

1 実数全体で定義された関数

$$f(x) = \frac{2x - 2}{x^2 - 2x + 2}$$

について、次の問に答えよ。

- (1) $f(x)$ が極大となる x の値を求めよ。
- (2) 次の数列 $\{a_n\}$ が収束するように実数 k の値を定め、その極限値を求めよ。

$$a_n = k \log(n+1) - \int_2^{n+1} f(x) dx \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

ただし、 $\log(n+1)$ は $n+1$ の自然対数である。

2 次の問に答えよ。

- (1) x の方程式 $(k-1)x^2 + (k+1)x + k-1 = 0$ が相異なる 2 つの実数解をもつような整数 k をすべて求めよ。
- (2) $\frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1}$ が整数となるような実数 x をすべて求めよ。

- 3 3つの複素数の組 (z_1, z_2, z_3) が $z_1 z_2 z_3 \neq 0$ および次の①から③をみたすと
する。

$$z_1 = z_2 + \bar{z}_3 \cdots \cdots \textcircled{1}, \quad z_2 = \bar{z}_1 z_3 \cdots \cdots \textcircled{2}, \quad z_3 = \frac{z_1}{z_2} \cdots \cdots \textcircled{3}$$

ただし、 \bar{z}_1, \bar{z}_3 はそれぞれ z_1, z_3 の共役複素数を表す。

- (1) ②と③を用いて、 z_2 が実数であることを示せ。
- (2) z_1 が実数である (z_1, z_2, z_3) の組をすべて求めよ。
- (3) z_1 が実数でない (z_1, z_2, z_3) の組をすべて求めよ。

- 4 $0 < t < 1$ とし、 $y = \sin x$ ($0 \leq x \leq t$) で定まる曲線を C とする。点 $P(t, \sin t)$ を通り y 軸と平行な直線を l_1 、 P を通り x 軸と平行な直線を l_2 とする。 l_1, x 軸、 C で囲まれる図形が x 軸の周りに1回転してできる立体の体積を $V(t)$ とする。 l_2, y 軸、 C で囲まれる図形が y 軸の周りに1回転してできる立体の体積を $W(t)$ とする。このとき、次の問に答えよ。ただし、必要ならば

$$\lim_{t \rightarrow 0} \left(\frac{\cos t}{t^2} - \frac{\sin t}{t^3} \right) = -\frac{1}{3}$$

を用いてもよい。

- (1) $V(t)$ を求めよ。
- (2) $W(t)$ を求めよ。
- (3) 極限 $\lim_{t \rightarrow +0} \frac{W(t)}{\pi t^2 \sin t}$ を求めよ。

R-6 (B)

| | | | | | | | | | |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | B | | | | | | | | |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0-1 |

42-0-1

4枚の解答用紙と4枚の下書き用紙がある。
下書き用紙は回収しない。

数 学 解 答 用 紙
(裏面を使用してはならない)

| | | | |
|------|--|--|--|
| 座席番号 | | | |
|------|--|--|--|

(下の座席番号欄にも
記入すること。)

1

| |
|-------|
| ※ 採点欄 |
| |

| |
|------|
| 選抜区分 |
| B |

R-6 (B)

注意

1. この欄の座席番号も必ず記入すること。
2. ※採点欄・採点表には何も記入しないこと。

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0-1 |

42-0-1

| |
|------|
| 座席番号 |
| |

10 11 12

| |
|------|
| ※採点表 |
| 問題1 |
| 0 |

13 14 15

R-6 ②

| | | | | | | | |
|------|---|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | B | | | | | | |
|------|---|--|--|--|--|--|--|

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0-2 |

42-0-2

2

| | | | |
|------|--|--|--|
| 座席番号 | | | |
|------|--|--|--|

(下の座席番号欄にも記入すること。)

数学解答用紙
(裏面を使用してはならない)

| |
|------|
| ※採点欄 |
| |

| |
|------|
| 選抜区分 |
| B |

R-6 ②

注意

- この欄の座席番号も必ず記入すること。
- ※採点欄・採点表には何も記入しないこと。

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0-2 |

42-0-2

| |
|------|
| 座席番号 |
| |

10 11 12

| |
|------|
| ※採点表 |
| 問題2 |
| 0 |

13 14 15

R-6 (B)

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

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0-3 |

42-0-3

| | | | | |
|--------|--------|--|--|--|
| 座 番 | 席 号 | | | |
|--------|--------|--|--|--|

(下の座席番号欄にも
記入すること。)

3

数 学 解 答 用 紙
(裏面を使用してはならない)

| |
|-------|
| ※ 採点欄 |
| |

| |
|------------------|
| 選 抜 区 分 |
| B |

R-6 (B)

注意

1. この欄の座席番号も必ず記入すること。
2. ※採点欄・採点表には何も記入しないこと。

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0-3 |

42-0-3

| |
|------|
| 座席番号 |
| |

10 11 12

| |
|------|
| ※採点表 |
| 問題3 |
| 0 |

13 14 15

R-6 (B)

| | | | | | | | | | |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 受験番号 | B | | | | | | | | |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0-4 |

42-0-4

| | | | |
|------|--|--|--|
| 座席番号 | | | |
|------|--|--|--|

(下の座席番号欄にも記入すること。)

4

数学解答用紙
(裏面を使用してはならない)

| |
|------|
| ※採点欄 |
| |

| |
|------|
| 選抜区分 |
| B |

R-6 (B)

注意

- この欄の座席番号も必ず記入すること。
- ※採点欄・採点表には何も記入しないこと。

| |
|--------|
| 解答用紙番号 |
| 数学0-4 |

42-0-4

| |
|------|
| 座席番号 |
| |

10 11 12

| |
|------|
| ※採点表 |
| 問題4 |
| 0 |

13 14 15

数学下書き用紙 1 (下書き用紙は回収しない。)

数学下書き用紙 2 (下書き用紙は回収しない。)

数学下書き用紙 3 (下書き用紙は回収しない。)

数学下書き用紙 4 (下書き用紙は回収しない。)