

# 関西学院大学大学院理工学研究科

## 2026 年度入学試験

(一次：2025 年 8 月 1 日実施)

# 外国語（英語）

## 数理学専攻

(9:30-10:50 80 分)

### 【試験にあたっての注意】

1. 筆記用具以外はカバンに入れ、カバンは床の上に置くこと。
2. 携帯電話、スマートフォン、ウェアラブル端末、音楽プレーヤー等の音の出る機器の電源を切ること。  
なお、アラームを設定している人は解除してから電源を切り、カバンにしまうこと。
3. 時計のアラームは解除すること。携帯電話を時計として使用することは認めない。
4. 試験の途中退出は認めない。ただし、やむを得ない場合は挙手し監督者に知らせること。
5. 不審な言動は慎むこと。不正行為が発覚した場合、全科目を0点とする。
6. 試験用紙は以下の構成となっている。
  - ① 問題冊子1冊
  - ② 解答用紙
7. 指示があるまで問題冊子および解答用紙を開かないこと。
8. 解答用紙のホチキスは、はずさないこと（提出時もホチキス留めのまま提出すること）。
9. 各問題は、所定の解答用紙に解答すること。
10. 解答にあたっては、問題冊子および解答用紙に書かれた注意に従うこと。
11. 解答用紙には、氏名は記入せず、受験番号のみを記入すること。
12. 原則、解答用紙の裏面使用は不可。やむを得ず解答欄が不足する場合は<裏面に続く>と記載することで、裏面への記載を認める。
13. 試験終了後、問題冊子は各自持ち帰ること。

以上

**問 1.** 次の ( 1 ) ~ ( 4 ) の英文について, Question 1 ~ 4 も含めて, それぞれの全文を和訳せよ. また, 数学の問題 Question 1 ~ 4 を解け. 数学の問題の解答は数式と日本語を用いて記すこと.

( 1 ) We know how to find the square root of any positive real number. In a similar way, we can find the square root of a negative number. The difference is that the root is not real. If the value in the radicand is negative, the root is said to be an imaginary number. The imaginary number  $i$  is defined as the square root of  $-1$ .

$$\sqrt{-1} = i$$

**Question 1.** Express  $\sqrt{-25}$  as a multiple of  $i$ .

( 2 ) A sequence is a function whose domain is the set of positive integers. The numbers in a sequence are called terms. The variable  $a$  with a number subscript is used to represent the terms in a sequence and to indicate the position of the term in the sequence.

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$$

**Question 2.** Write the first five terms of the sequence defined by the explicit formula  $a_n = -3n + 8$ .

( 3 ) When we are selecting objects and the order does not matter, we are dealing with combinations. A selection of  $r$  objects from a set of  $n$  objects where the order does not matter can be written as  ${}_n C_r$ . In this case, the general formula is as follows.

$${}_n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

**Question 3.** A restaurant offers five side dish options. Your meal comes with two side dishes. How many ways can you select your side dishes?

( 4 ) If  $\mathbf{v}$  is a nonzero vector, then  $\frac{\mathbf{v}}{|\mathbf{v}|}$  is a unit vector in the direction of  $\mathbf{v}$ . Any vector divided by its magnitude is a unit vector. Notice that magnitude is always a scalar, and dividing by a scalar is the same as multiplying by the reciprocal of the scalar.

**Question 4.** Find a unit vector in the same direction as  $\mathbf{v} = (-5, 12)$ .

出典 : J. Abramson et al., Precalculus 2e, OpenStax (2022)

Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). 一部改変あり。

註: radicand = 根号の中身

問 2. 次の英文を読み，それに続く問いに答えよ.

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

(出典:P. Duren, “Invitation to Classical Analysis”, American Mathematical Society, 2012. 一部改変)

- (1) 下線部 (ア) を日本語に訳せ.
- (2) 下線部 (イ) を日本語に訳せ.
- (3) 下線部 (ウ) を日本語に訳せ.
- (4) 下線部 (エ) を日本語に訳せ.
- (5) 下線部 (オ) において, なぜ式 (2) を formal expansion と言っているのか, その理由を日本語で述べよ.
- (6) 下線部 (カ) を日本語に訳せ.
- (7) 下線部 (キ) を日本語に訳せ.
- (8) 下線部 (ク) を日本語に訳せ.
- (9) 式 (3) から式 (4) を導く過程を数式で述べよ.

**解答例**

**問 1.**

- (1) 我々は任意の正の実数の平方根の求め方を知っている。同様に、負の数の平方根を求めることができる。異なる点は平方根が実数でないことである。根号の中身が負の値のとき、平方根は虚数であるという。虚数  $i$  は  $-1$  の平方根として定義される。

$$\sqrt{-1} = i$$

**問題 1**  $\sqrt{-25}$  を  $i$  の倍数として表せ。

**解答**  $\sqrt{-25} = 5i$ .

- (2) 数列は正の整数を定義域とする関数である。数列の中の数は項と呼ばれる。数列の項と数列の中の位置を示すために変数  $a$  に数の添え字をつけた表示が用いられる。

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$$

**問題 2** 明示式  $a_n = -3n + 8$  で定義される数列の最初の 5 個の項を書け。

**解答**  $5, 2, -1, -4, -7$ .

- (3) 順番を問題にせずに物を選び出すとき、組み合わせを扱っている。  $n$  個のものからなる集合から順番を問題にせずに  $r$  個を選び出すやり方は  ${}_n C_r$  と書くことができる。この場合、一般的な公式は次の通りである。

$${}_n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

**問題 3** あるレストランでは 5 種類の副菜の選択肢を提供している。あなたの食事では 2 種類の副菜が提供される。副菜の選び方は何通りあるか？

**解答**  ${}_5 C_2 = 10$ .

- (4)  $\mathbf{v}$  がゼロでないベクトルであるとき,  $\frac{\mathbf{v}}{|\mathbf{v}|}$  は  $\mathbf{v}$  方向の単位ベクトルである. 任意のベクトルをその大きさを割ったものは単位ベクトルである. ベクトルの大きさはスカラーであり, スカラーによる割り算はそのスカラーの逆数をかけることと同じであることに注意する.

**問題 4**  $\mathbf{v} = (-5, 12)$  と同じ方向の単位ベクトルを求めよ.

**解答**  $|(-5, 12)| = \sqrt{(-5)^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$  より, 求める単位ベクトルは,  $\frac{\mathbf{v}}{|\mathbf{v}|} = \left(-\frac{5}{13}, \frac{12}{13}\right)$  である.

## 問 2.

- (1) 下線部 (ア): 関数  $f(x)$  は, 正の収束半径をもつべき級数で与えられると仮定する  
(2) 下線部 (イ):  $f$  の導関数は, 逐次項別に微分することによって計算される.  
(3) 下線部 (ウ): しかしその逆は正しいであろうか?  
(4) 下線部 (エ): これはずっと微妙な問題であり, その答えは, 一般には, 正しくない.  
(5) 式 (2) の右辺のべき級数の収束性を考察していないから.  
(6) 下線部 (カ): この表現は, 通常, 剰余項付きテイラーの公式と呼ばれる.  
(7) 下線部 (キ): 関数  $f(x)$  は, 与えられた点  $a \in \mathbb{R}$  を含むある開区間において, すべての次数の連続な導関数を持つとする.  
(8) 下線部 (ク):  $x$  を固定し, よくある記法で  $u(t) = f'(t)$  および  $v(t) = -(x-t)$  として, 部分積分せよ.  
(9)

$$\begin{aligned} \int_a^x f''(t)(x-t) dt &= \left[ f''(t) \left(-\frac{1}{2}(x-t)^2\right) \right]_a^x - \int_a^x f'''(t) \left(-\frac{1}{2}(x-t)^2\right) dt \\ &= \frac{1}{2} f''(a)(x-a)^2 + \frac{1}{2} \int_a^x f'''(t)(x-t)^2 dt \end{aligned}$$

**出題意図** 数学分野の英語文献の読解力と日本語による表現力をみる.