

--	--	--	--	--	--	--

\_\_\_\_\_

注意事項

- (1) 試験時間は 1時間 とする。
- (2) 試験時間内に解答が終わった者は 途中退席して構わない。ただし、途中退席してよいのは 試験開始後 30 分から 55 分までの時間帯 のみとする。
- (3) 提出済みの課題レポート (判定印あり) を参照してもよい。それ以外の資料 (スライドのコピー、メモ用紙、付箋等) は参照してはならない。
- (4) 提出済みレポートは答案とともに 試験後に回収する。
- (5) 課題レポートは後学期に返却するが、中間試験答案は返却しない。

1 次の各問に答えなさい。

(1) 集合  $\{p \mid p \in \mathbb{Q}, |p| < 1\}$  に含まれる元を以下の (ア) ~ (オ) の中からすべて選びなさい。

- (ア) 0      (イ)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       (ウ) 1      (エ)  $-\frac{1}{2}$       (オ) -1

(2) 写像  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  を  $f(x) = x^2 - 4x + 3$  で定義する。この写像  $f$  の値域に含まれる元を以下の (ア) ~ (オ) の中からすべて選びなさい。

- (ア) -3      (イ) -2      (ウ) -1      (エ) 0      (オ)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

(3) 集合  $S$  の部分集合  $A, B$  に対し、 $(A \cup B) \cap (A \cup B)^c$  に等しい集合を以下の (ア) ~ (オ) の中からひとつ選びなさい。

- (ア)  $A \cup B$       (イ)  $A \cap B$       (ウ)  $A - B$       (エ)  $A$       (オ)  $B$

(4) 开区間  $(-1, 1)$  と同じ濃度を持つ集合を以下の (ア) ~ (オ) の中からすべて選びなさい。

- (ア) 自然数全体の集合  $\mathbb{N}$       (イ) 整数全体の集合  $\mathbb{Z}$       (ウ) 有理数全体の集合  $\mathbb{Q}$   
 (エ) 実数全体の集合  $\mathbb{R}$       (オ)  $\mathbb{N}$  のべき集合  $2^{\mathbb{N}}$

2 ペアノの公理について以下の問に答えなさい。

- (1) 自然数の集合は「ある 5 つの条件」を満たす集合として定義される。その 5 つの条件を書きなさい。
- (2) ペアノの公理では「自然数の和」をどのように定義するか答えなさい。
- (3) (2) で述べた定義に従って「 $3+2$ 」を計算しなさい（なお、式変形の過程で (1)(2) のどの条件を使ったか明記すること）。

**3** 以下の問に答えなさい.

- (1) 「切断」を用いて「実数の連続性」とは何か説明しなさい. ただし, 切断の定義は述べなくてよい.
- (2) 「数列  $\{x_n\}$  が実数  $a$  に収束する」とはどういうことか説明しなさい (定義を述べなさい).
- (3) 命題 1.11 「上に有界な単調増加列 (または下に有界な単調減少列) は収束する」を用いて,  $x_n = \frac{1}{n}$  で定義される数列  $\{x_n\}$  が収束することを示しなさい.

4 「数学とはどのような知識の体系（集まり）であるか」をギリシア数学以前の数学と以後の数学を比較して説明しなさい（「経験的知識（または帰納的推論）」「論理」「演繹」の3語を用いること）。

5 「数学とはどのような学問であるか」をこの授業の最初に問いました。半期の授業を経て、自身の「数学観」は変わりましたか？ どのように変わったかを具体的かつ簡潔に述べなさい。