

2026 年度

熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）入学試験問題

理学専攻・数学コース

## 専門基礎科目

(3 題必修)

試験日：2026 年 1 月 22 日

試験時間：9 時 00 分－11 時 00 分（120 分）

### 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子および解答紙の表紙を開いてはいけません。
2. 試験終了時まで退出できません。途中で気分が悪くなった場合などには、手を挙げて監督者に知らせてください。
3. 問題冊子には専門基礎科目の問題を 3 題掲載しています。3 題すべてに解答してください。
4. 解答紙は表紙を含め 4 枚あります。
5. 試験中に問題冊子または解答紙にページの落丁・乱丁および印刷の不鮮明な箇所があれば、手を挙げて監督者に知らせてください。
6. すべての解答紙に必ず受験番号を書いてください。
7. 解答紙の所定の箇所に、解答する問題の番号を記入してください。
8. 問題冊子の余白等は適宜下書きに使用してもかまいません。
9. 解答しなかった問題の解答紙を含め、解答紙はすべて回収します。
10. 試験終了後、解答しなかった問題の解答紙を含め、全解答紙を問題番号順に揃えて、表紙と合わせて配布時と同じように左上をクリップで留めてください。
11. 解答紙は持ち帰ってはいけません。
12. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

( 余 白 )

1

$A = \begin{bmatrix} 2 & -i & 1 & i \\ i & 2 & i & -1 \\ 1 & -i & 2 & i \\ -i & -1 & -i & 2 \end{bmatrix}$  とする。ここで、 $i$  は虚数単位とする。このとき、以下の問いに答えよ。

(問 1)  $A$  の行列式を求めよ。

(問 2)  $A$  の固有値および各固有値に関する固有空間を求めよ。

(問 3)  $A$  をユニタリ行列で対角化せよ。

(問 4)  $n$  次正方行列  $X$  が  ${}^t\bar{X} = X$  をみたすとき、 $X$  をエルミート行列という。エルミート行列の固有値はすべて実数であることを示せ。

2

$\mathbb{R}^2$  の部分集合  $D$  を

$$D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid 1 \leq x^2 + y^2 \leq 4, 0 \leq x \leq 1, y \geq 0\}$$

で定義する。以下の問いに答えよ。

(問1)  $D$  を図示せよ。

(問2)  $\theta \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  に対して、関数  $\log\left(\tan\theta + \frac{1}{\cos\theta}\right)$  の導関数を  $\cos\theta$  で表せ。

(問3) 重積分  $\iint_D \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$  の値を求めよ。

3

$(X, d)$  を距離空間とし,  $A$  を  $X$  の空でない部分集合とする。また  $x \in X$  に対して,

$$d(x, A) = \inf \{d(x, a) \mid a \in A\}$$

とおく。このとき, 以下の問いに答えよ。

(問 1) 任意の  $x, y \in X$  に対して,

$$|d(x, A) - d(y, A)| \leq d(x, y)$$

となることを示せ。

(問 2)  $X$  上の関数  $f: X \rightarrow \mathbb{R}$  を  $f(x) = d(x, A)$  と定めると,  $f$  は連続関数となることを示せ。

(問 3)  $x \in X$  が  $A$  の触点であることと,  $d(x, A) = 0$  となることは同値であることを示せ。

( 余 白 )

2026 年度

熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）入学試験

理学専攻・数学コース

専門基礎科目  
解答紙表紙

受験番号

--

2026 年度  
熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）入学試験  
理学専攻・数学コース

受験番号

専門基礎科目

解答する問題の番号

※受験者はこの欄に  
記入しないこと

点

裏面を使う場合は右の□にチェック（✓）をして下さい。  
チェックが無い場合は、裏面を採点の対象としません。

2026 年度  
熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）入学試験  
理学専攻・数学コース

受験番号

専門基礎科目

解答する問題の番号

※受験者はこの欄に  
記入しないこと

点

裏面を使う場合は右の□にチェック（✓）をして下さい。  
チェックが無い場合は、裏面を採点の対象としません。

2026 年度  
熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）入学試験  
理学専攻・数学コース

受験番号

### 専門基礎科目

解答する問題の番号

※受験者はこの欄に  
記入しないこと

点

裏面を使う場合は右の□にチェック（✓）をして下さい。  
チェックが無い場合は、裏面を採点の対象としません。