

2026 年度 高知大学大学院 総合人間自然科学研究科
理工学専攻（修士課程） 第1次募集 入学試験
＜一般選抜＞数学物理学コース 数学分野 専門科目

【出題意図】

- ① 実数列の極限の定義及び合成関数の偏微分に対する理解度を確認する。
- ② 行列の固有値，固有ベクトルと対角化に関する基本的な理解度を確認する。
- ③ 逆像や距離位相，位相空間の間の連続写像に関する基本的な理解度を確認する。

【正解・解答例】

〔解答が数式または数値で明記できるものについては、それを下に示すが、それと同等な他の表現もありえる。ただし、解答に至るまでの途中経過も含めて採点を行う。〕

1

(1)(i) 略 (ii) 略

(2)(i)

$$\frac{\partial g}{\partial u}(u, v) = 2u \frac{\partial f}{\partial x}(u^2 - v^2, 2uv) + 2v \frac{\partial f}{\partial y}(u^2 - v^2, 2uv),$$

$$\frac{\partial g}{\partial v}(u, v) = -2v \frac{\partial f}{\partial x}(u^2 - v^2, 2uv) + 2u \frac{\partial f}{\partial y}(u^2 - v^2, 2uv)$$

(ii) 略

2

$$(1) A \mathbf{p}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}, A \mathbf{p}_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix}, A \mathbf{p}_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$$

(2) 1, 2

(3) 略

$$(4) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

3

$$(1) g^{-1}(B) = \{x \in X \mid g(x) \in B\}$$

(2) $a < b \leq 0$ のとき, $f^{-1}((a, b))$ は空集合,

$$a < 0 < b \text{ のとき, } f^{-1}((a, b)) = (-\sqrt{b}, \sqrt{b}),$$

$$0 \leq a < b \text{ のとき, } f^{-1}((a, b)) = (-\sqrt{b}, -\sqrt{a}) \cup (\sqrt{a}, \sqrt{b})$$

(3) 略